ESPAÇO EM REVISTA
ISSN: 2965-5609

CONSEQUÊNCIAS DA ANTROPIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CORREGO DA LAGOA, OUVIDOR (GO): possíveis reflexos a saúde humana[1]

Lucas Ferreira Rodrigues
Universidade Federal de Goiás (UFG)
E-mail: lucas.ufg01@gmail.com

Resumo
O presente artigo promove a síntese dos dados finais alcançados pela análise quali-quantitativa quanto ao uso e a ocupação da terra na área da Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoa e da APA inserida nela, situada no município de Ouvidor (GO), região Centro-Oeste do Brasil. A pesquisa vem ao de encontro ao pensamento e necessidade de fornecer suporte e embasamento às necessidades de melhorias quanto a gestão e planejamento de recursos ambientais no Município, avaliando um uso mais restrito do manejo, e ocupação de solos. O percurso para sustento a análise alcançada, perpassou por levantamentos bibliográficos, apoiando-se em autores como Ab'Sáber e Bertrand que nos apresenta a paisagem como uma combinação dinâmica de elementos físicos-ambientais, entre o potencial natural e os usos socioeconômicos, entre outros de igual relevância para a construção deste estudo; pesquisa documental utilizando como referências para o levantamento de dados a EMBRAPA, IBGE, Secretaria Municipal de Ouvidor (SEMMA), Município de Ouvidor (GO), entre outros; e auxilio das ferramentas de Geoprocessamento na produção de cartas temáticas e análises físico-química de água. Dessa forma, pôde-se analisar que a área da Bacia está ocupada com mais de 85% por atividades resultantes da antropização, dos seus usos diversos, e como restante apenas uma pequena margem de vegetação nativa e uma pequena lamina d'água contra uma grande área dominada pela pecuária, plantio de soja e milho. Em suma, o Município carece de medidas de recuperação ou mitigação da pressão exercida pelo avanço dos diversos usos do solo sobre a bacia. Ação esta que contaminou diretamente o manancial local, e pode trazer consequências a vida dos que consomem esta água.
Palavras-chave: Bacia Hidrográfica. Usos dos solos. Antropização.

CONSEQUENCE OF ANTROPIZATION OF THE WATER BASIN DO CORREGO DA LAGOA, OUVIDOR (GO): possible effects on human health

Abstract
This article aims to promote the synthesis of the final data reached by the qualitative and quantitative analysis regarding the use and occupation of land in the area of the Córrego da Lagoa Hydrographic Basin and the APA inserted in it, located in the municipality of Ouvidor (GO), Midwest region of Brazil. The research meets the thought and need to provide support and basis for the need for improvements in the management and planning of environmental resources in the Municipality, evaluating a more restricted use of management, and land occupation. The route to support the analysis achieved, permeated by bibliographic surveys, relying on authors such as Ab'Sáber and Bertrand who presents us with the landscape as a dynamic combination of physical-environmental elements, between the natural potential and socioeconomic uses, among others of equal relevance for the construction of this study; documentary research using as references EMBRAPA, IBGE,

[1] Artigo elaborado a partir dos resultados da dissertação de mestrado, onde foram realizadas pesquisas na área da Bacia do Córrego da Lagoa, manancial de abastecimento público de água do Município de Ouvidor (GO), com o objetivo de, identificar a evolução do Uso e Ocupação da terra através de analises temporais no período compreendido de 20(vinte) anos.

Municipal Secretariat of Ouvidor, Municipality of Ouvidor (GO), among others; and help from Geoprocessing tools and physical-chemical analysis of water. In this way, it was possible to analyze that the area of the Basin is occupied with more than 85% by activities resulting from anthropization, from its different uses, and with only a small margin of native vegetation and a small layer of water against a large area dominated by livestock, soy and corn planting. In short, the Municipality lacks measures to recover or mitigate the pressure exerted by the advance of the various land uses on the basin. This action directly contaminated the local source, and could bring consequences to the lives of those who consume this water.
Keywords: Watershed, Land uses, Anthropization.

Introdução

A paisagem se transforma constantemente desde os tempos pretéritos no meio natural, mas uma transformação mais abrupta da paisagem acontece a certo tempo pelas mãos do homem. Desde a inserção e reconhecimento do homem ao meio como possibilidade (MORAES, 1990) e agente modificador, com sua capacidade de alteração da dinâmica natural da paisagem com sua tecnificação que evolui gradualmente (MOREIRA, 2009), onde produz cicatrizes do sistema produtivo que tornam mais inegáveis e mais discriminadas no meio físico ou na própria população.

Essas atuações levam à redução das diferentes fitofisionomias remanescentes no contexto do Cerrado, como é o caso das vegetações ciliares localizada nas margens dos cursos d'água (PASSAMANI, FERNANDEZ, 2011; ESTAVILLO *et al*., 2013), modificando a paisagem temporariamente e, em maioria de forma permanentemente, tornando-se irreversíveis os impactos causados.

Para se ter uma visão na prática de como isso vem acontecendo, foi escolhida uma área específica para esta pesquisa, que compreende a área da Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoa, inserida no município de Ouvidor (GO), situado no extremo Sudeste do Estado de Goiás, Brasil.

Por entender sua relevância socioambiental e econômica, visto que é a Bacia Hidrográfica responsável pelo abastecimento público de água para a cidade de Ouvidor, e considerando ainda que a área vem sofrendo fortes pressões antrópicas em sua ocupação decorrente do agronegócio e por práticas advindas das atividades da mineração, com as políticas governamentais de exploração dos territórios do interior do Brasil, sob diferentes frentes socioeconômicas, com destaque para o agronegócio e mineração.

