

ESCOLA TÉCNICA SANDOVAL SOARES DE AZEVEDO

**TECNOLOGIA PARA A PRESERVAÇÃO DOS MANANCIAS:
CAPACITANDO A POPULAÇÃO E FORTALECENDO A
RESILIÊNCIA SUSTENTÁVEL**

Ibirité/MG

2023



Isabela Carolina Dias Rocha

Iasmin Evelin P. dos Santos

Miriã Kethelen da Silva

Edilson Ebert

Flávia Gomes

TECNOLOGIA PARA A PRESERVAÇÃO DOS MANANCIAIS: CAPACITANDO A POPULAÇÃO E FORTALECENDO A RESILIÊNCIA SUSTENTÁVEL

Relatório apresentado à 7ª FEMIC - Feira Mineira de Iniciação Científica.

Orientação do Prof. Flávia Gomes e
coorientação de Edilson Ebert.

Ibirité/MG

2023



RESUMO

Ao observar o grande déficit de identificação de nascentes e matas ciliares no meio urbano apresentado pela população e órgãos públicos, torna-se uma necessidade que as pessoas conheçam e entendam sobre as áreas hídricas, pelo fato de que elas são de extrema importância para a sociedade, desempenhando um papel de grande relevância para o combate às mudanças climáticas. Tendo isso em vista, o presente projeto tem o objetivo de informatizar a população sobre as nascentes existentes dentro do meio urbano, através da ferramenta tecnológica “Save Water”, criada para mapear e catalogar nascentes existentes dentro da cidade de Ibitié/MG. Seu intuito é ser totalmente interativo e dinâmico, deste modo, podendo ser acessado com facilidade, inserindo os cidadãos nesta ação e capacitando-os. Após a criação do dispositivo entramos em contato com as autoridades locais para que possamos implementar o projeto como uma ferramenta de auxílio na preservação e revitalização ambiental da cidade. Este processo está em negociação, mas testes preliminares já mostram resultados promissores.

Palavras-chave: Nascentes; Tecnologia; Efeito Estufa.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	8
3 OBJETIVOS	9
4 METODOLOGIA	10
5 RESULTADOS OBTIDOS	12
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
REFERÊNCIAS	16



1 INTRODUÇÃO

As crises climáticas se relacionam diretamente ao aumento da degradação de áreas hídricas, ocasionadas, principalmente, pela intervenção humana. Segundo Leme (2014), o ser humano possui a característica de se aglomerar em núcleos urbanos de modo organizado, normalmente, em locais planos próximos a cursos d'água, criando as famigeradas cidades. Todavia, em excesso, este fato se torna extremamente prejudicial em razão destes locais, originalmente rurais, passarem por modificações antropogênicas severas, capazes de causar danos ao ecossistema e diminuir ou dizimar os recursos naturais ali presentes de maneira drástica ao longo das décadas. (SOUZA, 2008)

A água é um dos elementos mais influentes nos ciclos biogeoquímicos, compreende-se sua extraordinária importância para o desenvolvimento de toda diversidade de ecossistemas, tanto por ser fonte de vida para diversas espécies, quanto por ser o principal agente na diminuição do efeito estufa exacerbado, tendo um papel crucial como moderadora do sistema climático do planeta. Isso se deve pela sua capacidade de determinar o potencial apresentado pela Terra de refletir de volta para a galáxia a radiação solar recebida, desta forma auxiliando na regulamentação da temperatura global. (GRAINHO, 2009)

As nascentes e mananciais, elevações de águas subterrâneas que resultam no surgimento de cursos d'água, participam ativamente do ciclo da água, deste modo, compreende-se que elas desempenham igualmente uma relevância indispensável para os ecossistemas em que estão inseridas, podendo contribuir tanto como habitat para a fauna e flora, na disponibilização de água potável e equilíbrio do ecossistema, quanto para a redução do efeito estufa. Deste modo, preservar as nascentes e os mananciais é de extrema importância, pois, ao degradá-las ou deixar de preservá-las, seus ecossistemas associados são severamente prejudicados, conseqüentemente, contribuindo para o crescimento exponencial do efeito estufa no planeta, levando em consideração as vegetações ao entorno destas nascentes.

De acordo com a WWF Brasil (2015), essas vegetações são chamadas de matas ciliares, em sumo, são florestas ou outros tipos de cobertura vegetal nativa, que ficam às margens de rios, igarapés, lagos, olhos d'água e represas. Seu nome, “mata ciliar”, deriva do fato de serem vitais para a proteção de rios, lagos e nascentes, agindo como os



cílios para nossos olhos. Além disso, são fontes cruciais na captação do carbono atmosférico. A partir disso, conclui-se que, preservando essas áreas, evitamos a falta de controle de gases prejudiciais, contribuindo para a diminuição das mudanças climáticas. (MORAES, 2012; ADUAN et al, 2004)

A urbanização ao entorno de áreas hídricas ocasiona diversos problemas ao ecossistema que podem ser observados de forma direta e/ou indireta, porém, o desmatamento desempenha um papel de protagonismo entre eles, já que representa não apenas uma ameaça para a flora e fauna, mas também um risco para o clima terrestre. (MENDONÇA e LEITÃO, 2008) O motivo por trás disso está justamente nas vegetações, ou melhor, na degradação delas, já que as plantas por si só têm a capacidade de armazenar gás carbônico (CO₂), porém, uma vez cortadas ou queimadas, o gás não irá se dissipar na atmosfera, ele se transformará em dióxido de carbono, o principal gás do efeito estufa.

