

AQUÍFERO GUARANI: UM OLHAR NA GESTÃO PÚBLICA E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL EM SANTANA DO LIVRAMENTO

GUARANI AQUIFER: A LOOK AT PUBLIC MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL PRESERVATION IN SANTANA DO LIVRAMENTO

Recebido em: 07/05/2022

Aceito em: 21/06/2022

Andrea Pereira Oliveira Ayres¹ 

Darlene Cristina Colaço Chaves² 

Carmen Regina Dorneles Nogueira³ 

Resumo: O Aquífero Guarani é um grande reservatório de águas subterrâneas que se estende entre os territórios do Brasil, Argentina e Paraguai, área aproximada de 1,2 milhões de km². O objetivo geral do trabalho foi compreender a importância das águas subterrâneas do Aquífero Guarani para Santana do Livramento-RS, a sua potencialidade e fragilidade devido à ação antrópica. Os objetivos específicos da pesquisa: caracterizar o Aquífero Guarani em seus aspectos geográficos; destacar a importância socioeconômica das águas subterrâneas para Santana do Livramento-RS; verificar na gestão pública municipal o cumprimento da Lei nº 14.026/2020 e propor a educação ambiental como estratégia para sustentabilidade. A pesquisa caracterizou-se por uma análise documental em artigos científicos sobre educação ambiental, o marco legal do Saneamento Básico nº 14.026/2020, com uma abordagem de natureza qualitativa e pesquisa de campo. Quanto aos resultados estes demonstraram que o Aquífero Guarani corre sérios riscos de ser e estar sendo contaminado pela ação antrópica, pela ausência de ações mais eficazes, como: a educação ambiental nas escolas públicas municipais há falta de cumprimento de legislação, pois ainda ocorre carência de saneamento básico em bairros da cidade e fiscalização não há para restringir certas atividades socioeconômicas que estão a degradar e poluir o Aquífero Guarani.

Palavras-chave: Aquífero Guarani; Educação Ambiental; Águas Subterrâneas.

Abstract: The Guarani Aquifer is a large underground water reservoir that extends between the territories of Brazil, Argentina and Paraguay, covering an area of approximately 1.2 million km². The general objective of this work was to understand the importance of groundwater from the Guarani Aquifer to Santana do Livramento-RS, its potential and fragility due to human action. The specific objectives of the research: to characterize the Guarani Aquifer in its geographic aspects; highlight the socioeconomic importance of groundwater for Santana do Livramento-RS; verify compliance with Law nº 14.026/2020 in municipal public management and propose environmental education as a strategy for sustainability. The research was characterized by a documentary analysis in scientific articles on environmental education, the legal framework of Basic Sanitation nº 14.026/2020, with a qualitative approach and field research. As for the results, these showed that the Guarani Aquifer runs serious risks of being and being contaminated by human action, due to the absence of more effective actions, such as: environmental education in municipal public schools there is a lack of compliance with legislation, as there is still a lack of basic sanitation in the city's neighborhoods and there is no enforcement to restrict certain socioeconomic activities that are degrading and polluting the Guarani Aquifer.

Keyword: Guarani Aquifer; Environmental education; Groundwater.

¹ Graduada em Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal do Pampa. E-mail: deyas.ao@gmail.com

² Mestranda do Programa de Pós-graduação Políticas Públicas da Universidade Federal do Pampa. E-mail: colacodarlene@gmail.com

³ Professora Adjunta da Universidade Federal do Pampa. Docente permanente no Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas – UNIPAMPA. E-mail: carmennogueira@unipampa.edu.br

INTRODUÇÃO

A proposta desse trabalho foi compreender a importância das águas subterrâneas do Aquífero Guarani, para Santana do Livramento-RS, a sua potencialidade e fragilidade frente à ação antrópica. Para os objetivos específicos destacaram-se os seguintes: caracterizar o Aquífero Guarani no seu contexto geográfico na cidade de Santana do Livramento-RS; destacar a importância socioeconômica das águas subterrâneas para o município; verificar na gestão pública municipal o cumprimento da lei federal nº 14.026/2020 que regulamenta o Saneamento Básico e propor a Educação Ambiental (EA) como estratégia para a sustentabilidade.

