



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA**

**BACHARELADO EM AGRONOMIA**

Luara Gabriella Gomes de Lima

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO - ESO  
Sustentabilidade de um agroecossistema com barragem subterrânea no  
Território do Médio Sertão Alagoano**

RECIFE

**2024**

Luara Gabriella Gomes de Lima

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO - ESO**  
**Sustentabilidade de um agroecossistema com barragem subterrânea no**  
**Território do Médio Sertão Alagoano**

Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Sede, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Betânia dos Santos Freire.

Supervisora: Dr<sup>a</sup>. Maria Sonia Lopes da Silva

RECIFE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- L732s Lima, Luara Gabriella Gomes de  
Sustentabilidade de um agroecossistema com barragem subterrânea no Território do Médio Sertão Alagoano / Luara Gabriella Gomes de Lima. - 2024.  
38 f. : il.
- Orientadora: Maria Betania Galvao dos Santos Freire.  
Coorientadora: Maria Sonia Lopes da Silva.  
Inclui referências e anexo(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Agronomia, Recife, 2024.
1. Agricultura familiar. 2. Semiárido. 3. Solos. 4. Tecnologia Social Hídrica. I. Freire, Maria Betania Galvao dos Santos, orient. II. Silva, Maria Sonia Lopes da, coorient. III. Título

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

A Comissão de avaliação do Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), intitulado ‘Sustentabilidade de um agroecossistema com barragem subterrânea no Território do Médio Sertão Alagoano’, da discente Luara Gabriella Gomes de Lima, por satisfazer as exigências de conteúdo e carga horária.

Recife, 28 de fevereiro de 2024.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

ORIENTADORA: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Betânia Galvão dos Santos Freire  
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

---

MSc. Clarissa Buarque Vieira  
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

---

Prof. Dr. Luiz Guilherme Medeiros Pessoa  
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE  
Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida e por me amparar com a sua bondade em todos os momentos da minha vida. Em seguida, à minha mãe, sem ela, eu nada seria, e muito menos não teria chegado aonde cheguei. Ela, uma mulher forte e batalhadora, à qual tenho imenso orgulho, ajudou-me a superar todas as dificuldades ao longo do caminho, ouviu cada angústia minha e me viu chorar em momentos que achei que não conseguiria continuar. No entanto, não me deixou desistir por nenhum segundo e sempre me deu forças para continuar. É por ela que segui firme até o final desse ciclo. Conseguimos, Mãe! Obrigada.

Em especial, expresso o meu profundo agradecimentos ao meu marido, Emerson. Ele foi imprescindível para a realização desse sonho, sempre me incentivando desde a conclusão do ensino médio, a realização do vestibular e durante toda a graduação foi o meu porto seguro. Sem dúvidas, ele foi a pessoa que Deus colocou na minha vida logo cedo para me amar, proteger e ajudar a superar cada desafio dessa vida. Meu amor, obrigada!

Minha eterna gratidão à Profa. Dra. Maria Betânia Freire que, além de uma excelente professora e orientadora, considero como uma amiga. Ela que me acolheu desde o primeiro momento, mesmo eu estando no segundo período, sem saber nada desse mundo que é a Ciência do Solo. Ela acreditou e confiou no meu potencial, até mesmo quando eu mesma não acreditava. Nunca irei esquecer das inúmeras vezes e das mais diversas formas em que ela me ajudou e me incentivou. Muito obrigada, Professora!

Aos meus colegas de turma e aos que se tornaram ao longo do caminho, Andressa, Arielena, Crissogno, Douglas, Fernanda, Jackelyne, Joelly, Laise, Larissa, Monalisa, Ramon e Wesley, obrigada por terem tornado essa jornada mais leve e cheia de risadas. Em especial, à Isabela Andrade e José Fernandes que se tornaram meus grandes amigos. Sempre dispostos a me ajudar, seja em alguma análise no laboratório, com alguma disciplina difícil ou até mesmo por estarem ali, me escutando, me consolando e aguentando os meus surtos. Queridos amigos, obrigada por tudo!

Agradecer também a toda equipe da Embrapa solos – UEP Recife, por terem me acolhido da melhor forma possível. Em especial à minha supervisora Dra. Maria Sonia Lopes da Silva, por se dispor sem nenhuma dificuldade a me supervisionar durante esse período em que realizei meu estágio obrigatório, por toda parceria e compreensão. A

Flávia Benevides, que me auxiliou para o início do estágio e sempre esteve à disposição para ajudar. Assim como, Flávia Milene, que sempre tinha algum conselho para dar em momentos aflitos. Em especial à Isabela por toda ajuda e ensinamentos, e ao estagiário Wesley, pela companhia, pelos diversooooooooos risos e surtos nessa nossa jornada do ESO.

Não posso deixar de agradecer ao grupo de pesquisa de Salinidade do Solo (e aos que já foram um dia) do Laboratório de Química do Solo, que me ajudaram incontáveis vezes, me aconselharam, me ensinaram e se tornaram meus amigos, Adão, Clarissa, Denis, Giovanna, Paulo, Pedro, Roberto, Tamires. Meu muito obrigada!

Por fim, quero agradecer a todos que contribuíram de forma direta ou indireta na minha formação, em especial a todos os professores. Levarei comigo os ensinamentos de cada um deles. Das poucas certezas que tenho na vida, sei que a conclusão da graduação não é apenas uma conquista minha, e sim, de várias pessoas que torceram por mim e caminharam junto comigo durante essa longa jornada de 5 anos de curso.

*Se você pode sonhar, você pode realizar.*

- Walt Disney

## RESUMO

A região semiárida brasileira, inserida no Bioma Caatinga, é considerada uma das mais vulneráveis às variações climáticas devido a irregularidade das chuvas, deficiência hídrica e pobreza da população. Em decorrência, atualmente, programas de políticas públicas vêm investindo em tecnologias sociais hídricas de captação e armazenamento de água de chuva visando contribuir para que as famílias rurais consigam superar os desafios impostos pela escassez hídrica. A tecnologia da barragem subterrânea tem sido objeto de diversas pesquisas realizadas pela Embrapa e seus parceiros, por proporcionar o acesso e usos múltiplos da água de chuva às famílias agricultoras da região. Nos últimos anos, tem crescido muito o interesse pela implantação de barragens subterrâneas nos agroecossistemas rurais do Semiárido brasileiro e, em decorrência, muitas unidades estão sendo implantadas. Desde a década de 1980, as pesquisas entorno dessa tecnologia têm desempenhado papel crucial na troca de experiências/conhecimentos entre agricultores, agentes de desenvolvimento e pesquisadores, principalmente sobre aspectos técnicos construtivos, manejo de solo e água e opções de cultivos apropriados. No entanto, estudos sobre os impactos desta tecnologia no agroecossistema e na vida da família agricultora são ainda insipientes. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo um estudo de caso de avaliação da contribuição da barragem subterrânea na sustentabilidade de um agroecossistema, localizado no Território do Médio Sertão Alagoano. O estudo foi realizado no âmbito do Projeto ZonBarragem, da Embrapa Solos UEP Recife. Para identificação do solo da área de plantio da barragem subterrânea foram coletadas amostras de solos para caracterização morfológica, granulométrica e química do solo. Para a avaliação sustentabilidade foram utilizadas ferramentas do Diagnóstico Rural Participativo (DRP), tais como entrevistas semiestruturada, observação participante, construção de mapas de recursos naturais da propriedade e gráficos de avaliação de sustentabilidade. A partir dos resultados obtidos, ficou evidente que a barragem subterrânea aliada as outras tecnologias de captação de água de chuva estão contribuindo com a melhoria da qualidade de vida da família e com a resiliência do seu agroecossistema às intempéries climáticas.

**Palavras-chaves:** Agricultura Familiar, Semiárido, Solo, Tecnologia Social Hídrica.

## **ABSTRACT**

The Brazilian semiarid region, located in the Caatinga Biome, is considered one of the most vulnerable to climatic variations due to irregular rainfall, water deficiency, and poverty among the population. As a result, current public policy programs have been investing in social water technologies for rainwater harvesting and storage to help rural families overcome the challenges posed by water scarcity. The technology of underground dams has been the subject of various research projects conducted by Embrapa and its partners, as it provides access and multiple uses of rainwater for farming families in the region. In recent years, there has been a growing interest in implementing underground dams in the rural agroecosystems of the Brazilian Semiarid, leading to the establishment of many units. Since the 1980s, research on this technology has played a crucial role in exchanging experiences and knowledge among farmers, development agents, and researchers, particularly regarding technical construction aspects, soil and water management, and suitable crop options. However, studies on the impacts of this technology on the agroecosystem and the lives of farming families are still in their early stages. Considering this, the present study aimed to conduct a case study evaluating the contribution of underground dams to the sustainability of an agroecosystem located in the Middle Sertão Alagoano Territory. The study was conducted as part of the ZonBarragem Project by Embrapa Solos UEP Recife. Soil samples were collected for morphological, granulometric, and chemical characterization of the area where the underground dam was planted. Participatory Rural Diagnosis (DRP) tools, such as semi-structured interviews, participant observation, construction of maps of natural resources on the property, and sustainability assessment charts, were used for sustainability evaluation. The results clearly showed that the underground dam, along with other rainwater harvesting technologies, is contributing to the improvement of the family's quality of life and the resilience of their agroecosystem to climatic adversities.