Este estudo é o resultado sintetizado da dissertação de mestrado, dos dados compilados e conclusões obtidas durante a pesquisa que teve como objeto de estudos a Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoa, em destaque a Área de Preservação Ambiental - APA do

manancial de abastecimento público do Município de Ouvidor (GO), objetivando a compreensão da dinâmica que ali ocorre, uma vez que apresenta níveis de degradações avançados.

A referida área em que foi realizada a pesquisa, é um corpo hídrico que compõem o município de Ouvidor (GO), e que se torna palco de atividades como agricultura, pecuária e indústrias minerais, promovendo o desenvolvimento social e econômico local. Pode-se deduzir então, que a paisagem fitofisionômica na área da Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoa pode estar em processo de alteração a partir das atividades antrópicas.

A Bacia está inserida na Bacia do Ribeirão Ouvidor, afluente da margem direita do Rio Paranaíba e "[...] de acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Goiás (2015), está localizada na Unidade de Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UPGRHs) dos Rios Corumbá, Veríssimo e porção Goiana do Rio São Marcos. " (MUNICÍPIO DE OUVIDOR (GO), 2017, p. 14).

No que diz respeito a modificação da paisagem, as consequências principais da degradação decorrente das intervenções antrópicas são graves, levando à perda da biodiversidade, de solos férteis e interferências negativas nos recursos hídricos da área afetada, bem como à jusante da mesma, como resultante de efeitos cumulativos. Para barrar parte dessa degradação, no Brasil, uma importante medida foi a criação de uma legislação ambiental que orienta a recuperação de áreas degradadas. Entretanto, essa legislação só funciona corretamente na medida em que haja cobrança por parte do Poder Público e de órgãos competentes para tal, bem como pela implementação de programas que visem a conscientização da população humana envolvida (EMBRAPA, 1998).

Nesse contexto, uma ocupação inadequada dessas áreas de preservação pode ocasionar danos no equilíbrio ambiental, uma vez que alteradas a composição dos solos, a biota, mais especificamente a fauna e flora, e os corpos hídricos ficam sujeitos ao assoreamento e a contaminação das águas (ZANATA et al., 2012). Daí surge a necessidade emergente em se falar e estudar temas tão contundentes como este, haja vista a modificação irreversível causada pelas ações antrópicas nos recursos naturais.

Nessa acepção, insere-se a Paisagem, entendida como uma unidade representativa das relações de uso do solo e seus reflexos sobre os ambientes naturais e antropizados. Assim, está pesquisa teve como objetivo a compreensão do uso e ocupação do solo, parte imprescindível na atualidade para a compreensão da realidade local, os seus impactos

resultantes deste uso e ocupação do solo, e a construção de um planejamento que vise evitar e/ou minimizar as possíveis consequências locais em diferentes formas.

Assim, pauta-se em algumas questões, dentre elas, como ocorre a dinâmica de ocupação do solo na área da Bacia Hidrográfica do Córrego Lagoa? Quais os impactos socioambientais associados às distintas classes de uso do solo? Da relevância do planejamento para o entendimento da ocupação antrópica na área da Bacia Hidrográfica do Córrego Lagoa? Trabalhando então a problemática de que em Ouvidor (GO) o uso e ocupação do solo na região da Bacia Hidrográfica do Córrego Lagoa tem se modificado em virtude das transformações socioeconômicas ocorridas no município por suas atividades agroindustriais e de mineração, podendo submeter a referida área a alterações em suas fitofisionomias ciliares, afetando as zonas de captação de água e a compreensão de entender a que nível estas alterações.

Para melhor compreensão da dinâmica de uso e ocupação do solo na referida área, foram realizadas pesquisas prévias para levantamento referencial bibliográfico que embasam a discussão abordada nesta pesquisa. Levantamento de documentos e dados técnicos sobre a área, em órgãos públicos nas suas diferentes esferas (Municipal, Estadual e Federal), como a confecção de cartas de uso do solo que abrangem os anos entre 2000 e 2020, 20 anos de antropização interferências na área da Bacia, afim de ver em imagens essa dinâmica, bem como a obtenção de dados numéricos para serem trabalhados. Ainda, foram realizadas visitas técnicas em campo para registros em imagens e detalhamento da área total para observações posteriores, bem como a verificação e acuracidade do material produzido.

