



Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Sustentabilidade - PPGCS

FERNANDO SILVA DOS SANTOS

**ASPECTOS DE SEGURANÇA HÍDRICA NA FAZENDA MUTUM, NO
MUNICÍPIO DE EUNÁPOLIS, BAHIA, BRASIL**

TEIXEIRA DE FREITAS - BA

2024

FERNANDO SILVA DOS SANTOS

**ASPECTOS DE SEGURANÇA HÍDRICA NA FAZENDA MUTUM, NO
MUNICÍPIO DE EUNÁPOLIS, BAHIA, BRASIL**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Sustentabilidade da Universidade Federal do Sul da Bahia, como parte das exigências para obtenção do título de mestre(a) em Ciências e Sustentabilidade.

Orientadora: Profa. Dra. Gabriela Narezi

TEIXEIRA DE FREITAS - BA

2024

Catálogo na Publicação (CIP)
Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)
Sistema de Bibliotecas (SIBI)

S237a Santos, Fernando Silva dos, 1993-

Aspectos de segurança hídrica na fazenda Mutum, no município de Eunápolis, Bahia, Brasil / Fernando Silva dos Santos. – Teixeira de Freitas : UFSB, 2024. - 76f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Sul da Bahia, Campus Paulo Freire, Centro de Formação em Desenvolvimento Territorial, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Sustentabilidade, 2024.

Orientadora: Dra. Gabriela Narezi.

1. Água – Conservação - Fazenda Mutum (Eunápolis : BA). 2. Solo rural - Uso. 3. Recursos naturais - Conservação. I. Título. II. Narezi, Gabriela.

CDD – 333.91

Elaborada por Raquel da Silva Santos – CRB-5ª Região/ 1922

FOLHA DE APROVAÇÃO

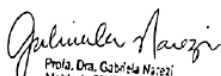
FERNANDO SILVA DOS SANTOS

ASPECTOS DE SEGURANÇA HÍDRICA NA FAZENDA MUTUM, NO MUNICÍPIO DE EUNÁPOLIS, BAHIA, BRASIL

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Sustentabilidade da Universidade Federal do Sul da Bahia, como parte das exigências para obtenção do título de mestre(a) em Ciências e Sustentabilidade.

Orientadora: Profa. Dra. Gabriela Narezi

Este trabalho foi submetido à avaliação e julgado aprovado: 29 de maio de 2024.


Profa. Dra. Gabriela Narezi
Matrícula SIAPE: 1955705
Coord. do Núcleo de Estudos em Agroecologia
e Produção Orgânica Pau Brasil (NEA-PB)
Universidade Federal do Sul da Bahia

BANCA EXAMINADORA:



Documento assinado digitalmente

ALLISON GONCALVES SILVA
Data: 31/05/2024 15:39:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Gabriela Narezi
(UFSB PPGCS)

Orientador/a e Presidente/a da banca

Dr. Allison Gonçalves Silva
(IFBA Porto Seguro)

Membro externo ao PPGCS



Documento assinado digitalmente
JOAO BATISTA LOPES DA SILVA
Data: 05/06/2024 16:23:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. João Batista Lopes da Silva
(UFSB PPGCS)

Membro interno do PPGCS



Documento assinado digitalmente
FRANCISCO RAMON ALVES DO NASCIMENTO
Data: 06/06/2024 10:22:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Francisco Ramon Alves do Nascimento
(UFBA)

Membro externo ao PPGCS



Documento assinado digitalmente
FERNANDO SILVA DOS SANTOS
Data: 06/06/2024 20:47:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Fernando Silva dos Santos
Discente do PPGCS

TEIXEIRA DE FREITAS

2024

SANTOS, Fernando Silva dos. **Aspectos de segurança hídrica na Fazenda Mutum, no município de Eunápolis, Bahia, Brasil.** Orientadora: Gabriela Narezi. 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências e Sustentabilidade) – Universidade Federal do Sul da Bahia, Teixeira de Freitas, 2024.

Os recursos hídricos se configuram como um elemento de fundamental importância na composição dos ecossistemas naturais e para a sobrevivência humana. A pesquisa teve por objetivo analisar alguns aspectos relacionados à segurança hídrica de duas associações de agricultores familiares na área da Fazenda Mutum no município de Eunápolis/BA. Foi analisado o histórico de uso e cobertura do solo da reserva legal (RL) e da área de preservação permanente (APP) e elaborado mapas de uso e cobertura do solo através do software Qgis versão 3.22.7. Foram selecionados 5 pontos para coleta de água na associação 2 de Julho em 2021, as amostras foram processadas pela técnica da membrana filtrante utilizando metodologia do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. O Turbidímetro modelo 2100AN permitiu obter os resultados de turbidez ainda *in loco*, em campo também foram obtidos dados dos parâmetros (potencial hidrogeniônico, temperatura, oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos totais, condutividade e salinidade) com o auxílio da Sonda Multiparâmetros HANNA modelo HI 9828, para os demais foi utilizada metodologia do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. O monitoramento da vazão do trecho do rio da Pedra Branca na associação Nova Vitória ocorreu entre abril de 2023 e abril de 2024 com o auxílio de um micromolinetete de uma dimensão da marca Medir com número de série 7554 e hélice 54 acoplado ao contador fluviométrico. Os valores de vazão foram obtidos através da regionalização do rio Buranhém por dispor de banco de dados de monitoramento. Foram aplicados questionários semiestruturados para caracterização socioambiental e para obter informações sobre o contexto alimentar por meio de questões da escala brasileira de insegurança alimentar. Através de análise do histórico de uso e cobertura do solo da RL e APP foi possível notar um incremento de vegetação florestal. Pastos são predominantes na área de estudo, além de áreas de florestas com diferentes estágios sucessionais e cursos d'água em diferentes trechos. Os resultados dos parâmetros microbiológicos apontaram que todos os pontos de coleta de água estavam contaminados com coliformes e/ou com *Escherichia coli*. Os parâmetros físico-químicos apresentaram alguns valores superiores ao regulamentado, apontando o processo de eutrofização. Os valores de vazão oscilaram entre 1,838 e 0,298 m³s⁻¹, em dezembro de 2023 não houve velocidade de água suficiente para coleta de dados. Os valores de vazão média e Q₉₀ obtidos através da regionalização foram 0,8851 e 0,270 m³s⁻¹, respectivamente. Por meio dos questionários aplicados foi possível constatar que existem atividades desenvolvidas na associação que podem comprometer a qualidade da água e um cenário preocupante ligado a insegurança alimentar. O conjunto de variáveis apontaram a necessidade das associações disporem de tecnologias que viabilizem o acesso à água de qualidade para consumo humano e a manutenção do sistema solo-água por meio de práticas conservacionistas.

Palavras-chave: conflitos socioambientais; conservação; recursos hídricos; uso e cobertura do solo.

SANTOS, Fernando Silva dos. **Aspects of water security at the Mutum Farm, in the municipality of Eunápolis, Bahia, Brazil**. Advisor: Gabriela Narezi. 2024. Dissertation (Master in Science and Sustainability) – Federal University of Southern Bahia, Teixeira de Freitas, 2024.

Water resources are a fundamentally important element in the composition of natural ecosystems and for human survival. The research aimed to analyze some aspects related to the water security of two associations of family farmers in the area of Fazenda Mutum in the municipality of Eunápolis/BA. The history of land use and cover of the legal reserve (RL) and the permanent preservation area (APP) was analyzed and land use and cover maps were prepared using Qgis software version 3.22.7. Five points were selected for water collection at the 2 de Julho association in 2021. The samples were processed using the membrane filter technique using the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater methodology. The Turbidimeter model 2100AN allowed obtaining turbidity results on site. In the field, data on the parameters (hydrogen potential, temperature, dissolved oxygen, total dissolved solids, conductivity and salinity) were also obtained with the aid of the HANNA Multiparameter Probe model HI 9828. For the others, the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater methodology was used. The flow monitoring of the Pedra Branca River section in the Nova Vitória association took place between April 2023 and April 2024 with the aid of a one-dimensional microreel from the Medir brand with serial number 7554 and propeller 54 coupled to the fluvimetric meter. The flow values were obtained through the regionalization of the Buranhém River as it has a monitoring database. Semi-structured questionnaires were applied for socio-environmental characterization and to obtain information on the food context through questions from the Brazilian food insecurity scale. Through the analysis of the history of land use and coverage of the RL and APP, it was possible to observe an increase in forest vegetation. Pastures are predominant in the study area, in addition to forest areas with different successional stages and watercourses in different sections. The results of the microbiological parameters indicated that all water collection points were contaminated with coliforms and/or *Escherichia coli*. The physical-chemical parameters presented some values higher than the regulated ones, indicating the eutrophication process. The flow values ranged between 1.838 and 0.298 m³s⁻¹, in December 2023 there was not enough water velocity for data collection. The average flow and Q90 values obtained through regionalization were 0.8851 and 0.270 m³s⁻¹, respectively. Through the questionnaires applied, it was possible to verify that there are activities developed in the association that can compromise water quality and a worrying scenario linked to food insecurity. The set of variables pointed to the need for associations to have technologies that enable access to quality water for human consumption and the maintenance of the soil-water system through conservationist practices.

Keywords: socio-environmental conflicts; conservation; water resources; land use and cover.

Sumário

1. INTRODUÇÃO GERAL	87
2. NÚCLEO DE ESTUDOS EM AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA PAU-BRASIL (NEA-PB): PROJETO DESENVOLVIMENTO SOCIOAMBIENTAL PARA AGRICULTURA FAMILIAR (DSAF)	09
3. OBJETIVO GERAL.....	110
3.1. Objetivos Específicos	110
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
5. CAPÍTULO 1: Análise da qualidade da água em uma associação rural no Sul da Bahia, Brasil.....	15
6. CAPÍTULO 2: Uso e cobertura do solo e disponibilidade hídrica na associação rural Nova Vitória, Eunápolis, Bahia, Brasil.....	387
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	710
8. REFERÊNCIAS	72

1. INTRODUÇÃO GERAL

Os recursos hídricos são fundamentais para a manutenção dos ecossistemas naturais, para a sobrevivência humana em variados contextos, já que também são estratégicos em sistemas produtivos, sendo utilizados para a dessedentação animal, para atividades de irrigação, na indústria, na geração de energia e em diversas outras atividades econômicas.

Em consequência de seus usos múltiplos, os recursos hídricos podem ser alterados em sua quantidade e qualidade quando não manejados de forma adequada, podendo desta forma ampliar os conflitos envolvendo a sua disponibilidade em condições adequadas de uso e por consequência, maximizar os danos a determinados segmentos, sobretudo para a população, influenciando desta forma, a segurança hídrica das comunidades afetadas.

A restrição hídrica é uma problemática que afeta muitas comunidades no mundo, no Brasil, esse contexto não destoa do cenário mundial, alguns fatores podem ser decisivos na ampliação de desigualdades que impedem a universalização do acesso aos recursos hídricos, diferenças entre zona urbana e a zona rural, poder aquisitivo, condições ambientais das regiões, questões socioeconômicas e geopolíticas podem ser causas que restringem o seu acesso (ESPINOZA; MARTINS, 2021; LOFTUS; SOUSA, 2021).

De acordo com Cunha (2020) é necessário percorrer um longo caminho para democratizar o acesso à água para comunidades rurais, sendo crucial apontar as desigualdades de acesso para possibilitar a superação dessa problemática. A ausência de água em condições adequadas de uso acarreta vários impactos negativos na área ambiental, social e econômica, o que torna o tema transversal pois em vários contextos os recursos hídricos são considerados como indispensáveis.

Diante do contexto e da relevância da temática da gestão de recursos hídricos no meio rural e de outros temas correlatos, em 2017 foi criado o Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA Pau-Brasil), vinculado ao Centro de Formação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB) do Campus Sosígenes Costa em Porto Seguro – BA, com objetivo de promover a agroecologia, a segurança alimentar, a segurança hídrica e a conservação da biodiversidade junto aos agricultores familiares, povos indígenas, proprietários e trabalhadores rurais.

A equipe de pesquisadores e extensionistas do projeto DSAF realiza desde 2019 diversas atividades em quatro associações de agricultores familiares localizadas na zona rural de Eunápolis - BA. Assim, o NEA Pau-Brasil dispõe de um banco de dados oriundos de um diagnóstico socioambiental e de dados primários que foram gerados através da análise da qualidade da água realizada por uma equipe multidisciplinar, envolvendo docentes da UFSB e IFBA, além de estudantes e extensionistas do projeto DSAF.

Considerando a necessidade de analisar os dados relacionados à segurança hídrica do projeto DSAF e de ampliar informações sobre a temática, foi proposto o desenvolvimento desta pesquisa de mestrado para o estudo mais detalhado de algumas dimensões relativas à segurança hídrica da Fazenda Mutum, como foco nas associações 2 de Julho e Nova Vitória.

PERGUNTA CIENTÍFICA

Qual o cenário de disponibilidade hídrica das associações 2 de Julho e Nova Vitória em relação aos aspectos quantitativos e qualitativos?

2. NÚCLEO DE ESTUDOS EM AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA PAU-BRASIL (NEA-PB): PROJETO DESENVOLVIMENTO SOCIOAMBIENTAL PARA AGRICULTURA FAMILIAR (DSAF)

O Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) foi criado em 2017 e está sob coordenação da profa. Dra. Gabriela Narezi e com vice coordenação da profa. Dra. Florisvalda da Silva Santos, ambas lotadas na Universidade Federal do Sul da Bahia - *Campus* Sosígenes Costa, no Centro de Formação em Ciências Ambientais situado no município de Porto Seguro/BA.

O NEA-PB possui como objetivo promover a agroecologia, a segurança alimentar, a segurança hídrica e a conservação da biodiversidade junto aos agricultores e agricultoras familiares, povos indígenas, proprietários e trabalhadores e trabalhadoras rurais.

No contexto das demandas observadas no extremo Sul da Bahia e dos objetivos do NEA-PB, surge o projeto intitulado Desenvolvimento Socioambiental para Agricultura Familiar (DSAF), sendo um dos catalisadores do projeto a demanda dos movimentos sociais da região por segurança alimentar diante do cenário de expansão dos monocultivos e dos movimentos de luta pela terra (Narezi et al., 2020). O projeto DSAF é fruto de um acordo de cooperação técnica, científica e de inovação firmado entre a Veracel Celulose S.A., a UFSB e a Fundação de Apoio à Pesquisa e à Extensão (FAPEX), informações sobre o acordo estão registradas sob número de processo: 23746.000103/2019-67.

Através do DSAF existem várias pesquisas que estão sendo desenvolvidas e que já foram concluídas com a temática do projeto no qual possui estudantes com diferentes modalidades de bolsa, sendo estas, iniciação científica, mestrado, doutorado e de pós doutorado, além dos extensionistas. Existem 4 associações beneficiadas com as ações do DSAF localizadas no município de Eunápolis/BA, a saber, Nova Vitória, 2 de Julho, Sapucaeirinha e Miramar. As ações desenvolvidas contemplam atividades de ensino, pesquisa, inovação e extensão rural.

3. OBJETIVO GERAL

Analisar aspectos relacionados à segurança hídrica da Fazenda Mutum no município de Eunápolis – BA, no contexto das ações do projeto Desenvolvimento Socioambiental para Agricultura Familiar (DSAF), desenvolvido pelo Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica Pau Brasil (NEA-Pau Brasil).

3.1. Objetivos Específicos

1. Analisar o uso e cobertura do solo das associações 2 de Julho e Nova Vitória;
2. Sistematizar o histórico de uso e cobertura do solo da área de preservação permanente e reserva legal das associações 2 de Julho e Nova Vitória;
3. Discutir os resultados referente às análises físico-químicas e microbiológicas das águas superficiais da associação 2 de Julho com base na legislação vigente;
4. Monitorar a vazão de um trecho do rio da Pedra Branca localizado no perímetro da associação Nova Vitória;
5. Interpretar os resultados dos questionários aplicados na associação Nova Vitória;
6. Apontar as principais atividades que podem comprometer a qualidade e quantidade dos recursos hídricos na área e ações que podem substituir as práticas inadequadas.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A importância da manutenção dos recursos hídricos tem sido motivo de diversas discussões ao redor do mundo, seja pelas evidências da alteração de sua quantidade e qualidade, ou com intuito de criar diretrizes para sua conservação, que inclusive problematize a atual conjuntura hegemônica de discussão do tema (JACOBI; EMPINOTTI & SCHMIDT, 2016; LOFTUS, SOUSA, 2021; ESPINOZA, MARTINS, 2021).

De acordo com Cunha (2020) a temática água tem se tornado um tema político nas últimas décadas, o que segundo ele contraria a visão puramente tecnicista do ambientalismo. No entanto, essa percepção não é entendida por Loftus e Sousa (2021) ao afirmarem que a discussão sobre a insegurança hídrica é periodicamente despoliticada.

Marinho e colaboradores (2021) ressaltaram que não é apenas o critério técnico que pode subsidiar ações ligadas ao abastecimento de água, sendo importante também o aprofundamento das discussões, aspectos que segundo eles tem sido negligenciado.

Uma das formas de ampliar a discussão por diferentes atores sociais é possibilitar as condições destes de participarem dos movimentos que discutem temas que são de interesse coletivo. Segundo Espinoza e Martins (2021) o encontro do conselho mundial da água não é um paradigma no qual integra diferentes atores sociais, o que acaba por deixá-los invisibilizados. Mesmo sendo ampla a adesão dos países ao longo dos anos essa representatividade não cresceu de forma concomitante quando analisado os atores que discutem de forma política e sistematizada o tema (ESPINOZA; MARTINS, 2021).

A falta de participação de determinados atores sociais na discussão envolvendo os recursos hídricos pode ampliar as problemáticas que giram em torno da temática e pode ser um catalisador de desigualdades. Marinho e colaboradores (2021) apontam que os grupos mais suscetíveis ao desabastecimento de água são os assentamentos informais e a população de baixa renda.

Quando as informações sobre os impactos negativos de algumas atividades envolvendo os recursos hídricos não são amplamente difundidas, a pressão e os conflitos através dos impactos negativos é maximizada, o que acarreta ônus para diversos segmentos que utilizam esses recursos para diversas atividades. Nesse sentido, através da relevância da conservação dos recursos hídricos para diferentes segmentos, sobretudo para as comunidades humanas, faz-se necessário apontar as principais pressões que alteram a qualidade e quantidade da água, promovendo desta forma melhores condições

de acesso à água e por consequência possibilitar um quadro de segurança hídrica aos usuários.

Entre as atividades que podem alterar negativamente os recursos hídricos em um contexto rural a falta de saneamento, o uso de agrotóxicos, o desmatamento e o uso e cobertura do solo sem planejamento podem potencializar um cenário de insegurança hídrica.

Loftus e Sousa (2021) ressaltaram a importância da definição do termo insegurança hídrica, pois a partir dessa será possível entender como a segurança hídrica pode ser enquadrada.

Segurança hídrica é definida segundo a ONU-água como sendo:

a capacidade de uma população de salvaguardar o acesso sustentável a quantidades adequadas e de qualidade aceitável de água para sustentar a subsistência, o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico, para garantir proteção contra a poluição causada pela água e desastres relacionados à água, e para preservar ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política (ON -WATER, 2013).

Freitas e Araújo (2021) apontaram que segurança hídrica transpõe a definição associada apenas a disponibilidade de água, pois o fornecimento de água adequada para o consumo humano e outras infraestruturas como a de saneamento possibilita entre outras coisas a dignidade e inclusão das comunidades.

As pesquisas que discutem segurança hídrica apresentaram um crescimento no contexto acadêmico e político nos últimos 20 anos (FREITAS; ARAÚJO, 2021). De acordo com Jacobi, Empinotti e Schmidt (2016) a participação da sociedade civil é de fundamental importância para gerir conflitos ligados à água. Além disso, o acesso à água sem qualidade adequada favorece que os atores tenham maiores possibilidades de um contexto social vinculado a patologias, pobreza e vulnerabilidade.

Entre as iniciativas associadas à conservação dos recursos hídricos, aquelas vinculadas ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) hídricos tem sido evidenciada como um importante aliado na manutenção desse recurso. De acordo com Coelho e colaboradores (2021) existe uma crescente na adoção do PSA hídricos entre municípios e estados brasileiros, no entanto, segundo os autores, existe uma maior concentração de iniciativas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, sobretudo no bioma Mata Atlântica, com indicativos de extensão para outras regiões.

