

## IMPACTOS DA AGRICULTURA NA PRESERVAÇÃO DO AQUÍFERO GUARANI: DIVULGANDO ESSE PROBLEMA

Sophia Gonçalves Plácido<sup>1</sup>, Sarah Gonçalves Plácido<sup>1</sup>, Danielle Boin Borges<sup>1</sup>, Nataline Valenzuela de Alcântara Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colégio Status – Campo Grande – MS

[gplacidososa@gmail.com](mailto:gplacidososa@gmail.com) , [profdaniboin@gmail.com](mailto:profdaniboin@gmail.com)

Área/Subárea: Ciências Biológicas e da Saúde

Tipo de Pesquisa: Científica

**Palavras-chave:** Insumos Agrícolas. Inteligência Artificial. Contaminação. Conscientização.

### Introdução

O Aquífero Guarani é o maior reservatório subterrâneo de água doce do mundo. Sua área se estende por vários países na América do sul como a Argentina, Paraguai e Uruguai. No Brasil abrange vários estados, onde se localiza 70% de sua área, por essa razão pode ser uma fonte hídrica para a população. Devido a sua extensa fronteira, a preocupação com a qualidade dessa água é de interesse internacional. A maior área do aquífero localiza-se no estado de Mato Grosso do Sul, onde diversos municípios são abastecidos total ou parcial pela reserva de água doce, com destaque para os municípios de Campo Grande, Dourados, Ponta Porã, Cassilândia, Inocência e Camapuã (Gastmans e Kiang, 2005). Esse estado é caracterizado pela atividade agropecuária que, muitas vezes, é praticada em cidades localizadas na área de afloramento (ou recarga direta) do SAG, como São Gabriel do Oeste e Alcinópolis, grandes produtores de soja, a maior cultura cultivada no estado (Gomes, et al, 2003; Prefeitura de São Gabriel do Oeste, 2023). Segundo Filizola et al. (2005), estudos da Embrapa a respeito da possibilidade de contaminação do SAG pela atividade agrícola revelaram que há uma maior probabilidade dessa ocorrência nas áreas de afloramento do aquífero, as quais apresentam uma vulnerabilidade natural por possuir um solo arenoso (com a presença de rochas porosas), responsável também por permitir a recarga do aquífero. As quais apresentam uma vulnerabilidade natural por possuir um solo arenoso (com a presença de rochas porosas), responsável também por permitir a recarga do aquífero. Desse modo, os insumos agrícolas, como agrotóxicos e fertilizantes, podem fazer lixiviação e alcançar as camadas subterrâneas, colocando em risco a qualidade da água do aquífero (Spadotto et al., 2008). Esse projeto tem por objetivo divulgar os riscos que a prática da agricultura nas regiões de recarga do Aquífero Guarani, pode ocasionar comprometendo a longo prazo, a conservação do aquífero, principalmente no estado de Mato Grosso do Sul. Essa publicação será feita na forma de uma história em quadrinhos, facilitando a compreensão de diversos públicos. Além disso, serão salientadas possíveis soluções já consideradas no meio agrícola para evitar o uso de

fertilizantes e agrotóxicos sem comprometer o desenvolvimento da agricultura no Mato Grosso do Sul.

Dessa maneira, o objetivo geral do trabalho é criar um E-book em formato de história em quadrinhos, utilizando inteligência artificial, sobre a poluição do aquífero guarani causada pela agricultura, bem como alternativas para evitá-la, e seus impactos para a população sul-mato-grossense.

### Metodologia

Inicialmente, foi utilizado o Google Acadêmico e o site da Embrapa para realizar uma revisão bibliográfica a fim de ampliar os próprios conhecimentos a respeito das características hidrogeológicas do Aquífero Guarani, além de compreender quais populações utilizam água desse sistema de maneira direta ou indireta e como acontece, assim como os riscos da contaminação do SAG através da atividade agrícola, especialmente na região do Mato Grosso do Sul. É importante ressaltar que, durante a pesquisa, tornou-se perceptível a ausência de artigos regionais sobre o tema que, conforme Gastmans e Kiang (2004), tem suas pesquisas concentradas principalmente em São Paulo devido à grande exploração decorrente da perfuração de poços nessa área. Em seguida, foram pesquisados quais meios têm sido desenvolvidos e utilizados para evitar essa contaminação, que ocorre principalmente pelo uso quantitativamente alto de agrotóxicos e fertilizantes. Por fim, desenvolveu-se uma história em quadrinhos para divulgar essas informações de maneira simples e objetiva em formato de E-book. Para isso, utilizaram-se as plataformas Playground AI, uma ferramenta de inteligência artificial que cria imagens com base numa descrição, Remove Bg, plataforma que remove o plano de fundo das imagens e Canva, um recurso que permite a criação de designs, organizando essas imagens e outros elementos da história. Essa abordagem visa tornar os dados mais acessíveis e compreensíveis para o público em geral, promovendo a conscientização sobre a problemática e a divulgação da importância da preservação do Aquífero Guarani.

