

Plantando Água para Hoje e Amanhã nos Territórios Regionais de Mato Grosso

Cartilha Técnica para Captação e Uso da Água da Chuva na Agricultura Familiar de Mato Grosso



Samir Curi

Márcio Menegussi Menon

Wagner Smerman

Josemir Paiva Rocha

Lauro Roque Soccoloski

Clodoaldo Carvalho Zueiroz

Marcos Antonio Squarezzi

Sérgio Mazeto

Solange Arrolho (Revisora e Editora)

2026

PREFÁCIO

Cuidar da água sempre foi mais do que uma tarefa técnica — é um compromisso com a vida, com o território e com as pessoas que dele dependem. O Programa Produtor de Água, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), nasceu justamente dessa visão: incentivar práticas que aumentem a infiltração, reduzam a erosão, revitalizem nascentes e promovam segurança hídrica, fortalecendo a agricultura familiar e a resiliência das comunidades rurais. A lógica é simples e poderosa: quem cuida da água na sua terra beneficia toda a bacia hidrográfica.

Esta cartilha apresenta uma das tecnologias sociais mais eficientes e acessíveis alinhadas aos princípios do Programa Produtor de Água: as barraginhas, pequenas bacias construídas para segurar a enxurrada, infiltrar a água da chuva e recuperar o solo. Em Mato Grosso — estado que perdeu quase metade de sua superfície de água nas últimas décadas — essa solução ganhou ainda mais relevância. Aqui, onde o clima alterna entre chuvas intensas e secas severas, e onde milhares de famílias dependem diretamente da chuva para produzir, “plantar água” é uma necessidade urgente.

O conteúdo desta cartilha registra, de forma cuidadosa e prática, o conhecimento acumulado por pesquisadores, técnicos, agricultores e comunidades que fizeram das barraginhas uma ferramenta de transformação. Os relatos de Cáceres, Chapada dos Guimarães, Juína e Barra do Garças mostram que a técnica vai além da engenharia: ela envolve participação social, diálogo, educação ambiental, organização comunitária e respeito à realidade local — pilares que também orientam o Programa Produtor de Água em todo o país.

Aqui o leitor encontrará explicações claras sobre planejamento, construção, localização, manutenção e integração das barraginhas com outras práticas conservacionistas. Mais que isso, encontrará histórias reais que provam que a recarga do lençol freático é possível, que nascentes podem voltar a correr e que o solo pode ser protegido, mesmo em cenários de grande degradação. Cada estrutura construída representa uma semente de água lançada na paisagem.

Esta cartilha é, portanto, um convite: que cada produtor, cada técnico, cada gestor público e cada estudante reconheça o valor dessa tecnologia social e ajude a multiplicá-la. A experiência de Mato Grosso demonstra que soluções simples, bem planejadas e aplicadas em parceria podem gerar impactos profundos — na produção de alimentos, na conservação ambiental e na qualidade de vida de quem vive no campo.

Que este material fortaleça o caminho para um futuro em que a água seja tratada não como um recurso escasso, mas como o resultado do cuidado que investimos na terra hoje.

CONSUELO FRANCO MARRA é geóloga formada pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Coordenadora de Conservação e Uso Sustentável da Água da ANA — cargo que envolve apoio e orientação técnica sobre conservação dos recursos hídricos e apoio a programas como o Produtor de Água

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Plantando água para hoje e amanhã nos territórios regionais de Mato Grosso [livro eletrônico] : cartilha técnica para captação e uso da água da chuva na agricultura familiar de Mato Grosso / revisora e editora Solange Arrolho. -- Cuiabá MT : Ed. dos Autores, 2026.
PDF

Vários autores.
ISBN 978-65-01-98052-2

1. Água 2. Água - Abastecimento 3. Agricultura familiar 4. Problemas sociais 5. Segurança hídrica 6. Secas - Aspectos sociais I. Arrolho, Solange.

26-342499.0

CDD-333.910068

Índices para catálogo sistemático:

1. Água : Gestão ambiental : Economia dos recursos naturais 333.910068

Camila Aparecida Rodrigues - Bibliotecária CRB -
SP-010133/O

SÚMARIO

1. O QUE É O PROJETO BARRAGINHAS (PLANTANDO ÁGUA DA EMBRAPA)?	5
2. CLIMA EM MATO GROSSO	6
3. QUAIS OS BENEFÍCIOS PARA AGRICULTURA FAMILIAR?	7
4. FRANJA ÚMIDA	7
5. QUAL A LOCALIZAÇÃO INDICADA NA ÁREA RURAL?	8
6. FORMA E DIMENSÕES	9
7. MAQUINÁRIO	11
8. SANGRADOUROS	12
9. SOLOS	13
10. PLANEJAMENTO	14
11. ESCOLHA DOS LOCAIS PARA AS BARRAGINHAS	15
12. LOCAIS ONDE NÃO SE DEVE CONSTRUIR BARRAGINHA	16
13. TEMPO E ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO	17
14. METODOLOGIA DA CONSTRUÇÃO DAS BARRAGINHAS	18
15. ETAPAS	19
16. QUANTIDADE DE HORAS DE TRABALHO POR PROPRIEDADE FAMILIAR	21
17.  BARRAGINHAS: ÁGUA, SOLO PROTEGIDO E MENOS FOGO	22
18.  COMO CALCULAR O VOLUME DA BARRAGINHA	23
19.  PAPO DIRETO COM O MAQUINISTA	24
20. PROBLEMAS QUE ACONTECEM E DEVEM SER ENTENDIDOS	25
21.  PRINCIPAIS DIFICULDADES E COMO EVITÁ-LAS	26
22.  PERÍODO IDEAL PARA CONSTRUÇÃO DAS BARRAGINHAS	27
23. COCHINHOS EM NÍVEL	27
24.  DICIONÁRIO DO PRODUTOR DE ÁGUA	29
25. MENSAGEM DO CRIADOR DAS BARRAGINHAS	30
26. HISTÓRICO DA VITRINE TECNOLÓGICA DE CÁCERES	30
27. VITRINE JUÍNA/MT – “BARRAGINHAS: PLANTANDO ÁGUA, PLANTANDO VIDA”	33
28. LANÇAMENTO DA VITRINE TECNOLÓGICA EM CHAPADA DOS GUIMARÃES-MT	33
29. LANÇAMENTO DA VITRINE TECNOLÓGICA EM BARRA DO GARÇAS-MT	35
30. VITRINE TECNOLÓGICA ESPECIAL NA SERRA DO MANGAVAL- CÁCERES/MT	36
31. PROBLEMAS NA VITRINE DA REGIÃO SUL DE MATO GROSSO	38
32. MOBILIZAÇÃO DA COMUNIDADE	39
33. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
34. QUALIFICAÇÃO E CONTATO DE AUTORES	41
35. INFORMAÇÕES DESTA CARTILHA	41
36. ENTIDADES PARCEIRAS REALIZADORAS PROJETO BARRAGINHAS MATO GROSSO	42

Queremos dedicar esta cartilha a todos **Agricultores Familiares de Mato Grosso**, em nome do entusiasta Professor e pesquisador aposentado da UNEMAT: **Dr Samuel Laudelino Silva**.

INTRODUÇÃO

Dados do MapBiomias Água (2023), afirmam que o Mato Grosso enfrenta uma grave crise hídrica, com redução de 48% da sua superfície de água entre 1985 e 2022. Este cenário resulta do desmatamento e da compactação do solo, que impedem a água da chuva de penetrar na terra, secando nascentes e rios. Para combater isso, o projeto "Plantando Água" utiliza tecnologias como as barraginhas para forçar a infiltração da enxurrada e recarregar as fontes de água do estado.

Segundo o Censo Agropecuário do IBGE (2017), Mato Grosso concentra mais de 100 mil estabelecimentos de agricultura familiar, e a maior parte dessas famílias depende da melhoria do acesso à água, sobretudo durante a estação seca, principalmente no Cerrado. Nesse mesmo cenário, destacam-se ainda 144 escolas do campo localizadas na área rural que enfrentam restrições hídricas para atividades básicas (CURI et al., 2022). Esta falta de água afeta diretamente a agricultura familiar, comprometendo principalmente a horticultura, as lavouras e a pecuária de leite. Neste cenário, se torna urgente ações que favoreçam o acúmulo e a infiltração de água no solo. Buscou-se alternativas ambientalmente sustentáveis, com destaque para o projeto Plantando Água.

As minibacias de contenção de enxurradas ou **barraginhas** da Embrapa funcionam como pequenas bacias que "prendem" a enxurrada da chuva, impedindo que a água corra e leve embora a terra boa da sua propriedade. Segundo Barros (2000) e Barros et al. (2012), esta água que fica parada entra devagar no solo, mantendo a terra úmida por mais tempo e ajudando a carregar o lençol freático e a recuperar nascentes.

Para o produtor, isso significa ter um solo mais produtivo e protegido contra buracos e erosões, mesmo em tempos de seca. A construção é simples, feita com máquinas como a escavadeira hidráulica (pela rapidez) e a retroescavadeira, desaconselhando o uso de tratores de esteira devido à compactação excessiva, e leva poucas horas para ficar pronta em solos úmidos.

Trata-se de uma solução barata que pode ser usada em pastos, lavouras ou na beira de estradas para evitar estragos causados pelas chuvas fortes. Com manutenção simples a cada dois ou cinco anos, a barraginha garante mais segurança e rendimento para a sua produção.

1. O QUE É O PROJETO BARRAGINHAS (PLANTANDO ÁGUA DA EMBRAPA)?

As **barraginhas** são pequenas bacias cavadas no chão, muitas vezes em formato de "meia lua", servem para "segurar" a enxurrada da chuva. Em vez de a água correr com força, abrindo buracos na terra (erosão) e levando terra para os rios (assoreamento), ela fica presa nessas bacias.

Por que isso é bom?

- **Bebe a água da chuva:** A água que fica parada na barraginha entra devagar na terra, deixando o solo ao redor mais úmido por muito mais tempo.
- **Recarrega suas fontes:** Essa água que infiltra ajuda a "encher" o lençol freático, o que faz com que as suas nascentes e córregos continuem com água mesmo na época da seca.
- **Protege sua produção:** Ajuda a evitar estragos em lavouras e pastos causados por chuvas muito fortes e enchentes.

Sendo veiculado em vários meios de comunicação nacionais, como o vídeo abaixo:

Vídeo 1 - ([Globo Rural | Uma forma barata e simples de armazenar água da ...](#))



Figura 1 - Detalhe das águas de enxurradas, alimentando a barraginha pelo canal de acesso Cáceres, MT. 2011. Fonte: Samir Curi



Figura 2 - Detalhe do canal de acesso para a barraginha! Cáceres, 2023. Fonte: Ademir Patrik de Moura

2. CLIMA EM MATO GROSSO

Mato Grosso faz calor quase o ano inteiro. O verão (outubro a março) é o tempo das chuvas. O inverno (abril a setembro) é seco, com muito sol e pouca umidade. A temperatura passa fácil de 35 °C

Antigamente, a chuva média ficava entre 1.000 e 2.000 mm por ano. Mas, nos últimos anos, principalmente no Pantanal, tem chovido bem menos. Teve ano com apenas 700 mm. Mesmo assim, dá para trabalhar bem com barraginhas.

Segundo a Embrapa, com orientação do pesquisador Luciano Cordoval, qualquer região que chova mais de 400 mm por ano já tem condição de fazer barraginhas e aproveitar a água das chuvas fortes.

E como funciona na prática?

No verão, a chuva vem forte e rápida, formando enxurrada. A barraginha segura essa água, que vai infiltrando devagar no solo. No inverno, quando o tempo está seco e a água some rápido por causa do calor, essa água guardada no chão ajuda a manter a umidade e abastecer o lençol freático.

Mesmo em anos mais secos, já foi observado que uma barraginha pode encher de 4 a 6 vezes. Fazendo uma média de 5 enchimentos, e considerando que cada uma segura cerca de 200 mil litros, isso dá aproximadamente:

☞ 1 milhão de litros de água por barraginha no período de chuva.

É muita água guardada dentro da terra.

Por isso, mesmo quando a chuva diminui, a barraginha continua sendo uma solução simples, barata e muito eficiente para segurar água na propriedade e enfrentar os períodos de seca.

3. QUAIS OS BENEFÍCIOS PARA AGRICULTURA FAMILIAR?

Para o agricultor familiar, as barraginhas funcionam como uma poupança de água: elas seguram a enxurrada que antes estragava a terra e a "guardam" dentro do solo.