O PSA pode favorecer maiores possibilidades de manutenção dos recursos hídricos, favorecendo dessa forma a disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade adequada. Além dos benefícios ambientais de ordem direta, o PSA pode subsidiar retorno financeiro para os proprietários, o que viabiliza uma renda alternativa para aqueles que implantarem projetos que tenham por objetivo a conservação dos recursos hídricos.

Côrrea e Ventura (2021) apontaram que o plano de segurança da água é um mecanismo que favorece a gestão da água, possibilitando a sua manutenção em contexto rural, sendo necessário o monitoramento das condições sanitárias e ambientais das comunidades rurais, dando uma maior ênfase nos mais impactantes, ou seja, aqueles que podem contribuir mais significativamente para a alteração da qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

As principais problemáticas envolvendo os recursos hídricos no meio rural identificados por Côrrea e Ventura (2021) estão ligadas a falta de manutenção das partes que integram o sistema de água para consumo, principalmente aqueles que envolvem a captação e reserva, além do uso direto da água sem tratamentos prévios.

Cohen (2020) aponta a importância de discutir ações e práticas que podem comprometer a água potável, assim como os resultados positivos que podem ser desencadeados dos encontros com diferentes setores da sociedade que visem a conservação dos recursos hídricos. Portanto, os recursos hídricos demandam por ações conjuntas e consorciadas para promover condições necessárias para conservação de um dos recursos considerado como indispensável.

5. CAPÍTULO 1: Análise da qualidade da água em uma associação rural no Sul da Bahia, Brasil

Atividades antrópicas podem alterar a qualidade dos recursos hídricos tornando necessárias ações preventivas que visem a conservação do sistema solo-água. A pesquisa teve por objetivo analisar aspectos qualitativos através de parâmetros biológicos, físico-químicos e microbiológicos das águas superficiais da associação 2 de Julho. A área de estudo está localizada na zona rural do município de Eunápolis/BA. O mapa de uso e cobertura do solo foi confeccionado com o auxílio da base de dados do Fórum Florestal e do software Qgis versão 3.22.7 no qual permitiu também fornecer dados sobre o histórico de uso e cobertura da área de proteção permanente (APP) e reserva legal (RL). Foram selecionados 5 pontos distribuídos no perímetro da associação para coleta de água em 2021, após coletadas e armazenadas as amostras foram processadas utilizando metodologias descritas no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Área de pasto (sujo e limpo) compõem predominantemente a área de estudo, remanescentes florestais nas áreas de preservação em diferentes estágios sucessionais também integram a área em questão, nos limites da associação também existem cursos d'água em diferentes trechos o que requer monitoramento para evitar atividades como supressão e de forma paralela estimular as práticas que visem a restauração das matas ciliares que apresentam algum grau de perturbação antrópica. Os resultados microbiológicos apontaram que todos os pontos estavam contaminados com coliformes e/ou com *Escherichia coli* e alguns parâmetros físico-químicos fora do regulamentado, portanto, as águas superficiais não são indicadas para o consumo humano, o que requer estratégias de tratamento e/ou de fontes alternativas de captação, como medida imediata sugere-se a perfuração de um poço para captação de água subterrânea, mas é importante ressaltar a importância da associação dispor de outras fontes alternativas. Diante disso, é necessário que os associados cessem as fontes de poluição e que adotem tratamentos da água antes do consumo, além de implantar estratégias que tenham por foco a conservação dos recursos hídricos, sobretudo alinhadas com as outras associações limítrofes já que ações tomadas no contexto de bacia hidrográfica tendem a ser mais promissoras.

Palavras-chaves: atividades antrópicas; uso e cobertura do solo; poluição; segurança hídrica.

Water quality analysis in a rural association in southern Bahia, Brazil

Human activities can alter the quality of water resources, making preventive actions necessary to preserve the soil-water system. The research aimed to analyze qualitative aspects through biological, physical-chemical and microbiological parameters of the surface waters of the 2 de Julho association. The study area is located in the rural area of the municipality of Eunápolis/BA. The land use and land cover map was created with the help of the database of the Forestry Forum and the software Qgis version 3.22.7, which also allowed providing data on the history of use and land cover of the permanent protection area (APP) and legal reserve (RL). Five points distributed around the association's perimeter were selected for water collection in 2021. After being collected and stored, the samples were processed using methodologies described in the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Pasture areas (dirty and clean) predominantly make up the study area, forest remnants in the preservation areas at different successional stages also make up the area in question, within the limits of the association there are also watercourses in different stretches which require monitoring to avoid activities such as suppression and, in parallel, encourage practices aimed at restoring riparian forests that present some degree of anthropic disturbance. The microbiological results indicated that all points were contaminated with coliforms and/or *Escherichia coli* and some physicochemical parameters outside the regulated range, therefore, surface waters are not suitable for human consumption, which requires treatment strategies and/or alternative sources of collection. As an immediate measure, it is suggested to drill a well to collect groundwater, but it is important to emphasize the importance of the association having other alternative sources. In view of this, it is necessary for members to eliminate sources of pollution and adopt water treatments before consumption, in addition to implementing strategies that focus on the conservation of water resources, especially in line with other neighboring associations, since actions taken in the context of a river basin tend to be more promising.

Keywords: human activities; land use and land cover; pollution; water security.

Introdução

Entre os diversos impactos negativos que são oriundos das atividades antrópicas a alteração da qualidade dos corpos hídricos é um deles, seja através de poluentes e/ou de contaminantes de fonte pontual e/ou difusa. O lançamento de efluentes domésticos e industriais, ocupação desordenada do solo, uso demasiado de agrotóxicos, de fertilizantes agrícolas e a supressão da mata ciliar são algumas das atividades que podem interferir na qualidade dos recursos hídricos (SANTOS, LEITE & VIEIRA, 2014; SOUZA & GASTALDINI, 2014; MEDEIROS, SILVA & LINS, 2018; OLIVEIRA et al., 2018).

De acordo com Fia e colaboradores (2015) a qualidade das águas é influenciada pelo uso e manejo dos solos de uma bacia hidrográfica e pelo seu regime hídrico. Desta forma, reforça o entendimento da necessidade de incorporar práticas que diminuam os impactos ambientais negativos no solo e por consequência na bacia hidrográfica.

Água potável e saneamento (Objetivo 6) é um dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Organizações das Nações Unidas, o que o torna um tema de discussão mundial (ONU, 2015). Mesmo apresentando uma versatilidade, pois a água faz parte de diversas atividades, seja ela doméstica ou industrial, para a produção de culturas agrícolas para subsistência ou para fins comerciais, atividades que contribuem para a degradação da qualidade dos recursos hídricos ainda são frequentes (SOS Mata Atlântica, 2022).

De acordo com a SOS Mata Atlântica (2020) é urgente a necessidade de incorporar a temática água na agenda estratégica do Brasil e do fomento de ações como a conservação de florestas e de matas ciliares para perenidade dos recursos hídricos, já que segundo a SOS Mata Atlântica (2022), os principais rios brasileiros apresentam índices preocupantes no que se refere a qualidade da água, além disso, o Instituto Trata Brasil (2022) ressaltaram que os serviços de acesso à água e de coleta e tratamento de esgotos são lentos no Brasil, não apresentando cenários significativamente distintos entre os anos por eles analisados.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução de nº 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos e seu enquadramento, assim como, estabelece as condições e padrões para o lançamento dos efluentes. Além dessa, a Portaria 888/2021 dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade

da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, demonstrando desta forma que existem regulamentos que devem auxiliar as metas e os padrões a serem atingidos.

As análises e os monitoramentos dos recursos hídricos são fundamentais pois permitem identificar através da interpretação dos valores e dos parâmetros regulamentados o cenário atual e os fatores causadores da degradação, podendo auxiliar em medidas de conservação destes ambientes ou de adoção de medidas para reverter cenários não otimistas (ALVES et al., 2022).

De acordo com Santos, Leite e Vieira (2014) e Souza e Gastaldini (2014), o registro de parâmetros de qualidade dos corpos hídricos reflete as condições ambientais da bacia hidrográfica, aspectos esses de grande relevância. Segundo Fia e colaboradores (2015) o monitoramento das águas se configura como importante instrumento de gestão, além de ser uma atividade preventiva, pois segundo Ogata e colaboradores (2016) a alteração da qualidade do manancial pode representar um evento perigoso quando atrelado ao sistema de abastecimento de água.

Mesmo o monitoramento sendo crucial para conservação dos recursos hídricos a bacia do rio João de Tiba possui lacunas científicas que tenham por objetivo monitorar a qualidade dos corpos hídricos em determinados trechos, incluído ambientes rurais. Diante do exposto, o presente artigo teve por objetivo determinar a qualidade da água através de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos das águas superficiais da associação 2 de Julho.

Material e Métodos

Área de estudo

O termo associação foi utilizado para nomear a área de estudo pois assim os agricultores se reconhecem enquanto um segmento coletivo e identitário, portanto, mesmo que outros termos pudessem ser utilizados para referenciá-los foi adotado o termo já convencionado por eles.

A associação 2 de Julho está localizada na zona rural do município de Eunápolis/BA (Figura 1). O clima é o Aw de acordo com a classificação climática de Köppen e Geiger, a pluviosidade e temperatura média anual correspondem a 990 mm e 23,5 °C, respectivamente (CLIMATE-DATA.ORG, 2024).

Na área da associação possuem 103 famílias em uma área de 1.262,51 hectares no qual cada família possui um lote de 14 hectares composta por áreas agricultáveis e por remanescentes florestais. Além de propriedades com cultivo agrícola, pecuária e remanescentes florestais nas adjacências da área de estudo está situado o vazadouro à céu aberto do município de Eunápolis à uma distância de aproximadamente 5, 8 km (Figura 1).

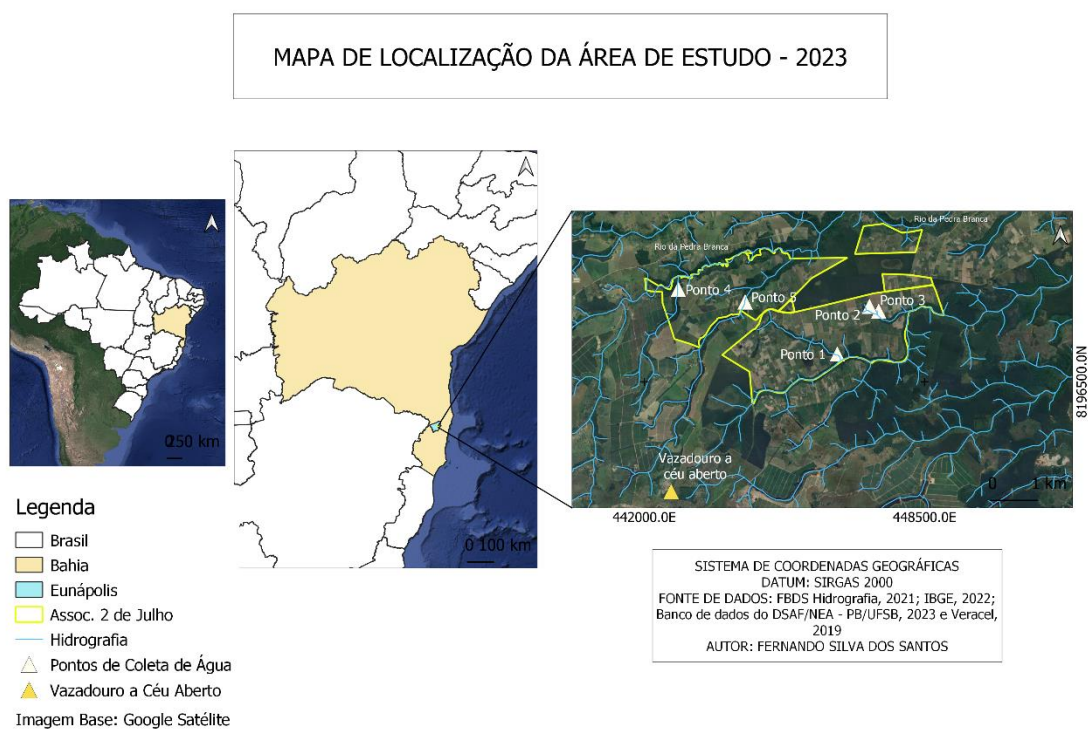


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo

Uso e cobertura do solo

O Diálogo Florestal/ Fórum Florestal realiza o monitoramento do uso e cobertura do solo de alguns municípios do Sul da Bahia, inclusive de Eunápolis, nesse sentido, o material cartográfico elaborado pelo Diálogo Florestal/ Fórum Florestal (2022) subsidiou a confecção do mapa do uso e cobertura do solo da área de estudo e do histórico de uso e cobertura para a área de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL) entre os anos de 1990 a 2022.

Foi utilizado um shapefile com a delimitação da área da associação 2 de Julho através do software Qgis versão 3.22.7, possibilitando observar os principais usos e quais são as prováveis implicações destes na conservação do solo e dos recursos hídricos.

Parâmetros microbiológicos

Foram selecionados para esse estudo parâmetros da qualidade microbiológica dos recursos hídricos relativos a cinco pontos da associação 2 de Julho, os parâmetros microbiológicos foram gerados através do protocolo da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2013). Critérios como a viabilidade de coleta das amostras, proximidade do vazadouro a céu aberto do município e estado de conservação dos corpos hídricos foram determinantes para seleção dos pontos. Todas as coletas ocorreram no dia 07 de julho de 2021.

Em cada um dos pontos foram coletados 500 ml de água sendo armazenados em recipientes de vidro devidamente esterilizados em autoclave a uma temperatura de 121°C por 20 minutos, a manipulação dos vidros ocorreu com luvas para evitar contaminação.

Os recipientes foram submergidos a uma profundidade de aproximadamente 15 cm da superfície da água para evitar a introdução de contaminantes superficiais. Após realizada as coletas os recipientes foram identificados e armazenados em uma caixa de isopor contendo gelo e encaminhados para o Laboratório de Microbiologia do Campus Sosígenes Costa da Universidade Federal do Sul da Bahia. O processamento e a análise bacteriológica foram realizadas através da técnica da membrana filtrante utilizando os procedimentos da *American Public Health Association dos Estados Unidos da América*, descrita no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012).

Parâmetros biológicos, físicos e químicos

Os procedimentos e a forma de armazenamento das amostras para análise dos parâmetros biológicos, físicos e químicos seguiram as recomendações do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB, 2011).

Foram utilizados frascos esterilizados de polietileno e de vidro âmbar. Após a coleta da água os recipientes foram armazenados em caixas térmicas com gelo e transportados até o laboratório do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia Campus Porto Seguro onde foram refrigerados.

Resultados de alguns parâmetros foram obtidos *in loco*, a exemplo da turbidez no qual foi utilizado o Turbidímetro modelo 2100AN (HACH). Os valores dos parâmetros potencial hidrogeniônico (pH), temperatura (°C), oxigênio dissolvido (OD), sólidos dissolvidos totais (SDT), condutividade e salinidade foram obtidas também *in loco* e com o auxílio de uma Sonda Multiparâmetros HANNA modelo HI 9828.

Os demais parâmetros, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total, fósforo dissolvido, nitrato, nitrito e amônia foram realizadas em laboratório e com base na metodologia do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005) e para o parâmetro Clorofila-a foi utilizada metodologia descrita por Carmouze (1994).

Todos os resultados obtidos foram comparados com os valores de referência da resolução CONAMA 357/2005 para água classe 2 e da Portaria de nº 888/2021 do Ministério da Saúde. Foram utilizados os documentos supracitados como referência pois os recursos hídricos são utilizados para irrigação das culturas manejadas, para fins domésticos e para consumo humano.

Resultados e discussão

Uso e cobertura do solo

Quando analisado o uso e cobertura do solo da área de estudo é possível notar uma predominância de área de pasto, sendo classificados como limpo e sujo e áreas destinadas a agricultura perene, existem também remanescentes florestais em diferentes estágios (inicial e médio) e cursos hídricos em diferentes trechos da associação (Figura 2).

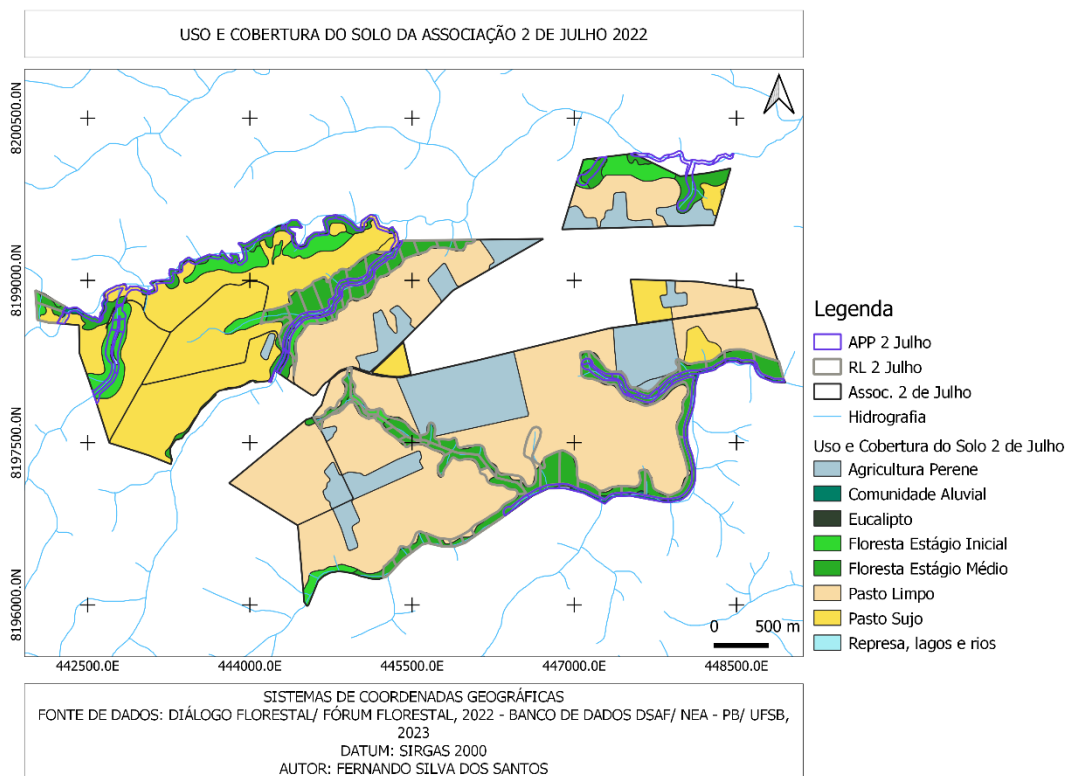


Figura 2. Uso e cobertura do solo da associação 2 de Julho

A análise mais específica para a APP da Associação 2 de Julho de 1990 até 2022 possibilitou notar incremento florestal em estágio médio, no entanto, atividades de agricultura perene foi representada nesse último ano por 0,512% da área total da APP, vale ressaltar que por se tratar de uma área de preservação atividades antrópicas não devem acontecer nessa área (Figura 3).