O Aquífero Guarani é uma riqueza natural de Santana do Livramento. Quase toda a sua população de Rivera, no Uruguai consomem água deste, e não precisa cavar muito para encontra-la dada a sua abundância subterrânea (DIONI, 2009). Para Componogara, (2006), em relação a profundidade dos poços constatou-se que varia de 0 a 14 m, o valor 0 de profundidade atribuída as nascentes ou fontes que afloram na superfície. Outras profundidades correspondem aos demais poços tanto os tubulares como os escavados, todavia observou-se que o Aquífero Guarani está vulnerável à contaminação devido à falta de saneamento básico.

A água é essencial para o ser vivo existir e um dos direitos fundamentais conforme a Constituição Federal (1988). Santana do Livramento-RS, em sua localização e geologia é presenteada pela natureza ao possuir um dos maiores reservatórios de água doce do mundo: o Aquífero Guarani, ao proporcionar aos cidadãos santanenses uma das melhores águas potáveis na terra, o que se contrapõe é o retorno que a atividade humana vem realizando no manancial através da contaminação na natureza.

A fundamentação teórico-metodológica da pesquisa está embasada na “análise documental que permite atingir o armazenamento sob forma variável e a facilitação do acesso ao máximo de informações” (BARDIN, 2016, p. 51). Dentre os documentos estão: os artigos científicos sobre o Aquífero Guarani, (EA), legislação federal nº 14.026/2020, as leis municipais retiradas dos sites oficiais da Prefeitura Municipal e Câmara Municipal de Vereadores de Santana do Livramento. A natureza do estudo é qualitativa, aplicou-se a técnica de pesquisa de campo, para coletar dados através de fotografias *in loco* da atual situação do Aquífero Guarani. Nesse sentido, aprofundou-se em identificar quais são as

potencialidades deste manancial de água doce? E quais são as suas fragilidades, vulnerabilidades que o rio está exposto pelo uso local e social em Santana do Livramento?

CARACTERIZAÇÃO DO AQUÍFERO GUARANI NA CIDADE DE SANTANA DO LIVRAMENTO-RS

A cidade de Santana do Livramento situa-se a oeste do Rio Grande do Sul, formando a região da campanha, se destaca por ser um dos municípios mais antigos do estado e o segundo maior município em extensão de terra. Está distante da capital do Estado do Rio Grande do Sul Porto Alegre a 498 km, sua área total é de 62.681km². Possui uma população de 82.464, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). (IBGE, 2010).

De acordo com o histórico oficial municipal, os primeiros europeus que vieram para habitar o Rio Grande do Sul e a nossa região foram os jesuítas espanhóis, habitando a região do Prata e contribuindo com a formação e povoamento de Santana do Livramento. O Aquífero Guarani, uma das maiores reservas mundiais de água doce, encrustado em rochas debaixo da terra (DIONI, 2009). Abrange quatro países latino-americanos: Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai (FRANCISCO, 2022).

Segundo Reinert et al, (2007), a topossequência típica da região da Campanha é comum nos municípios de Santana do Livramento, com o relevo suave e predomínio de basalto, a paisagem é composta por Neossolos Litólicos⁴ nas partes mais altas onde ocorre menor penetração de água, e Vertissolos Ebânicos⁵ ou Chernossolos Ebânicos nas áreas planas ou abaciadas do relevo, para onde lixiviam 18 bases das áreas mais altas, formando solos escuros, ricos em cálcio e magnésio e com teores elevados de argilas expansivas.

O abastecimento da água do município é sob a responsabilidade Departamento de Água e Esgoto (DAE) e é drenado pelas águas da bacia hidrográfica do Rio Ibicuí, que por sua vez integram a Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai, em consonância com o Sistema Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul (SEMA) e por águas subterrâneas pertencentes ao Sistema Aquífero Guarani. (SEMA, 2008).