Tem sido fundamental na manutenção das estradas vicinais, por reduzirem os danos das enxurradas, desta forma, são facilitadoras para a administração pública, uma vez que mantêm as estradas rurais em boas condições de tráfego, facilitando, principalmente, o escoamento da produção agrícola (EMATER, 2005).

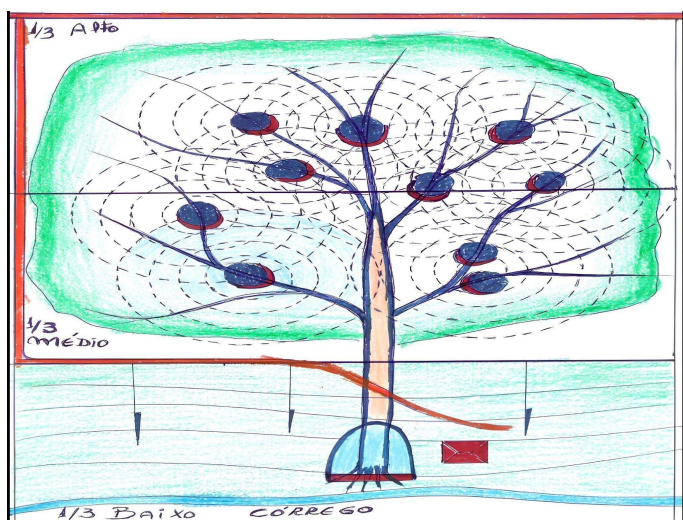


Figura 3 - Desenho explicando como a água da chuva entra no solo e forma um "lago subterrâneo".
Fonte: Luciano Cordoval de Barros.



Figura 4 – Barraginha ou minibacia feita do lado da estrada rural para segurar as enxurradas e proteger a estrada e a lavoura. Fonte: Samir Curi.

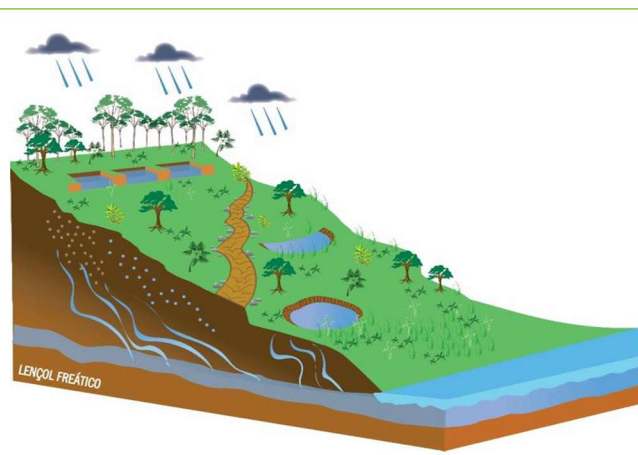
4. FRANJA ÚMIDA

A água que para na barraginha não fica só ali dentro; ela entra no chão e se espalha pelos lados debaixo da terra, criando a chamada "franja úmida". É como se a barraginha fosse uma esponja molhada que mantém a terra em volta sempre fresca e úmida, mesmo quando para de chover. Isso permite que o pasto continue verde por mais tempo e que você plante hortas ou frutas ao redor da bacia quase sem precisar de irrigação. Além disso, essa umidade constante ajuda a recuperar o solo e garante comida para o gado nos meses de seca. Com a barraginha, você aproveita a enxurrada

para "molhar" sua propriedade debaixo da terra.



Franja úmida no solo, ajuda a manter o solo úmido e favorece plantas, nascentes e rios.



Esquema de "Plantar Água" na paisagem, ilustrando como a chuva pode ser retida, infiltrar e recarregar o lençol freático

5. QUAL A LOCALIZAÇÃO INDICADA NA ÁREA RURAL?

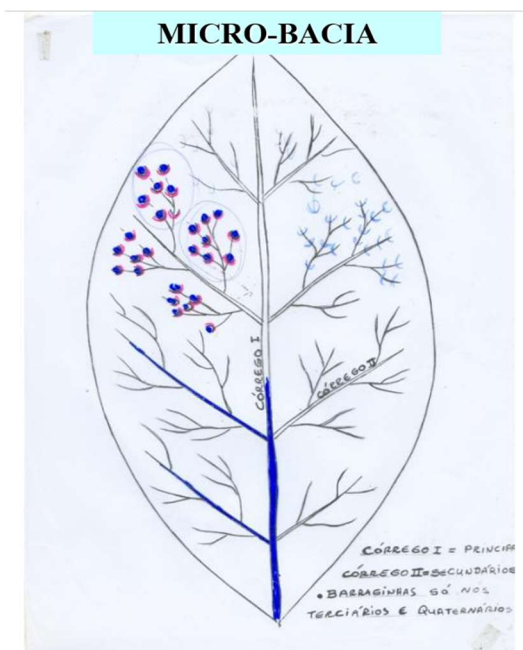
Elas devem ser instaladas nas partes mais altas e médias da sua terra, onde a enxurrada começa a ganhar força. Nunca cave na parte baixa (baixada), pois ali o lençol freático já é muito perto da superfície e a água não terá para onde infiltrar. Também é proibido por lei e perigoso fazer dentro de rios ou córregos; o foco é sempre segurar a enxurrada que desce pelas estradas e pastos. O momento ideal para identificar esses pontos é observando onde a chuva faz mais estrago. Seguindo essas regras, você garante que a água "entre" no solo lá em cima para brotar nas nascentes lá embaixo.



Figura 5 - Barraginhas feitas nas partes mais altas e no meio da encosta para segurar a água da chuva antes que ela desça com força para a baixada. Fonte: Luciano Cordoval de Barros.



Figura 6 – Sistema mostrando barraginhas no topo e no meio da encosta, ajudando a segurar a água da chuva e diminuir a força da enxurrada. Fonte: REM SEMA.



Desenho da microbacia em formato de folha, mostrando o córrego principal no meio e os córregos menores se abrindo como galhos. As barraginhas devem ser feitas nos córregos menores, lá em cima e no meio da encosta, para segurar a água da chuva antes de chegar no córrego principal.

Importante: Para entender melhor, segue a explicação do criador desta tecnologia, Luciano Cordoval - EMBRAPA, clicando no link abaixo. 📺👉

https://www.google.com/search?q=video+barra+do+gar%C3%A7as+sobre+barraginhas&oq=video+barra+do+gar%C3%A7as+sobre+barraginhas&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQIRigAdIBCTE2NjI5ajBqN6gCCLACAfEFGlyd0wixbbDxBRpndMIsW2w&sourceid=chrome&ie=UTF-8#fpstate=ive&vld=cid:21182acd,vid:LXdMd6Qaybg,st:0

6. FORMA E DIMENSÕES

Para o produtor rural, a forma correta de construir uma barraginha para ela não estourar, é seguindo os seguintes passos:

1 - Formato – de acordo com (BARROS, 2026) o formato ideal da barraginha não é profundo, mas sim largo, aberto e raso, semelhante a um prato raso. Isso porque: A infiltração ocorre principalmente pela área da boca (superfície), e não pelo fundo. Quando a barraginha é muito funda, a boca fica estreita e a área de infiltração é menor. Um formato raso e aberto aumenta a área de contato com o solo, favorecendo a infiltração da água e reduzindo riscos estruturais. Portanto, a barraginha ideal é ampla, rasa, aberta e segura, com maior capacidade de infiltração. O mais usado é o de meia-lua, com 16 a 20 metros de largura e até 1,5 metro de profundidade.

2 – O barramento – O aterro deve ter o ponto mais alto no centro (crista central), descendo suavemente em direção às duas extremidades, onde ficam os sangradouros, o que garante melhor

escoamento controlado, maior estabilidade estrutural e redução do risco de rompimento (BARROS, 2026).

3 – Número – Em vez de uma gigante, faça várias pequenas em sequência para "acalmar" a enxurrada.

4 – Posição – Espalhe as barraginhas onde a enxurrada corre: pastagens, lavouras e beiras de estrada. Assim, a água passa de uma para outra sem força, garantindo que sua obra dure muitos anos e proteja bem a sua terra.

Importante: Por que não fazer as barraginhas funda demais?

1 - Motivo Técnico: A barraginha foi feita para "encher e esvaziar" rapidamente. Se for muito funda, ela demora a infiltrar, afinal normalmente o solo nesta posição tende a ser mais argiloso. Ela deve ter o tamanho da enxurrada; se for profunda demais e a enxurrada for pequena, ela nunca enche e não cumpre o papel de umedecer a terra em volta.

2 - Segurança: Barraginhas rasas, com paredes deitadas (suaves), garantem que, se uma criança ou animal cair dentro, consiga sair com facilidade. (Barros, L C, citação oral 2025).



Figura 7- Recomendadas as bacias pequenas, com largura de 16 a 20 metros. Fonte: Samir Curi, 2017.

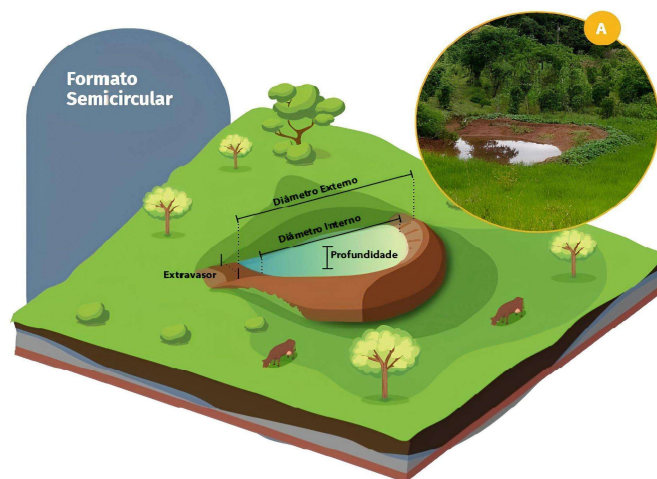


Figura 8 - Formato de meia lua ou semi-circular Fonte: INCAPER, 2021.

7. MAQUINÁRIO

Guia de Maquinário para Construção de Barraginhas

A escolha da máquina certa precisa equilibrar rapidez no serviço, cuidado com o solo e facilidade de acesso na propriedade.

A seguir, explicamos as características de cada equipamento com base na experiência prática de campo, conforme BARROS (2026, comunicação oral).

1. Retroescavadeira

- **Vantagens:** É a máquina mais acessível em parcerias com prefeituras. Embora leve mais tempo (cerca de 3 horas por barraginha), compensa pelo **baixo consumo de combustível** em relação aos modelos maiores.
- **Desafios:** É mais lenta que a escavadeira hidráulica. Exige operação cuidadosa para garantir o formato de "meia-lua" sem desperdício de manobras.

2. Escavadeira Hidráulica

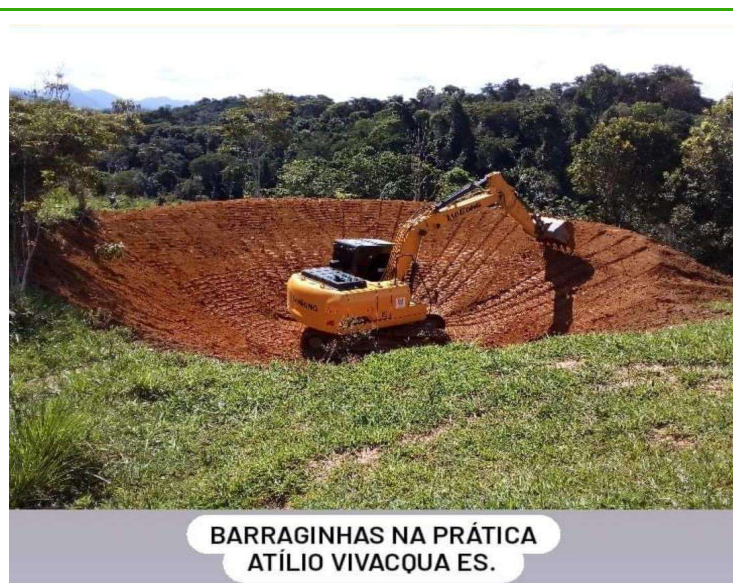
- **Vantagens:** Líder em rendimento e força de escavação, sendo ideal para acabamentos perfeitos em taludes. Devido às esteiras, distribui melhor o peso, resultando em uma **baixa compactação do solo** (sensação de "flutuação").
- **Desafios:** Custo de hora-máquina elevado e logística complexa em grandes distâncias, exigindo o uso de **caminhão prancha** para transporte conforme a distância ser grande.