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2022), os Gases de Efeito Estufa (GEE) são gases que contém moléculas capazes de absorver energia radioativa do sol e assim se aquecer, influenciando no aquecimento do planeta. Embora, inicialmente, fossem liberados somente por fontes geológicas e geoquímicas naturais (como atividade vulcânica, liberação gasosa das rochas, etc.), sua aptidão por captar a radiação solar fossem extremamente necessárias para manter uma faixa térmica no planeta compatível com a vida que conhecemos, as ações humanas na natureza vêm crescendo gradativamente como consequência do desenvolvimento da humanidade, e como sequela à essas ações, a atmosfera terrestre também está sendo modificada, causando o aumento exponencial de gases poluentes que, no cenário atual, se tornam extremamente nocivos. (MEDEIROS, 2023; GRAINHO, 2009)

A Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal) determina a conservação das nascentes, incluindo-as entre as áreas de preservação permanente, num raio de 50 metros para as cidades urbanas e rurais. Assim, compreende-se que as nascentes, ou olhos d'água, são indispensáveis tanto para o equilíbrio dos ecossistemas e na disponibilidade de água potável, quanto para a redução do efeito estufa, por isso deve-se resguardá-las. (BORBA, 2014)

Art. 2º da Lei no 4771/65, que trata sobre Áreas de Preservação Permanente (APP), inclui matas ciliares como lugares de importante preservação. É possível notar



que essas áreas são muito desmatadas em função de suas características propícias para o setor urbano, como, por exemplo, seu solo úmido propício para a agricultura. Porém, essa degradação é extremamente prejudicial para as águas, uma vez que essas matas servem como proteção para elas, evitando o superaquecimento durante os dias e o resfriamento durante as noites. (SETSUKO, 2002; CARAMORI, 2012)

Compreende-se que o primeiro passo para revitalizar e preservar essas áreas tão importantes é identificá-las, especialmente no meio urbano, onde muitas vezes podem servir de esgoto para diversos bairros sem ao menos a população saber que ali se encontra uma nascente. Por este motivo, agir em conjunto com a ODS 13.1 “Ação Contra a Mudança Global do Clima”, torna-se necessário o conhecimento dessas áreas hídricas, para que deste modo a preservação e a revitalização desses locais possam ser realizadas.



2 JUSTIFICATIVA

Muito se discute sobre as crises climáticas em diferentes setores da sociedade atualmente, tanto em discussões e debates, como em busca de uma solução para estes problemas. (SANTOS, 2022) De acordo com a Lei Nº 2.217 seção IV, artigo V, de 25 de Outubro de 2018 da Prefeitura de Ibirité, é necessário preservar e recuperar as minas, fontes e nascentes situadas em áreas públicas, como forma de garantir à população o uso desse recurso hídrico com qualidade adequada. Pensando nisso é importante assegurar a preservação, manutenção e restauração das nascentes além de ter uma fiscalização dos ecossistemas e de toda a sua biodiversidade, levando em consideração o atual estado das mudanças climáticas e os desastres naturais no mundo. (BARBOSA e VIANA, 2014)

Neste contexto, a pesquisa apresenta um sistema que visa georreferenciar de modo dinâmico as existências de inúmeras nascentes e mananciais para os órgãos públicos, de forma que haja uma análise que apresente a melhor maneira de recuperação da vegetação destas áreas, conservando a biodiversidade para o ecossistema e para a comunidade. (KLANOVICZ, 2022) Mediante as circunstâncias precisamos tomar medidas urgentes, em prol dos mananciais, visando o fato de não haver uma organização eficiente dos órgãos governamentais, o desenvolvimento e aplicação do software é extremamente necessário, para direcionar a atenção governamental para a revitalização e recuperação dos afluentes e do meio ambiente no entorno.

Para alcançar um melhor resultado torna-se necessário que a sociedade trabalhe em conjunto com o governo. A ciência-cidadã está altamente ligada com a participação do habitante no estudo e compreensão sobre a biodiversidade. (ARAÚJO, 2016) Refletindo neste assunto existe muita necessidade de capacitar a concepção sustentável do indivíduo espontaneamente e eficiente, conscientizando o público para que exista uma atenção governamental em relação às nascentes, e retardando o desaparecimento das mesmas.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver ferramentas tecnológicas que sejam capazes de auxiliar na preservação e recuperação de mananciais por meio do encorajamento da população ao desenvolvimento de práticas sustentáveis no meio ambiente, desta forma, mitigando a degradação de mananciais e matas ciliares e cooperando com a 13ª ODS: “Ação contra a mudança global do clima”.