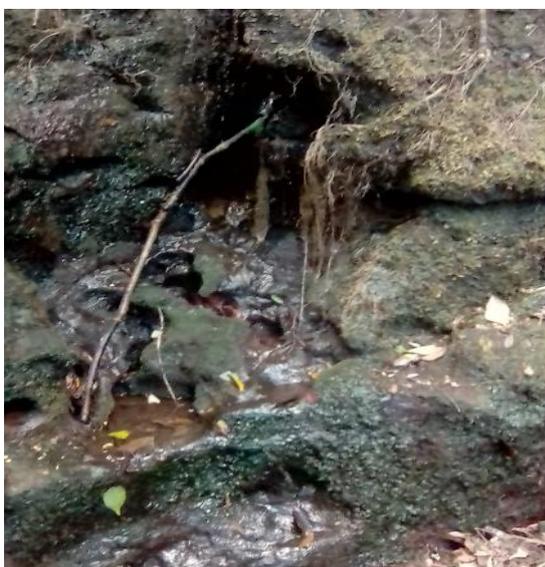
⁴ Neossolos Litólicos são solos minerais, não hidromórficos, que possuem o mais baixo grau de desenvolvimento pedogenético. Por esta razão possui sequenciamento de horizontes muito simplificado, distribuído em pequenas profundidades.

⁵ Vertissolos Ebânicos São definidos pelo SiBCS (Embrapa, 2006) como solos minerais com horizonte diagnóstico vértico entre 25 e 100 cm de profundidade e teor de argila de, no mínimo, 30% nos primeiros 20 cm de profundidade e pequena variação textural ao longo do perfil, nunca suficiente para caracterizar um horizonte textural.

Para visualizar o espaço de ocupação pelo Aquífero Guarani no território nacional é possível notar na imagem 1 no Brasil a sua extensão, bem como os estados que são agraciados pela água doce do rio.

Na cidade de Santana do Livramento há muitas nascentes, devido ao afloramento do Aquífero Guarani conforme ilustra as imagens 2 e 3 que são algumas que abastecem os bairros do município. O principal uso da água é para o consumo humano e dos animais, uso doméstico, nos hospitais, recreação e agricultura.

IMAGEM 2 – FOTO DA NASCENTE QUE ABASTECE O ARROIO IBICUI DA FAXINA



Fonte: arquivo pessoal dos autores (2021).

IMAGEM 3 – FOTO DA NASCENTE QUE ABASTECE O ARROIO DA FAXINA
“LUNDRES”



Fonte: arquivo pessoal dos autores. 2021.

Nas imagens 2 e 3 acima referem-se a importantes nascentes do município que abastece o arroio Ibicui da faxina, conhecido pelos populares como “lundres”, mas que ao longo de seu curso acabará recebendo afluentes de outros arroios que cortam a área urbana com inclusão de dejetos oriundos do esgoto e lixo.

O USO DO AQUÍFERO GUARANI E SUA IMPORTÂNCIA PARA A COMUNIDADE

As águas do Aquífero são de suma importância para o desenvolvimento econômico e social do município de Santana do Livramento que tem uma economia baseada no comércio, turismo, agricultura e pecuária. Nesse sentido, com a exploração desordenada e a falta de preservação faz com que o aquífero encontre-se em vulnerabilidade que vem fragilizar o seu potencial de pureza.

Baccio, (2014) alerta a população para a necessidade de um olhar mais atento as águas do guarani, através da proteção das nascentes e registrou o quanto há displicência da comunidade. O Departamento de Água e Esgoto (DAE), não realizou nenhuma ação de proteção as mesmas (BACCIO, 2014). Ainda o Departamento do Meio Ambiente (DEMA) estava articulando um projeto de educação ambiental perante as escolas rurais e realizando um serviço de mapeamento das nascentes em Santana do Livramento. Nota-se que o fator sustentabilidade passa alienado aos cidadãos e pelo poder público.

A sociedade contemporânea contribui essencialmente para o acúmulo de resíduos sólidos no ambiente, implicando na deterioração da qualidade de vida, afetando a saúde da população, contribuindo para a perda da biodiversidade. Toda essa degradação dos recursos naturais ocorre devido à ação antrópica. Assim sendo, observamos acúmulo de resíduos que auxiliam a proliferação de vetores, contaminando ar, água e solo (AMARAL, 2020, p. 29).