**Keywords:** Semiarid, Soil, Family Farming, Water Social Technology.

## Sumário

1. ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO .....	9
2. EMBRAPA.....	9
3. EMBRAPA SOLOS UEP RECIFE .....	10
4. INTRODUÇÃO .....	10
5. BARRAGEM SUBTERRÂNEA (BS) .....	11
6. TIPOS DE BARRAGEM SUBTERRÂNEA.....	14
7. MODELOS DE BARRAGEM SUBTERRÂNEA .....	17
8. SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS.....	17
9. ESTUDO DE CASO: Sustentabilidade de um agroecossistema com barragem subterrânea no Território do Médio Sertão Alagoano .....	19
10. OBJETIVOS.....	20
10.1 GERAL.....	20
10.2 ESPECÍFICOS .....	20
11. METODOLOGIA .....	20
11.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE.....	20
11.2 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO .....	22
11.3 PROJETO ZonBarragem.....	23
11.4 REDE SOCIOTÉCNICA .....	23
11.5 INFORMAÇÕES SOBRE A BARRAGEM SUBTERRÂNEA .....	24
12. RESULTADOS.....	25
12.1 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO .....	25
12.2 COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA .....	25
12.3 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA.....	26
13. CLASSIFICAÇÃO DO SOLO.....	29
14. AVALIAÇÃO DO IMPACTO .....	29
15. CONCLUSÃO .....	35
16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	36
17. ANEXOS .....	37

## **1. ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO**

O presente Estágio Supervisionado Obrigatório – ESO foi realizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), na Embrapa Solos, em sua Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento de Recife (UEP Recife), no período de 09 de setembro de 2023 a 29 de dezembro de 2023, supervisionado pela pesquisadora e Dra. Maria Sonia Lopes da Silva.

## **2. EMBRAPA**

A Embrapa foi criada em 26 de abril de 1973 pela necessidade de pesquisas voltadas para as Ciências Agrárias devido ao aumento na população. Está vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Tem como principal desafio garantir a segurança alimentar e assegurar que o Brasil esteja entre os principais produtores internacionais de alimentos, fibra e energia.

As 43 unidades descentralizadas da Embrapa, estão distribuídas em três categorias: 1. Unidades de Pesquisa Ecorregionais, que desenvolve pesquisas de uma região, como por exemplo a Embrapa Semiárido/Petrolina-PE e a Embrapa Meio Norte/Teresina-PI; 2. Unidades de Pesquisa de produtos, são aquelas que desenvolvem pesquisas em produtos específicos, a exemplo da Embrapa Algodão/Campina Grande-PB, Embrapa Arroz e Feijão/Goiás-GO e Embrapa Caprinos e Ovinos/Sobral-CE; e 3. Unidades de Pesquisas de temáticas, que estudam temas específicos como a Embrapa Alimentos e Territórios/Maceió-AL e Embrapa Solos/Rio de Janeiro-RJ e Recife-PE.

Na região Nordeste, a Embrapa possui nove unidades de pesquisa: Embrapa Agroindústria Tropical (em Fortaleza, CE), Embrapa Algodão (em Campina Grande – PB), Embrapa Alimentos e Territórios (em Maceió – AL), Embrapa Caprinos e Ovinos (em Sobral – CE), Embrapa Cocais (São Luís – MA), Embrapa Mandioca e Fruticultura (em Cruz das Almas – BA), Embrapa Meio-Norte (em Teresina – PI), Embrapa Semiárido (em Petrolina – PE) e Embrapa Tabuleiros Costeiros (em Aracaju – SE).

## **3. EMBRAPA SOLOS UEP RECIFE**

Em Pernambuco, além da Embrapa Semiárido, a empresa possui a Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento de Recife (UEP Recife), vinculada à Embrapa Solos (sediada no Rio de Janeiro). A Embrapa Solos UEP atende demandas regionais de pesquisa, desenvolvimento e inovação, que envolvem os temas solo e água da região

Nordeste do Brasil. A unidade realiza levantamentos de solos e suas aplicações, zoneamentos e planejamento rural territorial.

A UEP Recife está localizada em Recife, no bairro de Boa Viagem. Conta com uma equipe composta por 26 empregados, desses, 13 são pesquisadores, que atuam nas áreas de gênese, morfologia, classificação e levantamento de solos; manejo e conservação do solo e da água; fertilidade do solo; geoprocessamento e sensoriamento remoto; agrometeorologia; e sistemas de produção. No apoio técnico e administrativo possui 04 analistas, 05 técnicos e 04 assistentes conta também com colaboradores, os bolsistas, estagiários e pessoal terceirizado.

#### **4. INTRODUÇÃO**

A maior parte do semiárido brasileiro está inserido na região Nordeste do país, estando presente nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e parte do norte do Estado de Minas Gerais. A região do semiárido brasileiro é caracterizada por precipitações pluviométricas baixas e irregulares, com média anual máxima inferior a 800 mm, associada a taxas de evaporaçãotranspiração superando essa média ( $2.000 \text{ mm.ano}^{-1}$ ), resultando em forte escassez hídrica (SILVA et al., 2010).

A população inserida no semiárido brasileiro tem como principal fonte de renda as atividades agrícolas, utilizando recursos naturais presentes em suas propriedades ou no entorno delas. Tentam diariamente superar as adversidades impostas pelas condições climáticas da região (SILVA et al., 2010). Ao longo dos anos, tecnologias de captação e armazenamento da água da chuva vêm sendo implantadas nas propriedades rurais do semiárido brasileiro, seja por meio de políticas públicas, de projetos de pesquisa e extensão ou da ação de Organizações Não Governamentais, com o objetivo de garantir a soberania alimentar para as famílias agricultoras (FERREIRA et al., 2011).

Dentre as tecnologias disponíveis para o enfrentamento das adversidades climáticas da região semiárida, a construção de barragens subterrâneas (BS) vem se destacando. Pesquisas em torno deste assunto tiveram início na década de 1980 e desde esta época vêm mostrando os impactos causados nos agroecossistemas e na vida das famílias que possuem BS em suas propriedades (FERREIRA et al., 2011).

## 5. BARRAGEM SUBTERRÂNEA (BS)

A barragem subterrânea (BS) é uma tecnologia social hídrica que consta de uma estrutura hidráulica que objetiva interceptar a água da chuva no período úmido e armazená-la no solo para a utilização no período de escassez hídrica. A construção de uma BS consiste na formação de uma parede impermeável dentro do solo no sentido transversal à descida das águas (Figura 1,) podendo ser constituída de vários materiais, sendo o mais utilizado a lona plástica de 200 micra (Figuras 2). Essa parede, possui como função, impedir tanto o fluxo de água superficial quanto o subterrâneo através da parede impermeável. Esse barramento permite armazenar água dentro do solo com perdas mínimas de umidade (evaporação lenta), mantendo a terra úmida por mais tempo, até quase o fim do período seco no Semiárido (setembro-dezembro), aumentando o acesso e seus usos múltiplos (SILVA et al., 2021).



**Figura 1.** Vala aberta para a colocação do plástico, que constitui a parede impermeável da barragem subterrânea.

Foto: Fabiano Damasceno.



**Figura 2.** Parede impermeável da barragem subterrânea revestida com a lona.  
Foto: Fabiano Damasceno.

A BS é uma das tecnologias sociais que têm contribuído para o melhor convívio das famílias com o Semiárido, por proporcionar o acesso à água para a produção de alimentos (Figura 3) e criação de animais, diminuindo os riscos da agricultura de sequeiro. A principal função da barragem subterrânea é que em áreas de irregularidade hídrica a água das poucas chuvas fica armazenada no interior do solo a montante da parede impermeável, de forma que a umidade presente no solo permita o cultivo sobre ele, inclusive em períodos de escassez de chuvas.

Com as construções das barragens subterrâneas, as famílias estão conseguindo superar cada vez mais as limitações sociais e ambientais da região semiárida brasileira, tendo nesta tecnologia um meio para aperfeiçoar e equilibrar o processo produtivo. No entanto, alguns desafios têm sido enfrentados no que diz respeito à seleção do local adequado para sua implantação nas comunidades rurais.

Desde 2007, a Embrapa Solos, por meio da UEP Recife, vem desenvolvendo pesquisas sobre BS no Semiárido nordestino avaliando a sustentabilidade socioeconômica e ambiental de agroecossistemas que possuem em seu sistema produtivo

barragens subterrâneas (NASCIMENTO et al., 2015).

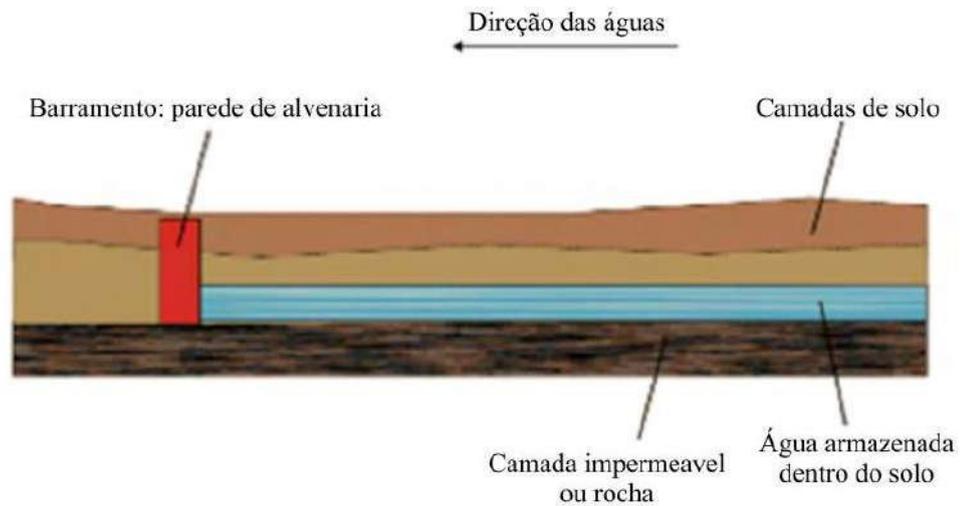


**Figura 3.** Barragem subterrânea com produção de hortaliça irrigada com água do poço.  
Foto: Maria Sonia Lopes da Silva.