3.2 Objetivos específicos

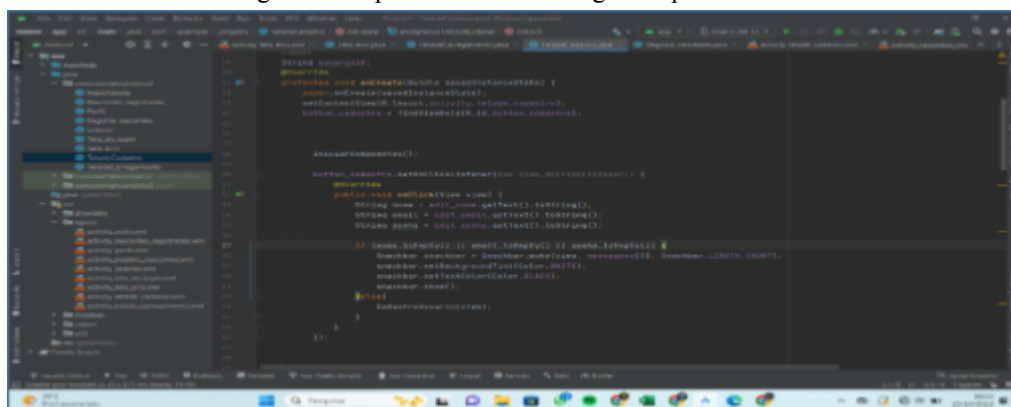
- Mapear as nascentes localizadas na cidade de Ibirité;
- Fomentar a educação ambiental nas regiões urbanas de forma efetiva, inserindo a população em ações de desenvolvimento sustentável;
- Usar dispositivos pedagógicos para estimular a consciência cidadã, em relação às mudanças climáticas e crises hídricas.

4 METODOLOGIA

O estudo científico foi desenvolvido por meio de uma pesquisa-ação, que tem o objetivo de agir e resolver um problema coletivo de modo participativo. Sendo a área prioritária a ser estudada a cidade de Ibitiré/MG, a qual possui diversas nascentes, por estar inserida em uma região que está entre dois biomas importantes Mata Atlântica e Cerrado, este último sendo considerado a Caixa d'água do Brasil, desempenhando importante papel nas bacias hidrográficas da região.

O design e protótipos do projeto “Save Water” que atualmente está em processo de registro, foi desenvolvido através do software “Figma”. O aplicativo foi desenvolvido no software “Android Studio” utilizando a linguagem Java, possibilitando executá-lo por meio de qualquer dispositivo Android e tendo a facilidade de ser baixado pela própria Play Store.

Imagem 1 - Captura de tela do código do aplicativo

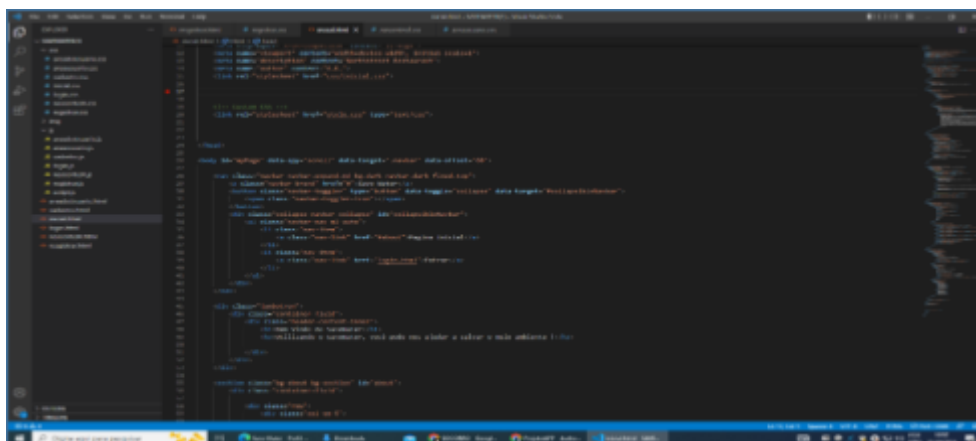


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Já a interface Web foi desenvolvida no software “Visual Studio Code” utilizando a linguagem HTML para a estrutura do site, o CSS para estilizá-lo e para possibilitar uma melhor interação entre o usuário e o site utilizando a linguagem JavaScript. Ele poderá ser acessado pela World Wide Web, mais conhecida como web. O banco de dados das duas plataformas é interligado, sendo feito na plataforma “Firebase”, ele irá armazenar as informações das nascentes e dos usuários.



Imagem 2 – Captura de tela do código do site



Fonte: Elaborado pelo autor. (2023)

O aplicativo e site irá utilizar um sistema de autenticação multiusuário com diferentes níveis de acesso, ou seja, com dois tipos de usuário: os órgãos públicos/técnicos e os cidadãos. As principais ferramentas utilizadas pelos cidadãos será registrar novas nascentes e visualizar as nascentes já registradas. Além dessas ferramentas padrão, os órgãos públicos poderão editar essas informações. Como dito anteriormente, o aplicativo só poderá ser utilizado no sistema operacional Android, porém, para suprir essa deficiência, usuários do sistema IOS (entre outros) irão conseguir acessá-lo através do site.