Na imagem 4 se pode notar o arroio Carolina que é contaminado por dejetos humanos e lixo, na ponte da Rua Honorato Chaves na altura do nº 159, os tubos de esgotos que desaguam direto no arroio e a falta de cuidado da comunidade que joga seu lixo domiciliar neste local.

IMAGEM 4 – FOTO DE TUBOS DE ESGOTO DIRETO NO ARROIO CAROLINA



Fonte: arquivo pessoal dos autores (2021).

Para preservar esse arroio ilustrado na imagem 4 é necessário a realização de campanhas, projetos públicos que venham assegurar a conservação das nascentes que cortam a cidade de Santana do Livramento. A Prefeitura Municipal De Santana do Livramento (1990) através da lei orgânica em seu capítulo II ao tratar sobre a ecologia, art. 162 ao 169 defere que:

Art. 162. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: II - licenciar a localização, instalação e operação de atividades potencialmente poluidoras ou agressoras do meio ambiente, através do órgão municipal de meio ambiente. **Art. 163.** As pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, que exercerem atividades consideradas potencialmente poluidoras, são responsáveis pela coleta, tratamento e destinação final adequado dos resíduos e poluentes por elas gerados. **Art. 164.** O Poder Público Municipal é obrigado a exigir a reconstituição do ambiente degradado, resultante da mineração, conforme dispões o § 2º, do Art. 225, da Constituição Federal. **Art. 165.** O Poder Público, por si ou por seus concessionários, é obrigado a coletar, transportar, tratar e destinar adequadamente os resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana. **Art. 166.** O Poder Público Municipal, por si ou por seus concessionários, é obrigado a tratar os esgotos domésticos por ele coletados. **Art. 167.** Poderão ser criados, por lei, incentivos

especiais para a preservação das áreas de interesse ecológico de propriedades privadas. **Art. 168.** A arborização de parques e jardins, de vias públicas e de outros logradouros, dar-se-á, no mínimo, em sua metade, com a utilização de essências nativas, ecologicamente recomendadas. **Art. 169.** Os efluentes das indústrias serão tratados na forma da lei. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO LIVRAMENTO, 1990, p. 10).

Existe a coleta urbana de lixo onde os mesmos são levados a lixões, onde o chorume do lixo é absorvido pelo solo, não existindo a coleta seletiva do lixo. O Parque Imhoff trata os resíduos de esgoto sanitário, mediante solicitação do cidadão e para tal há cobrança de taxas pela prestação do serviço conforme a Lei nº 7.438/2018, o art.3º ao tratar sobre os serviços de água e esgoto. A riqueza natural que é água sofre constantemente a ação direta da imprudência do homem e primar pela sustentabilidade do ambiente que se vive é pensar no futuro das gerações vindouras.

MARCO LEGAL PARA O SANEAMENTO BÁSICO: A LEI FEDERAL Nº 14.026/2020

A contaminação do aquífero é um fator muito sério e deve ser tratada com extrema importância, ações antrópicas como a abertura de poços clandestinos sem uma avaliação técnica prévia e o descarte sanitário nos efluentes vem determinando agravantes.

Segundo Pedroso (2015, p. 68):

Como a cidade está localizada sobre várias micro bacias hidrográficas de pequeno e médio porte, com vários fundos de vale localizados em interiores de quarteirões edificados, há considerável quantidade de locais que sugerem situações de lançamentos clandestinos de esgotos sanitários nesses fundos de vale, o que é facilmente constatado pelo odor de esgotos emanado das —bocas de lobo situadas nesses locais.

Santos (2021) diz que o principal objetivo da Lei nº 14.026/2020 é universalizar e qualificar a prestação dos serviços do setor, constituindo como meta do Governo Federal alcançar a universalização até 2033, garantindo que 99% da população tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e coleta de esgoto, sendo que esta nova Lei pode ainda contribuir para revitalização das bacias hidrográficas, a conservação do meio ambiente e a redução de perdas de água, proporcionando mais qualidade de vida e saúde à população, aquecendo a economia e gerando mais empregos. Santana do Livramento está longe disso, não existe um

sistema de tratamento de esgoto e ao reuso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva.