3. Pá-Carregadeira

- **Vantagens:** Possui baixo custo operacional e facilidade de deslocamento.
- **Desafios:** É a máquina que **gera maior compactação no solo** devido ao peso concentrado em pneus largos, o que pode prejudicar a infiltração da água. Além disso, perde eficiência em solos muito secos ou extremamente duros.

4. Trator de Esteira

- **Vantagens:** Grande capacidade de movimentação de terra em larga escala. Assim como a escavadeira, a esteira flutuante minimiza a compactação.
- **Desafios:** É um equipamento em processo de "extinção" no mercado, tornando-se uma opção rara. Possui custo de operação altíssimo.



Retroescavadeira Fonte: Samir Curi

Escavadeira hidráulica executando o projeto Barraginhas em Atílio Vivacqua, 2025. Márcio Menegussi Menon



Esquema comparativo da compactação do solo causada por máquinas com pneus e com esteiras. Fonte: Elaboração Samir Curi utilizando IA, 2026

Pá carregadeira de médio porte, executando o projeto barraginhas em Cáceres. Fonte: Samir Curi, 2011.

8. SANGRADOUROS

Para o produtor rural, o cuidado com o "ladrão" e o excesso de água garante que a barraginha não quebre: O ideal é que a barraginha segure toda a água e não precise "sangrar" (transbordar). Se ela sangra muito, você deve construir outra bacia mais acima para ajudar a segurar o volume da água.

O que é e para que serve?

O sangradouro funciona como uma "válvula de segurança" para a sua barraginha. Ele:

- **Evita o rompimento:** Ele conduz o excesso de água para fora de forma segura, impedindo que a barraginha transborde por cima da terra e acabe estourando.
- **Avisa sobre a capacidade:** Se a água está saindo pelo ladrão com muita frequência, é sinal de que você precisa construir outra barraginha acima para ajudar a segurar o volume.
- **Protege o seu terreno:** Quando você tem várias barraginhas, os ladrões devem ser feitos em "zigue-zague" (um de cada lado). Isso espalha a água no pasto ou na lavoura, evitando que o fluxo ganhe força e comece a criar buracos ou erosão entre uma barraginha e outra.

Como fazer na prática?

Para garantir que o sistema funcione por muito tempo, o manual recomenda:

- **Profundidade:** O ladrão deve estar **1 metro abaixo** em relação ao topo (crista). Como a terra do aterro vai "assentar" (baixar uns 20%) com o tempo, o ladrão ficará com a medida ideal de **80 centímetros**.

A borda livre deve ter uma altura de segurança de **um metro acima do nível da água quando ela estiver sangrando**, segundo depoimento de (NUNES, UOXINTON. 2023), experiente profissional.

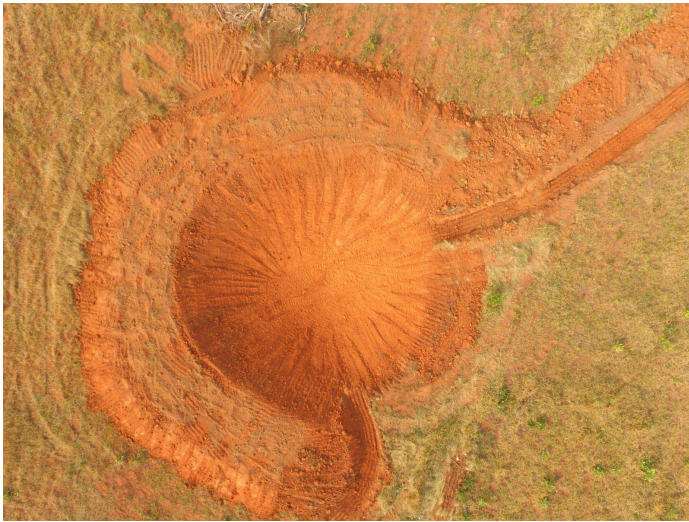


Figura 9 - Foto aérea de barragem com sangradouro, mostrando a saída controlada da água quando a estrutura enche. Fonte: Ademir Patrik de Moura.



Figura 10 - Aspecto final do aterro após compactação e acabamento. Fonte: Luciano Cordoval de Barros

9. SOLOS

1. A Relação Solo x Velocidade de Infiltração - O sucesso da barragem depende diretamente de quão rápido o solo consegue absorver a água captada:

- **Solos Arenosos e Profundos (Ex: Latossolos do Cerrado):** Possuem alta porosidade. A água infiltra rapidamente, o que permite que as bacias sejam menores (20 a 25 metros de diâmetro), pois elas se esvaziam rápido, ficando prontas para a próxima chuva.
- **Solos Argilosos ou Rasos (Ex: Baixada Cuiabana e Chapadão do Parecis):** Possuem baixa velocidade de infiltração. A água "empessa" por mais tempo. Por isso, as bacias precisam ser maiores (até 30 metros de diâmetro) para garantir um volume de armazenamento superior (até 300 m³), compensando a lentidão da descida da água para o lençol freático.



Figura 11 – Esquema mostrando que a água infiltra mais rápido em solos arenosos, de forma média nos solos medianos e mais devagar nos solos argilosos. Adaptado de BARROS, 2026.

2. Impacto na Recarga do Lençol Freático - O solo funciona como uma esponja. Em regiões como o Alto Pantanal (Cáceres), a construção adequada permitiu a presença de água até o mês de julho (período de seca), demonstrando que a barraginha cumpre seu papel de "plantar água".

- **Benefício:** Eleva o nível de cisternas e cacimbas vizinhas.
- **Revitalização:** Ajuda a manter mananciais e olhos d'água ativos por mais tempo no ano.

3. Adaptação para Solos Díficeis (Baixada Cuiabana) - Se o seu solo tem características físicas desfavoráveis (compactado ou muito impermeável), a tecnologia não deve ser descartada, mas sim adaptada:

- **Uso na Piscicultura:** Como visto no Tocantins, solos de baixa infiltração são ideais para criar pequenos tanques de peixes (barraginhas adaptadas).
- **Integração com Agricultura Familiar:** Além de segurar a enxurrada e evitar a erosão (que retira a fertilidade da terra), o excesso de água pode ser usado para cadeias produtivas específicas que se beneficiam da umidade retida.

4. Controle de Degradação - Independente do solo, a compactação causada pelo pisoteio do gado ou mecanização excessiva reduz a infiltração e gera enxurradas que causam voçorocas.

- As barraginhas interrompem esse ciclo, segurando a terra e os nutrientes que seriam lavados para fora da propriedade, preservando a camada produtiva do solo.

10. PLANEJAMENTO

1. A Importância da Visita "In Loco" - O planejamento não deve ser feito apenas em mapas. A visita técnica guiada pelo produtor é o passo mais crítico, pois:

- **Possibilita acessar o Conhecimento Histórico:** Ninguém conhece melhor o comportamento das águas na propriedade do que quem vive nela. Você deve indicar ao técnico onde a enxurrada "corre mais forte" e onde a água costuma se acumular naturalmente.
- **Identificação da Área de Contribuição:** O técnico avaliará o tamanho da área que joga água para aquele ponto específico, garantindo que a barraginha não seja pequena demais (causando transbordamento) nem grande demais (para o volume de chuva local).

2. Pontos Estratégicos e Geoprocessamento - O uso de tecnologias modernas, como o geoprocessamento (testado em Cáceres-MT e no Espírito Santo), permite maior precisão:

- **Mapeamento de Fluxo:** Ferramentas digitais ajudam a identificar as linhas de drenagem e a declividade do terreno.
- **Locação Sequencial:** As barraginhas funcionam melhor em sistema de "escada". A primeira capta o excesso da parte mais alta; o que ela não suportar, a próxima abaixo colherá, evitando que a enxurrada ganhe velocidade e cause erosão.

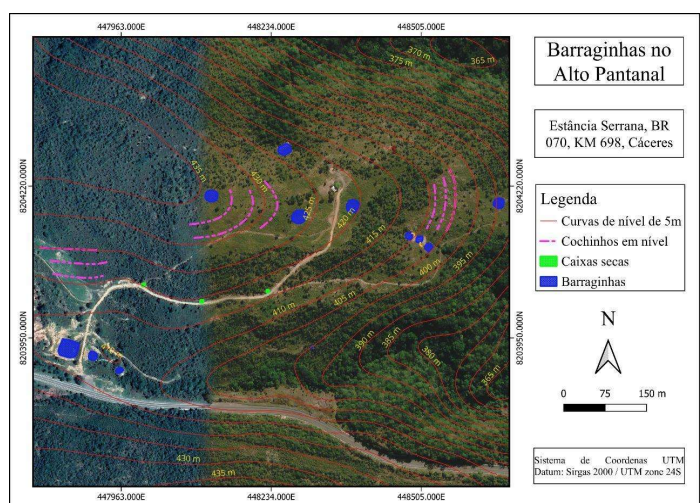
3. Tomada de Decisão Compartilhada - O planejamento é uma de parceria técnica e prática:

- **Decisão em Campo:** O técnico ajustará o projeto final considerando obstáculos físicos, facilidade de acesso para as máquinas e o objetivo do produtor (seja apenas infiltração, controle de erosão ou uso para agricultura familiar).

4. O Exemplo de Cáceres (MT) - A área teste de 150 hectares na Estância Serrana serve como modelo para a região. O uso de ferramentas de geoprocessamento ali demonstra que a tecnologia social pode ser otimizada com engenharia de precisão, garantindo que cada barraginha seja construída no local exato para maximizar a recarga do lençol freático e a sustentabilidade da microbacia. Usar mapas e imagens da área ajuda a decidir onde fazer as barraginhas para segurar melhor a água da chuva.



Área com planejamento de execução preliminar em Atilio Vivacqua. Fonte: Márcio Menegussi Menon



Área teste com curvas de nível a cada 5 metros, na Estância Serrana em Cáceres MT. Fonte: Marlon Alves Peçanha da Silva

11. ESCOLHA DOS LOCAIS PARA AS BARRAGINHAS

1. Logística e Acesso do Maquinário: A viabilidade técnica depende da capacidade de levar as máquinas (como a pá-carregadeira) até o ponto de escavação.

- **Acesso:** Antes de marcar o local, verifique se há caminhos para a máquina e se o terreno oferece segurança para a operação.
- **Acordo Mútuo:** A decisão deve ser tomada em conjunto entre o técnico e você, proprietário. Isso evita que uma barraginha seja construída em um local que atrapalhe o manejo futuro da lavoura ou do gado.

2. Distribuição Estratégica: Onde Construir? As barraginhas não devem ficar concentradas em um único ponto, mas sim dispersas para "quebrar" a força da água. Os locais ideais são:

- **Partes Altas e Médias:** Para segurar a água antes que ela ganhe velocidade encosta abaixo;

- **Pastagens e Lavouras:** Onde o solo pode estar mais compactado e a infiltração é menor;
- **"Bigodes" de Estradas:** Essencial para evitar que as estradas rurais virem canais de erosão e sejam destruídas pelas chuvas;
- **Entradas de Voçorocas:** Para "desarmar" a erosão, impedindo que mais água caia dentro do buraco e o aumente.

3. Seguindo "Caminho das Águas:" A regra de ouro é: **a barraginha vai onde a enxurrada vai.**

- Como a água se espalha em várias direções, as bacias devem ser distribuídas acompanhando o percurso natural do escoamento.
- **Efeito Esponja:** Essa distribuição espalhada garante que a umidade seja mantida em toda a extensão da propriedade, e não apenas em um ponto isolado. Isso cria um microclima favorável e melhora a produtividade global da área.

4. Benefícios da Dispersão: Ao construir de forma espalhada, você obtém:

- **Controle de Erosão:** Elimina o surgimento de novos sulcos e crateras (voçorocas).
1. **Umidade Sistêmica:** O lençol freático é alimentado em diversos pontos, beneficiando diferentes nascentes ou poços na propriedade.
 2. **Segurança:** Diminui o risco de uma barraginha muito grande romper, pois o volume de água é dividido em várias bacias menores.