## **6. TIPOS DE BARRAGEM SUBTERRÂNEA**

- **Barragem subterrânea submersa**

A principal característica deste tipo de barragem é que a parede impermeável é construída totalmente dentro do perfil do solo, realizando apenas o barramento do fluxo de água subterrâneo (Figura 4 e 5). A construção dessa barragem é indicada em cursos de água eventual, rios e riachos de grande vazão. A parede impermeável pode ser construída de alvenaria ou concreto, entretanto, o mais comum é o uso de plástico de polietileno de 200 micra (SILVA et al., 2019).



**Figura 4.** Representação do interior de uma barragem subterrânea submersa.  
Desenho gráfico: Embrapa



**Figura 5.** Barragem subterrânea submersa.

Foto: Maria Sonia Lopes da Silva.

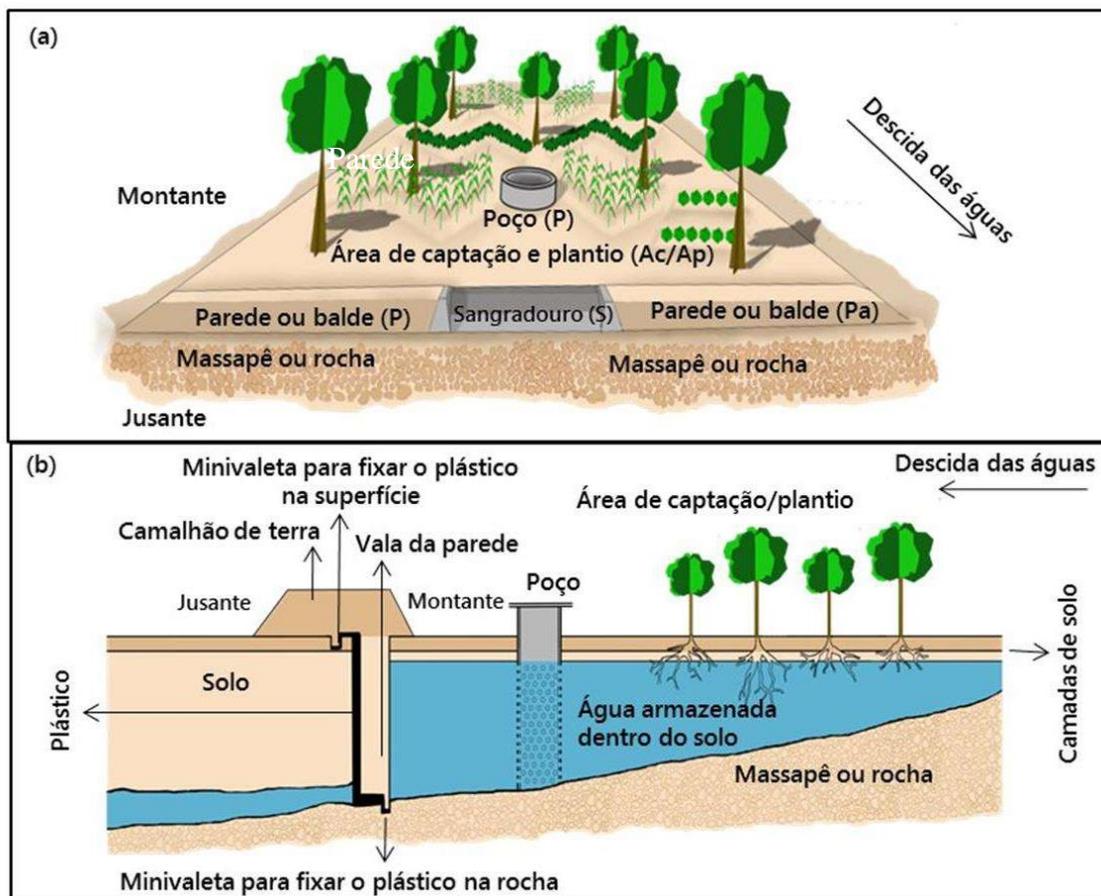
- **Barragem subterrânea submersível**

Diferente da barragem subterrânea submersa, neste tipo de barragem subterrânea a construção da parede impermeável vai desde a camada impermeável até uma determinada

altura acima da superfície (Figuras 6 e 7). Seu principal objetivo é o barramento tanto do fluxo de água subterrâneo quanto o fluxo de água superficial, para que, no período em que ocorram as chuvas, forme-se um pequeno lago temporário (SILVA et al., 2019).



**Figura 6.** Barragem subterrânea submersível.  
Foto: Maria Sonia Lopes da Silva.



**Figura 7.** Representação de uma barragem subterrânea submersível.  
Desenho gráfico: Embrapa

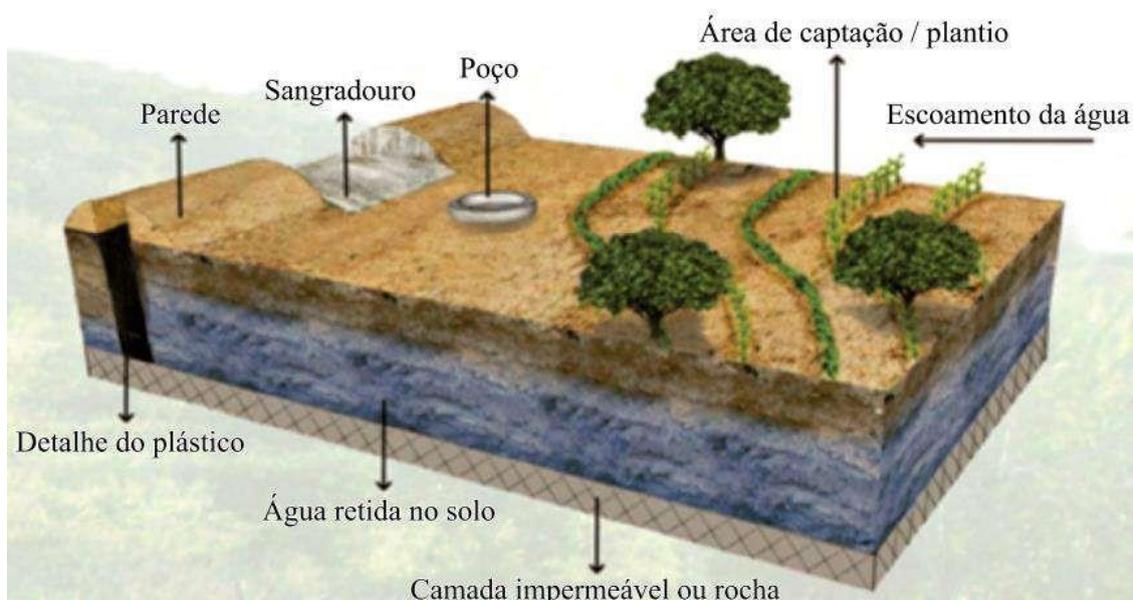
A formação do lago temporário possibilitará que a água infiltre lentamente no

perfil do solo, conseqüentemente, o aproveitamento da água será mais eficiente e por um período maior. Na construção da parede impermeável deste tipo de barragem subterrânea pode-se usar alvenaria, concreto, argila compactada (barro batido) ou plástico de polietileno que também é o mais utilizado. Como essa parede é feita até acima da superfície, ocorre a deposição e o acúmulo de sedimentos, possibilitando que a barragem armazene mais água (SILVA et al., 2019).

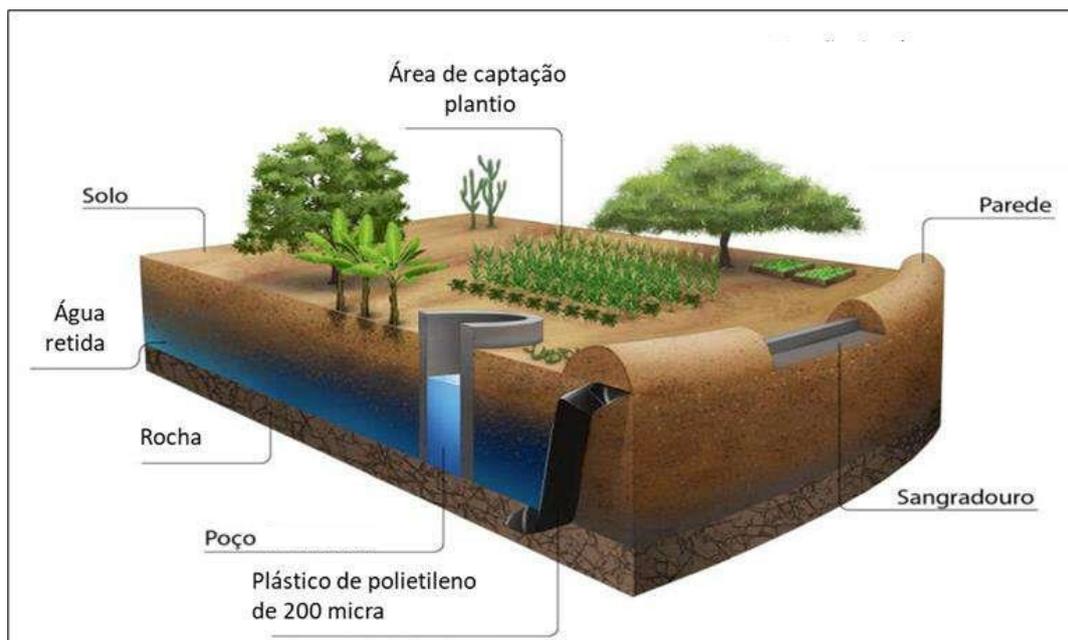
Este tipo de barragem subterrânea, é indicado para leito de rio ou riacho, de pequena a média vazão, e para linhas de drenagem. Além disso, neste tipo, deve-se construir um sangradouro (vertedouro) para que ocorra o escoamento do excedente de água em anos atípicos com chuvas acima da média. Para este tipo de BS, normalmente também é construído um poço dentro da área de captação (SILVA et al., 2019).