Quando foi selecionado o Aquífero Guarani como objeto de referência para o estudo é pela importância que o mesmo possui para a cidade e para o restante dos países que são agraciados com estas águas subterrâneas em momentos urgentes ou em confinamento. Com a aprovação da Lei nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020) que atualiza o marco legal do saneamento básico, a relação regulatória entre a ANA e o setor de saneamento atingirá um novo patamar, já que a Agência Nacional de Águas (ANA) e Saneamento Básico passará a editar normas de referência. Estas regras de caráter geral deverão ser levadas em consideração pelas agências reguladoras de saneamento infranacionais (municipais, intermunicipais, distrital e estaduais) em sua atuação regulatória. O ponto negativo é conseguir informações sobre a posição do poder público referente a sua posição em ações referente a execução da lei no município. Como citou Baccio (2014), a inércia de atitudes em prol da preservação do aquífero, atualmente continua a mesma situação, o poder público não tem nenhum programa de proteção de nossas nascentes e atribui ao DEMA- Departamento do Meio Ambiente explicações para sanar dúvidas. A realidade que a vulnerabilidade é um ato concreto e crescente e algo precisa ser feito.

Pedroso (2015, p. 69) ainda acrescenta “A ETE do Parque do Imhoff também fica sobrecarregada e desvia o excedente de esgoto doméstico, com vazão aumentada por ligações clandestinas de esgotos pluviais, diretamente para o Arroio Carolina, sem tratamento”. Além de dos esgotos domésticos temos mais agravantes para contaminação do aquífero, os postos de gasolina (possíveis vazamentos comprometem o lençol freático) que se distribuem pela zona urbana e os cemitérios (necrochorume), que ratificando são 4 atualmente. Existem formas de amenizarmos estes problemas que poderão futuramente comprometer a qualidade da água de Santana do Livramento? Sim existe, acredito que realizando pesquisas sobre a qualidade físico-química da água através da autarquia competente criar um laboratório específico para este controle da qualidade da água, modernizar a forma que é tratado os dejetos sanitários no município, fiscalizar a abertura de poços sem uma orientação técnica.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SUSTENTABILIDADE DO AQUÍFERO GUARANI-SANTANA DO LIVRAMENTO-RS

A sustentabilidade é o caminho para Santana do livramento, e a consciência da necessidade da população e do poder público de um agir sustentável é primordial, a população mudando seus hábitos e o poder público executando as leis. Acredito que este é o caminho.

A água doce é o recurso natural fundamental para existência da vida, por isso é o mais explorado pelo homem por meio de suas ações de impacto antrópico. A qualidade e quantidade da água são aspectos dos mais importantes quando se fala em preservação ou conservação do Meio Ambiente. As práticas da Educação Ambiental podem ser orientadas para a resolução dos problemas relacionados à contaminação das águas onde vivemos, mediante a participação ativa e responsável das autoridades governamentais e da sociedade (PUCCI, 2014, p. 56).

Segundo Bosquette, (2014), em suas palavras “[...] Como professora, acredito que a educação é importante na formação da consciência ambiental, por ser um espaço social que facilita a compreensão do indivíduo na sua relação homem e natureza [...]”. Ainda (BOSQUETTE, 2014, págs. 150). “A Educação ambiental começa na escola e a partir daí que o ser humano irá criar uma consciência sustentável e ver a necessidade real da preservação. Educação ambiental nas escolas deveria ser currículo desde as séries iniciais”.

A Educação Ambiental pode ser entendida como uma metodologia em conjunto, onde cada pessoa pode assumir e adquirir o papel de membro principal do processo de ensino/aprendizagem a ser desenvolvido, desde que cada pessoa ou grupo seja agente ativamente participativo na análise de cada um dos problemas ambientais diagnosticados e com isso buscando soluções, resultados e inclusive preparando outros cidadãos como agentes transformadores, por meio do desenvolvimento de habilidades e competências e pela formação de atitudes, através de uma conduta ética, condizentes ao exercício da cidadania (ROOS; BECKER, 2012, p. 857).