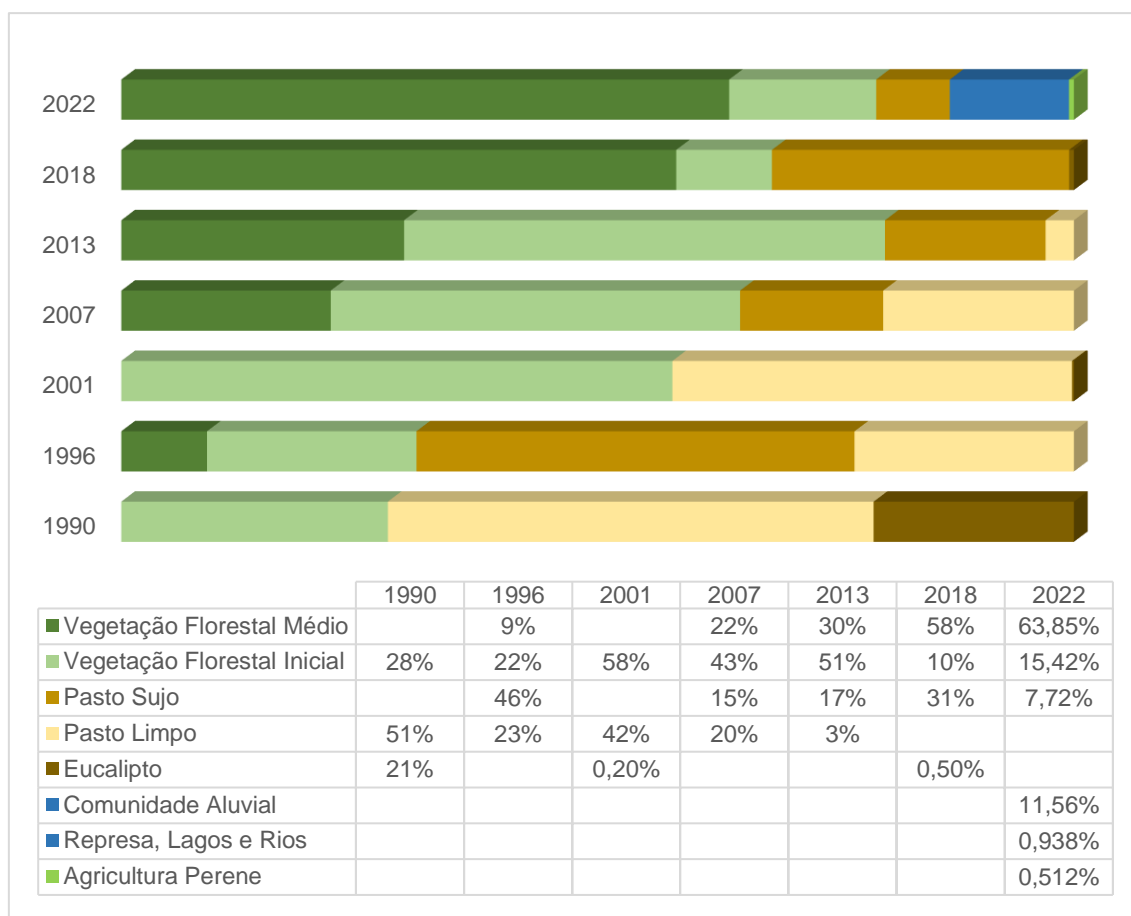


Figura 3. Histórico de uso e cobertura do solo da APP da associação 2 de Julho

Os respectivos valores em hectares do uso e cobertura do solo da APP da associação pode ser observado através da Tabela 1. Ações que visem ampliar a sucessão em estágio médio e substituir o pasto por ações de conservação são estratégias importantes a serem incorporadas nessas áreas.

Tabela 1. Uso e cobertura do solo em hectares da APP para o ano de 2022

Uso e Cobertura do Solo em hectares da APP - 2022	
Vegetação Florestal Médio	37,762
Vegetação Florestal Inicial	9,11
Pasto Sujo	4,56
Comunidade Aluvial	6,83
Represa, Lagos e Rios	0,554
Agricultura Perene	0,302
Área total da APP (ha)	59,118

O contexto da reserva legal apresentou acréscimo florestal de 1996 a 2018, em 2022 houve uma redução da área de vegetação florestal média em mais de 4% e um acréscimo de mais de 5% de vegetação em estágio inicial, assim como ocorreu na APP foi constatado uma área destinada à agricultura perene que para a RL foi equivalente a 0,263% (Figura 4).

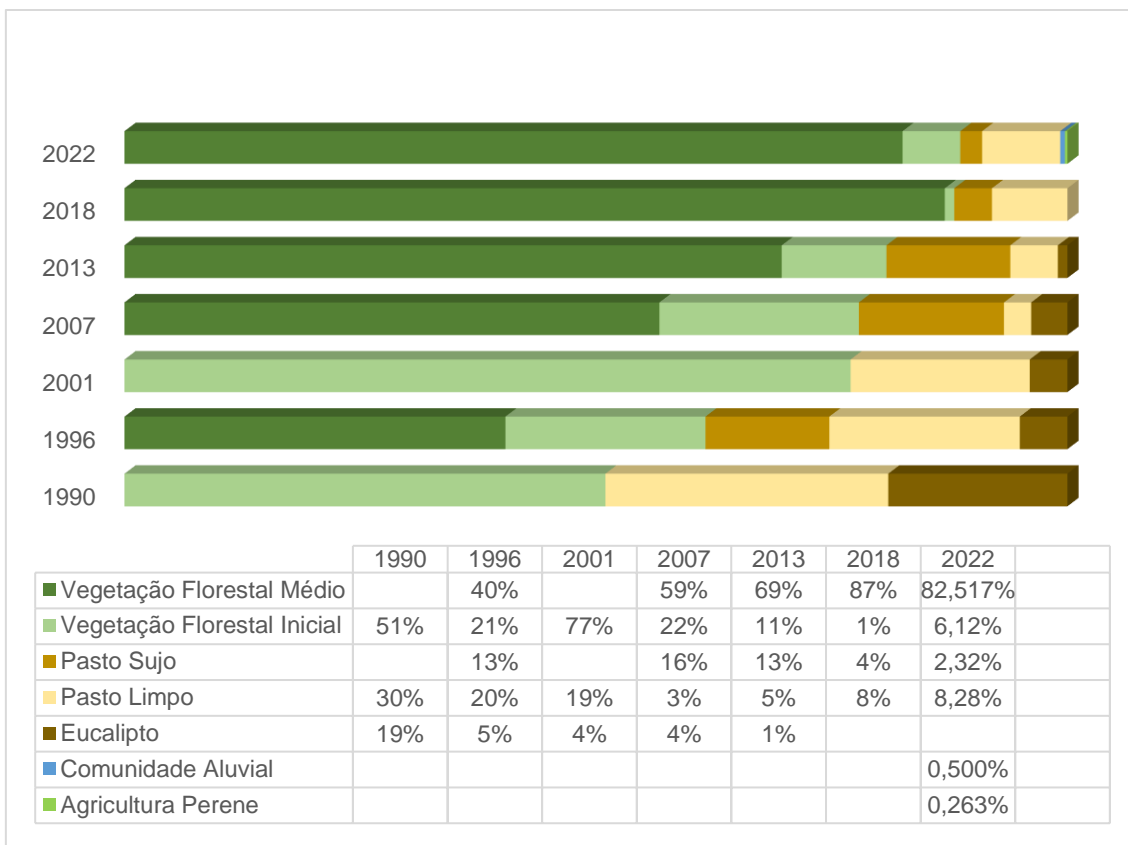


Figura 4. Histórico de uso e cobertura do solo da RL da associação 2 de Julho

Importante ressaltar que na RL foi possível observar áreas com vegetação florestal em dois estágios (médio e inicial) e atividades antrópicas representadas por pastos (sujo e limpo) e por agricultura perene (Tabela 2).

Tabela 2. Uso e cobertura do solo em hectares da RL para o ano de 2022

Uso e Cobertura do Solo em hectares da RL - 2022	
Vegetação Florestal Médio	104,931
Vegetação Florestal Inicial	7,78
Pasto Sujo	2,98
Pasto Limpo	10,53
Comunidade Aluvial	0,635

Agricultura Perene	0,334
Área total da RL (ha)	127,19

Nascimento e Fernandes (2017) ressaltaram que a presença de pastos e vegetação secundária são indicativos de áreas que passaram por processos de antropização e que ao suprimirem os ambientes naturais os recursos hídricos estão suscetíveis a processos erosivos e por consequência a poluição.

Pinheiro et al. (2019) apontaram que a cobertura florestal possui a capacidade de reduzir a intensidade de perda de água da bacia, apontando a necessidade de manutenção das encostas, matas ciliares e de adoção de técnicas que promova uma maior retenção de água na bacia hidrográfica.

Almeida, Oliveira e Teixeira (2013) ao realizarem pesquisa com a bacia do rio João de Tiba constataram que o uso predominante do solo é com pastagens e a atividade de silvicultura é a segunda de maior influência, além disso, os autores ainda apontaram que a supressão de vegetação nativa é uma prática frequente e desta forma diferentes pressões influenciam o uso e ocupação do solo da bacia.

Nas adjacências da 2 de Julho existem outras duas associações, Sapucaeirinha e Nova Vitória que juntas compõem a Fazenda Mutum, as áreas de preservação das associações estão conectadas, o que amplia a importância de ações conjuntas que visem conservar o sistema solo-água (Figura 5).



Fonte: Banco de Dados do projeto Desenvolvimento Socioambiental para a Agricultura Familiar (DSAF) do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB).

Figura 5. Diferentes trechos da associação 2 de Julho. A. Área de Preservação. B. Área destinada à agropecuária. C. Trecho do rio da Pedra Branca e sua APP

O monocultivo de eucalipto, a pecuária e a fruticultura (com destaque para os cultivos de mamão e café) são as principais atividades desenvolvidas nas áreas próximas da área de estudo, e essas podem impactar os recursos hídricos através do manejo agrícola que baseado no uso de produtos como agrotóxicos, fertilizantes e adubos altera a qualidade podendo os tornar impróprios para o uso.

Em decorrência da ausência de ações que visem a conservação dos recursos hídricos os associados podem passar por um quadro de restrição hídrica, desta forma, ações que visem a sua conservação devem extrapolar a área de estudo, pensadas em contexto de bacia para ampliar as chances de sucesso das atividades que visem assegurar os aspectos quali/quantitativo dos recursos hídricos.

Parâmetros microbiológicos

O local de coleta de água apresentaram características e interferências antrópicas distintas, as descrições dos pontos podem ser observadas através do Quadro 1.

Quadro 1. Localização e Caracterização dos Pontos - associação 2 de Julho

Ponto	Lote	Caracterização dos Pontos
Ponto 1	39	Córrego em área brejosa. Presença de pequena barragem construída com sacos. O gado consumia água diretamente do rio, mas há cerca de 3 meses não acessava mais o rio no determinado ponto.
Ponto 2	54	Barragem de nascente e de aparência nova, água com aspecto turvo.
Ponto 3	55	Mini barragem de córrego. Barramento antigo. Vertedouro com captação parcial de água para caixa d'água.
Ponto 4	110	Represa antiga com sinais de desgaste do vertedor. Presença de uma vaca morta dentro da represa. Muitas algas verdes na borda da represa. Represa "grande".
Ponto 5	Comunitário	Córrego "represado" por estrada com manilhas. Área brejosa com presença de capins de brejo e mata ciliar em regeneração.

Os resultados apresentaram contaminação para todos os pontos monitorados, sendo por coliformes termotolerantes e/ou pela também presença de *Escherichia coli* conforme pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2. Resultados da análise microbiológica das amostras coletadas na associação 2 de Julho

Pontos/ data de coleta	Conclusão do ponto amostrado
P1 2 de Julho (07/07/2021)	Contaminada por coliformes termotolerantes
P2 2 de Julho (07/07/2021)	Contaminada por coliformes termotolerantes com detecção de <i>E. coli</i> .
P3 2 de Julho (07/07/2021)	Contaminada por coliformes termotolerantes com detecção de <i>E. coli</i> .
P4 2 de Julho (07/07/2021)	Contaminada por coliformes termotolerantes com detecção de <i>E. coli</i> .
P5 2 de Julho (07/07/2021)	Contaminada por coliformes termotolerantes

Os resultados obtidos para a área de estudo apontaram que os recursos hídricos da associação estão comprometidos em decorrência da ausência de qualidade. Souza e Gastaldini (2014) constataram que a presença de coliformes totais e *E. Coli* apresentaram menores valores para os ambientes preservados, em contrapartida, os maiores valores do parâmetro citado foram identificados em trechos de maior pressão antrópica.

No trabalho de Abreu e Cunha (2017) os autores apontaram que o trecho com maior concentração de *E. Coli* foi aquele próximo à zona urbana. Segundo Barros, Cruz e Silva (2015) entre as substâncias poluentes que alteram a qualidade da água os patógenos em sua maioria são representados por bactérias, vírus e protozoários.

Medeiros, Silva e Lins (2018) identificaram células de *E. Coli* em 98,8% do total de amostras analisadas, incluindo os pontos monitorados na zona rural, já Oliveira e

colaboradores (2018) constataram a presença de coliformes totais e de *E. Coli* nos três pontos de monitoramento (nascente, meio e exutório) dos trechos do córrego Fortaleza, apresentando diferentes concentrações ao longo dos meses, constatando a relação com a sazonalidade climática como um fator determinante.

A presença de *E. Coli* nas amostras é um bioindicador da presença de fezes nos corpos hídricos, pois a *E. Coli* é uma bactéria entérica, ou seja, é encontrada no trato intestinal de animais homeotérmicos, conhecidos popularmente como animais de sangue quente (BARROS, CRUZ & SILVA, 2015).

A presença de coliformes termotolerantes (CT) ou coliformes termotolerantes identificados na nascente do rio monitorado foi apontado por Fia e colaboradores (2014) como podendo estar associado a presença de bovinos, pois os mesmos consomem água da nascente. E de acordo com Barros, Cruz e Silva (2015), os ruminantes, particularmente o gado são os principais reservatórios de *E. Coli*.

O inciso 3 do artigo 8 da resolução 357 do CONAMA aponta que a qualidade dos ambientes aquáticos pode ser avaliada por indicadores biológicos, podendo esses serem organismos ou comunidades aquáticas quando for apropriado (CONAMA, 2005). A água contaminada pode trazer vários impactos negativos para os associados da 2 de Julho, seja através do contato direto e/ou indireto, sobretudo em um contexto onde todos os pontos monitorados apresentaram contaminação e consorciado a isso, onde o uso predominante de captação serem de fontes superficiais e ao serem consumidos as águas não passam por tratamentos.

A falta de qualidade dos corpos hídricos é um dos agravantes e potencializadores de quadro de insegurança hídrica, pois com a impossibilidade de uso de águas por poluição e/ou contaminação estes cenários podem maximizar cenários de restrição hídrica, sobretudo quando atreladas a outros fatores, como impossibilidades de fontes alternativas para captação, pouca capacidade financeira dos associados e ausência de ações do estado que promova o acesso a esse recurso hídrico com a qualidade requerida.

Com os resultados obtidos é importante ressaltar que a associação 2 de Julho apresenta sérios riscos que diz respeito a qualidade das águas superficiais, o que requer estratégias que cesse as fontes de poluição ou contaminação pontual e difusa. Entre as ações que podem ser utilizadas o isolamento das nascentes e de trechos do rio para impedir o acesso dos animais manejados na associação, assim como ações que visem recuperar a APP se fazem como meios que atrelado a capacidade de autodepuração dos

rios, pode reverter o cenário preocupante no qual a associação se encontra no contexto hídrico.

Parâmetros biológico, físico- químicos

Os resultados dos parâmetros biológicos, físico-químicos dos pontos amostrados da associação 2 de Julho podem ser observados através da Tabela 3.

Tabela 3. Resultados dos parâmetros biológico, físico-químicos da associação 2 de Julho

Associação 2 de Julho							
Parâmetros	P1	P2	P3	P4	P5	CONAMA 357 Classe 2, água doce	Portaria 888/2021 Potabilidade
pH	7,34	5,90	5,95	6,05	6,00	6-9	-
SDT (mgL ⁻¹)	19	28	22	26	26	-	-
ST (mgL ⁻¹)	133	513	100	60	140	500 mgL ⁻¹	-
Turbidez	0,60	13,20	2,52	4,26	4,62	Até 100 NTU	Até 5 NTU
Cl-a (µg L ⁻¹)	5,76	12,76	21,69	11,36	9,85	Até 30 µgL ⁻¹	-
DBO (mgL ⁻¹)	2,19	3,21	2,76	3,98	1,75	Até 5 mgL ⁻¹	-
NO ₂ ⁻ (mgL ⁻¹)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,0 mgL ⁻¹ N	1,0 mgL ⁻¹ N
NO ₃ ⁻ (mgL ⁻¹)	0,36	0,25	1,18	0,2	0,121	10,0 mgL ⁻¹	10,0 mgL ⁻¹
NH ₄ ⁺ (mgL ⁻¹)	0,59	0,29	0,22	0,05	0,21	3,7 mgL ⁻¹	1,2 mgL ⁻¹
Ntotal (mgL ⁻¹)	13,5	10,4	2,97	0,87	1,66	2,18 mgL ⁻¹	-
Ptotal (mgL ⁻¹)	0,91	1,60	1,00	1,05	0,91	0,1 mgL ⁻¹	-
OD (mgL ⁻¹)	5,15	1,02	7,4	4,2	3,5	>5 mgL ⁻¹	-
PO ₄ ³⁻ (mgL ⁻¹)	0,08	0,088	0,07	0,06	0,09	-	-
Fe _{total} (mgL ⁻¹)	1,06	2,01	1,43	3,25	3,49	-	0,3 mgL ⁻¹

Cloreto (mgL ⁻¹)	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	-	250 mgL ⁻¹
Cond (µS cm ⁻¹)	27	57	42	52	53	-	-
Salinidade ‰	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	-	-
Temperatura (°C)	18,5	19,8	19,4	22,0	21,7	-	-

Fonte: Banco de Dados do projeto Desenvolvimento Socioambiental para a Agricultura Familiar (DSAF) do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB).

Para o potencial hidrogeniônico (pH) dos 5 pontos analisados apenas os pontos 2 e 3 ficaram com valores próximos ao recomendado, sendo 5,90 e 5,95, respectivamente. Os demais pontos apresentaram valores dentro do recomendado, que são valores entre 6,0 a 9,0 (CONAMA 357, 2005). Valores de pH fora do regulamentado pode estar associado a atividades antrópicas e uma dessas causas prováveis é o lançamento de efluentes sem o tratamento adequado conforme apontado por Alves e colaboradores (2022).

Para os sólidos totais (ST), com exceção do ponto 2 que apresentou 513 mgL⁻¹, ou seja, apenas 13 unidades superior ao que o CONAMA regulamenta, os demais pontos foram constatados valores dentro do regulamentado.

Conforme também observado para os sólidos totais, apenas o ponto 2 apresentou um valor de turbidez superior ao que é regulamentado pela Portaria 888/2021, pois a referida portaria aponta a referência de até 5 NTU, no entanto, é importante ressaltar que a Resolução CONAMA regulamenta para o mesmo parâmetro até 100 NTU.

Barros, Cruz e Silva (2015) e Ogata e colaboradores (2016), apontaram que a turbidez pode estar associada a uma concentração elevada de bactérias, pois o material em suspensão pode ser utilizado como substrato, o que por sua vez impede também o seu processo de desinfecção. Marchetto, Noquelli e Alves (2019) identificaram valores altos para turbidez em períodos chuvosos, nesse sentido, a sazonalidade atrelada aos altos índices de precipitação podem influenciar no aumento dos valores do referido parâmetro.

Souza e Gastaldini (2014) constataram que as bacias hidrográficas em zonas rurais apresentaram valores superiores para os parâmetros turbidez e sólidos suspensos, nesse sentido, a conservação da APP e RL da área e o isolamento das nascentes podem ser estratégias que podem reduzir os valores dos referidos parâmetros.

Para ambientes lóticos, ou seja, aqueles ambientes que apresentam fluxo hídrico, a resolução aponta o valor de referência para o nitrogênio total com sendo de $2,18 \text{ mgL}^{-1}$, os pontos 1, 2 e 3 apresentaram valores superiores, sendo 13,5, 10,4 e $2,97 \text{ mgL}^{-1}$.

As principais fontes de nitrogênio podem estar relacionadas ao uso demasiado de fertilizantes nitrogenados utilizados nas áreas agricultáveis (LIMA et al., 2015). Para o fósforo total todos os pontos analisados apresentaram valores superiores ao recomendado pela resolução 357 do CONAMA para ambientes lóticos, sendo o valor de referência $0,1 \text{ mgL}^{-1}$, os valores identificados ficaram entre 0,91 a $1,60 \text{ mgL}^{-1}$. Possível constatar que assim como ocorreu para o nitrogênio total, os insumos utilizados na agricultura pode influenciar nos altos valores encontrados. Andrietti e colaboradores (2016) apontaram que as elevadas concentrações de fósforo total no leito fluvial acima do regulamentado estava atrelados as atividades ligadas a criação de animais à jusante de um dos pontos onde foi realizada a coleta para análise.

O ponto 2, 4 e 5 apresentaram valores de oxigênio dissolvido de $1,02 \text{ mgL}^{-1}$, $4,2 \text{ mgL}^{-1}$ e $3,5 \text{ mgL}^{-1}$, respectivamente, ou seja, valores inferiores ao recomendado pela resolução CONAMA 357, no qual apresenta que esse parâmetro não deve ser inferior à 5.

Lima e colaboradores (2015) identificaram que os pesos mais fortes de oxigênio dissolvido dos pontos monitorados na bacia do rio Cuiabá estavam associados aos ambientes preservados. Em contrapartida, a causa provável de valores fora do regulamentado nas áreas de estudo de Alves e colaboradores (2022) estão associados aos lançamentos de efluentes no corpo hídrico.

Todos os pontos apresentaram valores de ferro total superior ao que é recomendado pela Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde, os pontos com valores mais expressivos foram o 4 e 5, apresentando valores de $3,25 \text{ mgL}^{-1}$ e $3,49 \text{ mgL}^{-1}$, respectivamente.