## 7. MODELOS DE BARRAGEM SUBTERRÂNEA

A partir dos tipos de barragem subterrânea foram derivando vários modelos. Os mais utilizados em Programas Sociais de Políticas Públicas são os modelos ASA e Embrapa, por se tratar de obras de pequeno porte, conseqüentemente de menor custo, sendo mais apropriados para áreas de agricultura familiar. Os modelos se diferenciam pelos locais adequados para construção e presença de poço ou não. O modelo Embrapa (Figura 8) é apropriado para áreas de linhas de drenagem, enquanto o modelo ASA (Figura 9) é indicado para leitos de rios intermitentes de média vazão.



**Figura 8** Representação de uma barragem subterrânea submersível modelo Embrapa. Desenho gráfico: Jhones Gomes Lopes.



**Figura 9.** Barragem subterrânea submersível modelo ASA.  
Foto: Arquivo UFERSA.

## 8. SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS

Para Gliessman (2009), a sustentabilidade permeia dentro das dimensões sociais, econômicas e ecológicas, ou seja, que o equilíbrio dinâmico busque o desenvolvimento da sociedade, respeite os limites e potencialidades da natureza e dos seres humanos, partindo de cada realidade, suas crenças, valores e saberes. O mesmo autor define como agroecossistemas: “o local de produção agrícola (uma propriedade agrícola, por exemplo) compreendido como um ecossistema” (conjunto de comunidades que vivem em um determinado local e interagem entre si e com o meio. Segundo Ferreira (2011), o agroecossistema proporciona uma estrutura com a qual podemos analisar os sistemas de produção de alimentos como um todo, incluindo seus conjuntos complexos de insumos e produção e as interconexões entre as partes que os compõem.

Caporal e Costabeber (2002), definem a sustentabilidade de agroecossistema como sendo “a capacidade de um agroecossistema manter-se socioambientalmente produtivo ao longo do tempo”.

## 9. ESTUDO DE CASO: Sustentabilidade de um agroecossistema com barragem subterrânea no Território do Médio Sertão Alagoano

O presente estudo de caso foi realizado no Sítio Cacimbinhas, município de Senador Rui Palmeira, no território do Médio Sertão do estado de Alagoas (Figura 10). A família possui a posse da terra e, para um melhor convívio com a seca, o agroecossistema possui vários subsistemas. Além da barragem subterrânea, tem a cisterna de consumo humano com capacidade para 16 mil litros, um barreiro, criação de bovinos, caprinos e galinhas caipiras, além de silo para armazenar alimentos para os animais durante a estação seca. Fora da área da barragem subterrânea, tem-se a produção de capim, palma, algumas fruteiras e, durante o período chuvoso, são cultivados milho e feijão.

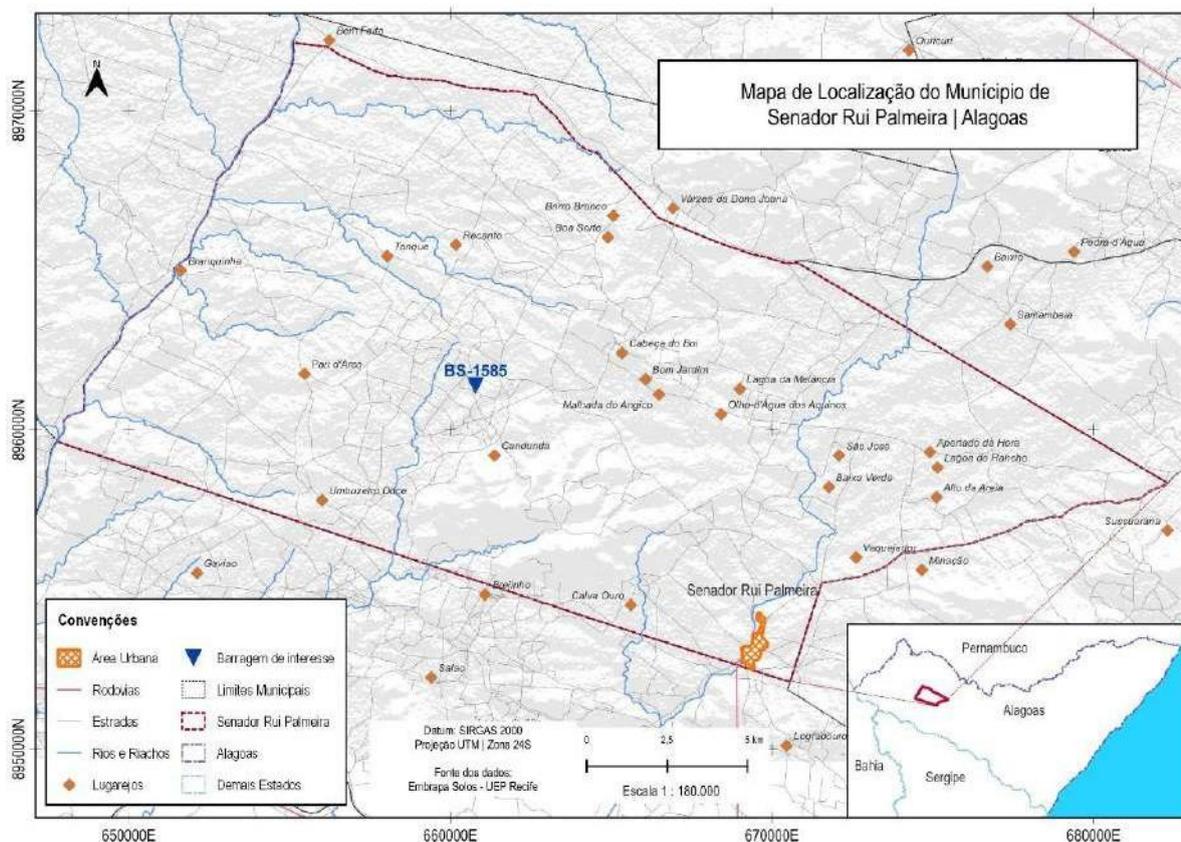


Figura 10 - Mapa do estado de Alagoas com localização do município com a localização da BS.

A gestão da propriedade está sob responsabilidade de duas irmãs, que perderam a mãe e têm o pai residindo em outra propriedade com a esposa do segundo casamento. Além delas, há uma terceira irmã vivendo em São Paulo. A família inclui ainda dois irmãos casados, um morando em Senador Rui Palmeira e outro em São Paulo.

Uma das duas Marias é responsável pelas atividades domésticas e pelos arredores da casa, enquanto a outra Maria cuida das atividades agrícolas e do rebanho. A BS,

majoritariamente gerida pelas Marias, é conhecida como a barragem subterrânea das Três Marias, mesmo que, atualmente, se tenha apenas duas conduzindo.

## **10. OBJETIVOS**

### **10.1 GERAL**

O presente estudo de caso teve como objetivo avaliar a sustentabilidade de um agroecossistema com barragem subterrânea visando obter informações sobre a contribuição da barragem subterrânea nos âmbitos social, ambiental e econômico de uma família agricultora no Semiárido do estado de Alagoa.

### **10.2 ESPECÍFICOS**

- Avaliar as características morfológicas, granulométricas e químicas do solo onde está localizada a barragem subterrânea;
- Realizar a avaliação da sustentabilidade social, econômica e ambiental do agroecossistema.

## **11. METODOLOGIA**

### **11.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE**

O estudo foi desenvolvido, no âmbito de um projeto da Embrapa Solos (UEP Recife) denominado ZonBarragem Alagoas, em um agroecossistema com barragem subterrânea. A área está localizada no Sítio Cacimbinhas (Sítio das Três Marias) (Figura 11), município de Senador Rui Palmeira, Alagoas, com coordenadas 9° 24' 1,33" S e 37° 13' 0,86" W e altitude média de 302 m, situado no terço inferior de elevação, em relevo suave ondulado a plano.

O município de Senador Rui Palmeira tem como principal atividade econômica a agricultura e como grande limitação, a escassez de chuvas. As principais culturas produzidas na região são hortaliças, frutas, milho e feijão. Está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 e 1.000 m. Ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte.

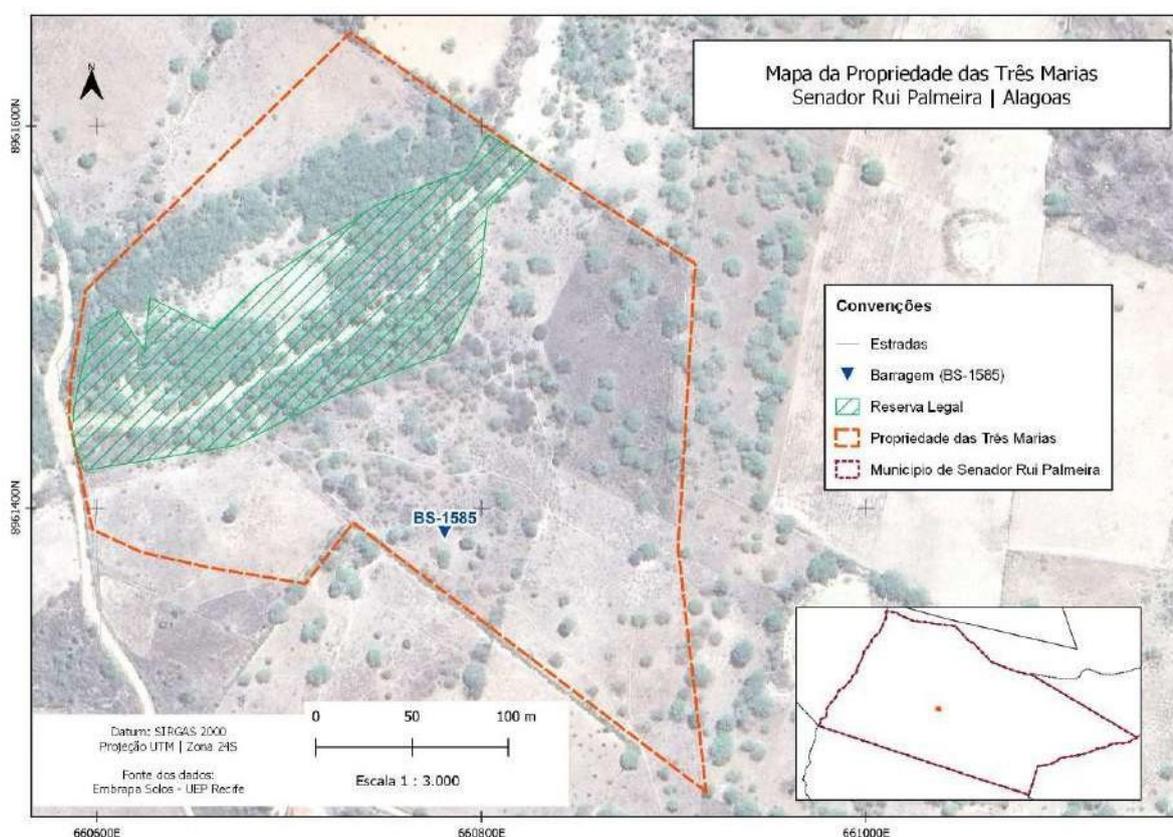
O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Está localizado na região Oeste do estado de Alagoas, limitando-se a norte com os