Além do dispositivo tecnológico, também está sendo desenvolvido um dispositivo pedagógico para ser divulgado nas escolas de ensino fundamental da região com o intuito de informatizar e educar a população sobre o meio ambiente, principalmente aqueles em que estamos inseridos.

Já iniciamos o processo de hospedagem do site na web, porém enfrentamos alguns problemas com o Banco de Dados, por este motivo ele ainda não está disponível. O aplicativo passou por diversos testes ao longo de três meses para compreendermos o andamento do projeto e saber se as ferramentas principais estavam funcionando corretamente, como, por exemplo, a parte de Login/Cadastro e a parte de adicionar imagens no registro de novas nascentes. Os testes foram realizados pelos membros da equipe e os problemas identificados foram resolvidos logo após identificá-los, tornando a fase teste bem-sucedida.



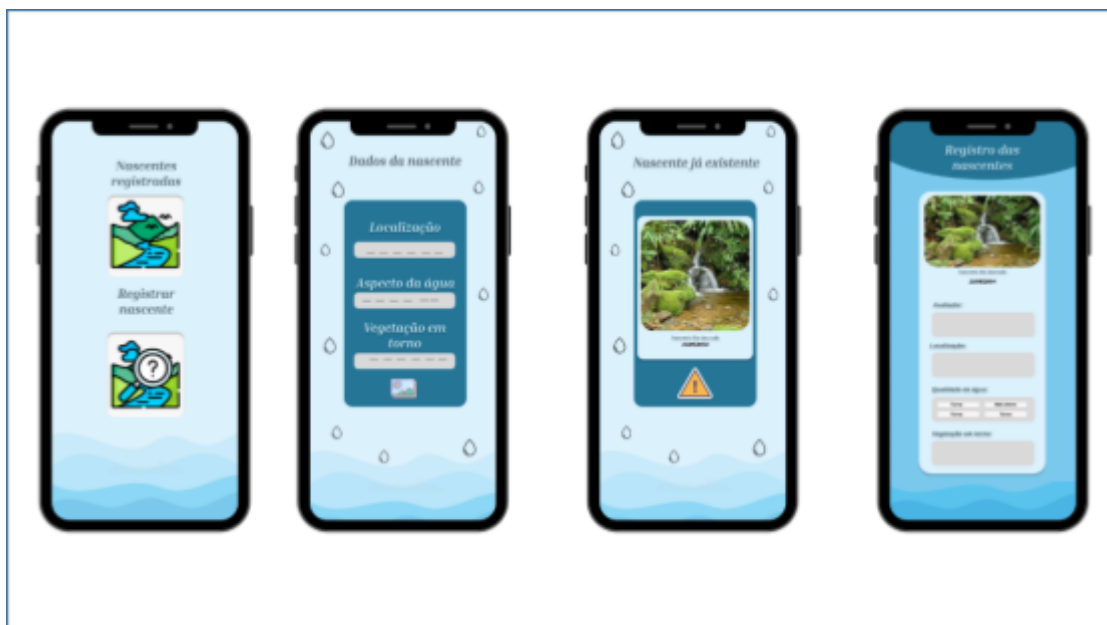
5 RESULTADOS OBTIDOS

Atualmente nosso projeto está sendo registrado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), com o intuito de disponibilizá-lo à população em geral, onde é necessário fazer apenas alguns reparos no algoritmo do banco de dados para publicá-lo oficialmente. Já é possível registrar nascentes com as imagens e fazer o cadastro no sistema como usuário e login na versão Beta, o que demonstra a eficiência tecnológica do produto.

O projeto foi construído em duas interfaces, sendo elas:

1. Aplicativo: Possui fácil acesso e é bastante intuitivo, para ser utilizado pelos cidadãos, que podem incluir as possíveis nascentes encontradas nos quintais, praças e outras áreas da cidade e também pelo técnico (agente de fiscalização, biólogo, analista ambiental, entre outros) que podem verificar se a área indicada pelo cidadão é realmente uma nascente e atestar sua qualidade, por meio de informações técnicas que podem ser inseridas por ele.