De um modo geral todos os pontos monitorados apresentaram algum tipo de comprometimento em relação aos valores elevados de algum dos parâmetros analisados. As atividades relacionadas ao manejo agrícola e/ou de atividades ligadas à criação de animais podem trazer impactos ambientais negativos para a qualidade dos corpos hídricos quando não são adotadas medidas de conservação.

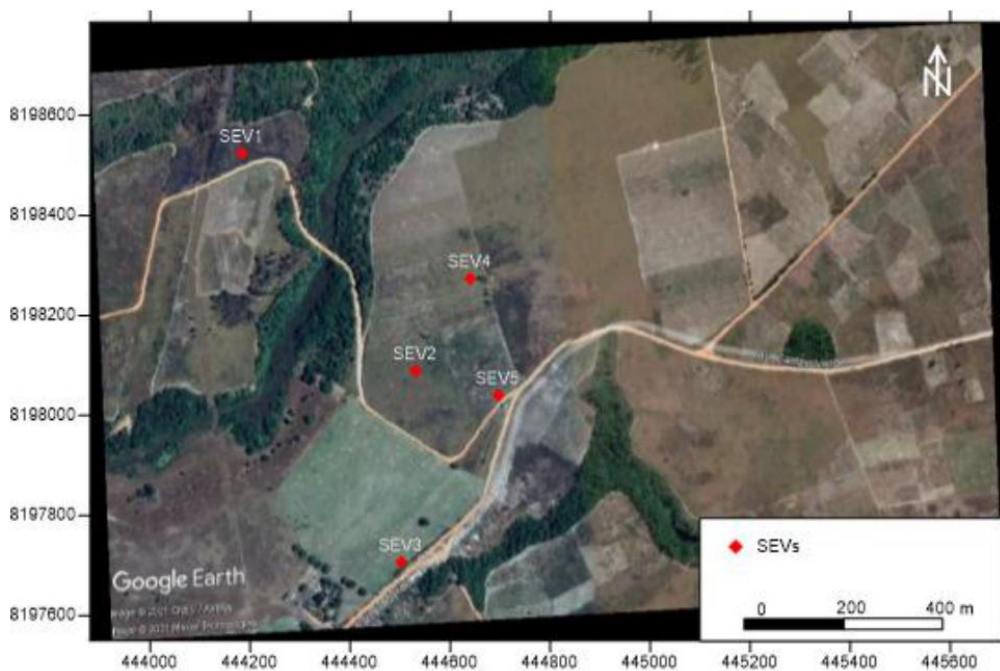
O uso demasiado de agrotóxicos, fertilizantes, falta de saneamento, supressão de mata ciliar e a não proteção das nascentes podem comprometer a qualidade dos recursos hídricos, portanto, as práticas que conflitam com a conservação do solo e dos recursos

hídricos devem ser substituídas para possibilitar aos associados acesso aos recursos hídricos com a qualidade adequada.

Recursos hídricos subterrâneos

Diante dos resultados obtidos através da análise da qualidade da água é possível constatar que a associação 2 de Julho precisa dispor de outras fontes imediatas de captação de água que apresente qualidade adequada e a captação de água subterrânea é uma alternativa viável.

Uma das ações do projeto DSAF foi a realização do levantamento geofísico, no qual permitiu identificar as áreas mais adequadas para a perfuração de um poço, os pontos da sondagem elétrica vertical podem ser observados através da Figura 6 (Narezi et al., 2021).



Fonte: Banco de Dados do projeto Desenvolvimento Socioambiental para a Agricultura Familiar (DSAF) do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB).

Figura 6. Distribuição dos pontos onde foi realizada a sondagem elétrica vertical na associação 2 de Julho

De acordo com as informações do trabalho é possível notar a sugestão de perfuração de um poço profundo de até 70 metros nas seguintes coordenadas 444640 e

8198274, sendo representado pelo ponto 4 na figura, possuindo uma espessura saturada de aproximadamente 40,98 metros (Narezi et al., 2021).

Algumas associações que estão sendo assistidas pelo projeto possuem poço perfurado pela Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (CERB), no entanto, a associação 2 de Julho não conseguiu ser beneficiada, portanto, se torna necessário que a Companhia viabilize a perfuração do poço na 2 de Julho para possibilitar que os associados disponha dessa fonte para captação de água, sobretudo em um contexto onde as águas superficiais não apresentam qualidade adequada.

Vale ressaltar que práticas que visem cessar as fontes de poluição e/ou contaminação nos corpos hídricos, de manejos conservacionistas nas atividades agropecuárias e de implantação de alternativas de produção de água como restauração de nascentes e de matas ciliares devem ser implantadas mesmo que sugerida aqui como alternativa imediata a captação de água subterrânea já que esse tipo de captação não deve ser a única fonte de captação da associação, reduzindo possibilidades de também impactos nessa fonte através das dinâmicas da área (SANTOS; KOIDE, 2016).

Considerações Finais

O uso e cobertura do solo da associação 2 de Julho é possível notar uma predominância de área de pasto (sujo e limpo), mas também de áreas de reserva legal e de preservação permanente, nesse sentido, se faz importante a manutenção das áreas de mata pois esses ambientes auxiliam na qualidade e na quantidade dos recursos hídricos.

As fontes de captação de águas superficiais na associação 2 de Julho estão comprometidas, já que tanto os resultados microbiológicos, quanto alguns parâmetros físico e químicos apresentam resultados que extrapolam os valores regulamentados pela resolução 357 do CONAMA e da Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde.

Uma opção imediata para transpor a restrição de acesso aos recursos hídricos na associação 2 de Julho é a captação de água subterrânea, que não deve ser a principal fonte mas que pode auxiliar as demandas de forma imediata.

Os associados precisam adotar estratégias que visem cessar as fontes de poluição e/ou contaminação e de ações ligadas à produção de água, como restaurar as nascentes e as matas ciliares e adotar manejo agropecuário que tenha por intuito a conservação do solo e dos recursos hídricos.

Referências

- ABREU, C. H. M.; CUNHA, A. C. Qualidade da água e índice trófico em rio de ecossistema tropical sob impacto ambiental. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.22, n.1, p. 45-56, jan./fev. 2017.
- ALMEIDA, T. M.; OLIVEIRA, V. P. V.; TEIXEIRA, A. M. O. Aspectos do meio físico e evolução do uso da terra na bacia hidrográfica do rio São João de Tiba, Extremo Sul da Bahia. **Caminhos de Geografia**, v. 14, n. 47, p. 122-138, 2013.
- ALVES, J. A.; et al. Presence of emerging and conventional contaminants in water sources in the city of Cuiabá (MT): potential sources and damages. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 27, e. 40, p. 1-16, 2022.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th ed., 2005.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 22th ed., 2012.
- ANDRIETTI, G.; et al. Índices de qualidade da água e de estado trófico do rio Caiabi, MT. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 11, n. 1, p.163 – 175, jan. /mar. 2016.
- BARROS, L. S. S.; CRUZ, C. R.; SILVA, V. C. Qualidade das águas de nascentes na bacia hidrográfica do rio Paraguaçu, Cruz das Almas, Bahia. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 668-676, jul./set. 2015.
- BRASIL, CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. DOU n° 053. Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/DOU/2005/03/18>>. Acesso em: 14 set. 2019.
- BRASIL. Portaria n° 2.914, de 12 de dezembro de 2011. O Ministério da Saúde aprova normas e padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano. Diário Oficial, Brasília, 14 dez. 2011, Seção 1, p.39-46.
- CARMOUZE, J. P. O metabolismo dos ecossistemas aquáticos: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas. São Paulo: Blucher/Fapesp, 1994.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Brasília: CETESB; ANA, 2011.
- Dados Climatológicos de Eunápolis (Climate- Data, 2024). Disponível em <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/bahia/eunapolis-43478/>>. Acesso em: 27 abr. 2024.

Diálogo Florestal/ Fórum Florestal. Monitoramento de uso e cobertura do solo no Sul da Bahia. Disponível < <https://dialogoflorestal.org.br/forum-florestal-da-bahia-atualiza-plataforma-sobre-monitoramento-de-uso-e-cobertura-do-solo/>>. Acesso em 27 de abr. 2024.

FIA, R.; TADEU, H. C.; MENEZES, J. P. C.; FIA, F. R. L.; OLIVEIRA, L. F. C. Qualidade da água de um ecossistema lótico urbano. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 267-275, jan./mar. 2015.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. Manual prático de análise de água. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 150 p, 4ª edição. 2013.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2022. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio_do_RS_2022.pdf. Acesso em 26 de ago. 2023.

LIMA, C. R. N.; ZEILHOFER, P.; DORES, E.; FATIN-CRUZ, I. Variabilidade espacial da Qualidade de Água em Escala de Bacias - Rio Cuiabá e São Lourenço, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 169-178, jan./mar. 2015.

MARCHETTO, M.; NOQUELLI, L. H. M.; ALVES, M. F. Qualidade e enquadramento dos recursos hídricos na bacia do rio Cuiabá na região metropolitana de Cuiabá. **Engineering and Science**, v. 3, n. 8, p. 2-20, 2019.

MEDEIROS, W. M. V.; SILVA, C. E.; LINS, R. P. M. Avaliação sazonal e espacial da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Longá, Piauí, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 13, n. 2, p.1-17, e2054, 2018.

NAREZI, G. et. al. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Relatório do Projeto de Pesquisa e Extensão “Desenvolvimento Socioambiental da Agricultura Familiar” (DSAF) - 2019. Porto Seguro, 2020. Disponível em: < <https://ufsb.edu.br/neapaubrasil/publicacoes-neapaubrasil/relatorios-tecnicos>>. Acesso em 27 de abr. de 2024.

NAREZI, G. et. al. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Relatório do Projeto de Pesquisa e Extensão “Relatório do grupo de trabalho recursos hídricos do projeto desenvolvimento socioambiental para agricultura familiar (DSAF)” (DSAF) - 2021. Porto Seguro, 2021.

NASCIMENTO.; T. V.; FERNANDES, L. L. Mapeamento de uso e ocupação do solo em uma pequena bacia hidrográfica da Amazônia. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 1, p. 170-178, 2017.

OGATA, I. S.; OLIVEIRA, R.; MEIRA, C. M. B. S.; NASCIMENTO, R. S.; HENRIQUES, J. A. Avaliação de risco à saúde associada à qualidade da água para consumo humano em Campina Grande, Paraíba. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 40, p. 1-15, jun. 2016.

OLIVEIRA, E. C.; COSTA, K. U. D.; REIS, W. D.; SANTOS, A. A.; SILVA, W. T. P. Diagnóstico temporal e espacial da qualidade da água superficial em uma microbacia urbana. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 9, n. 8, p. 57-69, out/nov. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 22 ago. 2023.

PINHEIRO, J. A. C. et al. Processos hidrológicos na bacia hidrográfica do Córrego Zerede em Timóteo – MG. **Ciência Florestal**. v. 29, n. 4, p. 1658-1671, 2019.

SANTOS, C. A. P.; LEITE, O. D.; VIEIRA, A. D. M. Diagnóstico preliminar de parâmetros físico-químicos das águas superficiais e subterrâneas do município de Barreiras - BA antes da ampliação do saneamento básico. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 32, p. 12-23, jun. 2014.

SANTOS, R. M.; KOIDE, S. Avaliação da Recarga de Águas Subterrâneas em Ambiente de Cerrado com Base em Modelagem Numérica do Fluxo em Meio Poroso Saturado. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 451-465, abr./jun. 2016.

SOS Mata Atlântica. **Observando os Rios 2020: O Retrato da Qualidade da Água nas Bacias da Mata Atlântica**. Disponível em: <https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2020/03/observando-rios-2020page-digital.pdf>. Acesso em 21 ago. 2023.

SOS Mata Atlântica. **Observando os Rios 2022: O Retrato da Qualidade da Água nas Bacias Hidrográficas da Mata Atlântica**. Disponível em: https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2022/03/SOSMA_Observando-os-Rios_2022.pdf. Acesso em 22 ago. 2023.

SOUZA, M. M.; GASTALDINI, M. C. C. Avaliação da qualidade da água em bacias hidrográficas com diferentes impactos antrópicos. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.19, n.3, p. 263-274, jul./set. 2014.

6. CAPÍTULO 2: Uso e cobertura do solo e disponibilidade hídrica na associação rural Nova Vitória, Eunápolis, Bahia, Brasil

Manutenção dos ecossistemas aquáticos, atividades domésticas, manejo de culturas agrícolas e de animais são atividades que demandam de disponibilidade hídrica. O trabalho consistiu em identificar aspectos hídricos da associação Nova Vitória que podem comprometer a disponibilidade hídrica da associação. A área de estudo está situada na zona rural do município de Eunápolis/BA e integra junto com as associações 2 de Julho e Sapucaeirinha a área da Fazenda Mutum. O monitoramento realizado pelo Diálogo Florestal/ Fórum Florestal subsidiou a elaboração de mapas e a análise do histórico de uso e cobertura do solo da área de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL) com o auxílio do software Qgis versão 3.22.7. O monitoramento da vazão do rio da pedra Branca ocorreu entre abril de 2023 e abril de 2024, para isso foi utilizado um micromolinetes de uma dimensão da marca Medir com número de série 7554 e hélice 54 acoplado a um contador fluviométrico. A regionalização da vazão foi obtida através de cálculo utilizando os dados do monitoramento do rio Buranhém pois o rio João de Tiba é desprovido de monitoramento. Foram aplicados 17 questionários semiestruturados para as famílias da associação, as perguntas formuladas permitiram obter dados e gerar informações sobre o aspecto socioambiental e de insegurança alimentar através de questões da escala brasileira de insegurança alimentar. O uso e cobertura do solo apresenta áreas de pastos e de remanescentes florestais que margeiam os rios através das matas ciliares, o histórico de uso e cobertura do solo da APP e RL apontaram incremento florestal a partir de 2007, no entanto, em 2022 atividades de agricultura perene foi identificada na área de reserva legal, monitoramento deve ser realizado com intuito de evitar que áreas destinadas à preservação sejam antropizadas. Através do monitoramento da vazão foi possível constatar valores que variaram entre 1, 838 e 0, 298 m³s⁻¹, no mês de dezembro não foi possível coletar dados em decorrência da baixa vazão, que pode ser em decorrência do fenômeno *El Niño* e de ações de represamento da água à montante da área de estudo. Foi possível identificar a predominância do uso de águas provenientes de captação superficial, como fator potencializador de doenças de veiculação hídrica os associados manejam os efluentes de forma inadequada e a maioria não realizam tratamento da água que consomem. O uso de produtos como adubos e agrotóxicos são utilizados e medida de proteção não é comum entre aqueles que aplicam esse insumo. Diante do referido contexto é importante que os associados utilize medidas adequadas para manejar os efluentes e na redução e/ou substituição de insumos sintéticos utilizados na agropecuária, evitando desta forma poluição e/ou contaminação do lençol freático. Atividades ligadas a sensibilização ambiental pode contribuir com a difusão de informações sobre atividades que podem ajudar no aumento da disponibilidade e qualidade hídrica da associação Nova Vitória.

Palavras-chaves: bacia hidrográfica; disponibilidade hídrica; impactos ambientais.

Land use and land cover and water availability in the rural association Nova Vitória, Eunápolis, Bahia, Brazil

Maintenance of aquatic ecosystems, domestic activities, and management of agricultural crops and animals are activities that demand water availability. The work consisted of identifying water aspects of the Nova Vitória association that may compromise the association's water availability. The study area is located in the rural area of the municipality of Eunápolis/BA and, together with the associations 2 de Julho and Sapucaeirinha, is part of the Mutum Farm area. The monitoring carried out by forest dialogue/Forest Forum supported the creation of maps and the analysis of the history of land use and cover of the permanent preservation area (APP) and legal reserve (RL) with the aid of the Qgis software version 3.22.7. The monitoring of the flow of the Pedra Branca River took place between April 2023 and April 2024, for which a one-dimensional micro-reel from the Medir brand with serial number 7554 and propeller 54 coupled to a fluvimetric counter was used. The regionalization of the flow was obtained through calculation using data from the monitoring of the Buranhém River, as the João de Tiba River is not monitored. Seventeen semi-structured questionnaires were applied to the families of the association. The questions formulated allowed us to obtain data and generate information on the socio-environmental aspect and food insecurity through questions from the Brazilian food insecurity scale. Land use and cover present areas of pastures and forest remnants that border the rivers through riparian forests. The history of land use and cover of the APP and RL indicated an increase in forestry since 2007. However, in 2022, perennial agricultural activities were identified in the legal reserve area. Monitoring should be carried out in order to prevent areas designated for preservation from being anthropized. Through flow monitoring, it was possible to observe values that varied between 1.838 and 0.298 m³s⁻¹. In December, it was not possible to collect data due to the low flow, which may be due to the El Niño phenomenon and water damming actions upstream of the study area. It was possible to identify the predominance of the use of water from surface collection, as a potential factor for waterborne diseases; the associates manage the effluents inadequately and the majority do not treat the water they consume. The use of products such as fertilizers and pesticides is common and protective measures are not common among those who apply this input. Given the aforementioned context, it is important that associates use appropriate measures to manage effluents and reduce and/or replace synthetic inputs used in agriculture, thus avoiding pollution and/or contamination of the water table. Activities linked to environmental awareness can contribute to the dissemination of information about activities that can help increase the availability and quality of water in the Nova Vitória association.

Keywords: river basin; water availability; environmental impacts.

Introdução

O Brasil é internacionalmente reconhecido por sua extensão territorial e por sua ampla disponibilidade hídrica, no entanto, também é um país onde existe assimetria de acesso aos recursos hídricos e além disso, ainda negligencia a sua conservação através de práticas inadequadas oriundas das atividades agrícolas, industriais, domésticas e pela ausência de planejamento do uso e ocupação do solo (BARRETO et al., 2014; SILVA, FARIA & MOURA, 2017), o que coloca os rios brasileiros em um cenário preocupante (SOS Mata Atlântica, 2022; Instituto Trata Brasil, 2024).

Melo e Johnsson (2017) apontaram que a demanda por recursos hídricos tem sido ampliada e por conta disso, os gestores e pesquisadores tem aprimorado meios para atender a essa crescente demanda. Oliveira, Silva e Mello (2017) afirmaram que a água potável de fácil acesso será um dos principais problemas ambientais a serem enfrentados pela população mundial nas próximas décadas.

Os assentamentos humanos podem ser impactados através da restrição aos recursos hídricos, desta forma, a quantidade e qualidade suficiente promove ganhos nos aspectos sociais, ambientais e econômicos.

Alguns municípios do extremo Sul da Bahia não destoam do cenário nacional quando analisado as condições dos rios que são alterados através das atividades antrópicas, concomitante e como fator potencializador algumas bacias são desprovidas de banco de dados de monitoramento e do conhecimento do uso e cobertura do solo. De acordo com Todeschini et al. (2022) a escassez de dados derivados dos fluxos hídricos inviabiliza realizar avaliações no contexto hídrico das regiões.

Silva et al. (2020) ao estudar a bacia do rio Buranhém afirmaram que historicamente a região de Porto Seguro, município limítrofe a Eunápolis é reconhecido pelo desmatamento da Mata Atlântica e que através disso converte as áreas suprimidas em pasto, silvicultura, agricultura e expansão urbana desordenada.

A bacia do Rio Buranhém também compreende o município de Eunápolis e assim como pontuado por Silva e colaboradores (2020) para a região de Porto Seguro o contexto de Eunápolis não é diferente sobre as várias pressões que a bacia está submetida. Assim como o rio Buranhém, a bacia do rio João de Tiba também passa em Eunápolis e sofre pressões, ou seja, ambas as bacias hidrográficas localizadas no município são impactadas pelas atividades antrópicas.

O rio da Pedra Branca é um dos tributários do rio João de Tiba e um dos seus trechos está localizado na zona rural do município de Eunápolis, contribuindo e recebendo influências de diversas comunidades que estão localizados em suas adjacências. Em um de seus pontos o rio da Pedra Branca passa no perímetro da associação Nova Vitória, na qual possui moradias, remanescentes florestais e áreas utilizadas para agropecuária, ou seja, as práticas desenvolvidas na associação podem apresentar uma potencial pressão ao rio quando desprovidas de ações que visem a conservação do solo e dos recursos hídricos.

Mediante o cenário exposto, o objetivo do trabalho consiste em identificar aspectos hídricos da associação Nova Vitória que podem comprometer a disponibilidade hídrica.