A educação como dever ético é evidente em si. A ética na educação além de formar, também constrói o indivíduo, permitindo que o mesmo se compreenda como um membro da sociedade, assumindo, dessa forma, as responsabilidades que lhe cabem como cidadão. Por essa razão, acredita-se que uma educação com valores éticos pode contribuir para a melhoria da atual situação de crise socioambiental (SOUZA, 2012).

Estrategicamente, o poder público, na representação da autarquia DAE - Departamento de Água e Esgoto, ou o DEMA, poderiam organizar-se em campanhas do uso sustentável na

água. Estação de Tratamento de Esgoto Parque Imhoff a ser atualizado com novas tecnologias, para que possam atingir um número maior da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa, foi possível estudar as águas subterrâneas do Aquífero Guarani, e procurar analisar a sua importância com todo o seu potencial para o município de Santana do Livramento de uma forma sustentável, utilizou-se a pesquisa documental (leis federais, estaduais e municipais, os decretos e normas técnicas, bem como a revisão de literaturas sobre o tema). Observaram-se suas potencialidades e fragilidades no uso local. A proposta desse trabalho foi compreender o espaço geográfico e social do aquífero guarani, para Santana do Livramento. O aquífero Guarani é uma riqueza Natural no qual Santana do livramento é agraciada.

Foi realizada no trabalho através dos caminhos possíveis, documental e visitas aos órgãos públicos competentes, contato por e-mail, e nas nascentes e arroios que cortam a cidade, para suprir aos objetivos no qual foi traçado como meta, percebeu-se que nos órgãos públicos para fornecimento de informações são muito restritas. No Departamento de Água e Esgoto (DAE) foi prestadas informações pela engenheira química Alexandra Bravo a qual informou que a água não sofre nenhum tratamento devido seu grau alto de potabilidade e que somente recebe pela autarquia o acréscimo de cloro residual, fora isso está apta para ser consumida.

Fora a ação antrópica que se considerou um fator altamente ameaçador à contaminação do aquífero, ha falta de saneamento de esgoto também se equivale ao mesmo patamar de ameaça. Os dejetos de esgotos que são tratados provem de fossas assépticas recolhidas, e levadas um órgão o Estação de Tratamento de Esgoto Parque Imhoff, com uma tecnologia desatualizada que não atende a toda população e os dejetos de esgotos urbanos vão diretamente aos arroios Carolina e maragato, fora que na zona rural em algumas propriedades as fossas são construídas sem nenhum acompanhamento técnico, de um cuidado maior com as nascentes. Sócio e economicamente o aquífero é essencial para todas as ações do município, para utilização doméstica (consumo humano e dos animais), para as pequenas indústrias, como vinícolas e agroindústrias, e para recreação nas piscinas particulares e dos clubes sociais, como exemplo o parque de águas termais do Amsterland que tem por objetivo

alavancar o turismo de Santana do Livramento que é tão dependente dos turistas que vem a nossa cidade vizinha Rivera, no Uruguai, em visita as free shops.

Ao sugerir estratégias para mudar o quadro atual, que tem uma séria probabilidade de agravar-se futuramente, primeiramente é acabar com este provincianismo que temos a melhor água do mundo, teremos sim se tivermos uma nova forma de agir a uma riqueza natural que habita o nosso subsolo. Como cidadãos é preciso ter maior responsabilidade no uso da água em nossas casas, mas como? Usando produtos biodegradáveis, para higienização pessoal, (banho e higienizar os dentes, etc.) usar o tempo realmente necessário e quando não estiver sendo necessário fechar a torneira ou chuveiro. Ao lavar nossas roupas programar esta lavagem para usar a máquina com um número maior de peças possíveis e reutilizar esta água da máquina para lavar pisos e calçadas, separar nosso lixo, reaproveitando orgânico para fazer compostagem que será usado em nossas plantas. Enfim, são inúmeras atitudes que podemos colocar como hábitos em nossa casa que além de preservar o meio ambiente economicamente será viável com a diminuição da fatura de água. E perante o poder público mudar a forma de agir, ser agentes de transformação, pois existem leis federais, estaduais e municipais, como a Lei nº 14.026/2020 que atualiza o marco legal do saneamento básico ao garantir acesso ao saneamento básico. Ao poder público de Santana do Livramento e suas autarquias e secretaria sugerir a execução das Leis, criar um laboratório específico para o controle da qualidade da água, modernizar a forma que os dejetos sanitários são tratados no município, fiscalizar a abertura de poços sem uma orientação técnica e criar perante as escolas, (municipais ou estaduais) um programa de educação sócio ambiental, contínuo para priorizar a preservação da riqueza natural que há no município: o Aquífero Guarani.