Imagem 3 – Protótipo do aplicativo

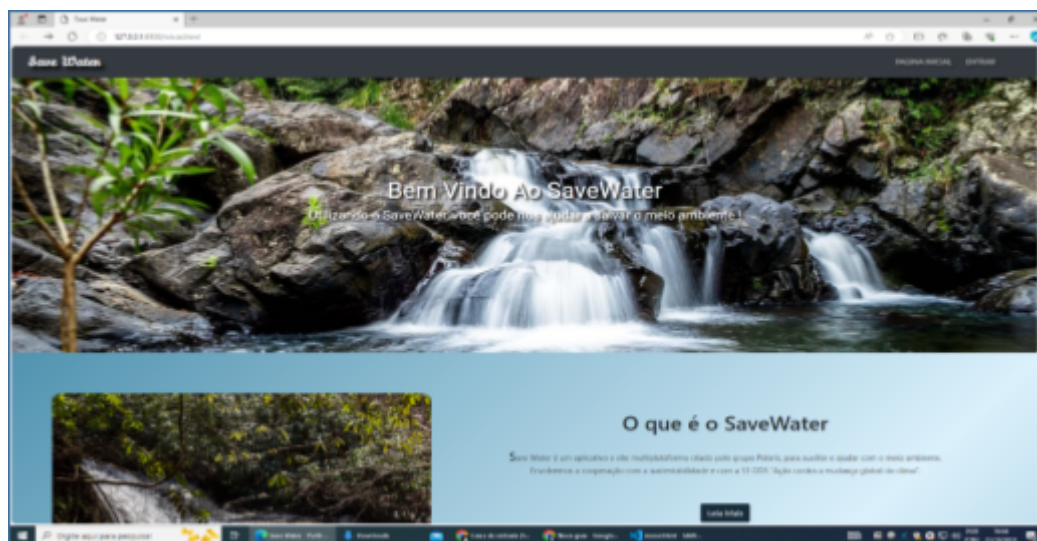


Fonte: Elaborado pelo autor. (2023)

2. Web: Será utilizada, principalmente, pelos órgãos públicos como um sistema de armazenamento e gerenciamento de dados. Essa interface enviará sinais de alerta para o agente a cada vez que uma nova possível nascente é incluída no sistema.



Imagem 4 – Protótipo do Site

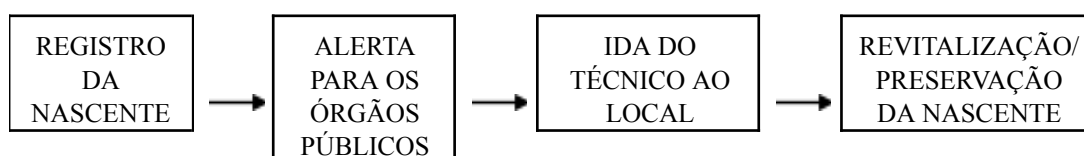


Fonte: Elaborado pelo autor. (2023)

O produto terá quatro etapas principais: registro, alerta, visita técnica e por último, mas não menos importante, revitalização e/ou preservação. A primeira etapa torna a população a chave primordial para uma mudança efetiva, educando-a de forma prática. A partir de uma suspeita que naquele local exista uma nascente, os usuários utilizarão o aplicativo para registrá-la, se já estiver registrada aparecerá uma tela sinalizando isso, se não, o registro alertará os órgãos públicos sobre essa possível nova nascente descoberta.

Após o alerta, os órgãos públicos irão enviar um técnico, agente de fiscalização, biólogo ou analista ambiental, para averiguar se naquele local registrado realmente há uma nascente e se seus dados são verídicos. Por fim, após essa avaliação, a nascente passará a ser preservada e/ou revitalizada levando em conta suas condições.

Figura 1 – Diagrama em blocos do produto



Fonte: Elaborado pelo autor. (2023)



6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conservação e restauração de nascentes e matas ciliares são primordiais, visto que, são fonte de vida para diversos organismos. Sem elas, os ecossistemas seriam negativamente afetados, causando danos prejudiciais para a fauna e flora do planeta Terra, conseqüentemente aumentando o efeito estufa e as crises hídricas, como resultado das ações do antropoceno.

Observa-se a necessidade do conhecimento geográfico das nascentes e matas ciliares, para que sua conservação e/ou restauração fossem realizadas de maneira eficaz, proporcionando assim, a redução das crises climáticas (escassez hídrica, enchentes, entre outras). Através de um levantamento realizado, identificamos um déficit de identificação de nascentes por parte da população e autoridades na cidade de Ibitaré/MG, o que impossibilita que as nascentes e matas ciliares sejam preservadas de maneira eficaz e prática. Apesar da Secretaria de Meio Ambiente de Ibitaré/MG possuir o registro de algumas nascentes, estes estão armazenados em papéis, dificultando o controle atualizado dos dados e conservação destas áreas.

Deste modo, um dispositivo capaz de catalogar e incentivar a restauração e preservação das nascentes urbanas é de extrema importância para o meio ambiente e para a qualidade de vida de todos os seres vivos. Além disso, educar os cidadãos sobre a relevância dessas nascentes, muitas vezes negligenciadas, para a sociedade e para o planeta é crucial para criar uma linha de pensamento responsável e sustentável na população, tornando a preservação dos mananciais parte do cotidiano de todos.

Integrar a tecnologia com a educação ambiental capacita a população a fazer uso de ferramentas digitais para propósitos de desenvolvimento sustentável, fomentando a conscientização dos cidadãos e tornando-os os principais agentes de mudança.