Material e Métodos

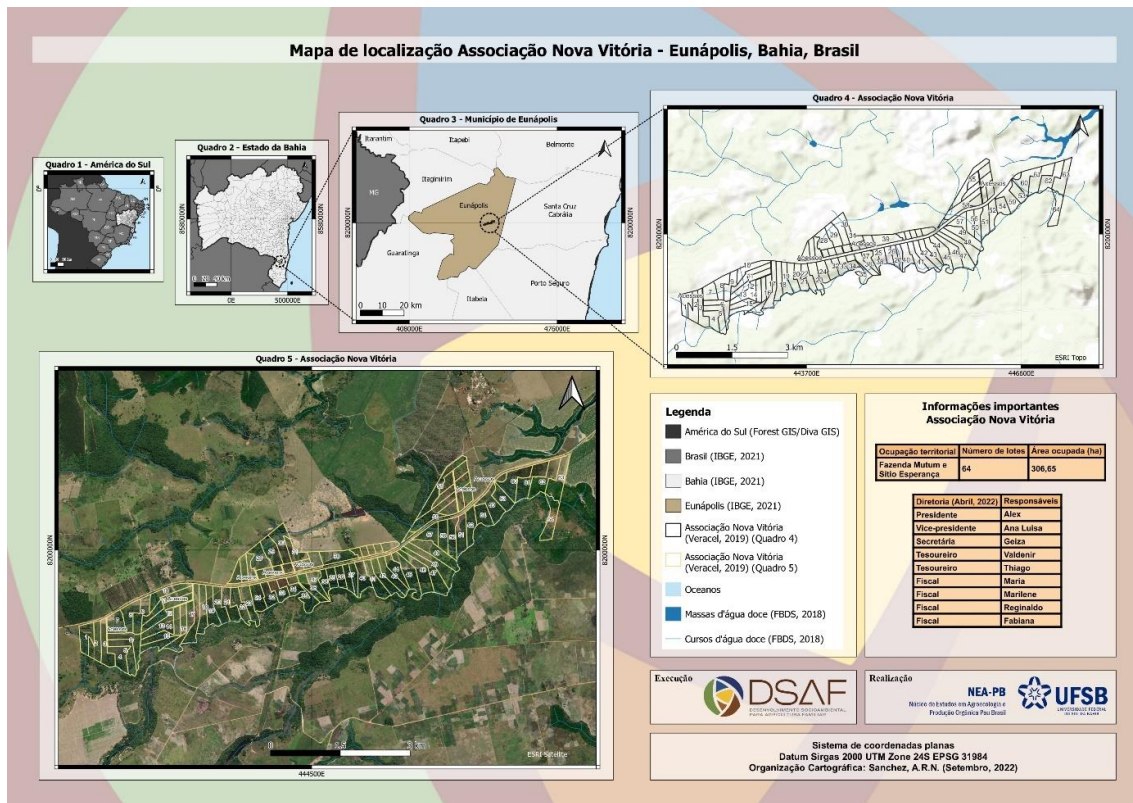
Área de estudo

Mesmo havendo possibilidades do uso de outra terminologia para caracterizar o coletivo de agricultores rurais foi utilizado o termo associação pois é a nomenclatura que eles utilizam e se reconhecem.

Associação Nova Vitória está localizada na zona rural do município de Eunápolis/BA (Figura 1). O clima de Eunápolis é o Aw de acordo com a classificação climática de Köppen e Geiger, a pluviosidade média anual e temperatura correspondem a 990 mm e 23,5 °C, respectivamente (CLIMATE-DATA.ORG, 2024).

Nas adjacências da Nova Vitória existem outras duas associações, Sapucaeirinha e 2 de Julho que juntas compõem a área da antiga Fazenda Mutum, além de outras propriedades que desenvolvem atividades agropecuárias.

Na área da associação Nova Vitória possuem 55 famílias em uma extensão territorial de 407,71 hectares no qual cada família possui um lote de 5 hectares composta por áreas agricultáveis e por remanescentes florestais (NAREZI et al., 2020).



Fonte: Banco de Dados do projeto Desenvolvimento Socioambiental para a Agricultura Familiar (DSAF) do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSCB).

Figura 1. Mapa de localização da associação Nova Vitória

Uso e Cobertura do Solo

O Diálogo Florestal/ Fórum Florestal realiza o monitoramento do uso e cobertura do solo em alguns municípios do Sul da Bahia, inclusive de Eunápolis, nesse sentido, o material cartográfico elaborado pelo Diálogo Florestal/ Fórum Florestal (2022) subsidiou as discussões sobre o uso e cobertura do solo da área de estudo. Foi utilizado um shape com a delimitação da área da associação para identificar as particularidades através do software Qgis versão 3.22.7.

Utilizando o mesmo banco de dados foi sistematizado através do software de planilhas excel o uso e cobertura do solo para reserva legal (RL) e área de preservação permanente (APP) para os anos de 1990, 1996, 2001, 2007, 2013, 2018 e 2022 o que permitiu analisar o histórico de uso e cobertura do solo dessas áreas.

Monitoramento da vazão

Foi realizada a prospecção de trechos do rio da Pedra Branca que é tributário do rio João de Tiba localizado no perímetro da associação Nova Vitória através do software Google Earth Pro, assim como realizadas visitas *in loco* para seleção do local mais adequado para o monitoramento. O trecho do rio onde foi realizado o monitoramento pode ser observado através da Figura 2.



Figura 2. Ponto de monitoramento do rio da Pedra Branca

O monitoramento do rio ocorreu em intervalos mensais, sendo iniciada as coletas no mês de abril de 2023 e finalizada em abril de 2024. O trecho do rio monitorado possuía 12 metros de largura e uma profundidade média de 0.90m. Os dados foram obtidos com o auxílio de um micromolinetete de uma dimensão com número de série 7554 e hélice 54 acoplado a uma haste graduada e um contador para molinete fluviométrico da marca Medir (Figura 3).



Figura 3. Modelo do micromolinete utilizado para obter os dados de vazão

As rotações fornecidas por 30 segundos foram anotadas em ficha de campo e utilizadas para cálculo de vazão. Foi utilizado o histórico de monitoramento de precipitação ocorrida na bacia do rio João de Tiba disponibilizado pela plataforma do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA, 2024) e da Agência Nacional de Águas (ANA), no qual possibilitou contextualizar os regimes de chuva na área da bacia com os valores de vazão obtidos *in loco*.

Regionalização para cálculo de vazão

O rio da Pedra Branca é desprovida de estação de monitoramento, no entanto, a bacia do rio Buranhém apresenta um banco de dados possibilitando através de extrapolação o uso desses para obter os valores das três vazões de referência mínima Q_{90} , Q_{95} e $Q_{7,10}$, unidade de vazão utilizada na Bahia, Brasil e Minas Gerais, respectivamente. Além destes foram obtidos outros resultados para vazão, a saber, $Q_{média}$, Q_{max5} , Q_{max10} , Q_{max20} e Q_{max50} , as quatro últimas são vazões máxima de período para 5, 10, 20 e 50 anos. O banco de dados utilizado foi compartilhado por Silva et al. (Dados não publicados, 2023).

Vale ressaltar que o ideal seria o uso dos dados derivados de monitoramento da bacia do rio da Pedra Branca, mas pelo motivo supracitado foi utilizado os dados hidrológicos do rio Buranhém, outros fatores preponderantes para o uso da regionalização foram a localização próxima das bacias hidrográficas e as condições edafoclimáticas de ambos os rios serem similares.

Aspectos sociambientais da associação Nova Vitória

Para que fosse possível obter dados e gerar informações sobre os aspectos socioambientais da associação Nova Vitória foi aplicado questionário semiestruturado. O

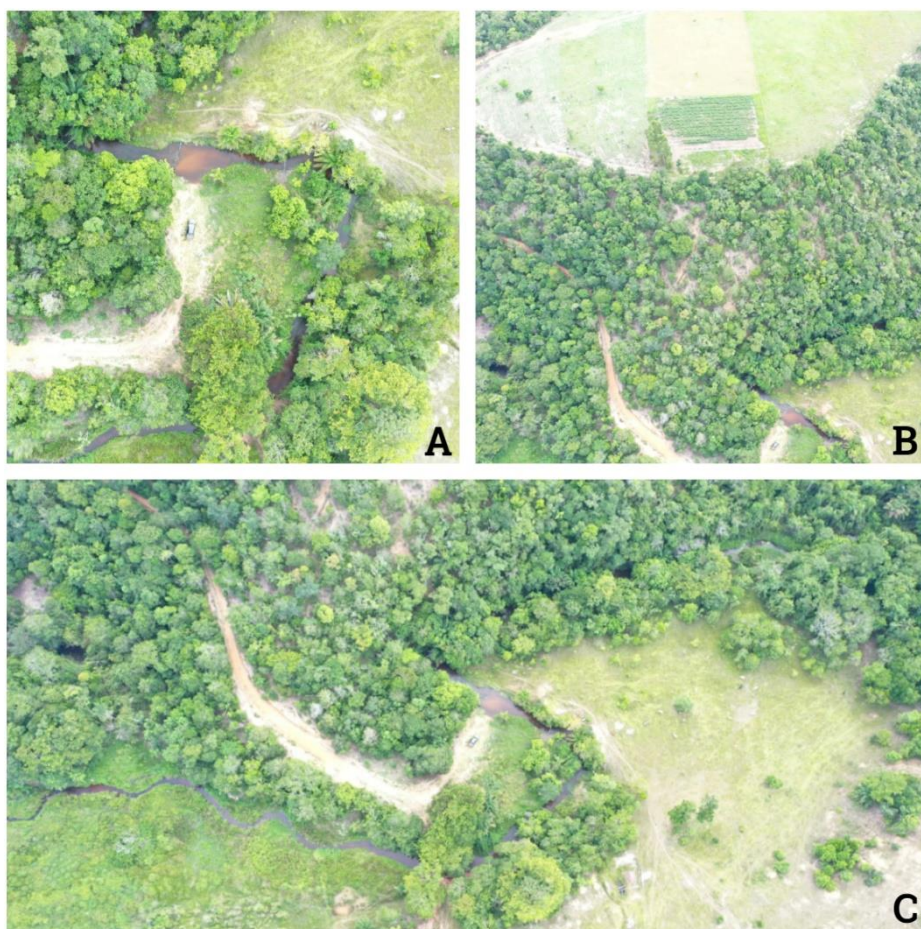
projeto foi cadastrado e aprovado na Plataforma Brasil sob título Monitoramento dos Indicadores de Desenvolvimento Socioambiental de Quatro Comunidades de Agricultores Familiares de Eunápolis-BA, sob responsabilidade da profa. Dra. Gabriela Narezi, obtendo o código de registro CAAE 59782422.9.0000.8467.

Para subsidiar a coleta dos dados foi utilizado o software KoBoToolbox v2023.2.4 instalado em smartphone. As saídas de campo para coleta dos dados ocorreram entre setembro e outubro de 2023 e para o total de 55 famílias foi definida uma meta amostral de 30,9%, sendo aplicados dezessete questionários nos quais constavam questões ligadas ao perfil socioambiental e da escala brasileira de insegurança alimentar (EBIA).

Resultados e discussão

Uso e cobertura do solo

A associação Nova Vitória dispõe de remanescentes florestais, pastos e áreas destinadas para manejo de culturas agrícolas (Figura 4). Importante ressaltar que existem trechos do rio da Pedra Branca desprovidos de mata ciliar, importante o estímulo de estratégias de isolamento dessas áreas e de ações que visem a sua restauração, ações que podem contribuir na manutenção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos.



Fonte: Banco de Dados do projeto Desenvolvimento Socioambiental para a Agricultura Familiar (DSAF) do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB).

Figura 4. A. B. C. Diferentes ângulos do rio da Pedra Branca localizado no perímetro da associação Nova Vitória

Em estudo realizado por Todeschini e colaboradores (2022) os mesmos afirmaram que a manutenção da mata nativa em trechos de nascentes possui a capacidade de ampliar a infiltração e reposição do lençol frático.

Segundo Jovino et al. (2022) conhecer o comportamento da bacia hidrográfica através do uso e cobertura do solo é importante para orientar estudos e tomadas de decisões que assegure a proteção da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, pois de acordo com Silva et al. (2020) o uso e cobertura do solo influencia na resposta hidrológica da bacia e por consequência em sua disponibilidade.

O uso e cobertura do solo da associação Nova Vitória pode ser observado através da Figura 5. No perímetro da área são desenvolvidas atividades ligadas a agricultura perene, incluindo a citricultura. Além desta é possível notar áreas de pasto (limpo e sujo) e áreas de preservação que estão em estágios sucessionais inicial e médio, entre outros usos.

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2009) as pastagens consorciadas com desmatamento e com o aumento da densidade de gados degrada o solo e por consequência influencia a sustentabilidade agrícola, o que torna indispensável a adoção de medidas que atenuem os impactos adversos.

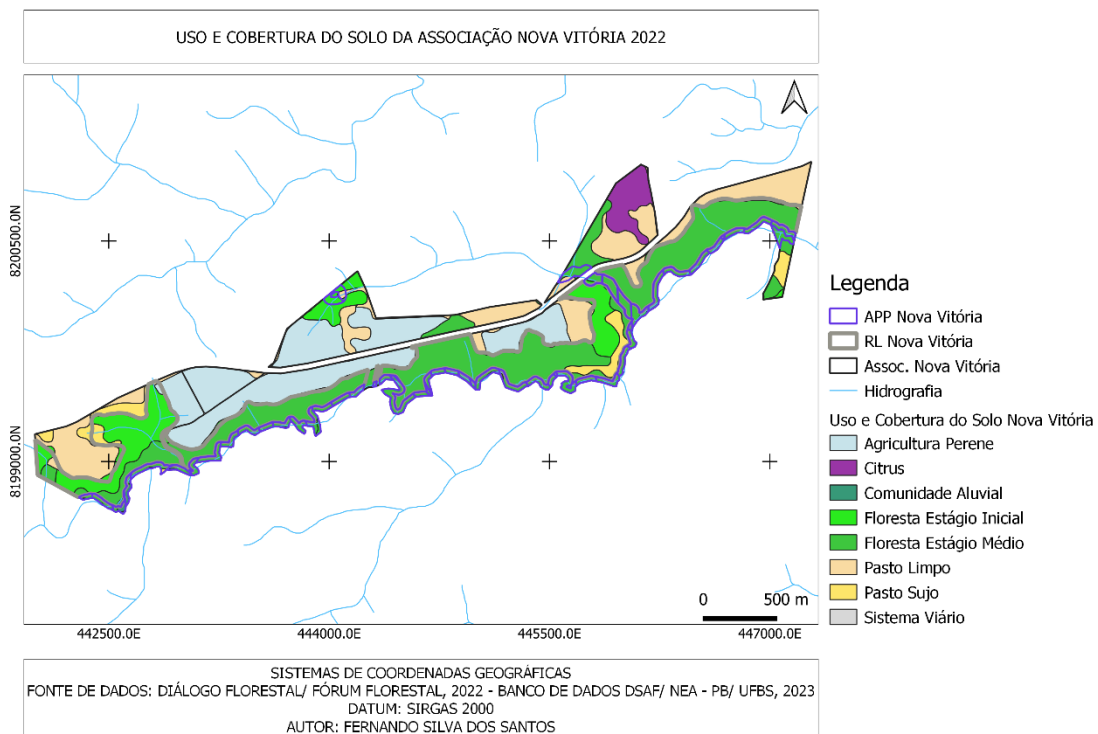


Figura 5. Uso e cobertura do solo da associação Nova Vitória

Importante ressaltar que consorciados com atividades agropecuárias se faz importante a manutenção das áreas de preservação, o que pode beneficiar a conservação dos recursos hídricos e a própria produção agrícola através dos processos ecológicos como a polinização. De acordo com o questionário aplicado a maioria dos associados afirmaram que as áreas de preservação precisam de atividades ligadas a recuperação e

que uma parcela dos associados poderia contribuir com tais atividades, portanto, ações de recuperação destas áreas se torna importante e possível de ser realizada na área de estudo.

O histórico de uso e cobertura do solo da APP da Nova Vitória evidencia que a área passou por processos de antropização, no entanto é possível notar que a partir de 2007 houve incremento florestal (Figura 6).

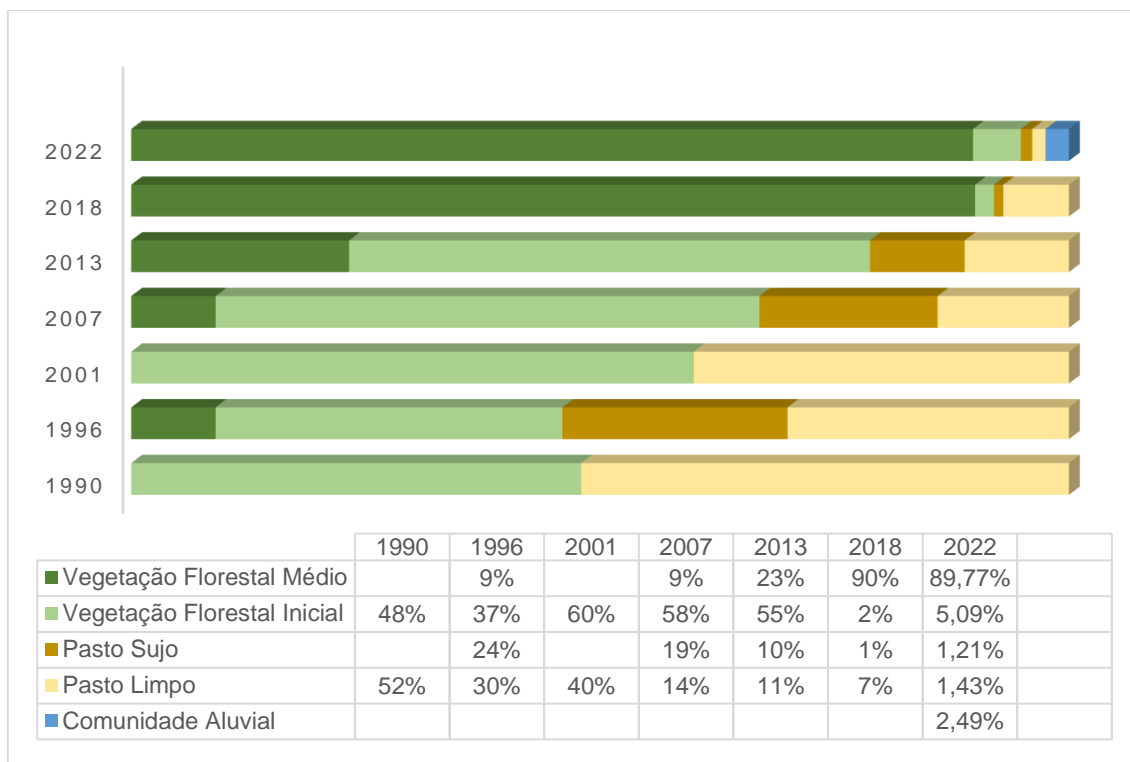


Figura 6. Histórico de uso e cobertura do solo da APP da associação Nova Vitória

Os respectivos valores em hectares do uso e cobertura do solo para o ano de 2022 pode ser observado através da Tabela 1, é possível constatar que mais de 26 hectares dos 29 correspondem a vegetação florestal em estágio médio.

Tabela 1. Uso e cobertura do solo em hectares da APP para o ano de 2022

Uso e Cobertura do Solo em hectares da APP - 2022	
Vegetação Florestal Médio	26,194
Vegetação Florestal Inicial	1,49

Pasto Sujo	0,353
Pasto Limpo	0,417
Comunidade Aluvial	0,726
Área total da APP (ha)	29,18

Importante que estratégias que visem manter as APPs da associação continuem sendo ações de todos os integrantes da associação, além disso se faz importante que as áreas de APPs que hoje estão nos limites das associações Sapucaeirinha e 2 de Julho desenvolvam ações conjuntas para obter resultados mais efetivos.