REFERÊNCIAS

ABAS. **Associação brasileira de águas Subterrâneas**. Disponível em: <https://www.abas.org/aguassubterraneas/quesao/#:~:text=%C3%81gua%20subterr%C3%A2n%20ea%20%C3%A9%20toda%20a,essencial%20na%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20da%20umidade>. Acesso em: 20 de jan. 2022.

AMARAL, Cislara. Pires. **Análise social da situação dos catadores no Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)**. Santiago-RS: Casa do Poeta Brasileiro de Santiago. Santiago - RS: Casa do Poeta Brasileiro de Santiago. 2020.

AMSTERLAND. AMSTERLAND - Parque de Águas Termais de Santana do Livramento, Rua Robledo Braz Km, 5, Santana do Livramento - RS, 97578-838. Disponível em: <https://amsterland.com.br/complexo/>. Acesso em: 02 jan.2022.

BACCIO, Henrique M. **Aquífero Guarani: O que Sant'Ana do Livramento faz para preservar a sua Água?** Jornal a Plateia, 2014. Disponível em: <https://issuu.com/jornalaplateialivramento/docs/20141206>. Acesso em: 05 jan.2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 3ª reimpr., da 1ª ed. 2016.

BRASIL. **Lei Nº 14.026/2020**. Disponível em: [Novo Marco Legal do Saneamento — Português \(Brasil\) \(www.gov.br\)](http://www.gov.br). Acesso em: 30 de jan. 2022.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 5 de jan. 2021.

BRASIL. Lei Nº 7438 De 21 De Dezembro De 2018. Regulamenta a Cobrança de Tarifas para o Departamento de Água e Esgotos, conforme Lei Federal Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/s/santanadolivramento/leiordinaria/2018/743/7438/lei-ordinaria-n-7438-2018-regulamenta-a-cobranca-de-tarifas-para-o-departamento-de-agua-e-esgotos-conforme-lei-federal-n-11445-de-05-de-janeiro-de-2007-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 01 de fev. de 2022.

BOSCARDIN, Nadia Rita. BORGHETTI, José Roberto. ROSA, Ernani Francisco. **A integração das águas: revelando o verdadeiro aquífero Guarani**. Curitiba: Edição da Autora, 2011. 276p.: il. Disponível em: <http://isarm-americas.org/files/Bibliografia%20Guarani/Bibliografia%20Guarani/Catalogados/integracaodasaguas.pdf>. Acesso em: 15 dez.2021.

BOSQUETTE, Cátia. **Educação ambiental: um estudo sobre estratégias metodológicas relacionadas à água junto a professores da educação básica de Lages (SC), Lages (SC)**, 2014. Disponível em: https://rgsgsc.files.wordpress.com/2019/11/educac387c383o-ambiental_-um-estudo-sobre-estrategias-metodologicas-relacionadas-c380-c381gua-junto-a-professores-da-educac387c383o-bc381sica-lages-sc.pdf. Acesso em: 12 jan.2022.

CAMPONOGARA, Isabel. **Vulnerabilidade natural do Sistema Aquífero Guarani, em Santana do Livramento, RS, com uso de geotecnologias**. Santa Maria. 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/9603/ISABELCAMPONOGARA.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 fev. 2022.