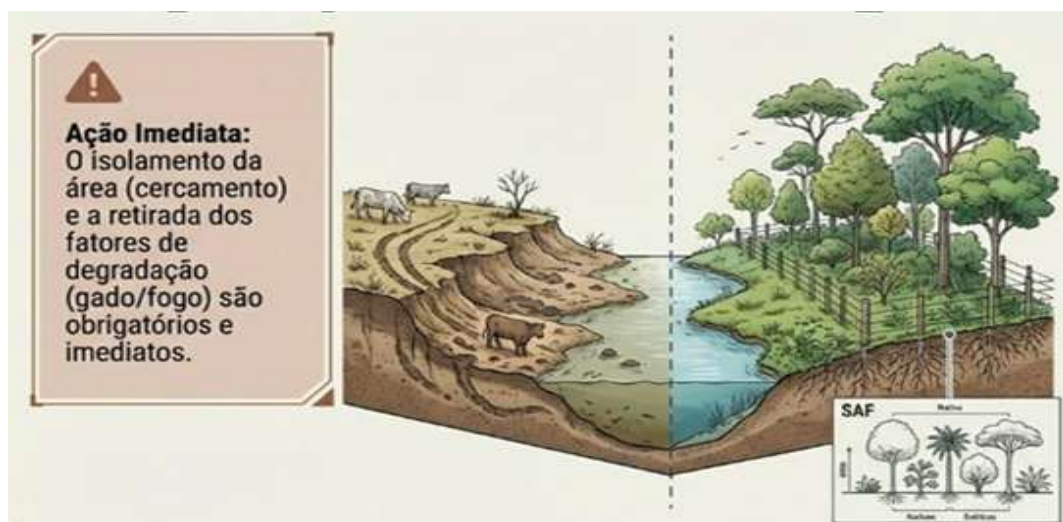
12. LOCAIS ONDE NÃO SE DEVE CONSTRUIR BARRAGINHA

Tão importante quanto saber onde construir as barraginhas é conhecer os locais onde a intervenção é **proibida ou tecnicamente desaconselhada**. Seguir estas restrições evita problemas ambientais, multas legais e riscos de engenharia na sua propriedade.

De acordo com as diretrizes da Embrapa (Barros e Ribeiro, 2019), você **NÃO** deve construir barraginhas nos seguintes locais:

1. Restrições Ambientais e Legais

- **Cursos de Águas Perenes:** As barraginhas são feitas para captar enxurradas (águas temporárias). Elas não devem ser instaladas em rios ou riachos que correm o ano todo, pois isso altera o fluxo natural da água e configura barramento irregular.
- **Áreas de Preservação Permanente (APPs):** A legislação ambiental protege as margens de rios, nascentes e topos de morro. Intervir nestas áreas sem autorização específica é crime ambiental e pode prejudicar o ecossistema que protege a água.



IMPORTANTE: A recuperação de APPs – Áreas de Preservação Permanentes é obrigatória, por isso o produtor e técnico devem verificar o Código Florestal. Fonte: Tiago Alexandre Batista

2. Restrições Geológicas e de Relevô

- **No Interior de Voçorocas:** Embora devam ser construídas na **entrada** (cabeceira) das voçorocas para desviar a água, nunca devem ser feitas dentro delas. O solo no interior da voçoroca já está instável e a pressão da água acumulada pode acelerar o desmoronamento.
- **Grotas em "V" (Barrancos Profundos):** Esses locais concentram muita energia da água em um espaço estreito. O risco de rompimento do aterro é altíssimo, o que pode causar acidentes graves "abaixo" na propriedade.
- **Terrenos com Inclinação Acima de 12%:** Em terrenos muito declivosos (morros íngremes), a força da água e a gravidade dificultam a estabilização do solo. A técnica das barraginhas é ideal para terrenos planos ou suavemente ondulados.

13. TEMPO E ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO

Para concluir o planejamento do sistema em sua propriedade, o **tempo** e a **estratégia de execução** são tão importantes quanto a escavação em si. O sucesso da tecnologia não vem de construir tudo de uma vez, mas de observar como a natureza responde às primeiras intervenções.

Aqui estão as diretrizes fundamentais baseadas no texto e nas práticas da Embrapa:

1. Dimensionamento e Volume - O equilíbrio entre a oferta de água (chuva) e a capacidade da bacia é vital para a segurança da estrutura.

- **Capacidade de Suporte:** Cada barraginha deve ser dimensionada para o volume de enxurrada da sua área de contribuição. Se for pequena demais para uma área grande, ela transbordará e poderá romper o aterro.
- **Regra Geral:** Em solos que absorvem menos água (argilosos), as bacias precisam ser maiores ou mais frequentes para evitar o excesso de escoamento superficial.

2. O Espaçamento Ideal - Embora existam cálculos técnicos complexos que envolvem a declividade e o tipo de solo, a experiência prática (Menegussi, 2023) sugere uma regra de ouro para quem está iniciando o projeto:

- **Média:** Mantenha uma distância média de 50 metros entre uma barraginha e outra.
- **Curva de Aprendizado:** Essa distância permite que você observe como a água se comporta entre as bacias antes de decidir se precisa de mais intervenções ou se o espaçamento está adequado para o seu terreno.

3. A Estratégia dos "Três Terços" (Cronograma de 3 Anos) - A recomendação de Barros e Ribeiro (2019) é não construir todas as bacias de uma só vez. A implantação deve ser gradual para permitir ajustes finos:

- **1º Ano (O Início):** Construa 1/3 das barraginhas planejadas.
Faça primeiro nas partes mais altas onde a erosão é mais já aparece;
Acompanhe no primeiro período de chuvas para ver se estão funcionando bem.
- **2º Ano (O Ajuste):** Construa mais 1/3, instalando-as nos locais onde você percebeu que a água ainda "foge" ou onde a primeira etapa não foi suficiente para conter a enxurrada.
- **3º Ano (O Domínio):** Construa o **terço final**. Neste ponto, você já terá total domínio sobre o caminho das águas na sua terra e conseguirá segurar praticamente toda a enxurrada, garantindo a recarga máxima do lençol freático.

Por que ser gradual é melhor para o produtor?

1. **Segurança Econômica:** Evita o investimento total antes de testar a resistência e a resposta do solo.
2. **Aprendizado Prático:** Você aprende a "ler" a sua terra e as enxurradas, evitando construir bacias em locais desnecessários.
3. **Resultados Visíveis:** Você verá a umidade do solo e o nível dos poços subirem gradualmente, permitindo planejar melhor onde expandir plantios ou pastagens.

14. METODOLOGIA DA CONSTRUÇÃO DAS BARRAGINHAS

A construção das barraginhas exige técnica e precisão, transformando a teoria do planejamento em uma estrutura física eficiente. Baseado na experiência prática da Embrapa em Cáceres (MT) e nas orientações dos pesquisadores, aqui estão os pontos fundamentais da metodologia de construção:

1. Capacitação Prévia - Antes de ligar as máquinas, é essencial que todos os envolvidos (produtores, técnicos e operadores) compreendam o conceito.

- **Palestra Técnica:** O objetivo é nivelar o conhecimento sobre o funcionamento do sistema, os benefícios para o solo e a necessidade de manutenção.
- **Demonstração Prática:** A primeira barraginha deve servir de modelo ("escola"). É neste momento que o operador de máquina aprende a ler o terreno e a executar as inclinações corretas.

2. Equipamento e Operação - A escolha da máquina influencia diretamente na qualidade e na agilidade do serviço.

- **Operador Treinado:** O operador não apenas escava um buraco; ele constrói uma estrutura de engenharia social. A orientação direta de um técnico ou pesquisador na primeira unidade é o que garante que as próximas bacias sigam o padrão correto.

3. A Técnica de Escavação - Embora o texto foque no histórico de implantação, a metodologia clássica da Embrapa para a execução envolve:

- **Marcação:** Definir o centro da bacia e o raio (que varia de 8 a 12 metros, conforme o tipo de solo já discutido).
- **Aterro (Taipa):** A terra retirada do centro deve ser usada para formar um semicírculo (em forma de ferradura) na parte mais baixa do terreno. Este aterro deve ser bem compactado para não romper com a pressão da água.
- **Corte e Aterro:** O operador trabalha de forma a criar uma bacia rasa (não muito profunda), mas com área ampla, facilitando a infiltração.

4. Supervisão Técnica - "A aplicação da metodologia desenvolvida por Barros e Ribeiro (2019) em propriedades no município de Cáceres (MT) contou com a supervisão técnica da EMPAER para o ajuste fino do posicionamento das bacias. que é fundamental durante a execução das demais unidades para:

- Corrigir o posicionamento conforme o fluxo real da enxurrada.
- Garantir que o vertedouro (lugar por onde a água sai quando a bacia enche) esteja bem nivelado, evitando que a água passe por cima do aterro e o destrua.

5. Manutenção e Pós-Obra - Logo após a construção, recomenda-se: Proteção do Aterro: Se possível, plantar gramíneas no aterro para evitar a erosão da própria estrutura.

- Observação da primeira chuva: O produtor deve verificar se a barraginha suportou bem o volume e se não houve vazamentos laterais.

15. ETAPAS

Para garantir que a construção da barraginha seja robusta e cumpra seu papel de "plantar água" sem riscos de rompimento, é fundamental seguir rigorosamente as etapas técnicas. Abaixo, detalhamos o passo a passo baseado nas recomendações de especialistas (Nunes, Menon e Emater):

a) Preparação e Limpeza: Antes de iniciar, limpe toda a área e o entorno. É vital remover galhos, troncos e restos vegetais. Se esse material for enterrado na crista (aterro), ele apodrecerá com o tempo, criando canais de vazamento que podem destruir a barraginha.

b) Marcação: Utilize uma corda de nylon de 8 a 15 metros para desenhar um formato de **meia-lua (semicircular)** no chão. Use cal para marcar o traçado, facilitando a visualização e o movimento do operador da máquina.

c) Posicionamento e Escarificação: A maior dimensão da barraginha deve ficar perpendicular (atravessada) ao declive do terreno. Em solos muito duros, faça a escarificação (afrouxe a terra) primeiro. Isso facilita o trabalho da máquina e garante uma base melhor para o aterro.

d) Escavação e Formação da Crista: A terra deve ser retirada do centro para as extremidades. O aterro resultante (a "crista" ou "taipa") deve ter o formato de um **travesseiro**, com as laterais inclinadas formando um talude. Em morros, o arraste da terra deve seguir o sentido da queda do terreno para maior eficiência.

e) Compactação (O segredo da durabilidade): Não basta apenas amontoar a terra. A máquina deve passar sobre a crista batendo de **4 a 6 vezes**. A umidade do solo e o peso da máquina influenciam: o objetivo é deixar o aterro firme o suficiente para suportar a pressão da água cheia.

f) O Sistema de Saídas (Vertedouros): A segurança do sistema depende de para onde a água vai quando a bacia enche:

- **Em sequência:** Se houver 3 barraginhas alinhadas, as saídas de água devem ser em **lados alternados** (uma para a esquerda, a próxima para a direita). Isso faz com que a água percorra um caminho maior, infiltrando mais e perdendo velocidade. (BARROS; RIBEIRO, 2019, p. 374).
- **Volume Extremo:** Em caso de chuvas muito fortes, o escoamento deve ocorrer pelos dois lados para evitar que a água passe por cima da crista e leve o aterro embora.

g) Atenção com a Entrada e Saída de Água (O erro do Canal)

Um ponto importante que o técnico junto com o produtor deve corrigir é essa história de fazer "canal condutor" para puxar a enxurrada. Na prática, isso é um perigo danado para a estrutura. Quando você inventa de rasgar a terra para guiar a água, seja na entrada da represa ou na saída do ladrão, você está desenhando o caminho para uma erosão futura. A água tem força e, onde você mexe no solo, ela acaba levando tudo e abrindo um buraco.

O segredo aqui é o seguinte: a água tem que entrar do jeito dela, pelo veio natural da enxurrada. É por isso que a gente escolhe o lugar da barragem onde o caminho da água já está firme e liso. Na saída, lá no ladrão, é a mesma coisa: nada de valetas. A água tem que correr por cima do capim, da grama ou daquele chão que já está bem batido e firme.

Se precisar muito dar um "ajuste" no caminho, faça isso de leve, só na enxada, para tirar algum obstáculo e deixar a água correr macia. Mas esqueça essa ideia de canal estruturado; o melhor para

a sua barragem é respeitar o curso que a natureza já criou (BARROS, 2026).

h) Gestão das estradas rurais

É muito importante deixar claro que a gestão das estradas rurais deve ser feita pelos integrantes da bacia hidrográfica, e não apenas como vias de transporte. Por isso, é fundamental seguir os manuais existentes de manutenção e conservação. O projeto de barraginhas atua apenas na captação da água nos pontos de enxurradas já existentes e não realiza intervenções em estradas rurais. Caso o projeto envolva a captação de água proveniente de estradas, a construção de “quebra-molas” ou lombadas de desvio deve seguir normas técnicas específicas, de modo a não prejudicar o tráfego de veículos e garantir que a água da estrada seja conduzida com segurança até as barraginhas. Assim, qualquer dúvida sobre esse tema deve ser reportada aos responsáveis locais pela manutenção dessas estradas.