Assim como ocorreu na área de APP a RL da Nova Vitória também passou por diferentes usos quando analisado os períodos de análise, sendo utilizadas em maior representatividade para atividades de pecuária em 1990 e com incremento de vegetação nativa a partir de 2007 (Figura 7), importante observar que mesmo apresentando um incremento da vegetação para o ano de 2022 atividades de agricultura perene foram desenvolvidas nos limites da RL, vale ressaltar que a RL é determinada em lei e a manutenção dessas áreas devem ser mantidas em proporção equivalente ao seu bioma, na Mata Atlântica equivale a 20% conforme o código florestal através da Lei de nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

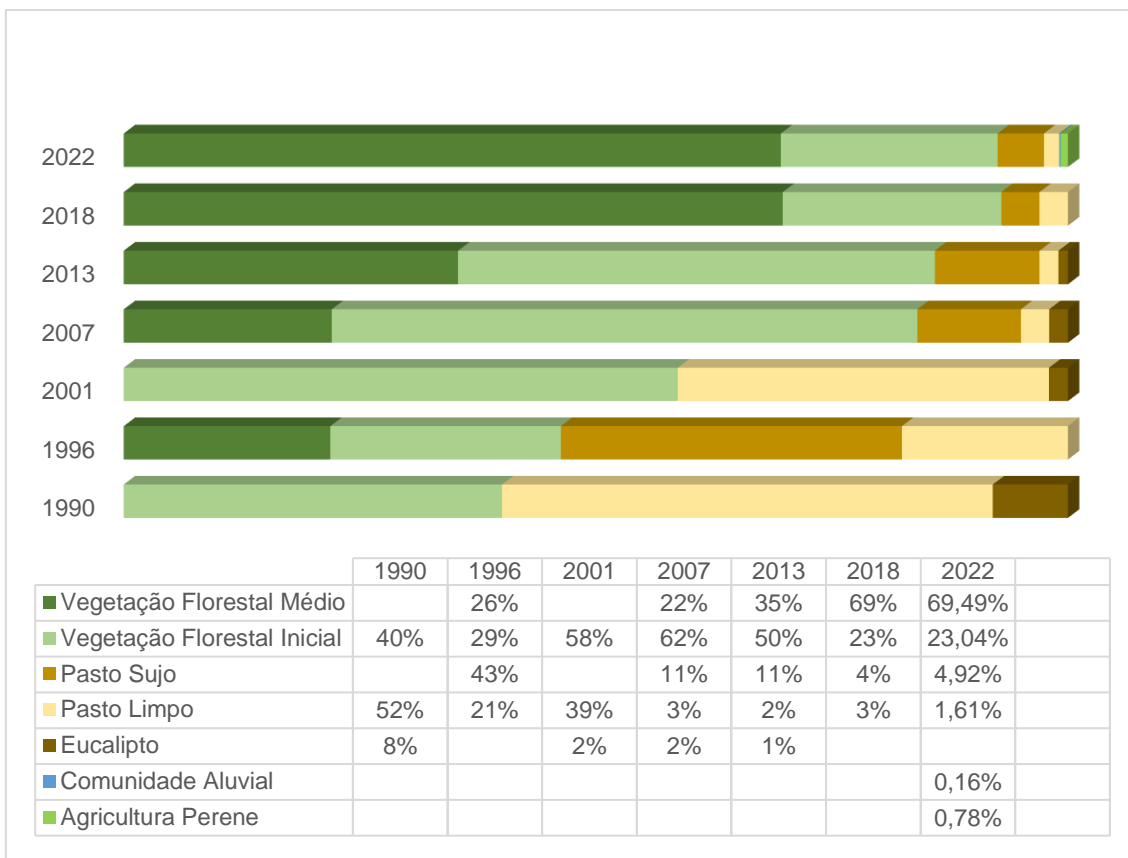


Figura 7. História de uso e cobertura do solo da RL da associação Nova Vitória

Assim como ocorreu para a área de APP o uso e cobertura majoritária da RL foi representada por vegetação florestal em estágio médio, no entanto, é possível observar uma categoria de uso que não havia sido constatado nos anos anteriores a 2022. A presença de 0,926% hectare utilizada para agricultura perene na área de RL é um indicativo que ações antrópicas podem influenciar a conservação das áreas de preservação (Tabela 2).

Tabela 2. Uso e cobertura do solo em hectares da RL para o ano de 2022

Uso e Cobertura do Solo em hectares da RL - 2022	
Vegetação Florestal Médio	82, 508
Vegetação Florestal Inicial	27, 355
Pasto Sujo	5, 841

Pasto Limpo	1, 911
Comunidade Aluvial	0, 189
Agricultura Perene	0, 926
Área total da RL (ha)	118,73

A APP e a RL passaram por várias interferências ao longo dos anos, mesmo apontando incrementos florestais significativos a partir de 2007 se faz necessário adoção de medidas que tenham por intuito a preservação dessas áreas, atividades de sensibilização ambiental, restauração e manejo agropecuário atrelados a conservação são ações que podem trazer resultados promissores em vários aspectos para a área, inclusive relacionado aos recursos hídricos.

Monitoramento da vazão

Antes da coleta de dados foi realizada a montagem do micromolinete e fixada uma corda graduada na seção transversal do rio, com o auxílio da haste graduada do micromolinete foi obtida a profundidade em todos os meses de monitoramento, fatores como reduzida precipitação e assoreamento influenciaram os valores obtidos. As atividades de montagem e de testes do equipamento podem ser observadas através da Figura 8.



Fonte: Banco de Dados do projeto Desenvolvimento Socioambiental para a Agricultura Familiar (DSAF) do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB).

Figura 8. A. Equipamento que fornece a rotação para o cálculo de vazão. B. Montagem do micromolinete no campo. C. Checagem do instrumento antes de início de coleta de dados

O trecho do rio monitorado passou por processos de desmatamentos em sua área de proteção. Foi possível observar uma cerca nos limites de um lote e durante algumas saídas de campo foi observado que a cerca permitia que os animais (gado) tivessem acesso ao rio para consumo de água, essa prática não deveria ser permitida. Diferentes imagens da área onde foi realizada o monitoramento pode ser observado através da Figura 9.



Fonte: Banco de Dados do projeto Desenvolvimento Socioambiental para a Agricultura Familiar (DSAF) do Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB).

Figura 9. A. B. Seção do rio da Pedra Branca monitorado. C. Coleta de dados para cálculo de vazão no trecho do rio da Pedra Branca na associação Nova Vitória

Os valores de vazão obtidos através do monitoramento podem ser observados na tabela 3. Vale ressaltar que por questões internas da associação não foi possível realizar o monitoramento em três meses.

Tabela 3. Valores de profundidade média e vazão de um trecho do rio da Pedra Branca localizado na associação Nova Vitória em Eunápolis/BA

Data da coleta	Profundidade média da seção (m)	Vazão (m^3s^{-1})
27/04/2023	0,80	1,838
01/06/2023	0,60	1,394

27/06/2023	0,50	0,598
27/07/2023	0,45	0,899
25/08/2023	0,40	0,298
18/12/2023*	0,35	-
25/01/2024	0,35	0,302
06/03/2024	0,35	0,415
03/04/2024	0,35	0,401

*No mês de dezembro de 2023 não foi possível coletar dados em decorrência da baixa velocidade da água

É possível observar que no mês de dezembro de 2023 não foi possível obter dados por conta da baixa vazão do rio em decorrência da reduzida precipitação no município de Eunápolis ou de ações como o represamento de águas à montante do trecho do rio (INEMA, 2023).

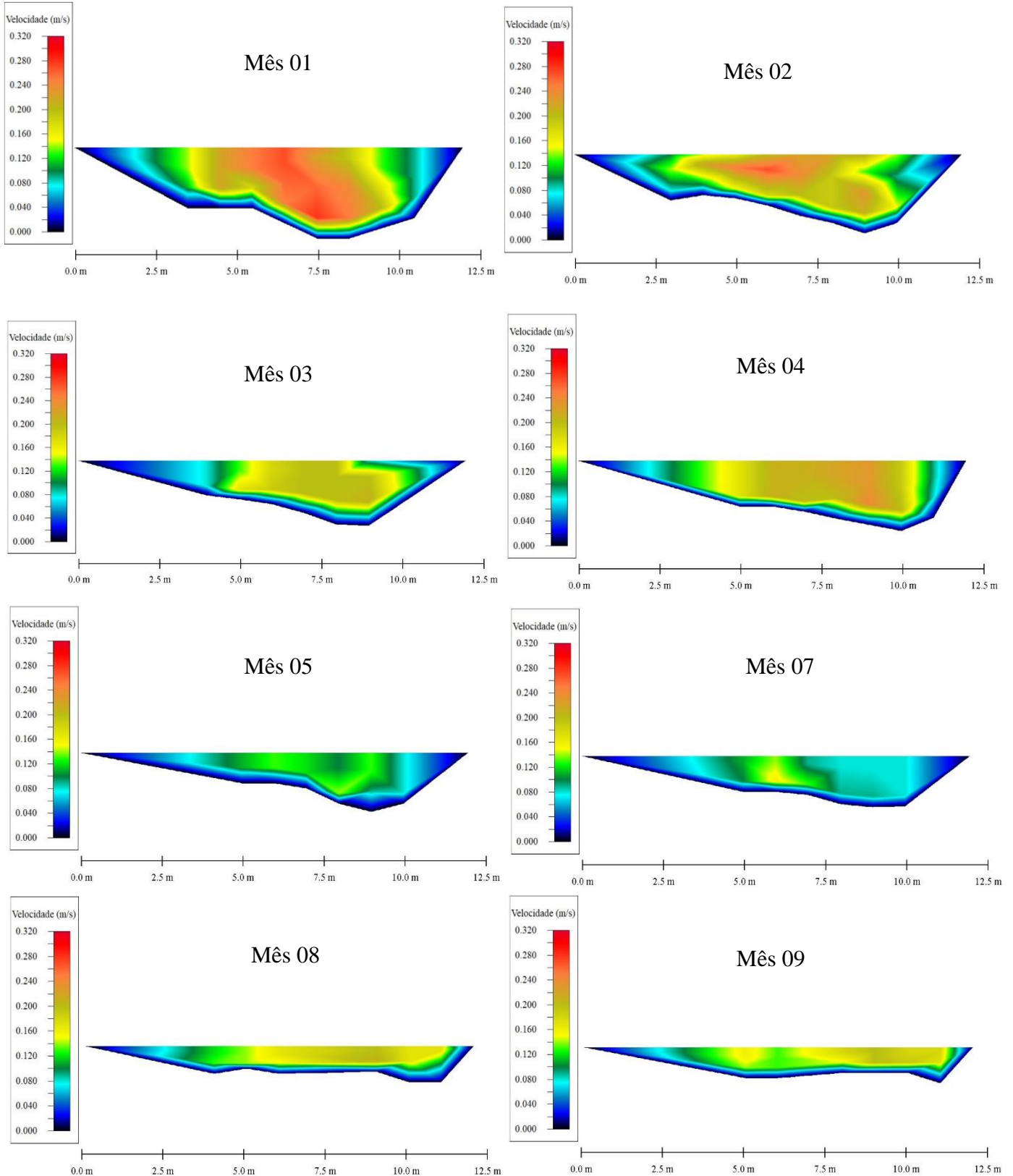
A precipitação que ocorre em uma bacia hidrográfica colabora com o fluxo de águas superficiais através do escoamento e/ou infiltração, por esse motivo a ausência de chuva pode ser tornar um problema na manutenção do regime fluvial, sobretudo dos rios que demandam de chuva para gerar vazão, necessitando de mais ações que visem a sua conservação (PINHEIRO et al., 2019; TODESCHINI et al., 2022).

A pouca vazão no mês de dezembro pode ser em decorrência da pouca precipitação ocasionado pelo *El Niño*, fenômeno que pode potencializar variações no padrão climatológico. Outro fator que pode contribuir com a quantidade de água disponíveis no rio são as construções de barragens à montante da associação, quando realizadas de forma clandestina pode causar impactos negativos no fluxo hídrico do rio.

Ao analisar o regime de vazão do rio Buranhém Silva et al. (2020) constataram uma vazão irregular, com cheias maiores que as vazões médias e mínimas muito baixas nos períodos de estiagens. Através dos dados de vazão coletados no trecho da Pedra Branca é possível notar que os valores também oscilaram, nesse sentido, é importante que a associação crie estratégias que ampliem as fontes alternativas de captação de água para

que diminua a pressão sobre os recursos hídricos fluviais, sobretudo em períodos de reduzida precipitação.

É possível notar a velocidade da água em relação aos diferentes pontos da seção do rio, percebe-se que os valores de vazão maiores concentram na parte central do rio (Figura 10).



Figuras 10. Seção do rio e as respectivas velocidades da água

A falta de chuva foi apontado pelos agricultores como um dos limitadores da produção, quando analisado os valores obtidos através do monitoramento da vazão é possível notar variações entre os meses. As médias dos históricos de precipitações do rio João de Tiba para o município de Eunápolis sistematizado por Silva (dados não publicados, 2023) obtidos através do banco de dados do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) e da Agência Nacional de Águas (ANA) obtido no portal HydroWeb pode ser observado através da figura 11.

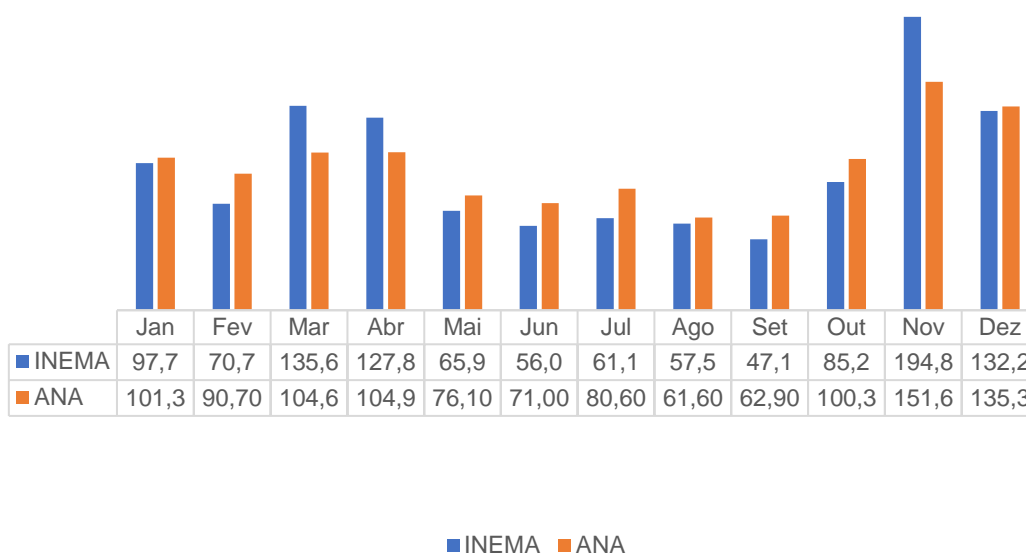


Figura 11. Médias dos totais de precipitação mensal da bacia do rio João de Tiba, 2024

O regime de precipitação regular é de fundamental importância para várias dinâmicas, entre elas para o equilíbrio do ecossistema aquático e para manutenção da recarga de águas superficiais e subterrâneas, além de possibilitar o cultivo agrícola e criação de animais.

Regionalização hidrológica

Os rios da Pedra Branca e João de Tiba não possuem um banco de dados de monitoramento de vazão, por esse motivo e com intuito de obter dados extrapolados de

vazão para a área de estudo foi utilizado a regionalização hidrológica através do banco de dados do rio Buranhém de Silva (dados não publicados, 2023).

A regionalização hidrológica é uma técnica que permite transferir informações entre bacias semelhantes a fim de calcular em sítios que não dispõe de dados (ESALQ/USP, 2013). Vale destacar que as bacias dos rios João de Tiba e Buranhém estão próximos e as suas condições edafoclimáticas são similares, critérios relevantes para emprego dessa técnica.

A Fazenda Limoeiro está localizada na área da bacia do rio Buranhém no qual apresenta monitoramento de vazão, os outros valores da tabela 4 correspondem a valores das associações 2 de Julho (2J) e Nova Vitória (NV), respectivamente. Os valores de monitoramento da bacia do rio Buranhém e as áreas de drenagem do rio João de Tiba foram utilizados para obter os resultados, portanto, existe uma relação entre variáveis de ambas as bacias.

De acordo com os valores de vazão obtido *in loco* através do monitoramento e a vazão Q_{90} considerada como vazão de segurança foi possível constatar as maiores diferenças entre si nos meses de abril, junho e julho, para os demais meses os valores encontrados não destoaram significativamente.

Tabela 4. Cálculo de vazão para a área de estudo utilizando a regionalização hidrológica

Variável	Faz Limoeiro	2J	NV
A	2405, 235	106,575	94, 553
P			
Q_{90} (m ³ /s)	6, 878	0, 304	0, 270
Q_{95} (m ³ /s)	5, 394	0, 239	0, 212
$Q_{média}$ (m ³ /s)	22, 515	0, 997	0, 885
$Q_{7,10}$ (m ³ /s)	2, 96	0, 131	0, 116
Q_{max5} (m ³ /s)	275, 04	12, 186	10, 812
Q_{max10} (m ³ /s)	319, 06	14, 137	12, 542

Qmax20 (m ³ /s)	355,91	15,770	13,991
Qmax50 (m ³ /s)	397,94	17,632	15,643

Fonte: Silva, 2023

Aspectos socioambientais da Associação Nova Vitória

Os questionários aplicados forneceram dados e geraram informações sobre vários aspectos da associação Nova Vitória, o que possibilitou caracterizar a associação e identificar atividades desenvolvidas pelos associados que podem comprometer a manutenção dos recursos hídricos.

Habitação

Todos os respondentes afirmaram que residem e desenvolvem atividades produtivas na associação, para 76% dos associados a área também é utilizada para lazer, outras atividades como reuniões e cultos representaram 59% das respostas. As casas foram construídas de diferentes materiais conforme ilustra a figura 12.

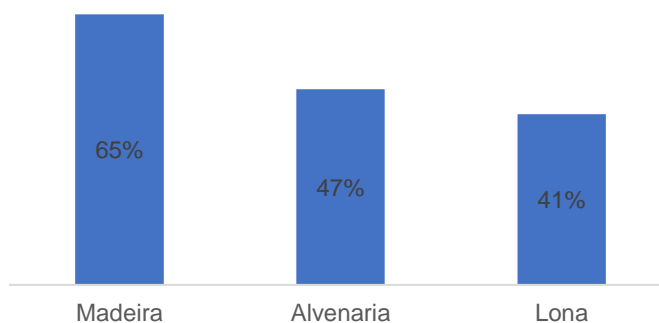


Figura 12. Itens empregados na construção das casas

Em relação a energia elétrica 94% dos associados afirmaram que possuem acesso, sendo que destes, para 47% a energia é proveniente da rede e outros 47% de outra fonte, apenas 6% não possuem acesso.

O principal meio utilizado para fazer as necessidades fisiológicas para 53% é o banheiro, 29% relataram que usam casinha externa e outros 18% afirmaram que não

possuem nenhuma infraestrutura específica. A destinação dos efluentes podem ser observados na figura 13.

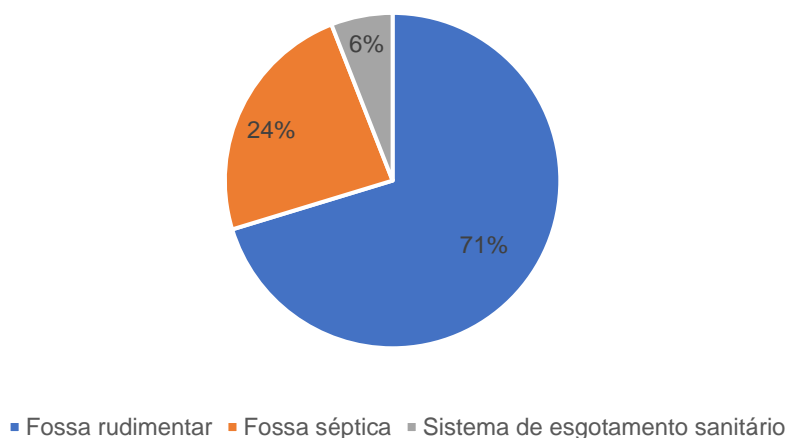


Figura 13. Destinação dos efluentes provenientes das residências

A fossa rudimentar citada é construída através de um buraco no solo, isso possibilita a percolação dos efluentes que podem impactar negativamente o solo e o lençol freático.

Segundo Lima, Mamede e Lima-Neto (2018) estruturas deficitárias das estações de tratamento de esgotos (ETE), falta de saneamento básico na zona rural e atividades agropecuárias danosas são as principais fontes de poluição que degradam os corpos hídricos.

O destino das águas cinzas, ou seja, aquelas que são originadas da pia da cozinha e do chuveiro são direcionadas majoritariamente para vala, as outras formas de manejo podem ser observadas na figura 14.