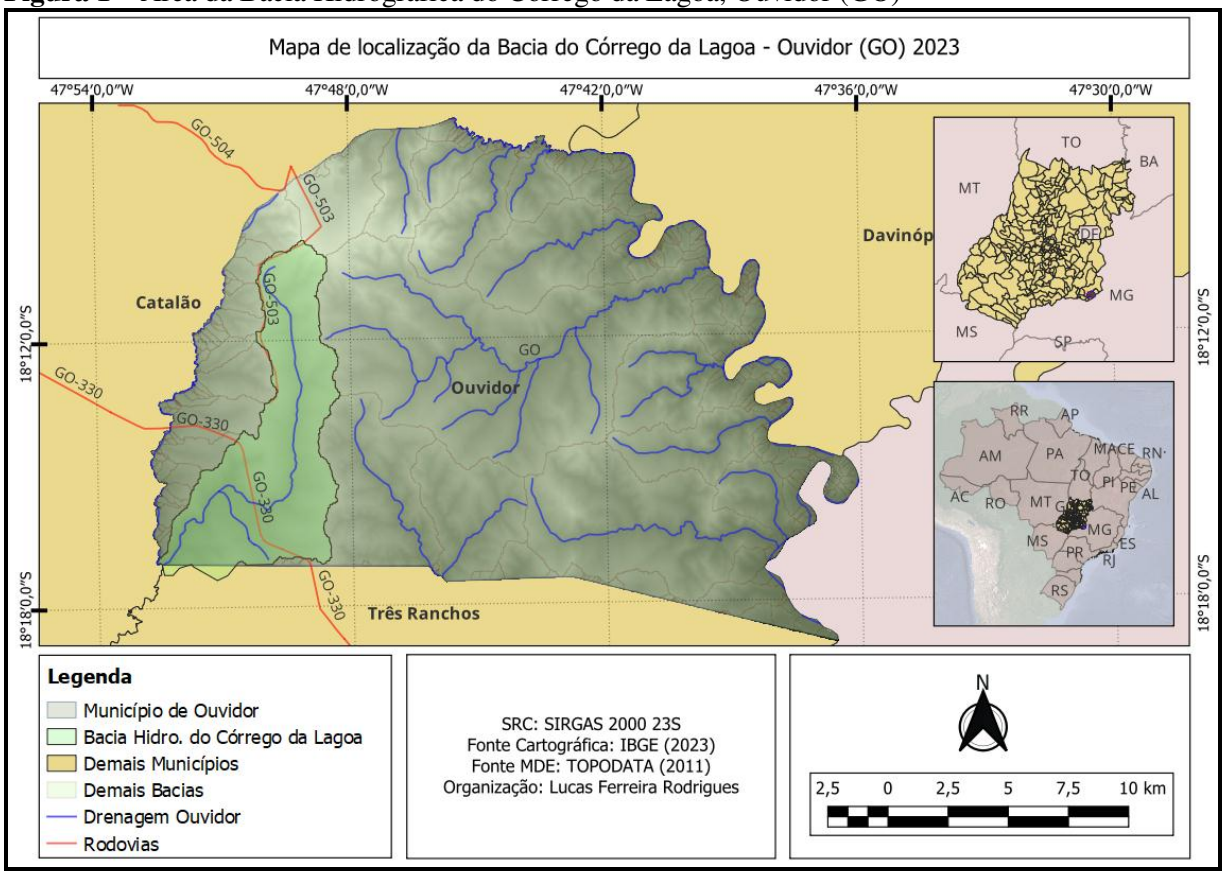
Nesse processo metodológico, procedeu-se a separação da análise quanto a contaminação em dois momentos, primeiramente analisando a área da bacia como um todo e, num segundo momento, focando-se na área a montante, considerando que mesma é responsável pelo abastecimento público de água local, e que possui uma Área de Preservação Ambiental (APA) com limites na área da concessionária de abastecimento público, a Saneamento de Goiás S.A (SANEAGO).

Por consequência, realizou-se a análise da água neste local, que reflete a antropização existente, passando pelos índices de contaminação Orgânicos (Agrotóxicos) e Metais Pesados (com suas possíveis diversas fontes), finalizando com a análise dos contaminantes e riscos à saúde com informações respaldadas nos órgãos competentes de Saúde em escala Estadual, Nacional e Internacional.

Evolução paisagística na área da Bacia Hidrográfica do Córrego Lagoa

A Bacia do Córrego da Lagoa (Figura 1) ocupa uma área referente a 50,5489 Km², fazendo parte do grupo de corpos hídricos[2] de Ouvidor (GO), que são canais de drenagens tributários da margem direita da bacia dos Rios São Marcos e Paranaíba. O Córrego Lagoa possui múltiplos usos solo e de estágio de antropização avançado, tendo até mesmo bairros a poucos metros de seu curso d'água e casas a alguns metros de nascentes hoje efêmeras. Bem como acesso constante de gado a água, pisoteando e quebrando vegetação, culturas perenes a poucos metros do local.

Figura 1 – Área da Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoa, Ouvidor (GO)



Fonte: Base Cartográfica do IBGE (2023), TOPODADA (2011). **Org**.: RODRIGUES, L. F. (2023).

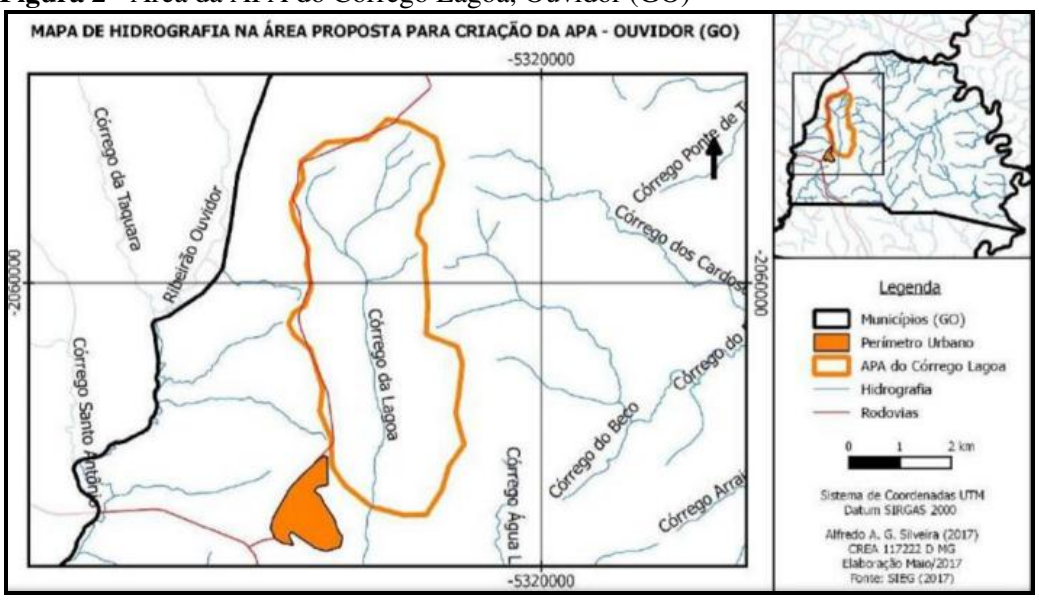
Na área da Bacia foi implementado uma Área de Preservação Ambiental - APA, sob a administração do Município, a montante, que possui uma área total de 18,0658 Km² (OUVIDOR (GO), 2020), com o intuito de melhorar a política de gestão do território e