Lembrete ao Produtor: O acabamento em forma de talude (laterais inclinadas) e a compactação correta são o que diferencia uma barraginha técnica de um simples buraco. Uma barraginha bem construída dura décadas e exige pouca manutenção.

Vídeo - <https://youtu.be/nvqqAgAfiDk?si=JeynMdd-A1R-5QFS>

16. QUANTIDADE DE HORAS DE TRABALHO POR PROPRIEDADE FAMILIAR

Aqui estão os pontos de ajuste para o seu planejamento, integrando o tempo de serviço com as normas técnicas da ANA-Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e Barros & Ribeiro (2019):

1. Eficiência com Escavadeira Hidráulica - A escavadeira hidráulica é hoje preferida por permitir um trabalho mais detalhado sem a necessidade de manobras constantes, o que otimiza as 6 a 9 horas de serviço/ano.

- **Precisão no Talude:** A máquina consegue modelar as bordas em rampa suave com facilidade.
- **Compactação:** O uso do próprio peso da caçamba e o movimento das esteiras sobre a crista (parede) garantem a estabilidade necessária contra o adensamento do solo.

2. A Regra de Ouro do Extravisor ("Ladrão") - Segundo (BARROS; RIBEIRO, 2019) e o Manual da ANA (2025) introduz uma medida de **segurança crítica que o operador deve seguir durante essas horas de trabalho:**

- **Profundidade de 1 Metro:** O extravisor deve ser construído com exatamente 1 metro de profundidade em relação à crista (topo da parede).
- **Previsão de Adensamento:** Como o solo "assenta" cerca de 20% após a construção, essa margem garante que a profundidade final de segurança se estabilize em 0,8 metros, evitando que a água transborde por cima da parede e destrua a barraginha em chuvas extremas.

3. Planejamento por Etapas - O manual reforça a estratégia de implantação gradual, mas adiciona o

fator "umidade do solo":

- **Momento Ideal:** Inicie as horas de serviço após as duas primeiras chuvas da estação. O solo deve estar friável (fácil de escavar e compactar).
- **Distribuição das 2 a 3 Barraginhas:** No primeiro ano, use as horas de máquina para dominar os pontos de maior enxurrada. Nos anos seguintes, utilize o tempo para refinar o sistema, aproveitando a umidade residual do solo que pode durar até 4 a 5 meses após o fim das chuvas.

4. Metodologia de Construção - Limpeza e Marcação: Remova troncos e galhos (essencial para que o barramento não apodreça e vaze).

- **Escavação Central:** A escavadeira retira a terra do centro para formar a parede.
- **Saída de Água:** Construir o canal de saída sempre para o lado oposto à entrada da enxurrada, alternando os lados caso as barraginhas estejam em sequência.

5. Resumo do Investimento para Segurança Hídrica – Nos serviços de escavadeira hidráulica:

- Ano 1: 6-9 horas 2-3 barraginhas (foco em áreas de erosão).
- Ano 2: 6-9 horas 2-3 barraginhas (foco em recarga do lençol).
- Ano 3: 6-9 horas 2-3 barraginhas (fechamento do sistema de microbacia).

Conclusão: Este planejamento é altamente viável e seguro. Ao final de 3 anos, a propriedade familiar em poderá ter de 6 a 9 barraginhas tecnicamente perfeitas, construídas com precisão mecânica, garantindo que a água da chuva seja "plantada" e não cause prejuízos.

17. 🌿 BARRAGINHAS: ÁGUA, SOLO PROTEGIDO E MENOS FOGO

A construção de minibacias de contenção de enxurradas, conhecidas como barraginhas, é uma solução simples e eficiente para reduzir o risco de incêndios. Essas estruturas são especialmente importantes em períodos de seca prolongada e em regiões mais vulneráveis ao fogo.

Por que isso é importante?

Quando o solo está seco e a vegetação ressecada, o risco de queimadas aumenta muito. Com menos umidade, qualquer faísca pode virar um incêndio.

🔗 Como as barraginhas ajudam?

As barraginhas funcionam como pequenos reservatórios que seguram a água da chuva por mais tempo, facilitam a infiltração no solo, aumentam a umidade da terra e da vegetação, diminuem o material seco que pega fogo com facilidade e criam áreas mais úmidas que ajudam a frear o avanço do fogo.

Por isso, são uma ferramenta importante dentro do Manejo Integrado do Fogo (MIF), especialmente quando o uso do fogo controlado não é possível.

📍 Exemplo prático: Vale da Benção (MT)

No Vale da Benção, em Chapada dos Guimarães (MT), próximo ao Parque Nacional, foram construídas barraginhas como ação preventiva contra a seca e os incêndios.

O trabalho incluiu a avaliação do terreno, do solo e da água, o planejamento dos locais mais adequados, a construção inicial de seis barraginhas com capacidade média de cerca de 1.000 m³ de água cada vez que enche todas as barraginhas, e o acompanhamento dos efeitos no solo e na vegetação.

👉 Os resultados mostraram mais infiltração de água, melhoria na umidade do solo, redução do risco de incêndios e benefícios tanto para áreas produtivas quanto para áreas de conservação.

18. 📌 COMO CALCULAR O VOLUME DA BARRAGINHA

MÁRCIO MENON (2025)

Para saber quanta água uma barraginha consegue armazenar, usamos duas medidas simples:

Diâmetro (D): largura da barraginha de uma borda à outra.

Profundidade (h): quanto ela é funda no centro.

Com essas medidas, o volume é calculado por uma fórmula técnica usada por engenheiros, chamada calota esférica, que transforma essas informações em metros cúbicos de água (m³).

📐 Fórmula do volume:

$$V = \frac{\pi \cdot h^2 \cdot (3R - h)}{3}$$

Onde:

V = volume da barraginha (em m³)

h = profundidade (em metros)

R = raio da barraginha (R = D ÷ 2)

π (pi) ≈ 3,14

☑ Na prática, o produtor não precisa fazer contas:

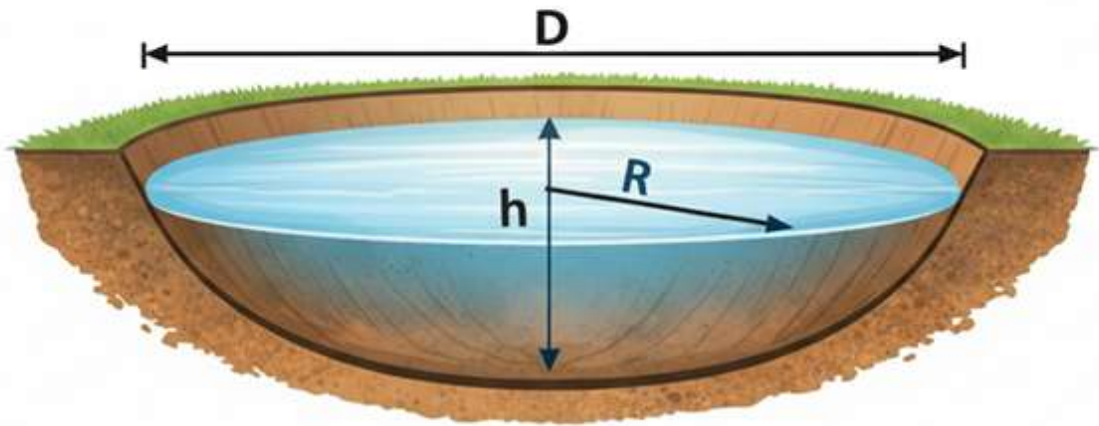
Mede o diâmetro e a profundidade,

Insere os valores na planilha,

E o volume aparece automaticamente.

💧 Esse volume ajuda a:

- Planejar melhor a quantidade de barraginhas na propriedade,
- Avaliar o impacto na conservação da água e do solo.



Esquema da barraginha mostrando o diâmetro (D), a *profundidade* (h) e o *raio* (R), usados no cálculo do volume.

Para ajudar a entender, veja a figura acima de como são as medidas e a tabela abaixo.

Altura (m)	12,00m	14,00m	16,00m	18,00m	20,00m
1	57,07	77,49	101,05	127,76	157,6
1,1	62,9	85,36	111,28	140,65	173,48
1,2	68,76	93,27	121,54	153,59	189,4
1,3	74,66	101,21	131,84	166,56	205,35
1,4	80,6	109,19	142,18	179,57	221,35
1,5	86,59	117,22	152,56	192,62	237,39
1,6	92,62	125,3	162,99	205,72	253,47
1,7	98,71	133,42	173,48	218,87	269,61
1,8	104,84	141,6	184,01	232,08	285,8
1,9	111,03	149,83	194,6	245,34	302,04
2	117,29	158,13	205,25	258,66	318,35

19. 🗣️ PAPO DIRETO COM O MAQUINISTA

1. O Objetivo: "Não é tanque de peixe, é filtro de água!"

"Ô fulano, o negócio aqui não é represa de lazer. O objetivo dessa barraginha é segurar a enxurrada do morro para ela 'beber' na terra. Se a água ficar parada aqui meses, o fundo selou e a gente perdeu a função. O segredo é ela infiltrar em poucos dias."

2. A Localização: "Respeita o Vão (Talvegue)"

"Vamos trabalhar naquele ponto ali onde a colher está virada para cima (côncavo). É ali que a água se reúne. Não adianta inventar moda no espigão, senão a enxurrada passa do lado e a barraginha fica seca."

3. O Corte e o Aterro (Medidas Práticas):

- A Rampa (Talude): "Não deixa a parede em pé demais não! Se ficar 'no prumo', a primeira chuva derruba. Faz uma rampa suave (proporção 2:1), que a gente consiga caminhar nela sem escorregar."
- O Lombo (Crista): "Capa bem essa terra no topo. Tem que ficar largo o suficiente para a gente caminhar em cima com firmeza."
- A Folga (Borda Livre): "A gente vai cavar até dar uns 1,50 metro de fundo, mas deixa uns 30\$ ou 40 centímetros de 'lombo' sobrando acima de onde a água vai bater. É a nossa margem de segurança."

4. O "Pulo do Gato": O Ladrão (Extravasor)

"Isso aqui é o que salva a obra: o ladrão. Tem que ser um canal de terra bem nivelado, saindo para o lado, para que, se a chuva for de fechar o mundo, a água saia por ali devagarinho sem riscar o chão ou fazer valeta e não passe por cima do aterro. Se passar por cima do aterro, tchau barraginha!"

5. Qualidade do Solo:

"Se a terra estiver muito seca e solta, vamos dar uma batida com a concha para compactar esse aterro. Terra fofa a água leva fácil."

Tabela de "Língua do Manual" vs. "Língua da Máquina"

Termo no Manual	Como falar com o Operador
Talvegue	O fundo do vão / onde a água junta.
Talude 2:1	Rampa deitada (2 metros deitada para 1 de altura).
Extravasor	Ladrão ou vertedor.
Crista	O topo do aterro / o lombo.
Borda Livre	A sobra de segurança (a folga).

20. PROBLEMAS QUE ACONTECEM E DEVEM SER ENTENDIDOS

Profundidade ideal da barraginha

Não é necessário fazer a barraginha muito profunda por dois motivos: **técnico e de segurança**.

1. Técnico:

- A barraginha não deve formar lago permanente; sua função é **captar a enxurrada, reduzir a velocidade da água e permitir que ela infiltre no solo**.

Se a água corre livremente, arrasta o solo, formando sulcos, ravinas e voçorocas. A barraginha interrompe esse fluxo, protegendo o solo.

Barraginhas muito profundas podem **não encher**, reduzindo a eficiência, e acumulam água por mais tempo, o que não é o objetivo. Para armazenamento prolongado, deve-se usar tançoes.

O ideal é construir **várias barraginhas menores**, distribuídas na paisagem, formando uma rede que reduz o comprimento da enxurrada, diminui sua energia e controla a erosão na microbacia.

2. Segurança:

Barraginhas com bordas suaves e inclinadas **reduzem o risco de acidentes** para crianças e animais.

Profundidade adequada garante funcionamento hidráulico correto e maior segurança.

Recomendação em Mato Grosso: profundidade entre **1,20 m e 1,50 m**, conforme experiência de campo (Barros, 2025, comunicação oral).