municípios de Canapi e Poço das Trincheiras, a sul com São José da Tapera, a Leste com Santana de Ipanema e Carneiros, a oeste com Inhapi. A área municipal ocupa 359,71 km<sup>2</sup> (1,30% de AL), inserida na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião de Santana do Ipanema.

De acordo com Köopen, o clima é classificado como BSh, temperatura média anual de 24,6 °C e precipitação média anual de 569 mm.

A vegetação é do tipo Caatinga Hiperxerófila. O material de origem dos solos é formado por sedimentos colúvio-aluvionares que recobrem o embasamento cristalino.

Os solos são predominantemente Argissolos Amarelos, bem drenados; nos fundos de vales os solos são Neossolos Flúvicos, mal drenados; e nas cristas residuais ocorrem os solos Neossolos Litólicos, mal drenados.



**Figura 11.** Mapa de delimitação da área da propriedade das Três Marias com a localização da BS.

## 11.2 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

No centro da área de cultivo da barragem subterrânea, foi aberta uma trincheira para realizar a descrição morfológica e coleta de amostras de solo por horizonte, enviando-as depois ao laboratório para determinações da granulometria e dos atributos químicos (pH, C<sub>EE</sub>, P disponível, carbono orgânico total, cálculo da soma de bases (S), CTC, saturação

por bases (V%), saturação por alumínio (m%) e porcentagem de sódio trocável (PST)). Para realizar essas análises, as amostras foram secas ao ar, pesadas, destorroadas e peneiradas (com malha de 2,0 mm), obtendo-se a terra fina seca ao ar (TFSA). As determinações analíticas seguiram as recomendações do Manual de Métodos de Análises de Solos da Embrapa (2017). Com os resultados das análises laboratoriais em mãos, procedeu-se à classificação dos solos, conforme Santos et al. (2018).

O estudo foi dividido em duas etapas. Na primeira, estabeleceu-se contato com a família, observando suas trajetórias de vida e o histórico de suas áreas, obtendo dados sobre a evolução e a dinâmica familiar nas propriedades. Isso incluiu a caracterização do agroecossistema utilizando técnicas do Diagnóstico Rural Participativo (Verdejo, 2006), como entrevistas semiestruturadas, observação participante e construção de mapas da propriedade.

As avaliações da sustentabilidade seguiram a metodologia descrita por Maser et al. (1999), utilizando a ferramenta MESMIS (Marco de Avaliação - Evolução - de Sistemas de Manejos de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade). A partir da vivência conjunta com os agricultores, foram elaboradas três tabelas contendo atributos, pontos críticos, critérios diagnósticos e indicadores de sustentabilidade nas dimensões econômica, ambiental e social, baseando-se em referências bibliográficas e na realidade do ambiente da família participante do estudo, sendo: 5 - nível alto de sustentabilidade, 4 - nível bom, 3 - nível razoável, 2 - nível baixo, 1 - nível muito baixo e 0 - insustentável. Essas tabelas serviram de base para a construção dos gráficos e possibilitaram a avaliação dos indicadores pelos agricultores. A segunda etapa consistiu na conclusão do MESMIS, integrando e apresentando os resultados. Por fim, foram construídos os gráficos de radar (Teia de aranha) para avaliar o impacto socioambiental e econômico do agroecossistema.

### **11.3 PROJETO ZonBarragem**

O projeto ZonBarragem, foi desenvolvido pela Embrapa Solos da UEP Recife, que teve como meta impulsionar a captação e armazenamento de água da chuva em barragens subterrâneas. Isso foi possível por meio do zoneamento de áreas propícias à implementação de barragens subterrâneas no Semiárido de Alagoas. O propósito era fornecer subsídios para a tomada de decisões em programas de políticas públicas voltados para a inclusão social e produtiva de agroecossistemas de base familiar. Além disso, o projeto buscava contribuir para a erradicação da fome e da pobreza, por disponibilizar mais áreas propícias à construção de BSs, viabilizando assim a produção agrícola.

O mapeamento das regiões com potencial para a construção de barragens subterrâneas no Sertão de Alagoas envolveu a elaboração de um mapa (ANEXOS) que destaca as áreas mais propícias para essa construção, considerando características como solo, geologia, topografia, clima, inclinação longitudinal da microbacia hidrográfica e quantidade mínima de precipitação anual. Desenvolvido na escala de 1:180.000, esse mapa utiliza informações do Zoneamento Agroecológico de Alagoas (ZAAL) e atualiza os parâmetros existentes para a implementação das barragens subterrâneas. Esse zoneamento foi conduzido para identificar e mapear as áreas com potencial alto, médio e baixo para a instalação dessa tecnologia.

### **11.4 REDE SOCIOTÉCNICA**

A constituição da Rede Sociotécnica da ZonBarragem Alagoas (Figura 12) ocorreu por meio do estabelecimento de parcerias técnicas e financeiras com instituições dedicadas à pesquisa, ensino e extensão no Semiárido do estado de Alagoas, no contexto do projeto ZonBarragem da Embrapa Solos UEP Recife. Isso facilitou a condução das atividades de pesquisa, fortalecendo a aplicação de metodologias participativas tanto no desenvolvimento das ações quanto na sistematização e disseminação dos resultados das experiências vivenciadas.

Dentro dessa rede, agricultores/as e diversos atores (técnicos, estudantes, professores, pesquisadores) estabeleceram diversas relações que geraram fluxos de informações, conhecimentos e práticas relacionadas ao manejo e produção agrícola nas áreas de barragem subterrânea. Essas relações foram intensas e bem estruturadas,

resultando na criação de um espaço sociotécnico local que permitiu o diálogo sobre temas e objetos técnicos associados ao desenvolvimento do projeto ZonBarragem Alagoas.



**Figura 12.** Rede Sociotécnica ZonBarragem Alagoas, com presença de instituições, privadas, do governo e da sociedade civil.

## 11.5 INFORMAÇÕES SOBRE A BARRAGEM SUBTERRÂNEA

A barragem subterrânea do estudo foi construída em 2007, tipo submersível, modelo ASA Brasil, localizada no leito de um riacho. A estrutura da BS inclui uma parede impermeável de plástico de polietileno com 38 metros de comprimento, um sangradouro de aproximadamente 8 metros e um poço instalado na área de plantio, distante cerca de 10 metros da parede.

A construção da BS foi realizada no âmbito do Programa “Uma Terra Duas Águas (P1+2)”, do governo federal e gerenciado pela Articulação do Semiárido (ASA), uma rede composta por entidades e movimentos populares da sociedade civil organizada. Fundada em 1999, a ASA atua nos nove estados do Nordeste, abrangendo parte de Minas Gerais e do Espírito Santo. Internamente, a ASA possui coordenações estaduais que formam as ASAs Estaduais.