[2] **Corpos hídricos** - Denominação genérica para qualquer manancial hídrico; curso d'água, trecho de rio, reservatório artificial ou natural, lago, lagoa ou aquífero subterrâneo. **Fonte** - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Glossário de termos: gestão de recursos hídricos e meio ambiente. Belo Horizonte: Igam, 2008. p. 22.

consequentemente a qualidade da água fornecida para população, minimizando os impactos até a zona de captação de concessão sob responsabilidade da Saneamento de Goiás S.A. – SANEAGO, sendo este ponto o limite da APA (Figura 2).

Outra característica da APA (Figura 2) são seus diversos Usos da terra, existindo neste local 40 propriedades rurais, com usos para silvicultura, pastagens, cultivos perenes e anuais. Sobressaindo em maior ocupação as áreas de pastagens para criação de gado bovino de corte e leite, silvicultura para uso na mineração, cultivos de milho, cana-de-açúcar, soja, hortaliças, e plantas forrageiras para silo como observado no gráfico da Figura 3.

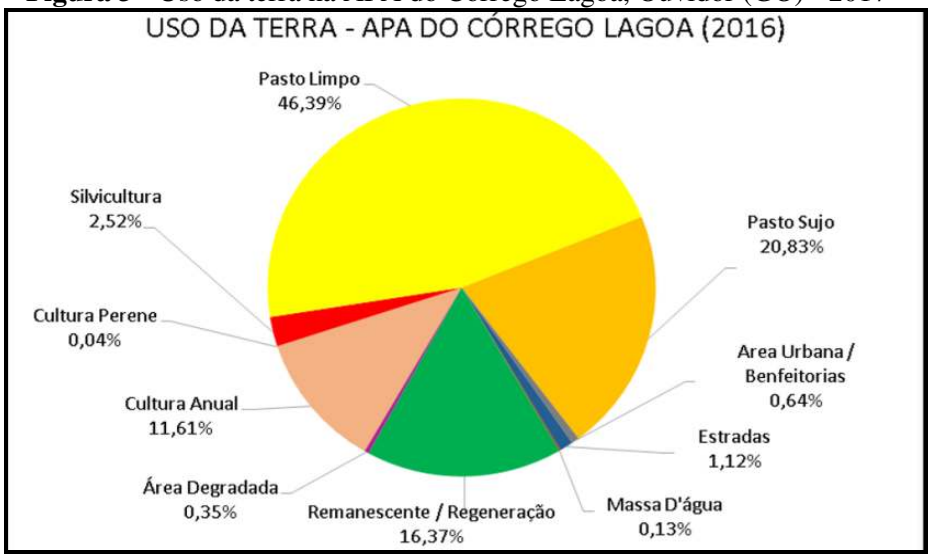
Figura 2 - Área da APA do Córrego Lagoa, Ouvidor (GO)



Fonte: Prefeitura Municipal de Ouvidor (GO) (2017). **Org**.: SILVEIRA, A. A. G. (2017)

Ao analisar os dados de Uso da Terra levantados em 2017 fornecidos pelo Município de Ouvidor (GO), representados na Figura 3, é compreensível o quão urgente é a necessidade de recuperação e preservação local, a APA, precisa de atenção e projetos para correção/mitigação e controle.

Figura 3 - Uso da terra na APA do Córrego Lagoa, Ouvidor (GO) - 2017



Fonte: Prefeitura Municipal de Ouvidor (GO) (2017). **Org**.: Secretária Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) (2017).

Ao avaliar a Figura 3, os dados de projetos anteriores da Prefeitura Municipal de Ouvidor (GO), observado que 16,37% da cobertura do solo é referente a recursos naturais como Remanescente/Regeneração e pouquíssimo de Massa D'água, na necessidade de compreensão de há quanto tempo isso ocorre, e a que ponto pode estar impactando. Foram produzidos Mapas Temáticos para compreensão da ocupação deste espaço no período de 20 anos.

Metodologia da análise qualitativa quanto ao uso do solo no período de 2000 a 2020

Como método utilizado para compreensão da área trabalhada, foram produzidas Cartas de uso do solo de todo o espaço da Bacia do Córrego Lagoa de forma histórica de 2000 a 2020, com intervalos de 5 anos entre elas, e elaborada uma Carta de uso do solo no período úmido e uma no período seco, para compreensão real da vegetação em dois momentos evitando possíveis mascaramentos de dados.

Após elaboração das Cartas de Uso, foi notado o estágio avançado de degradação da bacia mediante a antropização, pois ao final se tem as variações correspondentes aos anos 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020 perceptíveis na respectivas Cartas de Uso, e dados numéricos e informações coletados a partir das mesmas.