21. ► PRINCIPAIS DIFICULDADES E COMO EVITÁ-LAS

A EMBRAPA Solos (2020) e INCAPER – ES (2019), o documento **O IDEAL PARA CONSTRUÇÃO DAS BARRAGINHA**, aponta algumas dificuldades na construção e manutenção das barraginhas, são elas:

- Uma das maiores dificuldades é a **disponibilidade de máquinas**. Muitas vezes o planejamento não considera se haverá escavadeira ou retroescavadeira disponíveis na região, o que pode atrasar a obra. Para evitar isso, identifique pelo menos dois fornecedores próximos, verifique o preço da hora-máquina e a experiência do operador.
- Outro problema comum são **erros de dimensionamento**. Medições malfeitas ou desrespeito às normas de movimentação de terra podem causar rompimento da barraginha e gerar multas ambientais. A solução é visitar o local, analisar a área de contribuição, a cobertura do solo e erosões existentes, garantindo que o projeto siga a metodologia técnica e a legislação.
- O **período de construção inadequado** também gera problemas. Construir sob chuva intensa ou com o solo muito seco compromete a estabilidade das rampas. O ideal é fazer a obra em tempo estável, com pelo menos três dias seguidos sem chuva, evitando também épocas de seca severa.
- Outra dificuldade é a **localização incorreta**. Às vezes, o local sugerido pelo proprietário não é tecnicamente adequado ou desrespeita normas legais. Para evitar problemas, a escolha do local deve priorizar critérios técnicos, o Código Florestal e normas de segurança, mesmo que isso seja diferente da vontade inicial do dono da terra.

22. ► PERÍODO IDEAL PARA CONSTRUÇÃO DAS BARRAGINHAS

Quando construir – O melhor período para construção é no início da estação chuvosa ou nos intervalos entre frentes de chuva, quando o solo está com umidade ideal para escavação e compactação. Mesmo após o término das chuvas, o solo mantém boa umidade por cerca de **3 meses**, o que ainda permite a execução das obras com qualidade.

Aproveitar a agenda dentro do período chuvoso (entre **4 a 5 meses**) garante melhor eficiência da obra, pois a infiltração ocorre logo após a implantação, mantendo a umidade residual por vários meses após o fim das chuvas, de acordo com (BARROS, 2026).

A melhor umidade no solo pode ser avaliada pelo “Teste de Mão” (Silva, 2008). Trata-se de um método simples e rápido que ajuda a identificar se o solo está na umidade ideal para a construção das barraginhas, figura 13 abaixo.



Figura 13: Teste de Mão para identificar, em campo, a umidade apropriada para conformação de solos. Foto da esquerda Fazenda de Pacotuba - ES; Foto da direita Fazenda da Marilândia - ES. Fonte INCAPER, 2021.

23. COCHINHOS EM NÍVEL

1. Aplicação em Áreas de Declividade - Diferente das barraginhas, os cochinhos são projetados especificamente para encostas:

- **Inclinação:** Podem ser instalados em morros com até 25% de declividade.

- **Função:** Atuam como pequenos "degraus" que quebram a velocidade da enxurrada na descida do morro, forçando a infiltração da água antes que ela cause sulcos erosivos.

2. Dimensões Padrão (O Formato Retangular) - Para garantir a estabilidade do morro e evitar que a estrutura se torne um risco, as medidas devem ser rigorosas:

- **Comprimento:** até 8 metros
- **Largura:** 70 a 80 cm (largura da concha da retroescavadeira)
- **Profundidade:** 50 a 60 cm

⚠ Evite fazer mais profundo que isso, pois cochinhos muito fundos demoram para encher e não funcionam corretamente.

3. O "Travesseiro" de Segurança - Este é o diferencial técnico dos cochinhos. Eles não são uma vala contínua, mas sim uma série de compartimentos:

- **Separação:** Entre um cochinho e outro, deve haver um bloco de terra intacta (o "travesseiro") de 2 a 3 metros de comprimento.
- **O Sulco de Transbordo:** Na parte superior desse travesseiro, deve-se fazer um pequeno sulco.
- **Função:** Quando um cochinho enche totalmente, o excesso passa para o vizinho pelo sulco, de forma controlada, impedindo que a água ganhe força e rompa as laterais.

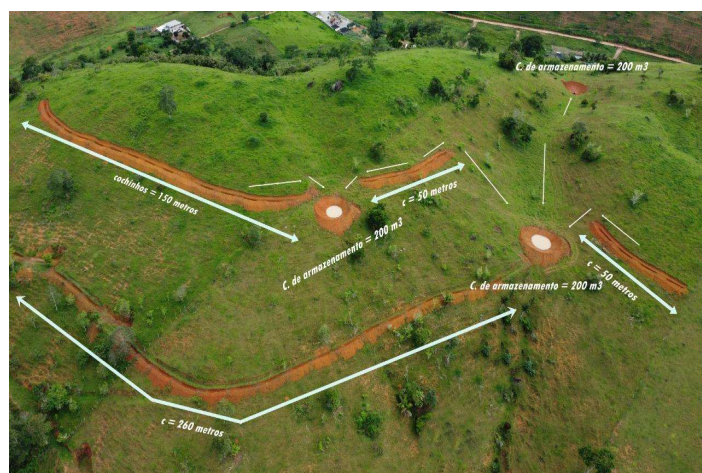
4. Como funciona na prática?

- O cochinho enche com a água da chuva.
- A água infiltra no solo em cerca de 10 a 24 horas, dependendo do tipo de solo.
- Isso ajuda a:
 - aumentar a umidade do solo
 - reduzir a erosão
 - aumentar a recarga de nascentes e poços

5. Como combinar cochinhos e barraginhas na propriedade?

O melhor resultado acontece usando as duas técnicas juntas:

- Nos morros e partes altas: fazer os cochinhos em nível, para segurar a água no alto.
- Nas partes médias e baixadas: fazer as barraginhas, para captar o restante da água.



24. DICIONÁRIO DO PRODUTOR DE ÁGUA

- **Altura Total:** Do chão da barraginha (o fundo) até o topo do aterro (a crista).
- **Área de Contribuição:** É todo o morro acima da barraginha. É de onde a enxurrada vem "reunindo" água para cair dentro do buraco.
- **Área de Infiltração:** É toda a parede e o fundo da barraginha que ficam "bebendo" a água para mandar pro subsolo.
- **Barraginha:** Um buraco planejado para segurar a enxurrada, não deixar a terra ir embora e fazer o "suco" da chuva virar água no seu poço ou na sua mina lá embaixo.
- **Borda Livre:** É a "folga" de segurança. Se a barraginha encher, é o espaço que sobra entre a água e o topo do aterro para não transbordar por cima e estourar tudo.
- **Crista:** O "lombo" do aterro, a parte mais alta da terra que você amontoou.

- Curva de Nível: Aquela linha que o trator segue no morro mantendo sempre a mesma altura, sem subir nem descer.
- Enxurrada: A água da chuva que corre bruta por cima da terra, levando adubo e abrindo valo.
- Erosão: O estrago que a água ou o vento fazem comendo a terra e criando as voçorocas.
- Extravasor (ou Ladrão): É a "saída de emergência". Quando a barraginha enche, a água sai por cima da grama sem fazer valeta para não estourar a barragem principal.
- Leito: O chãozinho debaixo da barraginha.
- Nutrientes: A "comida" da planta (N, P, K e os outros) que a enxurrada tenta roubar da sua lavoura.
- Precipitação: É a chuva, pura e simples.
- Profundidade Útil: É o quanto a barraginha aguenta de água antes de começar a sair pelo ladrão. O ideal é ficar entre 1 metro e 1,50 metro.
- Raio Maior e Menor: É a medida da boca da barraginha e a medida do fundo. Serve para o talude (a rampa da terra) não ficar em pé demais e desmoronar.
- Tempo de Retorno: De quanto em quanto tempo se espera que venha aquela "chuva de fechar o mundo" que vai testar a força da sua obra.
- Volume Útil: É o "balde" cheio. Toda a água que a barraginha consegue segurar de uma vez só.

25. MENSAGEM DO CRIADOR DO PROJETO BARRAGINHAS

“Uma única barraginha pode sustentar uma pequena lavoura familiar, plantada logo abaixo do aterro. Três a cinco barraginhas em uma propriedade revitalizam minadouros, cacimbas e produzem água suficiente para o consumo de uma família. Dezenas de barraginhas em uma comunidade criam um mini oásis, elevando o nível de água nas cacimbas e gerando sustentabilidade hídrica para ampliar lavouras, construir pequenos lagos para criação de peixes e irrigar hortas familiares. Um sistema de centenas de barraginhas construídas em uma microbacia é capaz de revitalizar córregos e perenizá-los, fazendo retornar a fauna e a vegetação natural, mesmo em regiões semiáridas” (BARROS, 2017).

26. HISTÓRICO DA VITRINE TECNOLÓGICA DE CÁCERES

Ao **Mestre Luciano Cordoval de Barros**, o nosso eterno agradecimento.

Essa caminhada na gestão dos recursos hídricos em Mato Grosso não seria a mesma sem a sua mão estendida e o seu saber generoso. Quando o engenheiro Samir Curi, do Incra-MT, buscou na internet uma luz para produzir água, foi na simplicidade e na genialidade do seu trabalho com as **Barraginhas** que ele encontrou o caminho.

Agradecemos por ter aberto as portas da **Embrapa Milho e Sorgo**, lá em Sete Lagoas em 2009, e por não ter medido esforços para atravessar o trecho até a nossa comunidade Katira e Rancho da

Saudade, em Cáceres. Suas idas e vindas das 3 viagens, ensinando a fazer o lago de múltiplo uso e cada barraginha, deixaram mais do que técnica: deixaram esperança brotando no chão.

Sua parceria com o Incra e a UNEMAT, com o apoio da Empaer, semeou tecnologias sociais que hoje alimentam o sonho de muitos assentados. Fica aqui a nossa gratidão a quem ensinou que a água, antes de correr para o mar, deve servir para dar vida à nossa gente.

Alguns pontos fundamentais desse caso de sucesso que servem de lição para novos projetos:

1. Entendendo o Movimento da Água (O "Pulo do Gato") - O erro comum era achar que a água vinha apenas do fundo da terra. A equipe técnica explicou o conceito de **Recarga do Lençol Freático**:

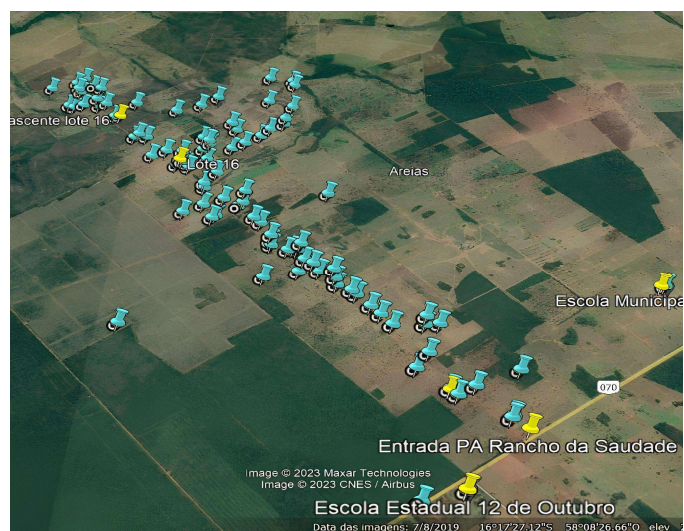
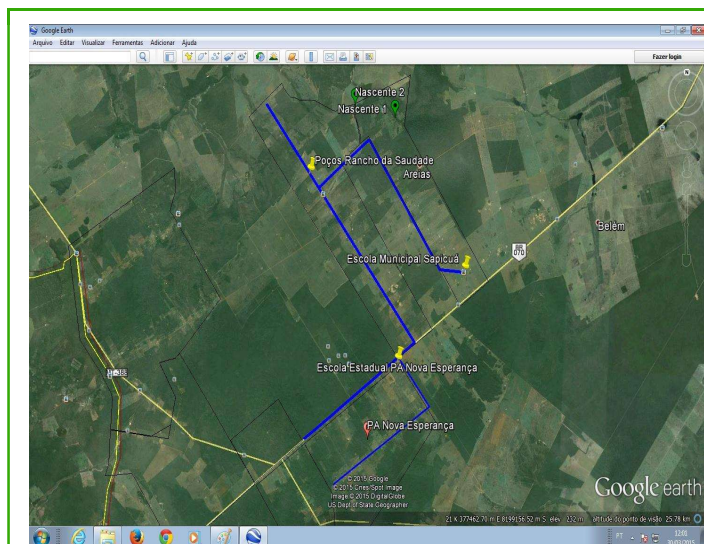
- **Alimentação Estratégica:** Ao segurar a água em vários pontos da propriedade, a terra vira uma grande esponja, guardando água embaixo do solo para usar na época da seca. Assim, captar a água em vários pontos da microbacia faz com que o solo funcione como uma grande caixa d'água subterrânea.
- **Abastecimento Automático:** Uma vez que o lençol freático está "cheio" (alimentado pelas barraginhas), o nível das cacimbas e poços sobe naturalmente, sem a necessidade de cavar mais fundo a cada ano.