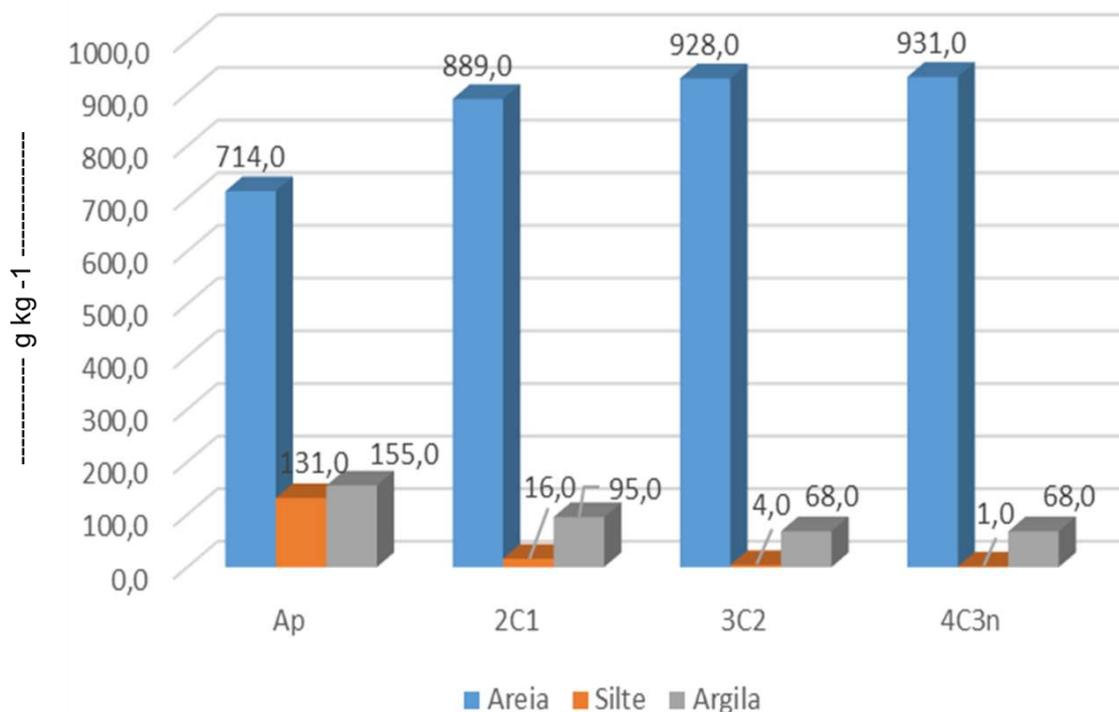
## **12. RESULTADOS**

### **12.1 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO**

A partir da caracterização morfológica (ANEXOS), o solo da área de plantio da BS estudada foi identificado como Neossolo Flúvico, apresentando sequência de horizontes do tipo Ap - 2C1 - 3C2 - 4C3, devido a sobreposição de camadas de distinta composição granulométrica e mineralógica, pelas deposições que ocorrem nesta classe de solo formada em leito de rio. A estrutura do horizonte superficial é do tipo granular, enquanto as camadas subsuperficiais apresentam partículas sem agregação, ou seja, grãos simples devido sua textura caracterizada predominantemente por areia.

### **12.2 COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA**

Observando a figura 13, verificam-se variações na distribuição do tamanho das partículas. O solo da área de plantio da BS é extremamente arenoso, uma vez que a composição granulométrica desse solo é constituída basicamente pela fração areia. A menor quantidade de areia está no horizonte Ap, com  $714 \text{ g kg}^{-1}$ , porém, ocorre aumentos gradativos em todos os horizontes. O último horizonte (4C3) apresentou  $931 \text{ g kg}^{-1}$  dessa fração. O oposto ocorreu com as frações silte e argila, que tiveram seus valores diminuídos com o aumento da profundidade. Para a fração silte, o primeiro horizonte (Ap) apresentou  $131,0 \text{ g kg}^{-1}$ , até chegar à  $1,0 \text{ g kg}^{-1}$  no horizonte 4C3n. Argila foi a segunda maior fração que compõe este solo, com  $155 \text{ g kg}^{-1}$ ,  $95 \text{ g kg}^{-1}$ ,  $68 \text{ g kg}^{-1}$  e  $68 \text{ g kg}^{-1}$  nos horizontes Ap, 2C1, 3C2, 4C3, respectivamente. Esse comportamento verificado nos resultados da granulometria é comum de serem encontrados em solos menos intemperizados do Semiárido, principalmente na classe dos Neossolos, solos jovens que ainda não tiveram a sua fração areia alterada pela ação do intemperismo.



**Figura 13.** Distribuição do tamanho de partículas granulométricas (areia, silte, argila) do solo do perfil da BS estudada.

### 12.3 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

Quanto à caracterização química, os resultados analíticos encontram-se na Tabela 1. O solo apresenta reação alcalina (pH acima de 7) com exceção do horizonte AP. Solos com pH neutro a alcalino são mais comuns de serem encontrados em ambientes de semiárido, devido às condições do ambiente não serem propícias para acidificar o solo. Por se tratar de um Neossolo Flúvico originado de deposições fluviais, este possui um teor considerável de carbono orgânico (CO) no primeiro horizonte (Ap). Entretanto, a quantidade de CO vai decrescendo gradativamente em profundidade, com leve aumento na camada 4C3 (60-80 cm). Os altos valores de P disponível não se devem unicamente ao uso agrícola, mas também há uma contribuição mineral, possivelmente relacionada ao material de origem.

A soma de bases (Valor S) e a CTC têm valores baixos, principalmente em profundidade. Esse cenário é típico de solos arenosos, pois possuem poucas cargas elétricas negativas que são responsáveis por reter os cátions no solo. A baixa densidade de cargas elétricas é consequência do baixo teor de argila, fração granulométrica

responsável pela geração dessas cargas no solo. No entanto, a saturação por bases (valor V) apresentou valores maiores que 90% em todos os horizontes, significando que o solo possui quase que ausência de  $Al^{+3}$  e  $H^+$  tratando-se, portanto, de solo eutrófico.

Os baixos valores de condutividade elétrica da pasta de saturação (CEes) ( $\leq 1$  dS  $m^{-1}$ ) indicam que a BS não apresenta acúmulo de sais solúveis. Isso se deve, provavelmente, ao processo de renovação de água no período das chuvas, onde o excesso de sais é eliminado através do vertedouro e uso da água do poço, além do extraído pelos cultivos. Além disso, pelos valores obtidos na percentagem de saturação por sódio (PST) serem menores que 15%, em todos os horizontes, a BS também não promoveu acumulação de sódio. É possível notar, com os resultados obtidos nas análises químicas, que a barragem subterrânea em estudo não está favorecendo problemas de salinização e sodificação do solo por meio de acúmulo de sais solúveis e nem de sódio trocável.

**Tabela 1.** Caracterização química dos atributos do solo da área de plantio da barragem subterrânea, município Senador Rui Palmeira, Alagoas.

Horizonte	Profundidade	pH	CO	P disponível	Soma de bases (S)	CTC	Saturação por bases	Saturação por alumínio	Saturação por sódio	CEes
	cm	H <sub>2</sub> O	g kg <sup>-1</sup>	mg kg <sup>-1</sup>	cmolc kg <sup>-1</sup>		%			dS m <sup>-1</sup>
Ap	0-22	6,5	9,70	80	4,59	4,79	96	0	4	0,79
2C1	22-42	7,6	3,40	60	2,66	2,89	92	0	5	0,74
3C2	42-60	7,8	1,30	10	1,79	1,85	97	0	4	0,32
4C3	60-80	7,5	1,60	7	1,64	1,70	96	0	6	0,37

### 13. CLASSIFICAÇÃO DO SOLO

A partir dos resultados das avaliações morfológicas, composição granulométrica e química da área de plantio da BS estudada, o solo (Figura 14) foi classificado como Neossolo Flúvico Ta Eutrófico típico (RY).



**Figura 14.** Solo da área de plantio da barragem subterrânea estudada.  
Foto: Manoel Batista de Oliveira Neto.

### 14. AVALIAÇÃO DO IMPACTO

A família desempenhou um papel ativo na avaliação do seu agroecossistema (Figura 15). Na primeira fase, com a construção dos mapas (Figura 16), é possível observar as divisões e organizações da propriedade pela percepção de cada uma das irmãs. A rotina e as tarefas de cada uma delas são visivelmente refletidas nos olhares diferenciados para a caracterização dos subsistemas. A irmã que cuida dos afazeres domésticos no desenho detalha mais a casa e a varanda; já a outra irmã, que cuida da roça e do gado, desenhou com mais detalhe esse ambiente.



**Figura 15.** Família efetuando a avaliação de impacto com equipe Embrapa e parceiros. Fotos: Maria Sonia Lopes da Silva



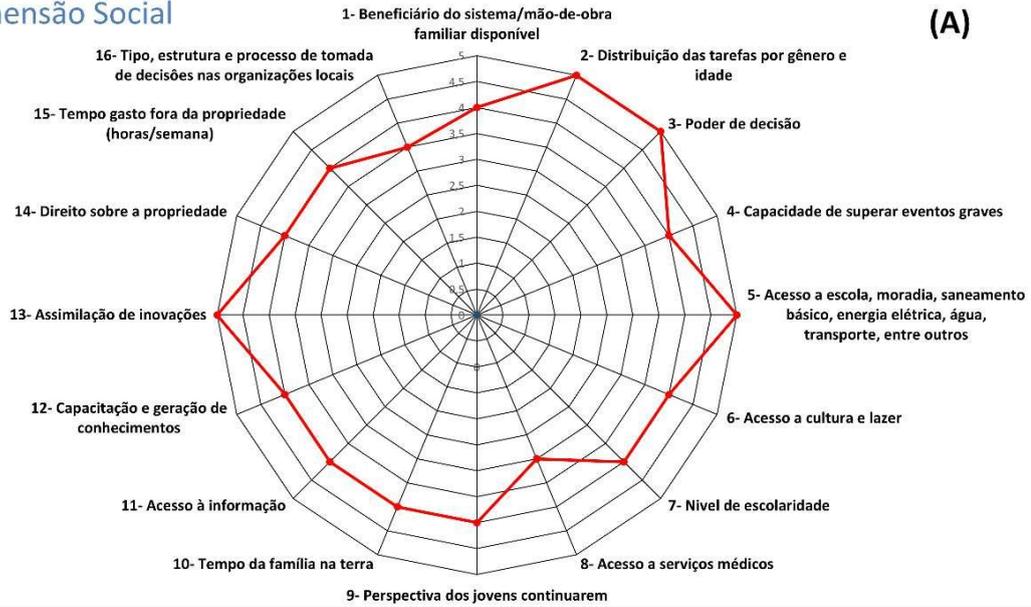
Na segunda etapa foi realizada a avaliação dos indicadores de sustentabilidade ambiental, social e econômica. Analisando a Figura 17, é evidente um desempenho de médio a alto nas dimensões social e ambiental. Contudo, a principal limitação do agroecossistema se encontra na dimensão econômica, especialmente devido ao custo anual com mão de obra (indicador 2). Isso ocorre porque o proprietário não reside na propriedade, três filhos vivem em outro local, deixando a responsabilidade da propriedade para apenas duas filhas sozinhas. Uma delas cuida da casa, enquanto a outra é responsável pelo rebanho e pelos cultivos. Em razão disso, é necessário contratar mão de obra para conseguir concluir as tarefas, onerando bastante nas despesas mensais da família por diminuir a eficiência da rentabilidade.