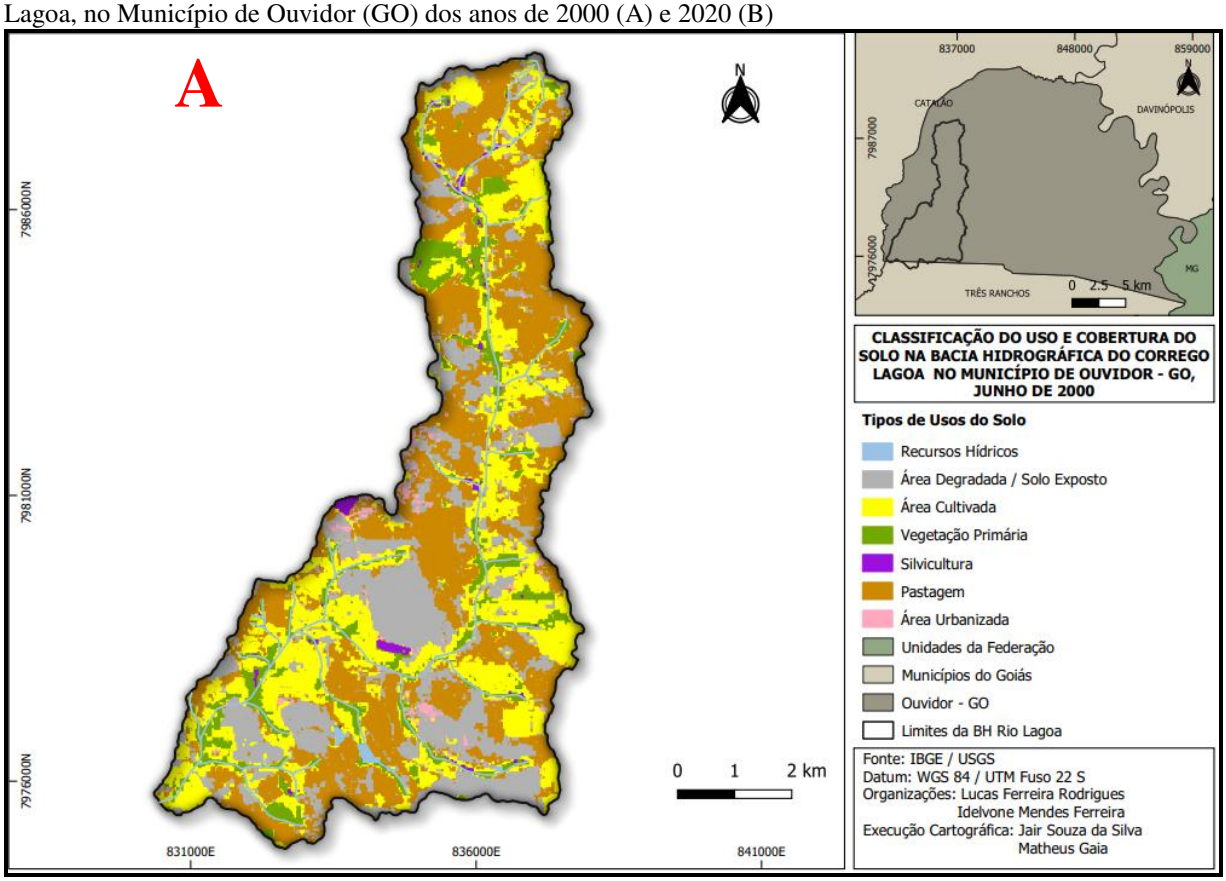
Na Figura 4 A e B, é apresentado os dois mapas realizados para pesquisa, sendo o primeiro referente ao ano de 2000 (A) e o último mapa refere-se ao ano de 2020 (B),

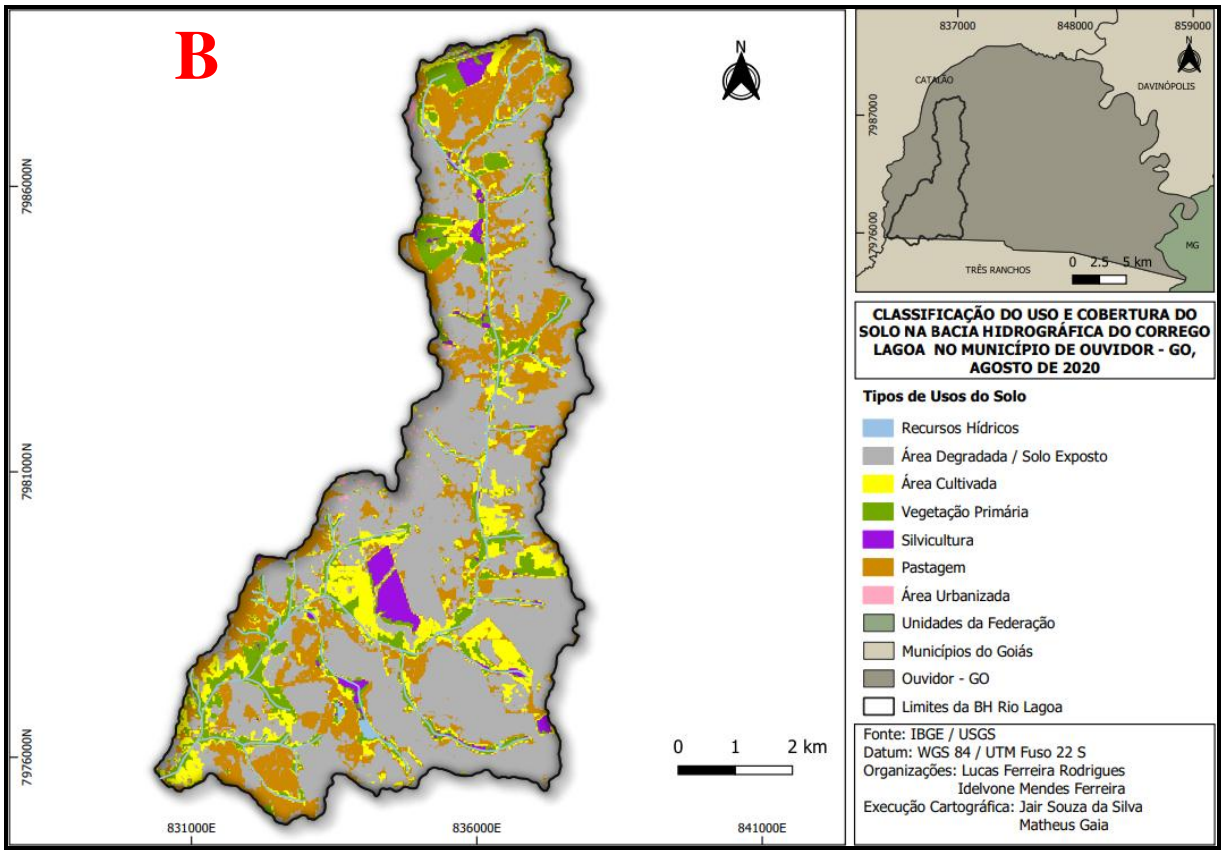
demonstrando a dinâmica ocorrida e a pouca variação da vegetação primária e o domínio da degradação.