2. O Impacto do Projeto Piloto (Rancho da Saudade) - Os números de 2011(1 Etapa) e 2023 (2 Etapa) mostram a eficiência da tecnologia em escala real:

- **Estruturas:** 128 barraginhas e 23 quebra-molas (lombadas de desvio) em 42 lotes.
- **Maquinário:** Foram necessárias 146 horas de Pá Carregadeira (uma média de 3,4 horas por lote) na 1 etapa em 2011 e mais 250,4 h/m de Escavadeira Hidráulica na 2 etapa em 2023.
- **Alcance:** O que começou em 42 lotes acabou beneficiando **150 famílias e 2 escolas**, provando que a água infiltrada em uma propriedade beneficia toda a vizinhança (conceito de microbacia).

3. Resultados Práticos e Econômicos - O projeto "Plantando Água" não trouxe apenas água para beber, mas sim **prosperidade**:

- **Umidade Prolongada:** O solo permaneceu úmido por mais tempo, permitindo o cultivo mesmo após o fim das chuvas.
- **Cadeias Produtivas:** Viabilizou a pecuária de leite e a produção de espécies nativas como **pequi e jatobá**, que antes sofriam com a seca.
- **Fixação do Homem no Campo:** Ao gerar renda e emprego, o projeto combateu o êxodo rural, mantendo as famílias e os jovens na terra com qualidade de vida.



Croqui da distribuição de água para 3 assentamentos, sendo 60 km de rede adutora. Fonte: Google Earth

128 barraginhas, que alimentam o lençol freático e os poços caipiras. Fonte: Samir Curi

Sugestão vídeo no Link: [Programa de Tecnologias Sociais e Educação Ambiental na região do alto pantanal em Cáceres/MT e na Baixada Cuiabana. - YouTube](#)

27. VITRINE JUÍNA/MT – “BARRAGINHAS: PLANTANDO ÁGUA, PLANTANDO VIDA”

Desde 2021, integrada ao Programa de Recuperação das Nascentes do Córrego Passo Preto a vitrine tecnológica atua na segurança hídrica da região amazônica. Até o momento, já foram:

- Restauradas 26 nascentes;
- Implantados cerca de 50 km de curvas de nível;
- Construídas aproximadamente 150 barraginhas e 50 caixas secas.

O projeto enfrenta dois desafios principais: excesso de água no período chuvoso e escassez na seca. Por meio da recuperação de nascentes, controle da erosão e educação ambiental, a iniciativa melhora a infiltração, retenção de água e regularização das vazões.

Antes das intervenções, o Córrego Passo Preto contribuía com 35%–40% do volume do Rio Perdido; na estiagem, essa contribuição chegava a 60%–70%. Em 2024, após as ações, a contribuição atingiu 90%.

O projeto evidencia a eficácia das **tecnologias sociais** na revitalização hidroambiental e na promoção da segurança hídrica local.

Quem quiser assistir a um vídeo sobre esse projeto, é só clicar no link abaixo. 📺👉

<https://youtube.com/watch?v=O6FyJWN0Jnl&feature=shared>

Vitrine Tecnológica de Juína (Amazônia)

Programa de Recuperação das Nascentes do Córrego Passo Preto

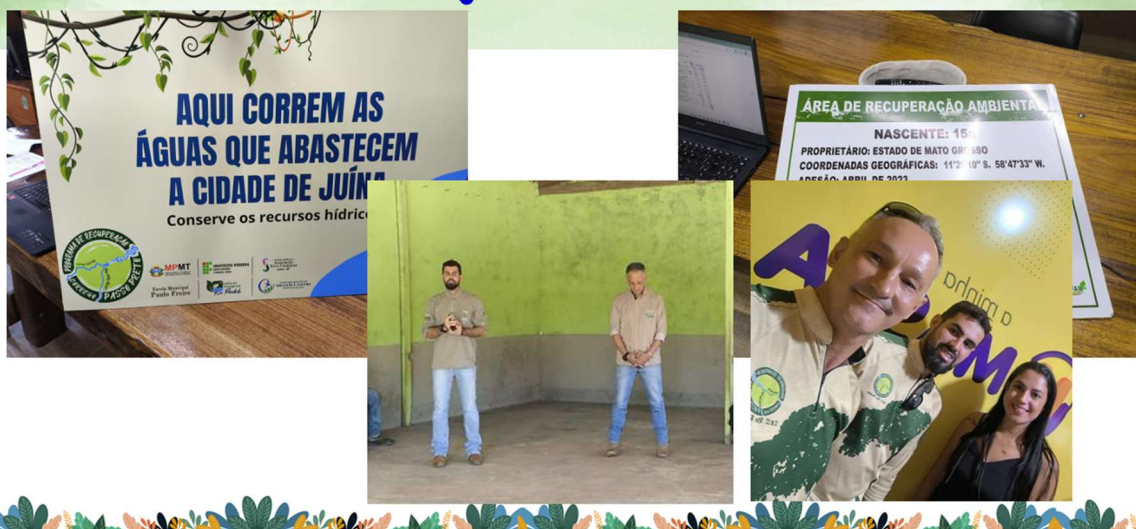


Desde novembro de 2021, a sub-bacia do Córrego Passo Preto vem sendo recuperada, beneficiando diretamente cerca de 50 mil habitantes de Juína MT.

Restauração de 26 nascentes. Construção de 50 km de curvas de nível.

Instalação de 200 barraginhas.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL



28. LANÇAMENTO DA VITRINE TECNOLÓGICA EM CHAPADA DOS GUIMARÃES-MT

Implantada em 2024, após a seca e queimadas de 2023/2024, a vitrine chega à propriedade do produtor Marcos Sguarezi como resposta à crise hídrica.

- Capacitação: Prof. Márcio Menegussi Menon formou 33 técnicos de diferentes instituições;
- Lançamento: V SemiHidro/UFMT, no Sítio Monjolinho, com apoio de diversas entidades;
- Obras realizadas: 6 barraginhas e duas linhas de coxinhos (63 m e 60 m);
- Equipamento: escavadeira hidráulica de 97 HP, com cerca de 20 horas de trabalho;
- Resultados: estruturas promovem recarga hídrica, reduzem erosão e armazenam **1 milhão de litros de água da chuva**, recarregáveis de 6 a 10 vezes ao ano.

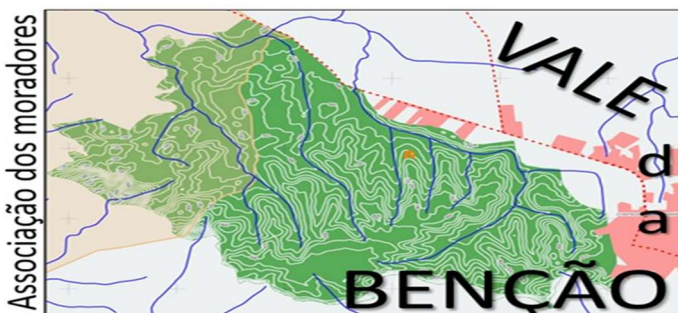
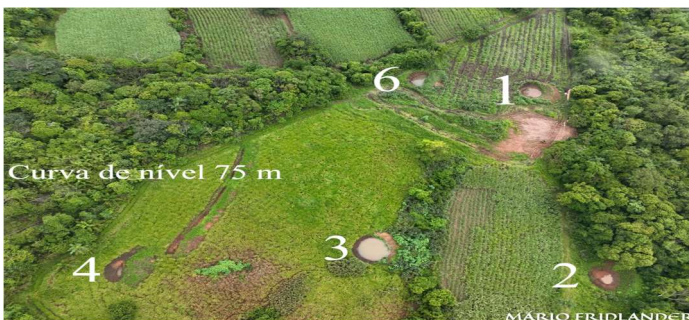
O projeto integra o **Pacto das Cabeceiras do Pantanal** e serve de modelo para replicação em todo o Estado.

Quem quiser assistir a um vídeo sobre esse projeto, é só clicar no link abaixo. 📺👉

https://www.youtube.com/watch?v=oJ9PPIF_Sig&list=PLp_vROZC_2nFbrBKL95kZJ4_p2_GYmaTp&index=12

https://www.youtube.com/watch?v=AM2VD41YehA&list=PLp_vROZC_2nFbrBKL95kZJ4_p2_GYmaTp&index=2

Fotos do Curso de lançamento da Vitrine Tecnológica em Chapada dos Guimarães - MT



29. LANÇAMENTO DA VITRINE TECNOLÓGICA EM BARRA DO GARÇAS-MT

A sub-bacia do Córrego Fundo situa-se em área característica de Cerrado no Vale do Araguaia, com solos suscetíveis à erosão no município de Barra do Garças/MT. Um programa de revitalização no território vem sendo realizado com a liderança do CBH Alto Araguaia. Porém, a estiagem severa de 2024/2025 e uma queimada criminosas que atingiu a unidade de conservação Parque da Serra Azul e algumas propriedades presentes na sub-bacia agravaram mais a crise hídrica, principalmente em pequenas propriedades rurais.

Foi então instalado o Projeto: Plantando Água, da Embrapa, na propriedade Estância São Sebastião com objetivo de ampliar técnicas conservacionistas na região. O lançamento ocorreu durante o I Seminário de Recursos Hídricos da bacia do Alto Araguaia, em novembro de 2025, com a participação do prof. Márcio Menegussi Menon, onde capacitou 35 técnicos, hoje multiplicadores da tecnologia. O evento é resultante da parceria do CBH Alto Araguaia, Centro de Pesquisa do Pantanal, The Nature Conservancy, SEMA e Prefeitura Municipal.

Foram construídas cinco barraginhas utilizando retroescavadeira hidráulica Volvo, de 95 HP, com cerca de 30 horas de operação. Cada barraginha armazena cerca de 200 mil litros de água da chuva. No total, são 1 milhão de litros, com possibilidade de 6 a 10 recargas por ano. As estruturas reduzem enxurradas, controlam a erosão e aumentam a infiltração da água no solo. A iniciativa consolida-se como referência regional em conservação do solo e da água.

Quem está a frente desta vitrine são: Clodoaldo Carvalho Queiroz – coordenador do Programa de Revitalização da bacia do Córrego Fundo/Barra do Garças/MT – CBH Alto Araguaia e Sergio Pedro Balestrim – diretor do CBH Alto Araguaia – analista ambiental SEMA



Implantada no curso do SEMIHIDRO , 2025, CBHs, SEMA e parcerias diversas, com cerca de 35 participantes do Estado.



Quem quiser assistir a um vídeo sobre esse projeto, é só clicar no link abaixo. 📺👉

https://www.instagram.com/reel/DSarHfREr_I/?igsh=MXczcDV3NGJwNXRjbw==

30. VITRINE TECNOLÓGICA ESPECIAL NA SERRA DO MANGAVAL- CÁCERES/MT

PROJETO ÁGUA NO MORRO Estância Serrana - Serra do Mangaval, Rod BR 070 Km 698 - Cáceres/MT Prof. Dr. Samuel Laudelino Silva, químico.

A Serra do Mangaval, em Cáceres, é o maior desafio que existe para sobreviver e produzir em condições tão difíceis. A terra é cheia de morros, o solo é arenoso e pedregoso, e simplesmente não tem água para atender a agricultura familiar. Mesmo assim, o produtor e professor Dr. Samuel Laudelino Silva, da Estância Serrana, com 151 hectares, decidiu não desistir. Ele aproveitou buracos de obra antigos e transformou em tançoes para segurar a água da chuva. Onde antes só tinha terra removida, ele viu uma chance de fazer a água ficar. Na sequência, com muito esforço e tudo feito com recursos próprios, ele construiu mais de 30 estruturas, entre barraginhas e coxinhas em nível, uma por uma, do jeito que dava na época. Não era o projeto ideal, mas era o possível — e foi isso que abriu caminho para o que existe hoje. Agora, esse trabalho está sendo melhorado com apoio técnico para chegar no padrão da Embrapa e virar exemplo para outras regiões. O mais importante é provar que dá pra “plantar água”. Se funciona aqui — que é o lugar mais difícil de Mato Grosso — pode funcionar em qualquer parte do estado. Os resultados já aparecem: o nível da água no poço subiu de 192 metros para 42 metros — uma melhora de cerca de 150 metros. E, segundo o professor Samuel Laudelino Silva, as barraginhas serranas já infiltraram 153 milhões de litros de água entre 2018 e 2026. Além do poço, a água voltou a brotar em pontos da propriedade, com o reaparecimento de nascentes na área. Isso mostra que o solo e o lençol de água estão se recuperando.