DIONI, Cleber. **Estudo aponta riscos de poluição e de redução do aquífero guarani**, Disponível em: <https://www.extraclasse.org.br/ambiente/2009/03/estudo-apontariscosdepoluicaoedereducaoodoaquiferguarani/#:~:text=Guarani%20Extra%20Classe,Estudo%20aponta%20riscos%20de%20polui%C3%A7%C3%A3o%20e%20de%20redu%C3%A7%C3%A3o%20do%20Aqu%C3%ADfero,s%C3%A9rios%20riscos%20de%20ser%20contaminado>. Acesso em: 20 jan. 2022.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira. "**Aquífero Guarani**"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/aquifero-guarani.htm>. Acesso em 08 jan. 2022.

IBGE - **CENSO 2010**, IBGE | Cidades@ | Rio Grande do Sul | Sant'ana do Livramento | **Panorama** Acesso em: 15 jan. 2022.

MENDONÇA, Camila. **Reservatório subterrâneo de água doce**. Site educa mais Brasil, junho de 2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/geografia/aquifero-guarani>. Acesso dia 20 jan. 2022.

PREFEITURA DE SANTANA DO LIVRAMENTO. **Lei Organica Do Municipio De Santana Do Livramento**, 1990 - Câmara Municipal de Santana do Livramento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO LIVRAMENTO. **Histórico**. Disponível em: <http://www.sdolivramento.com.br/cidade/> acesso em: 29 de jan.2022.

PEDROSO, Claudio Ribeiro. **Management Evaluation Of The Sewage System In Santana Do Livramento** - RS. 2015. 185 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSM_eadc0595da3af56636365dfe1bf021bc. Acesso em: 10 jan.2022.

PUCCI, Patrícia S. **Percepção Ambiental Dos Professores E Pais De Alunos De Um Centro De Educação Infantil Municipal Em Área De Abrangência Do Aquífero Guarani (Lages - Sc), Lages, Sc, 2014**. Disponível em: https://data.uniplaclages.edu.br/mestrado_educacao/dissertacoes/586f64f110ac23ecd3a94a683732e921.pdf. Acesso em: 12 jan.2022.

REINERT, Dalvan José. **Principais Solos da Depressão Central e Campanha do Rio Grande do Sul: guia de excursão** - por Dalvan José Reinert .. [et al.] 2ed. – Santa Maria: Departamento de Solos - UFSM, 2007. Disponível em: http://www.fisicadosolo.ccr.ufsm.whoos.com.br/downloads/Disciplinas/FundCiSolo/Guia_excursao_fundamentos_3edv3.pdf. Acesso em: 15 jan.2022.

ROOS, Alana. BECKER, Elsbeth. Leia Spode. Educação Ambiental e Sustentabilidade. v(5), n°5, p. 857 - 866, 2012. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. REGET/UFSM (e-ISSN: 2236-1170). 857. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/4259/3035>. Acesso em: 05 de janeiro de 2022.

SANTOS, Milena Ferreira, **A análise do impacto regulatório no novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei 14.026/2020)**. Publicada em: 09/04/2021. Disponível em: <https://confiatta.com.br/blog-noticia/a-an%C3%A1lise-do-impacto-regulat%C3%B3rio-no-novo-marco-legal-do-saneamento-b%C3%A1sico#:~:text=Sabemos%20que%20o%20principal%20objetivo,esgoto%2C%20sendo%20que%20esta%20nova>. Acesso em: 06 de jan. de 2022.

SEMA, 2008. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/bacias-hidrograficas>. Acesso em: 22 jan.2022.

SIAGAS- **Sistema de Informações de águas Subterrâneas**. Disponível em: CPRM - Serviço Geológico do Brasil- Acesso dia 26 de janeiro de 2022.

SOUZA, Vanessa Marcondes de. A Educação Ambiental na Formação Acadêmica de Professores. **Revista Conhecimento e Diversidades**. Niterói, n.8, p.104-114. Jul - Dez.2012. Disponível em: <https://revistas.unilassale.edu.br/article//download>. Acesso em: 2 dez. 2021.

TEIXEIRA. Guilherme Vargas. **Estudo da Hidrogeoquímica das Águas Subterrâneas dos aquíferos juro cretáceos do oeste do RGS**, 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/133636/000985516.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 de jan. 2022.