Outra limitação é a falta de produtos beneficiados e processados (indicador 7), evidenciando a fragilidade do sistema por falta de valor agregado, afetando a produtividade, adaptabilidade e resiliência da família diante das condições do semiárido. Um ponto frágil adicional identificado na dimensão econômica é o indicador 14 (Participação e operações econômicas realizadas em grupos), destacando a fragilidade da família em não participar de associações, cooperativas ou sindicatos.

Através de entrevistas semiestruturadas e observações participantes, foi possível concluir que a família enxerga na barragem subterrânea uma oportunidade para produzir alimento para o gado, pois o tempo de dedicação para a produção de forragem é mais reduzido. Entretanto, no gráfico da dimensão ambiental, o indicador 5 também mostra que a BS proporcionou para à família a possibilidade de diversificar os cultivos na propriedade. Como já mencionado anteriormente, as irmãs, além de plantarem milho e feijão, também cultivam hortaliças e algumas fruteiras. O indicador 1 mostra o alto nível de sustentabilidade com relação a produtividade da área em razão da presença da barragem subterrânea que garante água para as plantações reduzindo as perdas.

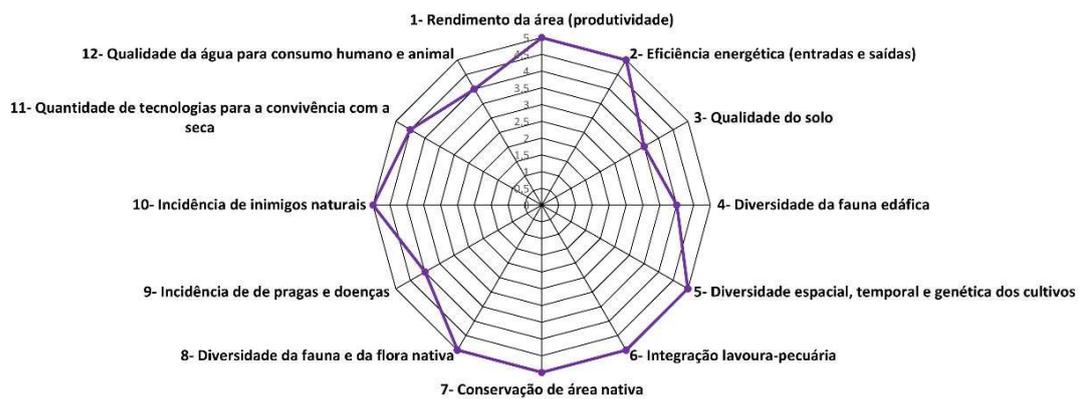
## Dimensão Social

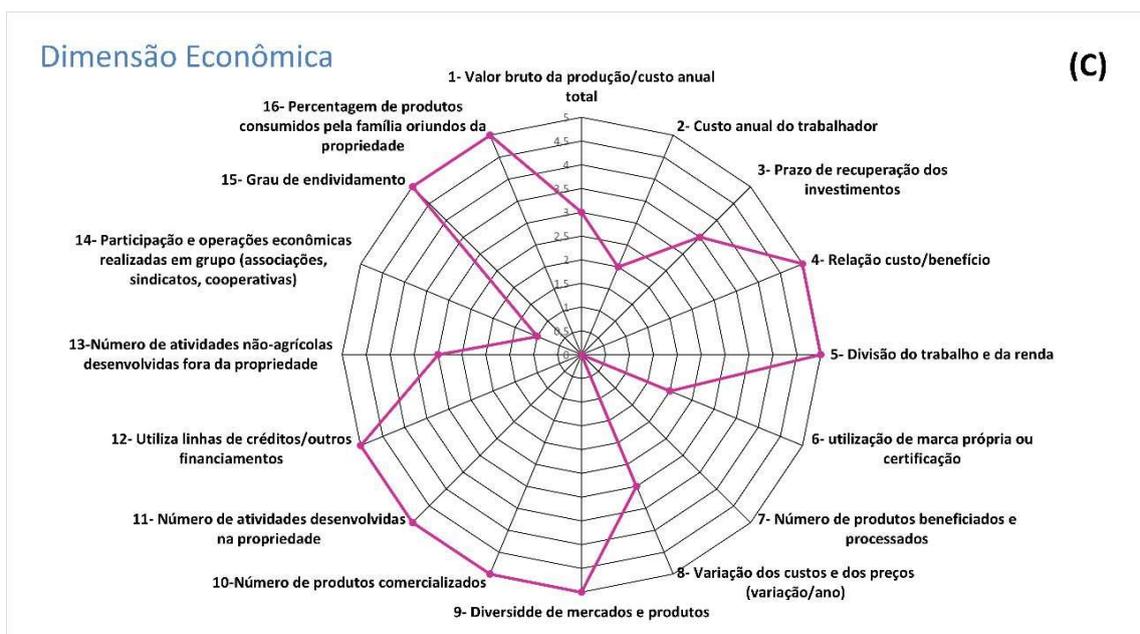
(A)



## Dimensão Ambiental

(B)





**Figura 17.** Avaliação da contribuição da barragem subterrânea em um agroecossistema do Semiárido de Alagoas. Social (A), ambiental (B), econômica (C).

A rede sociotécnica estabelecida (Figura 18) fortaleceu os laços sociais e os conhecimentos técnicos por meio de relações regulares e estruturadas entre agricultores/as ou entre estes e agentes externos. As redes de diálogo técnico e a rede de prestação de trabalho foram delineadas pelos técnicos e agricultores da comunidade. Isso destaca a importância de indivíduos com conhecimentos específicos, aos quais é possível recorrer em caso de necessidade. Essas redes também possibilitaram relações de ajuda mútua, centradas nos aspectos técnicos da barragem subterrânea, na necessidade de captar e armazenar água da chuva e na produção agropecuária.

A rede sociotécnica emergiu como um método eficaz para administrar o projeto ZonBarragem Alagoas de maneira colaborativa e participativa, refletindo uma realidade dinâmica que desempenhou um papel crucial no empoderamento das comunidades rurais no processo de organização social e técnica. Além disso, ela representa um espaço propício para discussões, aprendizado e troca de informações entre diversos atores e instituições públicas e da sociedade civil.

As parcerias interinstitucionais de cooperação técnica estabelecidas no contexto da Rede Sociotécnica ZonBarragem Alagoas, envolvendo famílias agricultoras, instituições de pesquisa, ensino, extensão e organizações do terceiro setor, têm fortalecido as relações

humanas, promovendo interconhecimento, proximidade e interação. Isso facilita a construção técnica e a socialização de conhecimentos e inovações.



**Figura 18.** Rede sociotécnica fortalecendo vínculos sociais.

Fotos Maria Sonia Lopes da Silva

## 15. CONCLUSÃO

- O solo da área de plantio da barragem subterrânea se mostrou ser um solo extremamente arenoso;
- A barragem subterrânea estudada não favorece problemas com salinização e sodificação, possivelmente por ser um solo bastante arenoso que possui pouca densidade de cargas elétricas negativas para reter os sais;
- Com a avaliação do impacto da sustentabilidade social, ambiental e econômica ficou claro que a falta de mão de obra familiar é um indicador que influencia na redução da sustentabilidade do agroecossistema estudado no âmbito econômico por encareceros custos com mão de obra;
- A falta de produtos beneficiados também é um fator limitante para a sustentabilidade do agroecossistema;
- A barragem subterrânea proporcionou a diversificação do cultivo da propriedade pela oferta de água nas plantações;
- A barragem subterrânea aliada às outras tecnologias de captação de água de chuva está contribuindo positivamente na sustentabilidade socioeconômica e ambiental da propriedade estudada;
- Ficou evidente que a barragem subterrânea potencializa a sustentabilidade, principalmente, social e ambiental do sistema agrícola produtivo familiar.

## 16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia. Enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: EMATER/RS, 48p, 2002.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 3.ed. (Revista e ampliada) Brasília - DF, 573 p., 2017.
- FERREIRA, G. B. Sustentabilidade dos agroecossistemas com barragens subterrâneas no semiárido paraibano. São Carlos: UFSCar, 139 p, 2012.
- FERREIRA, G. B.; COSTA, M. B.; SILVA, M. S. L.; MOREIRA, M. M.; GAVA, C. A. T.; CHAVES, V. C.; MENDONÇA, C. E. S. Sustentabilidade de agroecossistemas com barragens subterrâneas no semiárido brasileiro: a percepção dos agricultores na Paraíba. Revista Brasileira de Agroecologia. v.6, n.1, p. 19-36, 2011.
- GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 4. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2009.
- MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi Prensa, 109 p., 1999.
- NASCIMENTO, A. F.; SILVA, M. S. L.; MARQUES, F. A.; OLIVEIRA NETO, M. B. O.; PARAHYBA, R. B. V.; AMARAL, A. J. Caracterização Geoambiental em Áreas com Barragem Subterrânea no Semiárido Brasileiro. Documentos Embrapa, 55 p., 2015.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 356 p., 2018.
- SILVA, P. C. G.; MOURA, M. S. B.; KIILL, L. H. P.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, L. L.; SA, I. B.; CORREIA, R. C.; TEIXEIRA, A. H. C.; CUNHA, T. J. F.; GUIMARÃES FILHO, C. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SA, I. B.; SILVA, P. C. G. da. (Ed.). Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Embrapa Semiárido, cap. 1, p. 18-48, 2010.
- SILVA, M. S. L.; LIMA, A. O.; MOREIRA, M. M.; FERREIRA, G. B.; BARBOSA, A. G. B.; MELO, R. F.; OLIVEIRA NETO, M. B. Barragem subterrânea. In: XIMENES, L. F.; SILVA, M. S. L.; BRITO, L. T. de L. tecnologias de convivência com o Semiárido brasileiro. – Fortaleza - CE: Banco do Nordeste do Brasil, 1.116 p., 2019.
- SILVA, M. S. L.; MARQUES, F. A.; RIBEIRO, C. A.; FERREIRA, G. B.; MELO, R. F.; BARBOSA, A. G.; LIMA, A. O.; ROCHA, W. J. S.; PARAHYBA, R. da B. V.; WEBBER, D. C. Underground dams: contributing to climate change resilience of family based agro-ecosystems in the semi-arid region of northeastern Brazil. In: SOTTA, E. D.; SAMPAIO, F. G.; MARZALL, K.; SILVA, W. G. da (ed.). Adapting to climate change: strategies for brazilian agricultural and livestock systems. Brasília – DF, p. 88-89, 2021.