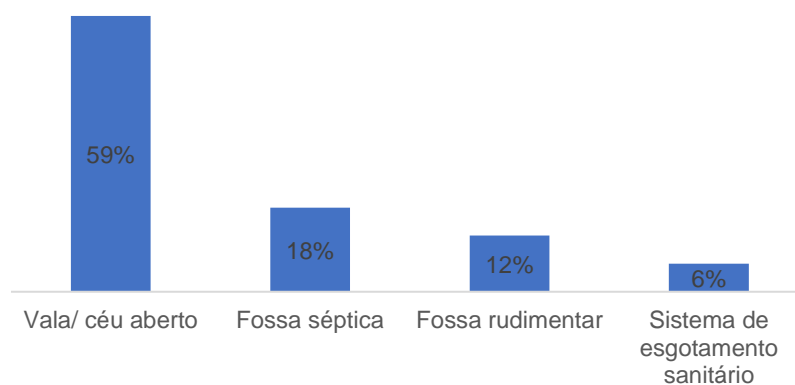


Figura 14. Destinação das águas cinzas das residências

Dos meios utilizados para destinar os efluentes das águas cinzas, 71% dos residentes da associação utilizaram manejo inadequado dos efluentes gerados.

Fonte de captação de água

Quando questionado as fontes de captação de água para consumo humano a opção “outra fonte” composta por água mineral comprada na cidade, água da chuva coletada através da bica e água da embasa obtida na cidade correspondeu a 29% das respostas.

A segunda opção correspondeu a água proveniente de poço (24%), deste total a maioria (75%) afirmaram que o tipo de poço era perfurado e o segundo (25%) do tipo cacimba que é uma forma de captação de água superficial, as demais opções podem ser observadas na Figura 15.

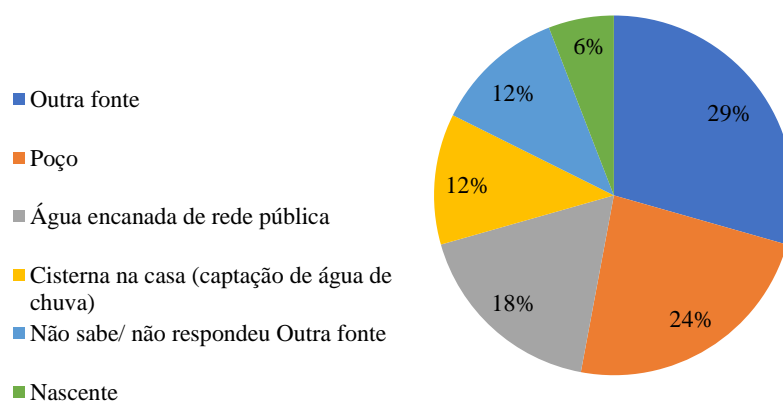


Figura 15. Fontes de captação de água para consumo humano na associação Nova Vitória

O poço localizado na associação Produzir é o principal fornecedor de água para os associados da Nova Vitória que utilizam essa fonte de captação (75%), isso reforça a necessidade de abertura de poços na área da Nova Vitória com condições adequadas de uso.

Importante ressaltar que a Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (CERB) fez a abertura de um poço na área da associação, no entanto, o mesmo não está ativo, e uma das causas apontadas foi a falta de energia, mesmo com a instalação da rede que fornece energia elétrica ou de alternativas como a implantação de placas

fotovoltaicas o poço continua inativo, reduzindo a possibilidade de uma alternativa de captação de água e por consequência a disponibilidade hídrica para os associados.

Após a captação de água as principais formas de armazenar a água foram representadas pelas opções dispostas na figura 16.

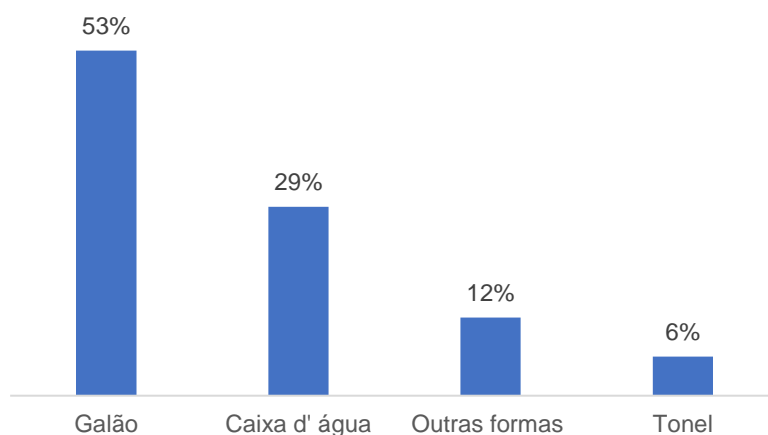


Figura 16. Principais meios de armazenar a água após a captação

Através do formulário foi possível constatar que 65% dos entrevistados não realizam nenhum tipo de tratamento da água que consomem. Entre as opções utilizadas para tratamento o uso de filtro representou 24% das respostas, fervura e cloração ambas foram representadas por 6%.

Em contraposição a ausência de tratamento, 71% dos entrevistados não acreditam na qualidade da água disponível na associação para consumo humano, 24% acreditam e outros 6% não responderam a essa pergunta. As principais causas de desconfiança da qualidade da água estão apresentadas na figura 17.

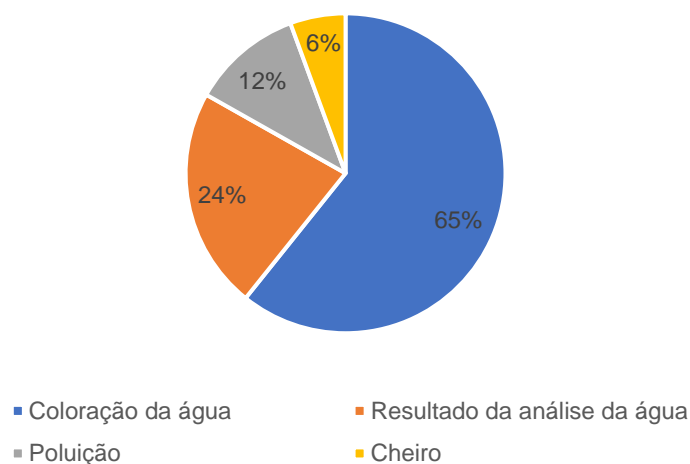


Figura 17. Principais causas apontadas na não confiança de água

A qualidade dos corpos hídricos pode ser influenciada pelo uso e ocupação do solo, mas também por fatores geoambientais das sub-bacias, desta forma, um rio pode apresentar diferentes pressões ao longo de seus trechos em decorrência das atividades desenvolvidas em sua bacia (LIMA et al., 2015), o que de acordo com Behmel e colaboradores (2016) se faz necessário monitoramentos dos rios para auxiliar os gestores das bacias hidrográficas nas tomadas de decisões.

A percepção de não confiança na qualidade da água deveria ser um dos motivadores para que os associados adotassem práticas de tratamento, mas foi constatado o contrário. Práticas realizadas por parte dos respondentes como o uso de filtro, cloração e fervura são tratamentos simples que podem reduzir os riscos de doenças em um contexto onde a maioria das residências manejam seus efluentes de forma inadequada.

No mesmo bloco de perguntas, ao serem indagados sobre a percepção de quantidade de água disponível para uso doméstico, 71% afirmaram que a quantidade de água é suficiente, para outros 24% é insuficiente e os principais motivos é a dificuldade de trazer água para a casa (60%), a fonte não ser abundante (40%) e necessidade maior que a disponibilidade (20%).

Produção Agrícola

As principais dificuldades nas atividades produtivas apontadas pelos associados estavam ligadas a falta de mão de obra (82%), falta de água (65%) e dificuldades financeiras (59%).

Entre as práticas utilizadas no manejo das áreas produtivas as respostas predominantes estavam ligadas ao consórcio de cultura (19%) e rotação de cultura (18%). De acordo com Narezi et al. (2019) o tamanho dos lotes e a tradição agrícola da região são fatores que podem influenciar o uso dessas práticas.

Quando analisado os insumos utilizados no último ano, a aquisição de adubo químico foi a apontado por 19% e agrotóxico por 16%, em contrapartida, os menores valores estavam associados ao uso de humoativo, produtos para caldas e produtos biológicos para controle de pragas e doenças (Figura 18).

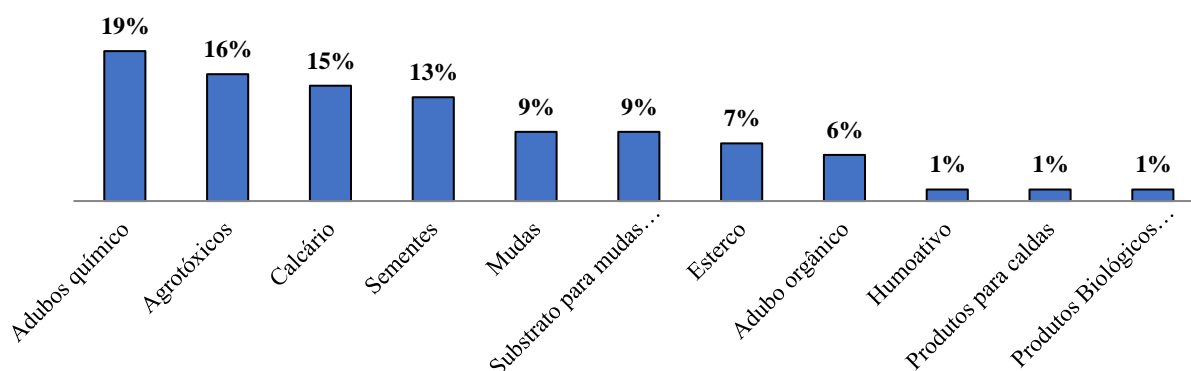


Figura 18. Insumos agrícolas utilizados no manejo produtivo da Associação Nova Vitória

Vale ressaltar que os produtos ligados a adubação química e agrotóxicos quando não utilizados de forma adequada podem trazer impactos negativos para o solo, para os recursos hídricos e para a saúde, portanto, é indispensável que os produtos sintéticos sejam utilizados em menores quantidades e com as devidas proteções e com metas de médio e longo prazo de serem substituídos por produtos orgânicos.

As principais fontes de captação de água utilizada para irrigação estavam atreladas a rio e nascente com 71 e 14% das respostas obtidas. O acesso a água é possibilitado através de encanamento (50%), bomba elétrica (33%), e bomba a diesel (17%). As atividades de irrigação não são realizadas por 65% dos associados e de acordo com esse mesmo quantitativo a quantidade de água é suficiente para as atividades agrícolas.

A quantidade de água para produção animal é suficiente para 71%, os demais (29%) afirmaram que não possuem criação de animais. Quando questionado sobre a

qualidade da água, 53% afirmaram que acreditam que a qualidade é adequada para produção animal e vegetal, para outros 35% os recursos hídricos da associação não possuem qualidade suficiente e 12% não souberam responder a essa pergunta.

Todos os associados da Nova Vitória que participaram dos questionários afirmaram que desenvolvem atividades produtivas em seus lotes. Os que desenvolvem atividades agrícolas manejam culturas perenes como coco, açaí, café, pimenta do reino, cacau, citrus entre outras e de culturas de ciclo curto como abóbora, feijão, aipim/mandioca, tomate, abacaxi e outros. Além das culturas agrícolas os associados também manejam animais como aves, caprinos, peixes, suínos, gado de corte e de leite e ovinos o que sinaliza uma diversidade de práticas agropecuária dos associados.

Existem culturas agrícolas que demandam por um maior investimento de irrigação no seu manejo, o que amplia a necessidade por quantidades adequadas de recursos hídricos, vale ressaltar que se parte ou a maioria dos associados decidirem pelo manejo de culturas que são dependentes de irrigação, poderá surgir conflitos, sobretudo em períodos de pouca chuva e poucas alternativas para captação.

Para isso é indispensável que os associados façam o manejo das culturas nativas e que já fazem parte da tradição agrícola da região, pois isso pode ser uma estratégia que poderá reduzir demandas com a irrigação.

Ambiental

Os lotes da associação (94%) apresentam áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), apenas 6% afirmaram negativamente para essa questão. Ainda nesse contexto 71% dos respondentes afirmaram que as áreas de APP e RL precisam ser restauradas, já para 29% dos associados essas áreas não precisam de ações ligadas a restauração.

Foram abordadas perguntas sobre o interesse dos associados em contribuir com atividades de restauração, 41% afirmaram que possuem interesse, 29% não souberam afirmar, 18% não teriam interesse e os demais já desenvolvem atividades de restauração. As atividades apontadas como de interesse estão representadas na figura 19.

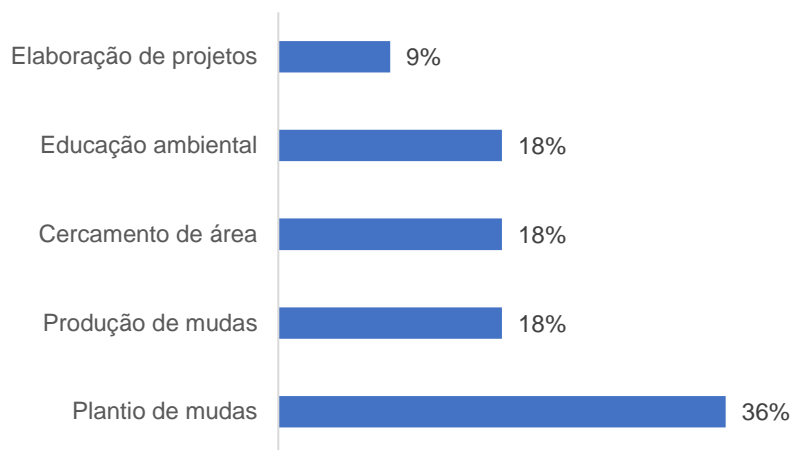


Figura 19. Atividades que podem ser desenvolvidas pelos associados

Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA)

Através do formulário aplicado foi possível obter dados sobre a insegurança alimentar, para isso foram utilizadas as perguntas da escala brasileira de insegurança alimentar (EBIA). Os resultados podem ser observados através da imagem 20.

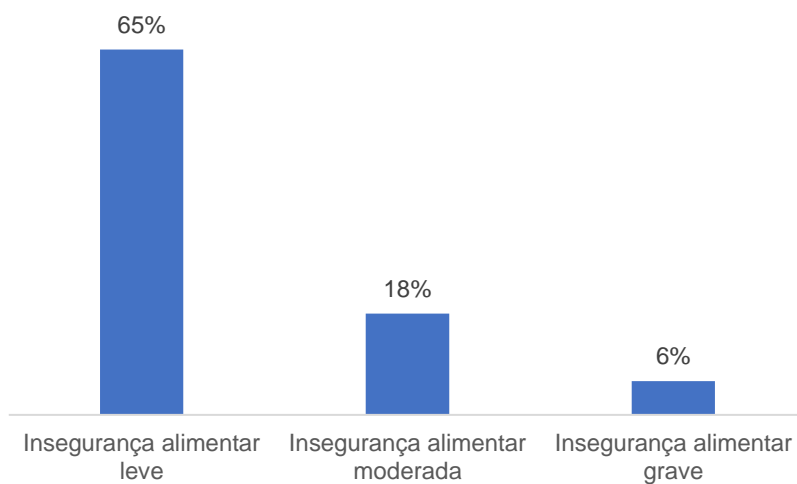


Figura 20. Resultados de insegurança alimentar da Associação Nova Vitória

Diante dos resultados obtidos é possível constatar que 89% dos associados estão em uma das categorias de insegurança alimentar de acordo com a EBIA. Apenas 12% dos associados apresentam contextos de segurança alimentar.

Quando analisado o contexto da EBIA em residências com moradores menores de 18 anos, 85% dos associados apresentaram insegurança leve e 15% insegurança moderada, ou seja, todos os associados que participaram da entrevista apresentaram um quadro de insegurança alimentar.

Esse mesmo quadro em residências com moradores com faixa etária superior aos 18 anos foi representado por 50% com um quadro de insegurança leve, os demais quantitativos podem ser observados através da Figura 21.

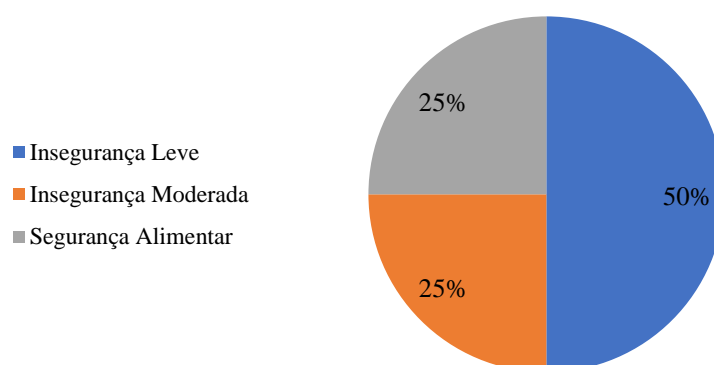


Figura 21. Escala Brasileira de Insegurança Alimentar - Nova Vitória - Domicílios com > 18 anos

O quadro de insegurança alimentar leve foi o predominante na associação Nova Vitória nos três contextos analisados. Importante ressaltar que 6% apresentaram um quadro de insegurança alimentar grave, desta forma, se faz importante a criação de estratégias que amplie a autonomia econômica e produtiva dos associados para superar esse cenário de restrição de alimentos.

As alternativas ligadas a produção de alimentos pode ser uma aliada na superação deste cenário, para isso é importante que as dificuldades apontadas no contexto de produção agrícola sejam superadas para possibilitar que os mesmos tenham uma produção agropecuária suficiente para subsistência e para comercialização.

Renda

Ainda no contexto de caracterização do perfil dos associados também foram realizadas perguntas sobre a renda, 47% dos associados receberam de 1 a 2 salários mínimos em 2023 as demais rendas podem ser observadas através da Figura 22.

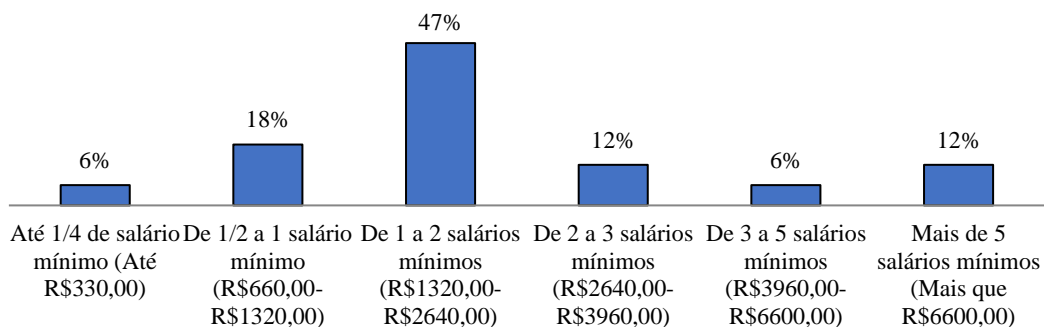


Figura 22. Renda das famílias da associação Nova Vitória

Da renda apontada anteriormente, para 35% dos associados menos da metade vem de atividades desenvolvidas no lote. Para 24% metade da renda foi obtida através de atividades do lote e essa mesma proporção foram o quantitativo de moradores que afirmaram que nenhuma renda possui ligação com atividades desenvolvidas no lote.

A fonte de renda responsável pelo pagamento da parcela da terra foi apontada por 76% dos associados sendo obtido através da agricultura no lote e 41% através dos benefícios sociais, outras opções também foram citadas conforme ilustra a Figura 23. Para 94% dos associados a renda atual da família era suficiente para o pagamento do lote, apenas 6% dos associados afirmaram sobre a impossibilidade de manutenção.

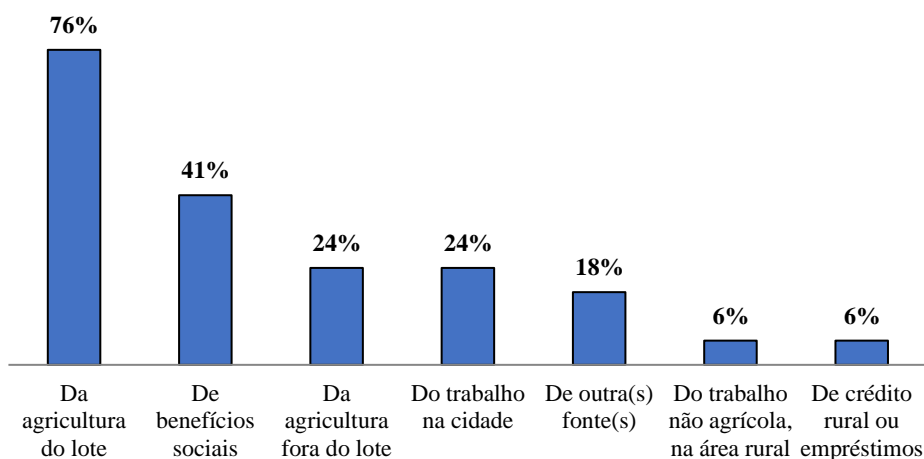


Figura 23. Fontes de recursos utilizados para o pagamento da terra

Em relação a fonte de renda dos associados as predominantes estavam ligadas a atividades no lote (59%), bolsa família (53%) e emprego na zona urbana (41%), em contrapartida pensão foi aquela apontada por apenas 6%.