O projeto teve ótimos resultados nos testes da versão Beta, porém apresentou alguns problemas na parte da instalação do Banco de Dados, o que acabou atrasando a implementação do aplicativo na cidade de Ibitaré. A equipe procurou auxílio de profissionais da área que atuam em nossa escola para resolver este contratempo da melhor maneira possível, o que já está sendo resolvido no presente momento.

Tecnologia para a preservação dos mananciais:
capacitando a população e fortalecendo a resiliência
sustentável



Apesar disso, já é possível efetuar o Login e Cadastro em nosso sistema, além de visualizar nascentes reais que já estão cadastradas, com as fotos e seus respectivos dados.



REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. M. C. **Alterações da vitalidade do solo com o uso de preparados homeopáticos**. Viçosa, 2004. Disponível em:
<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/10509>

ALVES, C.; REIS, I. **Ocupação Urbana: Uso Desordenado dos Recursos Hídricos no Córrego João Cesário em Anápolis-GO**. Anápolis-GO, 2019. Disponível em:
<http://45.4.96.19/bitstream/ae/8691/1/Carlos%20Eduardo%20e%20Igor%20Reis.pdf>

ARTAXO, P. **Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno?**. Revista USP, São Paulo, 2014. Disponível em:
<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/99279/97695>. Acesso em: 10 de out 2023

BARBOSA, R. P.; VIANA, V. J. **Recursos naturais e biodiversidade: preservação e conservação dos ecossistemas**. Saraiva Educação SA, 2014. Disponível em:
<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=iYywDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=preserva%C3%A7%C3%A3o,+manuten%C3%A7%C3%A3o+e+restaura%C3%A7%C3%A3o+das+nascentes+al%C3%A9m+de+ter+uma+fiscaliza%C3%A7%C3%A3o+dos+ecossistemas+e+de+toda+a+sua+biodiversida&ots=S1rAM0gBh-&sig=-GDwFmqTAqpSVr7zX3gP1-CJOGA#v=onepage&q&f=false>

BATISTA, C. **Gases do Efeito Estufa**. Toda Matéria. Disponível em:
<https://www.todamateria.com.br/gases-do-efeito-estufa/>.

BORBA, S. **Direito a Moradia X Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado: Regularização Fundiária em Área de Preservação Permanente**. João Pessoa, 2014. Disponível em:
<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/845/1/SFSMB07012015.pdf>

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. **ResearchGate**, Belo Horizonte, p. 46, 30 jul. 2015. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Soraya-Botelho/publication/242672925_METODO_S_SILVICULTURAI_S_PARA_RECUPERACAO_DE_NASCENTES_E_RECOMPOSICAO_DE_MATA.

BRASIL. Água para o futuro. **Nascentes: Importância das Nascentes**. Mato Grosso, 2023. Disponível em:
[https://aguaparaofuturo.mpmg.br/nascentes/importancia-das-nascentes#:~:text=As%20nascentes%20t%C3%A3o%20importante%20papel,de%20Preserva%C3%A7%C3%A3o%20Permanente%20\(APP\)](https://aguaparaofuturo.mpmg.br/nascentes/importancia-das-nascentes#:~:text=As%20nascentes%20t%C3%A3o%20importante%20papel,de%20Preserva%C3%A7%C3%A3o%20Permanente%20(APP)).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA); Agência Nacional De Águas (ANA). **Mudanças climáticas e recursos hídricos**. Brasília. Disponível em:
<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/panorama-das-aguas/mudancas-climaticas-recursos-hidricos>.



CAIUSCA, Alana. METANO: Hidrocarboneto simples. **Educa Mais Brasil**, 14 jun. 2019. Disponível em:

<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/quimica/metano#:~:text=O%20metano%20pode%20ser%20obtido,mat%C3%A9ria%20org%C3%A2nica%20em%20n%C3%ADveis%20subterr%C3%A2neos.>

CALHEIROS, Rinaldo. Preservação e Recuperação das Nascentes (de água e de vida). Cad. **Mata Ciliar**, São Paulo, no 1, páginas 4-39, 2009. Disponível em:

https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Cadernos_Mata_Ciliar_1_Preservacao_Nascentes.pdf

CARAMORI, M. **Influência da Mata Ciliar na Qualidade da Água de Trecho do Rio Jacarecica** - Maceió/AL, 2012. Disponível em:

https://ctec.ufal.br/posgraduacao/ppgrhs/SITE_ANTIGO/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Milena_Caramori_Borges_de_Souza%20-%20vers%C3%A3o%20impress.pdf

COSTA, C. TERRA E UNIVERSO - CATÁSTROFES NATURAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS: Projeto de pesquisa sobre as catástrofes naturais e os impactos ambientais. Brasil Escola, 2019. Disponível em:

<https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/geografia/terra-e-universo-catastrofes-naturais-e-impactos-ambientais.htm>.

Crise hídrica: entenda como a falta de água afeta o agronegócio. **Canal Agro Estádio**, 23 de julho de 2021, Seção Notícias do Campo. Disponível em:

<https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/crise-hidrica-entenda-como-a-falta-de-agua-afeta-o-agronegocio/>.