Foram utilizadas imagens do Landsat 5, com as bandas 3,2 e 1, e Landsat 8 para as bandas 6,5 e 4, com resolução espacial de 30 metros. A classificação utilizada foi semiautomática, com a opção SCP *Classification* que gerou o resultado estes das cartas de uso da terra e também tabelas numéricas para trabalhar este quantitativo.

Ao confeccionar os cartogramas temporalmente estabelecidos permitiu melhor percepção da área delimitada para pesquisa, afim de compreender as mudanças ocorrida no espaço em questão, bem como indicativos para os prognósticos de dinâmicas futuras advindas da antropização. É entendido também que desde o ano inicial, ano 2000, até a data limite, ano 2020, a área estimada mantém o mesmo parâmetro de degradação do período inicial ao final (RODRIGUES, 2022), pois quase não resta o que ser degradado (Figura 5).

Figura 4 – Mosaico de Cartas de Classificação do Uso e Cobertura do Solo na Bacia Hidrográfica do Córrego Lagoa, no Município de Ouvidor (GO) dos anos de 2000 (A) e 2020 (B)

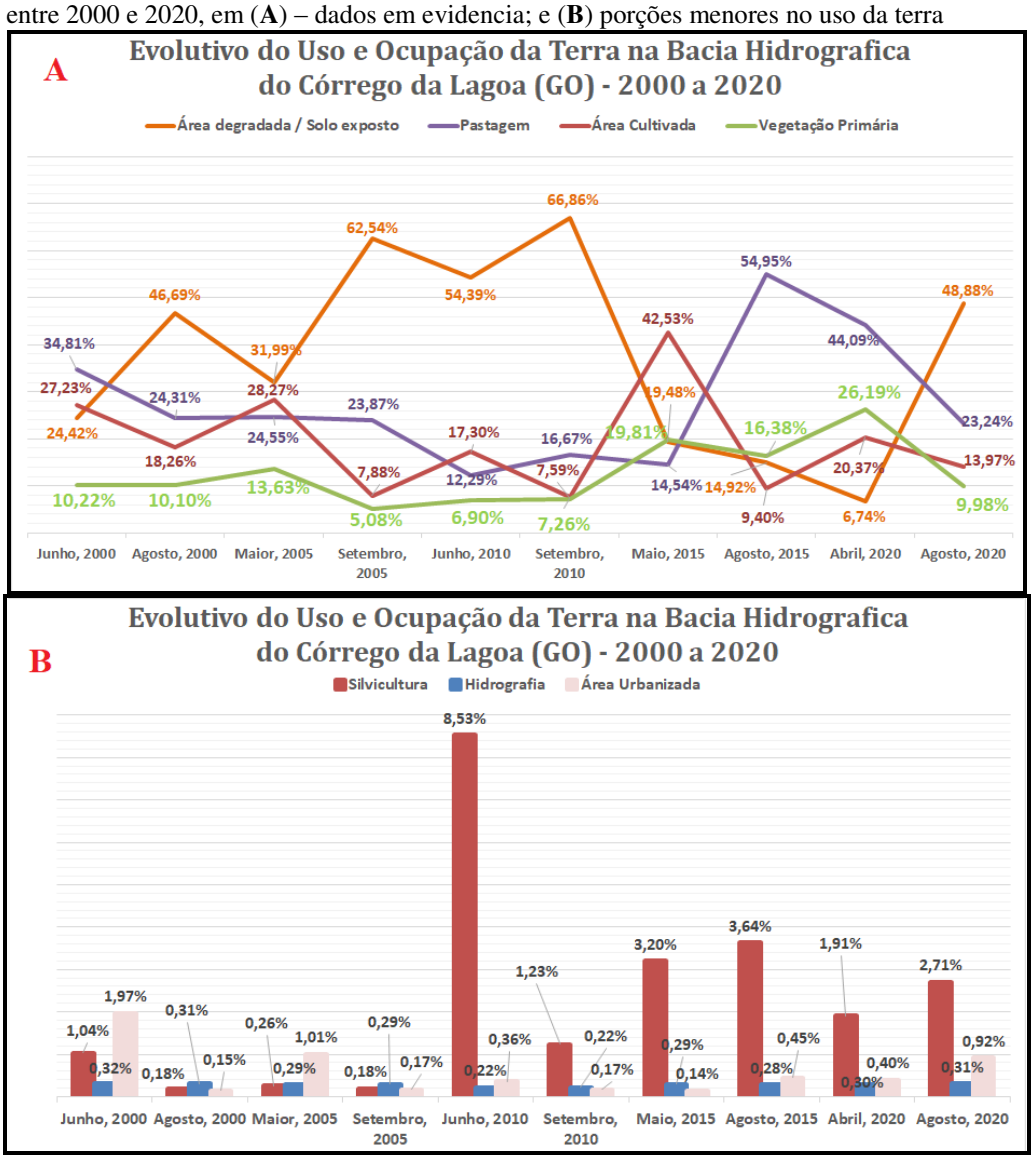




Fonte: IBGE / USGS (2022). **Org**.: RODRIGUES, F. R.; FERREIRA, I. M. (ANO 2022).