VERDEJO, M. E. Diagnóstico Rural Participativo. Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar, 65 p., 2006.

## **17. ANEXOS**

### **DESCRIÇÃO GERAL DO PERFIL**

#### **Sítio Três Marias**

DATA – 03.09.2021

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico A moderado fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Sítio Cacimbinha distante 4 km do povoado de Candunda. A distância de Candunda à Senador Rui Palmeira é de 14 km. Município de Senador Rui Palmeira, Alagoas. Coordenadas: 9°25'43,59"S e 37°18'33,10" W.

SITUAÇÃO – Trincheira escavada em área de influência da barragem subterrânea.

ALTITUDE – 292 m.

LITOLOGIA E CRONOLOGIA – Cobertura pediplanar de rochas graníticas do Pré-Cambriano e no local sedimentos colúvio-aluvionares do Holoceno.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Materiais arenoargilosos retrabalhados da rocha supracitada.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado a plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Fortemente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Caatinga hiperxerófila (caatingueira, umburana, angico, mandacaru e facheiro).

USO ATUAL – barragem subterrânea (pasto nativo, capim buffel, leucena).

CLIMA: BSsh´

DESCRITO E COLETADO POR – Manoel Batista de Oliveira Neto, Alexandre Ferreira do Nascimento, Roberto da Boa Viagem Parahyba e Maria Sonia Lopes da Silva.

#### **DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA**

Ap            0 – 15 cm, bruno acinzentado escuro (10YR 4/2, úmida); franco-arenosa; fraca pequena granular e grão simples; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.

- 2C1 15 – 30 cm, bruno (10YR 4/3, úmida); areia; grão simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição gradual e plana.
- 3C2 30 – 60 cm, bruno (10YR 4/3, úmida); areia; grão simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição gradual e plana.
- 4C3 60 – 80 cm+, bruno (10YR 4/3, úmida); areia; grão simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa.

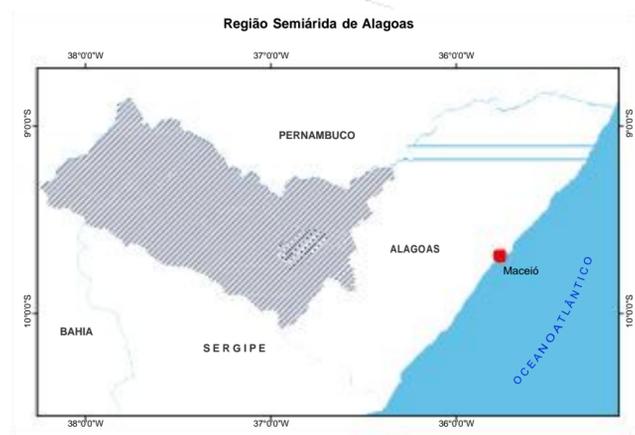
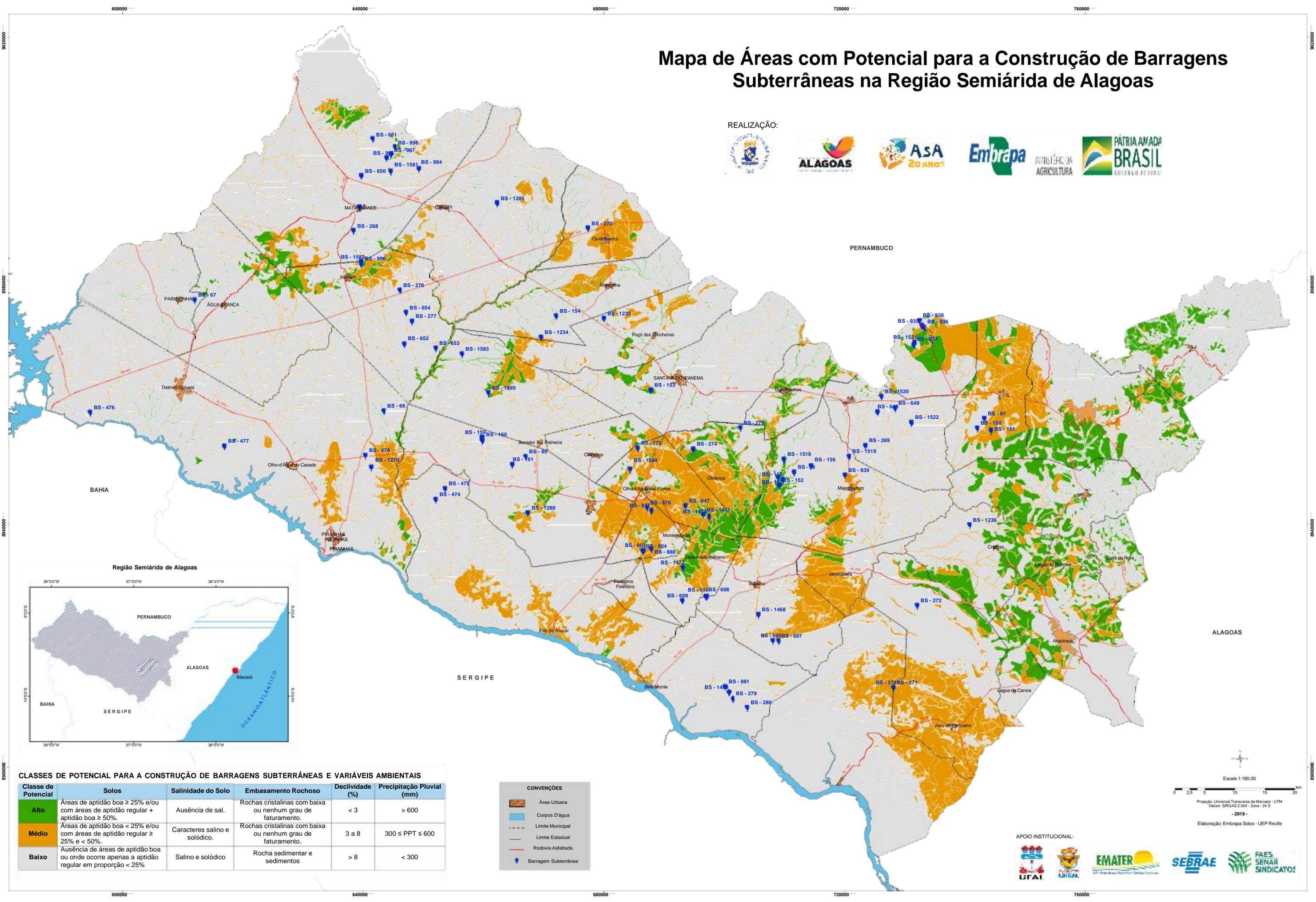
Raízes - Muitas e finas, e poucas e médias no Ap e 2C1; comuns no 3C2 e raras no 4C3.

#### **OBSERVAÇÕES:**

- Lençol freático a 0,8 m de profundidade, impossibilitando maior detalhamento das camadas subsuperficiais.
- Perfil coletado úmido (Ap, 2C1, 3C2 e 4C3 – 04 amostras).
- Trincheira localizada a  $\pm 50$  m da parede da barragem subterrânea, tendo em vista o lençol freático alto.
- No entorno da barragem subterrânea predomina a classe dos Planossolos.
- Poço artesiano com água a  $\pm 1$  m da superfície do solo.
- Barragem subterrânea com boa condição de conservação (parede e sangradouro).

# Mapa de Áreas com Potencial para a Construção de Barragens Subterrâneas na Região Semiárida de Alagoas

REALIZAÇÃO:



## CLASSES DE POTENCIAL PARA A CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS SUBTERRÂNEAS E VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Classe de Potencial	Solos	Salinidade do Solo	Embasamento Rochoso	Declividade (%)	Precipitação Pluvial (mm)
<b>Alto</b>	Áreas de aptidão boa $\geq 25\%$ e/ou com áreas de aptidão regular + aptidão boa $\geq 50\%$ .	Ausência de sal.	Rochas cristalinas com baixa ou nenhum grau de faturamento.	$< 3$	$> 600$
<b>Médio</b>	Áreas de aptidão boa $< 25\%$ e/ou com áreas de aptidão regular $\geq 25\%$ e $< 50\%$ .	Caracteres salino e solódico.	Rochas cristalinas com baixa ou nenhum grau de faturamento.	3 a 8	$300 \leq PPT \leq 600$
<b>Baixo</b>	Ausência de áreas de aptidão boa ou onde ocorre apenas a aptidão regular em proporção $< 25\%$ .	Salino e solódico	Rocha sedimentar e sedimentos	$> 8$	$< 300$

**CONVENÇÕES**

- Área Urbana
- Corpos D'água
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Rodovia Asfaltada
- Barragem Subterrânea

Escala 1:180.00

0 2.5 5 10 15 20 km

Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum: SIRGAS 2.000 - Zona - 24 S  
- 2019 -  
Elaboração: Embrapa Solos - UEP Recife