CRISTALDO, Heloisa. Falta saneamento básico para 2 bilhões de pessoas no mundo, diz ONU. **Agência Brasil**, Brasília, 8 mar. 2019. Disponível em:

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-03/falta-saneamento-basico-para-2-bilhoes-de-pessoas-no-mundo-diz-onu>.

DAROLD, Fernanda Ribeiro. A importância da preservação das áreas úmidas como mecanismo de efetivação do direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. **Núcleo do Conhecimento**. 02 mar. 2018. Disponível em:

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/lei/direito-constitucional-ao-meio-ambiente-ecologicamente-equilibrado>. Acesso em: 30 mai. 2023.

FELIPPE, Miguel Fernandes. **Caracterização e tipologia de nascentes em Unidades de Conservação de Belo Horizonte-MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais**. 2009. p. 277. Dissertação de Mestrado (Curso de Mestrado em Geografia e Análise Ambiental) – Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em:

<http://hdl.handle.net/1843/MPBB-83CPWN>. Acesso em: 20 mai. 2023.

FELIPPE, Miguel Fernandes; JUNIOR, Antônio Pereira. Consequências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte-MG. Belo Horizonte,



ResearchGate, p. 20, 24 mar. 2016. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Magalhaes-Junior/publication/267770975_CONSEQUENCIAS_DA_OCUPACAO_URBANA_NA_DINAMICA_DAS_NASCENTES_EM_BELO_HORIZONTE-MG/links/56f3f3ab08ae81582bf09ab1/CONSEQUENCIAS-DA-OCUPACAO-URBANA-NA-DINAMICA-DAS-NASCENTES-EM-BELO-HORIZONTE-MG.pdf.

FIGUEIREDO, J. B. de A. Educação ambiental dialógica: as contribuições de Paulo Freire e a cultura sertaneja nordestina. Fortaleza: Edições UFC, 2007. 392 p.

FIGUEREDO, R. R. D., et al. Expansão urbana e degradação de nascentes: identificando padrões espaço-temporais de um processo crônico em Cuiabá, MT. **Nativa**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 396–406, 2019. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v7i4.7051>.

GONÇALVES, Darly Prado. Principais desastres ambientais no Brasil e no mundo. **Jornal da UNICAMP**, Seção Notícias, 01 dez. 2017. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2017/12/01/principais-desastres-ambientais-no-brasil-e-no-mundo>. GRAINHO, D. R. AQUECIMENTO GLOBAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS. 2009. 56 p. Monografia (Especialista em Gestão Ambiental) – Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2009.

GROSTEIN, Marta Dora. METRÓPOLE E EXPANSÃO URBANA: a persistência de processos “insustentáveis”. São Paulo, **São Paulo em Perspectiva**, n. 15(1), p. 13-19, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392001000100003>.

GUIMARÃES, I.; TOLEDO, P.; HIGUCHI, H. **A Amazônia no antropoceno**. ICG Vieira, PM Toledo, H Higuchi - Ciência e cultura, 2018. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252018000100015&script=sci_arttext&tlng=en Acesso em: 10 de out 2023

IBERDROLA. O que é a chuva ácida: A chuva ácida, um perigo real para os seres vivos. 2023. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/chuva-acida#:~:text=A%20chuva%20%C3%A1cida%20%C3%A9%20uma,superf%C3%ADcie%20terrestre%20atrav%C3%A9s%20das%20precipita%C3%A7%C3%B5es>.

IBIRITÉ. Lei Nº 2.217, de 25 de outubro de 2018. Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico do município de Ibirité e dá outras providências. Ibirité, MG: Diário Oficial, 2018. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/i/ibirite/lei-ordinaria/2018/221/2217/lei-ordinaria-n-2217-2018-dispoe-sobre-a-politica-municipal-de-saneamento-basico-do-municipio-de-ibirite-e-da-outras-providencias>.

IMPORTÂNCIA DAS NASCENTES. Água para o mundo, 2017. Disponível em: [https://aguaparaofuturo.mpmt.mp.br/nascentes/importancia-das-nascentes#:~:text=As%20nascentes%20t%C3%AAm%20importante%20papel,de%20Preserva%C3%A7%C3%A3o%20Permanente%20\(APP\)](https://aguaparaofuturo.mpmt.mp.br/nascentes/importancia-das-nascentes#:~:text=As%20nascentes%20t%C3%AAm%20importante%20papel,de%20Preserva%C3%A7%C3%A3o%20Permanente%20(APP))



KLANOVICZ, Juceleine. A importância da proteção e recuperação de nascentes em propriedades rurais de São Domingos do Sul/RS. 2022

LOWENHAUPT, A. **O Antropoceno mais que Humano**. Manuscrito da Conferência de Encerramento da VII REACT – Reunião de Antropologia das Ciências e da Tecnologia, 2020. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/ilha/article/view/75732/45505>. Acesso em: 10 de out 2023

MARCOVITCH, Jacques. Para mudar o futuro: mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais. 1ª ed. São Paulo: EDUSP, 2006. 366 p.