### APOIO



### REALIZAÇÃO



## Resultados e Análise

Através da leitura dos artigos pertinentes foi possível encontrar algumas soluções para evitar a contaminação do aquífero guarani, buscando substituir os agrotóxicos e fertilizantes por alternativas mais sustentáveis como biofertilização, Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), biorremediação e o uso de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), que serão explicadas a seguir. Segundo Barros (2021), biofertilizante é um insumo agrícola obtido a partir de dejetos de animais ou resquícios da lavoura que apresentam vantagens econômicas quando comparados com os fertilizantes sintéticos, além disso alguns podem aniquilar organismos indesejados. No entanto, seu uso em hortaliças que são consumidas cruas é proibido no Brasil. Menezes et al. (2023), após o emprego sucessivo de excremento de suínos (um biofertilizante), analisaram a presença de nutrientes como o nitrato no solo. Os limites das diretrizes ambientais não foram atingidos, significando um baixo potencial poluidor. Entretanto, se em excesso, podem contaminar tanto quanto os fertilizantes, apesar de serem menos prejudiciais. A Fixação Biológica de Nitrogênio é o processo pelo qual o nitrogênio presente na atmosfera ( $N_2$ ) é convertido pela ação de bactérias denominadas rizóbios em formas que podem ser utilizadas pelas plantas. Conforme Thomas e Costa (2010), a soja é um cultivo nativo da China, por isso, o solo brasileiro não tem nitrogênio suficiente para suprir a necessidade dessa planta, aumentando a demanda por fertilizantes. Assim, a FBN é uma alternativa sustentável para a sua fertilização e, de acordo com Mendes et al (2010), também possui benefícios econômicos, apesar do alto investimento em pesquisas sobre essa tecnologia e da necessidade de outros adubos nitrogenados para as lavouras que não são leguminosas. A biorremediação envolve a modificação de uma molécula original, principalmente por meio da atividade de bactérias, com o objetivo de reduzir ou eliminar sua toxicidade. Dessa maneira, ela surge como uma opção promissora para o enfrentamento da contaminação por pesticidas, apresentando um risco ambiental menor em relação a métodos químicos e físicos. Apesar das suas vantagens, uma das críticas mais recorrentes refere-se ao elevado custo necessário para monitorar a sua eficácia ao longo do tempo. (Rodrigues e Zacarias, 2021; Catarino, 2016). Os organismos geneticamente modificados (OGMs) são aqueles que sofreram alterações em seu DNA, aumentando, assim, a produtividade, reduzindo o uso de produtos químicos nas plantações e oferecendo benefícios econômicos (Barros et al., 2021; Almeida e Lamounier, 2005). Contudo, conforme observado por Barros et al. (2021), há discussões sobre a resistência de pragas em relação aos OGMs, o que pode, principalmente, intensificar o uso de insumos agrícolas. Mesmo assim, eles não trazem riscos à saúde. As pesquisas

realizadas neste trabalho serão divulgadas através do Ebook, em formato de história em quadrinhos, “Agricultura Sul-Mato-Grossense Versus Aquífero Guarani: Uma Visão para O Futuro” conforme Figura 1. Ele se encontra em processo de revisão e inclusão de ajustes finais.



**Figura 1:** Imagens do E-book: “Agricultura Sul-Mato-Grossense Versus Aquífero Guarani: Uma Visão para O Futuro”

**Fonte:** autoria própria, 2024.

## Considerações Finais

Conclui-se que foi possível criar um E-book em formato de história em quadrinhos, utilizando inteligência artificial, sobre a poluição do aquífero Guarani causada pela agricultura, bem como alternativas para evitá-la, e seus impactos para a população sul-mato-grossense. O projeto não apenas explora os riscos associados à contaminação agrícola no SAG, mas também propõe soluções sustentáveis, como biofertilização, Fixação Biológica de Nitrogênio, biorremediação e o uso de Organismos Geneticamente Modificados. Esses métodos visam reduzir a dependência de agrotóxicos e fertilizantes químicos, promovendo uma agricultura mais segura e sustentável. A divulgação dessas informações em formato de história em quadrinhos tem o potencial de alcançar um público mais amplo e sensibilizar a sociedade sobre a necessidade de proteger esse recurso hídrico vital.

## Referências

ALMEIDA, Gustavo; LAMOUNIER, Wagner. Os alimentos transgênicos na agricultura brasileira: evolução e perspectivas. Organizações rurais e agroindustriais. v. 7, n. 3, p. 345-355, 2005.

Aquífero Guarani é tema de debate internacional. 11 out. 2004. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/aquifero-guarani-e-tema-de-debate-internacional>. Acesso em: 19 jul. 2024

BARROS, Bárbara; OLIVEIRA, Bruna; SILVA, Maria. Alimentos transgênicos: Benefícios, malefícios e controvérsias. Research, Society and Development, v. 10, n. 17, p. 1-9, 2021.