Considerações Finais

Uso e ocupação do solo da associação Nova Vitória é representado por pasto (limpo e sujo), agricultura perene, incluindo citricultura e áreas de preservação (APP e RL), além de cursos d'água que passam por diferentes trechos da associação. Importante ressaltar que existem trechos de mata ciliar que precisam ser recuperadas, ações como isolamento da área para impedir acessos de animais (gado) são estratégias que já promove condições de regeneração desses ambientes, consorciado a isso podem ser desenvolvidas atividades de restauração, sobretudo nos trechos de mata ciliar que passaram por processos de supressão.

Através do monitoramento da vazão do rio da Pedra Branca foi possível constatar que os valores variam entre os meses analisados, o que reforça a importância dos associados terem outras fontes de captação de água, principalmente para os períodos de estiagens como ocorreu em dezembro de 2023.

Existem tecnologias que podem ser incorporadas na associação que podem reduzir os impactos ambientais negativos das atividades domésticas e agropecuárias, podendo possibilitar maiores condições de acesso à água com qualidade e quantidade demandada pelos associados.

Os resultados obtidos através dos questionários apontam que o manejo dos efluentes gerados na área da associação é inadequado, pois a maioria utiliza fossa rudimentar. Em contrapartida ao manejo inadequado uma das principais fontes de captação de água para consumo é obtido através de águas superficiais e mesmo não confiando na água que consomem a maioria não realiza nenhum tipo de tratamento antes do consumo.

As atividades que visem conservar o solo e os recursos hídricos e por consequência permitir segurança hídrica aos associados devem extrapolar a área da associação, devendo ser adotadas atividades menos impactante em toda extensão da bacia do rio João de Tiba.

Referências Bibliográficas

BARRETO, L. V.; et al. Relação entre vazão e qualidade da água em uma seção de rio. **Revista Ambiente & Água**, v. 9, n.1, p.118-129, jan./ mar. 2014.

BEHMEL, S.; DAMOUR, M.; LUDWIG, R.; RODRIGUEZ, M. J. Water quality monitoring strategies — A review and future perspectives, **Science of the Total Environment**, p.1-18, (2016). <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.06.235>.

BRASIL. Lei de nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 28 abr. 2024

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP). **Regionalização de vazões**. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/leb/wolff/rv/>. Acesso em: 24 de out. 2023.

Dados Climatológicos de Eunápolis (Climate- Data, 2024). Disponível em < <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/bahia/eunapolis-43478/>>. Acesso em: 27 abr. 2024.

Diálogo Florestal/ Fórum Florestal. Monitoramento de uso e cobertura do solo no Sul da Bahia. Disponível < <https://dialogoflorestal.org.br/forum-florestal-da-bahia-atualiza-plataforma-sobre-monitoramento-de-uso-e-cobertura-do-solo/>>. Acesso em 27 de abr. 2024.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª Edição revista e ampliada. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs>. Acesso em 26 de ago. 2023.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA. Médias de precipitação de Eunápolis. Disponível em: <http://monitoramento.seia.ba.gov.br/paginas/hidrometeorologico/pluviometrico/export.x.html>. Acesso em: 01 dez. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2022. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio_do_RS_2022.pdf. Acesso em 26 de ago. 2023.

JOVINO, E. S.; ANGELINI, R.; COSTA, C. W.; BRESSIANI, D.A.; CUNHA, K. P. V. Impactos do uso e cobertura do solo na produção de sedimentos em área de manancial peri-urbano tropical. **Sociedade & Natureza**, v. 34, e64640, p. 1-16, 2022.

LIMA, B. P.; MAMEDE, G. L.; LIMA-NETO, I. E. Monitoramento e modelagem da qualidade de água em uma bacia hidrográfica semiárida. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.23, n.1, p.125-135, jan./fev. 2018.

LIMA, C. R. N.; ZEILHOFER, P.; DORES, E.; FATIN-CRUZ, I. Variabilidade espacial da Qualidade de Água em Escala de Bacias - Rio Cuiabá e São Lourenço, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 169-178, jan./mar. 2015.

MELO, M. C.; JOHNSON, R. M. F. O conceito emergente de segurança hídrica. **Sustentare**, Três Corações, v. 1, n. 1, p.72-92, ago./dez. 2017.

NAREZI, G. et. al. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Relatório do Projeto de Pesquisa e Extensão “Desenvolvimento Socioambiental da Agricultura Familiar” (DSAF) - 2019. Porto Seguro, 2020. Disponível em: <<https://ufsb.edu.br/neapaubrasil/publicacoes-neapaubrasil/relatorios-tecnicos>>. Acesso em 27 de abr. de 2024.

NAREZI, G. et. al. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Relatório do Projeto de Pesquisa e Extensão “Relatório do grupo de trabalho recursos hídricos do projeto desenvolvimento socioambiental para agricultura familiar (DSAF)” (DSAF) - 2021. Porto Seguro, 2021.

OLIVEIRA, A. S.; SILVA, A. M.; MELLO, C. R. Dinâmica da água em áreas de recarga de nascentes em dois ambientes na Região Alto Rio Grande, Minas Gerais. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.25, n.1, p. 56-67, jan./fev. 2020.

PINHEIRO, J. A. C. et al. Processos hidrológicos na bacia hidrográfica do Córrego Zerede em Timóteo – MG. **Ciência Florestal**. v. 29, n. 4, p. 1658-1671, 2019.

SILVA, G. M. F.; LOPES, E. R. N.; ZANCHI, F. B.; SILVA, J. B. L. Divisão fisiográfica da bacia do rio Buranhém como subsídio para o planejamento e gestão dos recursos hídricos. **Gaia Scientia**, ISSN 1981-1268, v. 14, n. 4, p. 117-135, 2020.

SILVA, M. M. A. P. M.; FARIA, S. D.; MOURA, P. M. Modelagem da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Piracicaba (MG). **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 22, n.1, p. 133 – 143, jan./fev. 2017.

SOS Mata Atlântica. **Observando os Rios 2022: O Retrato da Qualidade da Água nas Bacias Hidrográficas da Mata Atlântica**. Disponível em: https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2022/03/SOSMA_Observando-os-Rios_2022.pdf. Acesso em 22 ago. 2023.

TODESCHINI, R. et al. Protected springs water resilience in watershed of South of Brazil. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 27, e12, p. 1-15, 2022.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os aspectos hídricos da associação 2 de Julho foi possível constatar a degradação dos corpos hídricos superficiais já que o parâmetro microbiológico e alguns parâmetros físico-químicos estavam fora do regulamentado pela resolução CONAMA 357/2005 e da Portaria 888/2021.

O uso e cobertura do solo da associação 2 de Julho é representado por diferentes categorias de pasto (sujo e limpo), ambientes de preservação através da APP e RL, cursos d'água e outros usos menos representativos.

Com o comprometimento das águas superficiais e como forma de possibilitar de forma mais rápida o acesso a outra fonte de captação sugere-se o uso de água proveniente de poço subterrâneo, no entanto, se faz necessário que de forma concomitante cesse as fontes de poluição e/ou contaminação e adoção de medidas de restauração de áreas que demandem por essas intervenções.

No contexto da associação Nova Vitória existe a predominância de uso de fontes de captação superficial. O manejo dos efluentes é em sua maioria inadequado e como fator potencializador da problemática o tratamento da água que consomem não é uma prática comum entre os associados. A falta da chuva já é percebida pelos agricultores como um dos principais gargalos na produção apontando a relação do fator quantidade nesse contexto.

Através do uso e cobertura do solo é possível notar uma área considerável de APP e RL, práticas de ações que visem a conservação dessas áreas devem ser estimuladas e através do questionário foi possível identificar interessados nas atividades ligadas a restauração. Ao analisar o histórico de uso e cobertura da APP e RL foi possível identificar incremento florestal a partir de 2007, no entanto, para 2022 é possível notar uma área destinada a agricultura perene, informação que requer atenção para evitar práticas como essa.

Através do monitoramento de um trecho do rio da Pedra Branca foi identificado uma variação para os valores de vazão que podem ser sido influenciados pelo fenômeno *El Niño* ou também pelas práticas de represamento da água à montante da associação.

Os valores de vazão obtidos *in loco* estavam contextualizados com aqueles gerados através da regionalização. O histórico de precipitação para a bacia do rio João de Tiba aponta que dezembro não é um período de chuvas reduzidas, pelo contrário, no entanto, em dezembro não foi possibilitada a coleta de dados em decorrência da baixa

velocidade da água o que reforça a importância da associação dispor de fontes alternativas de captação além da fluvial.

Ambas as associações apresentaram situações preocupantes no que diz respeito aos recursos hídricos, seja pela ausência de qualidade e de variação da disponibilidade hídrica que consorciadas com a falta de opção de fontes alternativas tendem a colocar os associados em um cenário de insegurança hídrica, portanto, as associações precisam investir esforços simultâneos em ações que visem a conservação dos recursos hídricos que a curto, médio e longo prazo podem favorecer os mesmos em relação aos aspectos hídricos.

Projetos e atividades ligados a sensibilização ambiental se tornam instrumentos importantes de serem executados nas duas associações com variadas temáticas (recursos hídricos, uso e cobertura do solo, manejo dos efluentes domésticos, práticas agropecuárias entre outras), isso pode permitir entre outras coisas ações preventivas em relação aos impactos socioambientais e/ou ações corretivas de impactos negativos já gerados em decorrência das atividades inadequadas.

8. REFERÊNCIAS

ABREU, C. H. M.; CUNHA, A. C. Qualidade da água e índice trófico em rio de ecossistema tropical sob impacto ambiental. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.22, n.1, p. 45-56, jan./fev. 2017.

ALMEIDA, T. M.; OLIVEIRA, V. P. V.; TEIXEIRA, A. M. O. Aspectos do meio físico e evolução do uso da terra na bacia hidrográfica do rio São João de Tiba, Extremo Sul da Bahia. **Caminhos de Geografia**, v. 14, n. 47, p. 122-138, 2013.

ALVES, J. A.; et al. Presence of emerging and conventional contaminants in water sources in the city of Cuiabá (MT): potential sources and damages. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 27, e. 40, p. 1-16, 2022.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th ed., 2005.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 22th ed., 2012.

ANDRIETTI, G.; et al. Índices de qualidade da água e de estado trófico do rio Caiabi, MT. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 11, n. 1, p.163 – 175, jan. /mar. 2016.

BARRETO, L. V.; et al. Relação entre vazão e qualidade da água em uma seção de rio. **Revista Ambiente & Água**, v. 9, n.1, p.118-129, jan./ mar. 2014.

BARROS, L. S. S.; CRUZ, C. R.; SILVA, V. C. Qualidade das águas de nascentes na bacia hidrográfica do rio Paraguaçu, Cruz das Almas, Bahia. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 668-676, jul./set. 2015.

BEHMEL, S.; DAMOUR, M.; LUDWIG, R.; RODRIGUEZ, M. J. Water quality monitoring strategies — A review and future perspectives, **Science of the Total Environment**, p.1-18, (2016). <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.06.235>.

BRASIL, CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. DOU n° 053. Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/DOU/2005/03/18>>. Acesso em: 14 set. 2019.

BRASIL. Lei de n° 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n°s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n°s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n° 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 28 abr. 2024

BRASIL. Portaria n° 2.914, de 12 de dezembro de 2011. O Ministério da Saúde aprova normas e padrões de potabilidade da água destinada ao consumo humano. Diário Oficial, Brasília, 14 dez. 2011, Seção 1, p.39-46.

CARMOUZE, J. P. O metabolismo dos ecossistemas aquáticos: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas. São Paulo: Blucher/Fapesp, 1994.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Brasília: CETESB; ANA, 2011.

COHEN, A. D. Summit briefs policy-makers on drinking water safety. **SCIENCE**, v. 368, p. 379 – 380, abr. Issue 6489, 2020. DOI: DOI: 10.1126/science.368.6489.379.

COELHO, N. R.; GOMES, A. S.; CASSANO, C. R.; PRADO, R. B. Panorama das iniciativas de pagamento por serviços ambientais hídricos no Brasil. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, n. 3, p. 409 – 415, mai. – jun. 2021.

CÔRREA, R. F. M.; VENTURA, K. S. Plano de Segurança da Água: modelo conceitual para monitoramento de riscos à contaminação de água em comunidades rurais. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, n. 2, p. 369 – 379, mar. – abr. 2021.

CUNHA, L. H. Desigualdades nos padrões de acesso à água e limites da cidadania hídrica em comunidades rurais do semiárido. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 55, p. 99 –116, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v55i0.73371>.

Dados Climatológicos de Eunápolis (Climate- Data, 2024). Disponível em < <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/bahia/eunapolis-43478/>>. Acesso em: 27 abr. 2024.

Diálogo Florestal/ Fórum Florestal. Monitoramento de uso e cobertura do solo no Sul da Bahia. Disponível < <https://dialogoflorestal.org.br/forum-florestal-da-bahia-atualiza-plataforma-sobre-monitoramento-de-uso-e-cobertura-do-solo/>>. Acesso em 27 de abr. 2024.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª Edição revista e ampliada. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs>. Acesso em 26 de ago. 2023.

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP). **Regionalização de vazões**. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/leb/wolff/rv/>. Acesso em: 24 de out. 2023.

ESPINOZA, R. F.; MARTINS, R. C. Tecnologias de Saber-Poder Sobre as Águas: A Experiência do Conselho Mundial da Água. **Revista Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 113, p. 247 – 280, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-247280/113>.

FIA, R.; TADEU, H. C.; MENEZES, J. P. C.; FIA, F. R. L.; OLIVEIRA, L. F. C. Qualidade da água de um ecossistema lótico urbano. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 267-275. jan./mar. 2015.

FREITAS, P. A. B.; ARAÚJO, S. Análise da produção científica internacional sobre segurança hídrica utilizando a base de dados Web of Science (2010-2021). **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 5, p. 606 – 618, mai. 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.005.0048>.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. Manual prático de análise de água. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 150 p, 4ª edição. 2013.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA. Médias de precipitação de Eunápolis. Disponível em: <http://monitoramento.seia.ba.gov.br/paginas/hidrometeorologico/pluviometrico/export.xhtml>. Acesso em: 01 dez. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2022. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio_do_RS_2022.pdf. Acesso em 26 de ago. 2023.

JACOBI, P. R.; EMPINOTTI, V. L.; SCHMIDT, L. WATER SCARCITY AND HUMAN RIGHTS. **Revista Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 1 – 5, 2016.

LIMA, B. P.; MAMEDE, G. L.; LIMA-NETO, I. E. Monitoramento e modelagem da qualidade de água em uma bacia hidrográfica semiárida. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.23, n.1, p.125-135, jan./fev. 2018.

LIMA, C. R. N.; ZEILHOFER, P.; DORES, E.; FATIN-CRUZ, I. Variabilidade espacial da Qualidade de Água em Escala de Bacias - Rio Cuiabá e São Lourenço, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 169-178, jan./mar. 2015.

LOFTUS, A. J.; SOUSA, A. C. A. (In)segurança Hídrica: Garantindo o Direito à Água. **GEOUSP**, São Paulo, v. 25, n. 2, e-182666, p. 1 – 13, 2021.

MARCHETTO, M.; NOQUELLI, L. H. M.; ALVES, M. F. Qualidade e enquadramento dos recursos hídricos na bacia do rio Cuiabá na região metropolitana de Cuiabá. **Engineering and Science**, v. 3, n. 8, p. 2-20, 2019.

MARINHO, S. D. A. M.; et al. Interfaces entre a produção do espaço urbano e o risco de desabastecimento de água. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, n. 3, p. 417– 427, mai. – jun. 2021.

MEDEIROS, W. M. V.; SILVA, C. E.; LINS, R. P. M. Avaliação sazonal e espacial da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Longá, Piauí, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 13, n. 2, p.1-17, e2054, 2018.

MELO, M.C.; JOHNSON, R. M. F. O conceito emergente de segurança hídrica. **Sustentare**, Três Corações, v. 1, n. 1, p.72-92, ago./dez. 2017.

NAREZI, G. et. al. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Relatório do Projeto de Pesquisa e Extensão “**Desenvolvimento Socioambiental da Agricultura Familiar**” (DSAF) - 2019. Porto Seguro, 2020. Disponível em: <<https://ufsb.edu.br/neapaubrasil/publicacoes-neapaubrasil/relatorios-tecnicos>>. Acesso em 27 de abr. de 2024.

NAREZI, G. et. al. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Agroecologia e Produção Orgânica Pau-Brasil (NEA-PB) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Relatório do Projeto de Pesquisa e Extensão “**Relatório do grupo de trabalho recursos hídricos do projeto desenvolvimento socioambiental para agricultura familiar (DSAF)**” (DSAF) - 2021. Porto Seguro, 2021.

NASCIMENTO.; T. V.; FERNANDES, L. L. Mapeamento de uso e ocupação do solo em uma pequena bacia hidrográfica da Amazônia. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 1, p. 170-178, 2017.

OGATA, I. S.; OLIVEIRA, R.; MEIRA, C. M. B. S.; NASCIMENTO, R. S.; HENRIQUES, J. A. Avaliação de risco à saúde associada à qualidade da água para consumo humano em Campina Grande, Paraíba. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 40, p. 1-15, jun. 2016.

OLIVEIRA, A. S.; SILVA, A. M.; MELLO, C. R. Dinâmica da água em áreas de

recarga de nascentes em dois ambientes na Região Alto Rio Grande, Minas Gerais. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.25, n.1, p. 56-67, jan./fev. 2020.

OLIVEIRA, E. C.; COSTA, K. U. D.; REIS, W. D.; SANTOS, A. A.; SILVA, W. T. P. Diagnóstico temporal e espacial da qualidade da água superficial em uma microbacia urbana. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 9, n. 8, p. 57-69, out/nov. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 22 ago. 2023.

PINHEIRO, J. A. C. et al. Processos hidrológicos na bacia hidrográfica do Córrego Zerede em Timóteo – MG. **Ciência Florestal**. v. 29, n. 4, p. 1658-1671, 2019.

SANTOS, C. A. P.; LEITE, O. D.; VIEIRA, A. D. M. Diagnóstico preliminar de parâmetros físico-químicos das águas superficiais e subterrâneas do município de Barreiras - BA antes da ampliação do saneamento básico. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 32, p. 12-23, jun. 2014.

SANTOS, R. M.; KOIDE, S. Avaliação da Recarga de Águas Subterrâneas em Ambiente de Cerrado com Base em Modelagem Numérica do Fluxo em Meio Poroso Saturado. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 21 n. 2, p. 451-465. abr./jun. 2016.

SILVA, G. M. F.; LOPES, E. R. N.; ZANCHI, F. B.; SILVA, J. B. L. Divisão fisiográfica da bacia do rio Buranhém como subsídio para o planejamento e gestão dos recursos hídricos. **Gaia Scientia**, ISSN 1981-1268, v. 14, n. 4, p. 117-135, 2020.

SILVA, M. M. A. P. M.; FARIA, S. D.; MOURA, P. M. Modelagem da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Piracicaba (MG). **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.22, n.1, p. 133 – 143, jan./fev. 2017.

SOS Mata Atlântica. Observando os Rios 2020: O Retrato da Qualidade da Água nas Bacias da Mata Atlântica. Disponível em: <https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2020/03/observando-rios-2020page-digital.pdf>. Acesso em 21 ago. 2023.

SOS Mata Atlântica. Observando os Rios 2022: O Retrato da Qualidade da Água nas Bacias Hidrográficas da Mata Atlântica. Disponível em: https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2022/03/SOSMA_Observando-os-Rios_2022.pdf. Acesso em 22 ago. 2023.

SOUZA, M. M.; GASTALDINI, M. C.C. Avaliação da qualidade da água em bacias hidrográficas com diferentes impactos antrópicos. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.19, n.3, p. 263-274, jul./set. 2014.

TODESCHINI, R. et al. Protected springs water resilience in watershed of South of Brazil. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 27, e12, p. 1-15, 2022.

United Nations – Water. **Water Security and the Global Water Agenda**. Disponível em: <https://www.unwater.org/publications/water-security-and-global-water-agenda>. Acesso em 29 de ago. 2022.