MARTINS, Diny. Panorama dos Principais Estudos Sobre Ciência Cidadã. Formiga: ForScience, 2021. Disponível em:
http://177.105.2.231:8080/bitstream/1/49996/1/ARTIGO_Panorama%20dos%20principais%20estudos%20sobre%20ci%3aancia%20cidad%3a3.pdf. Acesso em: 13 out 2023.

MEDEIROS, Rozélia. Efeito Estufa. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, São Paulo, 24 mar. 2023. Disponível em:
[https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/efeito-estufa/#:~:text=Uma%20parcela%20do%20calor%20\(radia%C3%A7%C3%A3o,e%20as%20temperaturas%20fiquem%20est%C3%A1veis](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/efeito-estufa/#:~:text=Uma%20parcela%20do%20calor%20(radia%C3%A7%C3%A3o,e%20as%20temperaturas%20fiquem%20est%C3%A1veis). Acesso em: 10 jun 2023.

MORAES, Tatiana Vieira de. Ocupação Urbana de faixas Marginais de Proteção de Curso D'Água no Estado do Rio de Janeiro: Exame da Legislação e o Exemplo do Projeto Iguaçu. Niterói, 2012. Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Tatiana-Moraes-8/publication/351496534_OCUPACAO_URBANA_DE_FAIXAS_MARGINAIS_DE_PROTECAO_DE_CURSOS_D'A_GUA_NO_ESTADO_DO RIO DE JANEIRO_EXAME_DA_LEGISLACAO_E_O_EXEMPLO_DO_PROJETO_IGUACU/links/6240df3921077329f2dbdb64/OCUPACAO-URBANA-DE-FAIXAS-MARGINAIS-DE-PROTECAO-DE-CURSOS-DAGUA-NO-ESTADO-DO-RIO-DE-JANEIRO-EXAME-DA-LEGISLACAO-E-O-EXEMPLO-DO-PROJETO-IGUACU.pdf

Museu WEG de Ciência e de Tecnologia. Como surgem as nascentes de água. **Museu WEG de Ciência e de Tecnologia**, Santa Catarina, 26 abril 2022. Disponível em:
<https://museuweg.net/blog/como-surgem-as-nascentes-de-agua/>. Acesso em: 10 de jun. 2023.

NETO, Marcos Siqueira; et al. Emissão de gases do efeito estufa em diferentes usos da terra no bioma Cerrado. Processos e Propriedades do Solo, **Brasil Ciência Solo**, vol. 35, n. 1, p. 64-76, fev. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832011000100006>.

NSC Total. Aquecimento global aumenta risco de tsunamis gerados por deslizamento de terra. Seção Cotidiano, 6 set. 2018. Disponível em:



<https://www.nscototal.com.br/noticias/aquecimento-global-aumenta-risco-de-tsunamis-gerados-por-deslizamento-de-terra>.

PALMA, Diego Araújo da. Monitoramento de qualidade da água com o enfoque ciência cidadã: estudo de caso em Brazlândia/DF. 2016.

PERROW, C. **Normal Accidents: living with high-risk technologies**. New York: Princeton University Press, 1999. 464 p.

QUINTÃO, Maria. Educação Ambiental. Novembro, 2011. Disponível em:
<http://www.reposicons.org/bitstream/123456789/3278/1/Educacao-Ambiental.pdf>

SOUZA, C.; CAMPOS, J.; OLIVEIRA, B. **IMPACTOS AMBIENTAIS URBANOS: UM ESTUDO DE CASO NO BAIRRO DO GROTÃO, EM JOÃO PESSOA-PB, BRASIL**, 2016. Disponível em:
<https://pdfs.semanticscholar.org/28b5/198f40d151334f349a61b6b70e41b676a4b7.pdf>
Acesso em: 13 de out 2023

SOUSA, Rafaela. Efeito estufa. **Brasil Escola**. Disponível em:
<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/efeito-estufa.htm>.

SOUZA, Maurício Dinâmica do Uso dos Recursos Hídricos nas Bacias do Ribeirão. Viçosa/MG, 2008. Disponível em:
<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/648/1/texto%20completo.pdf>

TASCA, Barbara; ARAÚJO, Lucas; FRANCO, Fernanda. Delimitação cartográfica de nascentes difusas com o uso de sensoriamento remoto em Várzea Grande – MT. Universidade Estadual de Montes Claros, **Revista Cerrados (Unimontes)**, vol. 20, n. 01, p. 368-391, 2022. DOI: <https://doi.org/10.46551/rc24482692202215>.

TEIXEIRA, Silvana. Nascentes - importância, processo de recuperação e conservação da água. **Centro de Produções Técnicas**, 2013. Disponível em:
<https://www.cpt.com.br/cursos-meioambiente/artigos/nascentes-importancia-processo-d-e-recuperacao-e-conservacao-da-agua>.

VALLE, Cyro do. **Qualidade Ambiental**: O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo: Pioneira, 1995.