Os dados obtidos revelam alterações expressivas, tal como, a Classe da Vegetação primária, que extrapola durante um período o comportamento dos dados estando entre 16 % a 26% presente na área, mas posteriormente retorna ao comportamento anterior com média de 10% (Figura 4 – A), comportamento esse que pode ser explicado de acordo com o comportamento da vegetação do Cerrado local possivelmente pela caducifólia.

Figura 4 – Evolutivo de Uso e Ocupação da terra na Bacia Hidrográfica do Córrego Lagoa, entre 2000 e 2020, em (**A**) – dados em evidencia; e (**B**) porções menores no uso da terra



Fonte: IBGE/USGS (2022). **Org**.: RODRIGUES, L. F (2022).

Foi registrada também em análise por meio de ferramentas do Geoprocessamentos de outro projeto realizado pela Prefeitura de Ouvidor (GO), como o próprio Projeto da APA de 2020, e o Plano de Manejo da APA (2020), que indicam de 16% a 20% da área com esse uso.

Este comportamento pode ter relação com os índices menores de chuva relacionado ao período, da diminuição da disponibilidade de água, provocando por um período maior de tempo a Fenologia da Caducifólia na maioria das espécies vegetais na região do Cerrado, consequentemente na área da Bacia do Córrego Lagoa, em Ouvidor (GO).

A elevada pluviosidade pode ter sido a causadora do restabelecimento dos índices comuns da vegetação, uma vez que, ao ano de 2020 os elevados índices de chuva, registram

de 514mm e 456 mm nos primeiros meses do ano, enquanto que ao final do ano fechando um total de 1662mm de chuva (INMET, 2022).

Com tamanha força em forma de enxurrada em uma bacia degradada, pode ter carreado as folhas pelo leito, fazendo com que a última leitura do satélite, em agosto de 2020, na confecção da Carta de uso do solo, já registrasse novamente índices dentro do padrão existentes de 9,98% de Vegetação Primaria.

Este fenômeno da caducifólia para Franco *et al*. (2005), pode provocar esse falso aumento no índice vegetativo pelo comportamento da senescência em dinâmica do espalhamento das folhas da combinação dos tipos de Mata Seca, descrito por Ribeiro e Walter (1998), onde as Matas Sempre Verde, Decídua e Semidecídua possui potencial para apontar esse falso aumento, decorrente da produção continua de folhas.

Alterações significativas também é presente nas classes subsequentes, de maior expressividade, Classes Silvicultura, Área Degradada, Pastagens e Área Cultivada. O município de Ouvidor (GO) possui mais da metade de sua área total dominada por Pastagens, e segundo o IBGE (2021), conforme dados do Censo de 2020, há 36.650 cabeças de gado bovino dentro dos limites Municipal.

Na área da Bacia do Córrego Lagoa não é diferente, áreas de Pastagens identificadas nas Cartas confeccionadas, que começam em 2000 com quase 35%, chega ao seu pico de 56% em 2015. As Áreas degradada, registra em 2000 24% da área da bacia, contrastando com as pastagens em diferenças de pico, onde chegou em 2010 a quase 67% do total da bacia, e matem com as pastagens estes contrastes dominância.

A Classe de Áreas Degradadas está com menor índice na área da Bacia Hidrográfica do Córrego Lagoa, até a ocorrência de algum evento como, diminuição das chuvas ou excesso de cabeças de gado, para que a pastagens perca esta dominância, sem as gramíneas de alimento para o gado, dando lugar ao Solo Exposto ou Áreas degradadas. Esta dinâmica de trocas se mantem constante, quando regime de chuvas muda, momento em que as Pastagens são guardadas para repouso e recuperação.

Outros usos também são identificados na área da Bacia em menor expressividade, a Silvicultura, a Área Urbana e a própria Hidrografia. A Área Urbanizada representa 7% de toda a área territorial do município de Ouvidor (GO) (OUVIDOR, 2017), já dentro da área da Bacia, representa aproximadamente o valor entre 0,18% a 0,30%, de acordo com as Cartas de Uso criadas para esta pesquisa. Sendo está uma amostra menor, apresenta variações que chegam até discrepantes de erro 1,97%, devido ao pequeno limite de coleta de amostras,

causando dificuldades no processamento das informações por conta de os telhados assemelharem as cores da Classe Solos expostos e lotes vazios além da pouca arborização nos referidos espaços.

A Classe Silvicultura presente nestes vinte anos de levantamento realizado, tem sua a madeira do Eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill*) utilizada nas atividades da mineração, geralmente para aquecimento das caldeiras. Foi registrado em junho de 2010 o maior desenvolvimento desta Classe no Município na área da Bacia, com 8,53%.

A presença do cultivo do Eucalipto em locais de captação de água da chuva, localizado na cabeceira do Córrego Lagoa, pode vir influenciar negativamente no conjunto com outras classes, como Áreas Cultiváveis e Pastagens. Uma vez que estas outras Classes tem a mesma função, que é desprover a dinâmica de parto do ciclo hidrológico, que tange a retenção e percolação para alimentação posterior do curso d'água, se perdendo em forma de enxurrada.