Mensagem do Prof Samuel:

O Projeto Água no Morro: Barraginhas na morraria cacerense como alternativa a longo prazo para o déficit hídrico no Alto Pantanal (PAM-Barraginhas) nasce desse contexto, como uma estratégia concreta de cuidado com a água, de valorização do território e de compromisso com as futuras gerações.

É um trabalho árduo, persistente e, muitas vezes, silencioso. Acredito, porém, que no futuro nossas pegadas serão reconhecidas e valorizadas, mesmo que possivelmente não estejamos mais por aqui para vê-las. Cada gota de água que conseguimos infiltrar antes de ela descer a serra alimenta o lençol freático e beneficia diversos assentamentos situados nas áreas mais baixas, que historicamente enfrentam escassez hídrica.

Em uma região onde a perfuração de poços é extremamente difícil, como ocorre em toda a Serra do Mangaval, promover a infiltração da água da chuva é mais do que uma técnica: é um ato de responsabilidade ambiental, de justiça social e de esperança.

Cuidar da água hoje é garantir vida amanhã.

Quem quiser assistir a um vídeo sobre esse projeto, é só clicar no link abaixo. 📺 🖱

https://youtu.be/INGXIG0DVw0?si=2c97V8ljFDUq_Wu





31. PROBLEMAS NA VITRINE DA REGIÃO SUL DE MATO GROSSO

Na vitrine tecnológica de Rondonópolis, na Região Sul de Mato Grosso, os desafios aparecem porque a Secretaria de Meio Ambiente exige resultados imediatos de vazão, sem que haja um sistema completo de barraginhas e bacias de contenção, conforme os critérios técnicos da Embrapa. O projeto de barraginhas tem como objetivo ajudar a recarregar o solo de água, reduzir a erosão e melhorar a qualidade da água nas microbacias. Para que haja impacto real na vazão dos rios, principalmente aqueles que abastecem Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), seria necessário implantar muitas barraginhas em toda a microbacia, junto com outras práticas de conservação do solo e monitoramento contínuo. Experiências mostram que só centenas ou milhares de barraginhas espalhadas pelo terreno trazem resultados fortes, como aumento da vazão de base, estabilização de nascentes e menos assoreamento.

Como os recursos financeiros são limitados, a estratégia mais adequada é montar uma **Vitrine de Tecnologias Sociais**, focada em demonstração prática, educação ambiental, capacitação de produtores e formação de operadores locais. Essa abordagem traz benefícios locais imediatos, como mais infiltração de água, menos erosão, solo mais úmido e água menos turva após as chuvas. Também ajuda a preparar a comunidade e a base técnica para futuras ampliações, quando houver mais recursos. Mesmo que os efeitos nos rios não apareçam de imediato, a vitrine mostra como as barraginhas funcionam e sensibiliza a comunidade para a conservação da água.

Exigir resultados imediatos sem ter todo o sistema instalado não é tecnicamente correto. Muitas vezes, documentos técnicos são mal interpretados por profissionais sem experiência de campo, gestão de recursos ou execução de projetos, o que gera cobranças e exigências sem base na realidade técnica e financeira.

32. MOBILIZAÇÃO DA COMUNIDADE

O sucesso histórico em Cáceres, detalhado por Curi et al. (2022), revela que o maior segredo da tecnologia das barraginhas não está apenas na máquina, mas no **conhecimento que fica com o produtor**.

Aqui estão os pilares dessa estratégia que você deve considerar para a sua propriedade e para a sua comunidade:

1. Adequação à Realidade Local - Nenhuma tecnologia deve ser "copiada e colada" sem ajustes. No Pantanal, a discussão com professores, servidores e a comunidade permitiu que as barraginhas fossem adaptadas para as características específicas da região, como o regime de chuvas e o tipo de solo.

- **Escuta Ativa:** O produtor sabe onde a água "mora" no terreno. Essa informação, somada ao conhecimento técnico, criou um modelo de barraginha que realmente funciona no Alto Pantanal.

2. Qualificação e o "Aprender Fazendo" - A participação direta dos agricultores na execução transformou beneficiários em especialistas:

- **Autonomia:** Quando você participa da construção, entende como a água se move e como a estrutura deve ser mantida.
- **Multiplificação:** O relato mostra que muitos produtores, após aprenderem no projeto-piloto, passaram a aplicar a tecnologia em outras áreas de suas terras e até a ajudar vizinhos. Isso cria uma rede de proteção hídrica em toda a microbacia.

3. O Produtor como Condutor do Processo - A Embrapa defende que o produtor rural não deve ser um espectador, mas o **protagonista**:

- **Propriedade Vitrine:** Ao ver os resultados reais — o pasto mais verde, o poço com água na seca e a horta produzindo — outros produtores se convencem pela prática, não apenas pela teoria.
- **Liderança Local:** O envolvimento das escolas do campo garante que as futuras gerações já cresçam com a cultura de "plantar água".

Vídeo 3 - ([Agricultores aprendem a plantar água para manter produção em MT](#))

33. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Nota Técnica Conjunta nº3/2024/SRE/SOE/SHE/SGH/SFI/. Documento nº 02500.023156/2024-39. Avaliação da proposta de situação crítica de escassez quantitativa dos recursos hídricos na Região Hidrográfica do Paraguai. Brasília, 2024.

BARROS, L. C. de. *Captação de águas superficiais de chuvas em barraginhas*. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 16 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 2).

BARROS, L. C. de; RIBEIRO, P. E. A.; BARROS, I. R. de; TAVARES, W. S. *Integração entre Barraginhas e lagos de múltiplo uso: o aproveitamento eficiente da água de chuva para o desenvolvimento rural*. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 11 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 177).

BARROS, Luciano Cordoval de; RIBEIRO, Paulo Eduardo de Aquino. Captação de água de chuva por barraginhas. In: **Tecnologias de convivência com o semiárido brasileiro**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2019. cap. 7, p. 367-375.

BARROS, J. D. S.; GALIZONI, F. M. **Barraginhas: captação de água de chuva para uso múltiplo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 8. ed. São Paulo: Ícone, 2012.

BOERS, T. M.; BEN-ASHER, J. **A review of rainwater harvesting**. *Agricultural Water Management*, v. 5, p. 145–158, 1982.

BRANDÃO, C. R. O que é educação popular. São Paulo: Brasiliense, 2006.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: EMATER/RS, 2002.

CODEVASF. **Caderno de caracterização: estado do Mato Grosso**. Organização: Renan Loureiro Xavier Nascimento et al. Brasília, DF: Codevasf, 2023.

CRITCHLEY, W.; SIEGERT, K. **Water harvesting: a guide for the design and construction of water harvesting schemes for plant production**. Rome: FAO, 1991.

CURI, S; MARCHETTO, M.; OKADA, A. S.; SILVA, S.A.A.; REGINALDO, M. F. A.; ALVES, M. F. Implementação de Tecnologias Sociais e Educação Ambiental em Comunidades do Alto Pantanal Mato-Grossense. SINDPFA, 2022. (No Prelo).

DAGNINO, R. Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas. Campinas: Unicamp, 2014.

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Barraginhas: tecnologia social para conservação de água e solo**. Sete Lagoas: Embrapa, 2011.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Barraginhas: água da chuva para todos*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Tecnologias de captação e armazenamento de água de chuva*. Brasília: Embrapa, 2011.

EMPAER - Empresa Matogrossense de Pesquisa Assistência e Extensão Rural. Diretrizes Técnicas para o Cultivo do pequi, 2012. 29 p.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Rainwater harvesting for agriculture in dry areas**. Rome: FAO, 2011.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Guidelines on sustainable forest management in drylands of sub-Saharan Africa**. Rome: FAO, 2015.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Tecnologia Social, Fossa Séptica Biodigestora. Saúde e Renda no Campo. Brasília, 2010. 32p

IBGE. Censo Agropecuário 2017: Estatísticas da Agricultura Familiar. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: XX mês 2026.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL (ITS). Tecnologia social no Brasil: direito à ciência e ciência para a cidadania. São Paulo: ITS, 2004.

LIMA, P. C. V.; LESSA, S. N. O Ministério Público e sua contribuição para o Desenvolvimento no Norte de Minas. In: Colóquio Internacional, MONTES CLAROS. Desenvolvimento contra a pobreza. MONTES CLAROS: UNIMONTES, 2008. v. 1. p. 79-80. 2008

MAPBIOMAS ÁGUA. **Mapeamento da superfície de água do Brasil entre 1985 e 2022**. Coleção 2.0. São Paulo: Rede MapBiomass, 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2026.

MAPBIOMAS. Brasil ganha 1,7 milhão de hectares de água em 2022, mas continua secando. 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2023/02/15/brasil-ganha-17-milhao-de-hectares-de-agua-em-2022-mas-continua-secando/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

PRUSKI, F. F. et al. **Conservação de água e solo**. Viçosa: UFV, 2009.

REIJ, C.; TAPPAN, G.; SMALE, M. **Agroenvironmental transformation in the Sahel: another kind of “Green Revolution”**. Washington: IFPRI, 2009.

RESENDE, J. B.; et al. *Barraginhas: conservação do solo e da água*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002.

SHAH, T. **Taming the anarchy: groundwater governance in South Asia**. Washington: Resources for the Future, 2009.

SILVA, M.; MUNIZ, C. C.; OLIVEIRA JÚNIOR, E. S. Impactos das barraginhas: Uma tecnologia social no cotidiano de famílias do assentamento Rancho da Saudade, no município de Cáceres-MT, Editora Unemat, 2021. Disponível em: <http://portal.unemat.br/media/files/Editora/Marcos%20Cesar%20Arruda%20da%20Silva.pdf>

34. QUALIFICAÇÃO E CONTATO DE AUTORES

Samir Curi - Incra - Superintendência Regional de Mato Grosso. E-mail: samir.curi@incra.gov.br

Márcio Menegussi Menon - Prefeitura Municipal de Atílio Vivacqua. E-mail: marcio-menon@bol.com.br

Wagner Smerman - Consultor – Mato Grosso. E-mail: wagner.s@unemat.br

Josemir Paiva Rocha - Coordenador do PRNCP. E-mail: josemir.paiva@ifmt.edu.br

Lauro Roque Soccoloski - Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA-MT). E-mail: laurosoccoloski9@gmail.com

Clodoaldo Carvalho Queiroz - Coordenador do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Araguaia. E-mail: clodoaldoqueiroz@politec.mt.gov.br

Marcos Antonio Sguarezi - Produtor Rural, Chapada dos Guimarães, Mato Grosso. E-mail: smsquarezi@gmail.com

Sérgio Mazeto - Extensionista da EMPAER-MT, Brasil. E-mail: smzeto@gmail.com

Solange Arrolho - Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)/PROFÁGUA. E-mail: solange.arrolho@unemat.br

35. INFORMAÇÕES DESTA CARTILHA

As atividades foram desenvolvidas com parte dos recursos do projeto “IMPLEMENTAÇÃO DA 2ª ETAPA das BARRAGINHAS no ALTO PANTANAL”, apresentado ao Banco de Projetos e Entidades do Ministério Público do Estado de Mato Grosso (Bapre).

Agradecemos o apoio de:

- Dra. Ana Luiza A. Peterlini Souza – 15ª Promotoria de Justiça Meio Ambiente – Capital.

Administração e suporte técnico: Fundação de Amparo à Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Mato Grosso – FUNDAPER/MT. Endereço: Rua Américo Salgado, 1032, Cuiabá – MT. Presidente: Enilza Santos Ferri. E-mail: contabilidade1@fundaper.com.br

36. ENTIDADES PARCEIRAS REALIZADORAS PROJETO BARRAGINHAS MATO GROSSO

Órgãos públicos e governo: INCRA; IBAMA; Justiça Estadual de Cáceres; Justiça Federal; MPE-MT; MPF; Prefeitura Municipal de Cáceres; Prefeitura de Atilio Vivacqua/ES; SEDUC; SEAF; SEMA; AGU.

Universidades e pesquisa: EMBRAPA; UNEMAT; UFMT; EMPAER, ANA.

Associações e consórcios: Associação de Produtores Rurais do PA Rancho da Saudade – Cáceres (MT); Consórcio Nascentes do Pantanal; CNASI; SindPFA.

Escolas: Escola Estadual 12 de Outubro – Agrovila Nova Esperança; Escola Municipal Nossa Senhora Aparecida.

ONGs e iniciativas privadas: A Lente; GAIA; Juvam Cuiabá; WWF.

37. INSTITUIÇÕES QUE AJUDAM A PLANTAR ÁGUA EM MATO GROSSO