As Classes de Pastagem ou Área degradada, na região do Morro da Coruja, impede a percolação adequada da água no solo, que se concentra na forma de enxurrada, e quando passa pela vertente, dominada pelo cultivo de Eucalipto, com inclinação de 12% (GOOGLE EARTH, 2022) sem vegetação nativa para fixação da água, potencializa a velocidade da enxurrada. Perdendo então a carga de água repositória ao solo, podendo este provocar a migração das nascentes, seguindo a jusante e como consequência diminuindo disponibilidade de água.

O menor quantitativo dentre os apresentados é da Classe Hidrografia, a massa d'água representa a menor porção de todas as ocupações presentes na Bacia. Dos dados mapeáveis em vinte anos nunca ultrapassou 0,32%, da área da Bacia, dado este registrado no ano de 2000, até o ano 2020 registrado em Cartas de Uso, possui média entre estes 20 anos de 0,30% de ocupação da área da Bacia do Córrego Lagoa.

Considerando as Cartas de Uso do Solos produzidos nos respectivos períodos, é notado no ambiente uma grande degradação do seu espaço, onde somadas as Classes Vegetação primária e Hidrografia, ambas não correspondem a 11% do ambiente total.

Tendo os dados evidenciando quase 90% do uso da Bacia ligada as atividades antrópicas, a preocupação em relação a este espaço é evidente, por considerar as atividades de plantios intensivos como supracitados. Atividades potencialmente poluidoras uma vez que dependem da utilização de agrotóxicos, e estando alocadas em todo manancial de abastecimento do Município quais os riscos à saúde essa atividade pode ocasionar.

Perante esta potencial consequência foi solicitado a SANEAGO, Central Goiânia, dados Físico-Químicos em relação a qualidade da água do Córrego da Lagoa no período relativo a 2000 a 2020. Onde foram cedidos muito cordialmente, rico em detalhes, em todo o período descrito das análises dos resultados de Substâncias Orgânicas e Metais Pesados em Água Bruta.

Resultados das análises de Metais pesados e substâncias orgânicas presentes na água

Diante dos dados físico-químicos repassados pela SANEAGO, foi constatado que todos seguem o padrão de Valor Máximo Permitido (VMP) obedecendo a Resolução CONAMA 357/2005, responsável pela Classificação dos Corpos de Água e Diretrizes Ambientais do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), coletando e analisando amostras dividias em dois grupos, Metais Pesados em Água Bruta e Substâncias Orgânicas em Água Bruta, sendo esta última análise responsável por identificar possíveis contaminações por agrotóxicos.

A metodologia empregada na instituição para coleta de amostras desta natureza, foi de serem colhidas duas vezes no ano, uma em junho no período seco e uma em dezembro no período chuvoso. Estas informações constam na própria ficha de coleta, ainda com a observação se houve chuva no dia anterior a amostragem.

Estas riquezas de detalhes referentes a coleta de dados auxiliam na interpretação de dados ao final para compreensão da dinâmica da Bacia. Onde se soma características naturais (morfologia, pedologia) e natureza antropizada, que compõem a paisagem com toda sua visão holística na interpretação dos fatos.

A morfologia local apresenta declividade que propicia o escoamento superficial de quaisquer contaminantes inseridos nas vertentes da Bacia. São investigados anualmente níveis de contaminantes classificados como Substancias Orgânicas, 52 (cinquenta e dois) tipos, e Metais Pesados, 25 (vinte e cinco) tipos, totalizando 74 (setenta e quatro) substâncias. Formulando um histórico dos níveis de contaminação da Bacia, até para tratativas junto ao Ministério Público (MP) caso necessário.

Das 74 (setenta e quatro) amostras de água coletadas para análise em laboratório pela SANEAGO, não são todas que são detectadas no Córrego da Lagoa, ou os níveis de contaminação estão abaixo do limite inferior da capacidade de leitura do equipamento, conforme preconiza a legislação em vigor. Mesmo não indicando algumas contaminações ela

é continua, pois é responsável pelo acompanhamento da qualidade da água. E apenas 42 (quarenta e dois) tipos de contaminantes entre Metais Pesados e Substancias Orgânicas são encontradas.

Os Metais Pesados não possuem subdivisões, sendo uma classe única, composta pelos 25 contaminantes: Alumínio Dissolvido, Antimônio, Arsênio Total, Bário Total, Berílio Total, Boro Total, Cádmio Total, Chumbo Total, Cobalto Total, Cobre Dissolvido, Cromo Total, Ferro Dissolvido, Fósforo Total Lentico, Fósforo Total Intermediário, Fósforo Total Lótico, Lítio Total, Manganês Total, Mercúrio Total, Níquel Total, Prata Total, Selênio Total, Urânio Total, Sódio, Vanádio Total, Zinco Total (SANEAGO, 2022).

Das amostras de Substancias Orgânicas (Agrotóxicos) realizadas pela SANEAGO, estas ainda possuem um padrão de subdivisões de 5 (cinco) classes, sendo elas a Classe de Substâncias Orgânicas, Agrotóxicos, Produtos secundários de Desinfecção, Padrão Organoléptico, Outras Classes (SANEAGO, 2022).

Já das 52 amostragens/análises de contaminantes correspondentes Substancias Orgânicas em Água Bruta, apenas 17 se fazem presentes no Manancial, são elas:

Substâncias Orgânicas: 1,2 Dicloretano, 1,1 Dicloroeteno, Diclorometano, Estireno, Tetracloreto de Carbono, Tetracloroeteno. Agrotóxicos: Atrazina, Glifosato. Produtos Secundários de Desinfecção: 2,4,6 Triclorofenol. Padrão Organoléptco; Etilbenzeno, Tolueno, Xileno. Outras Classes; 2,4 Diclorofenol, Demeton (O e S), Malation, Benzo (a) Antraceno, Benzo (b) Fluoranteno.

Os inseticidas Demeton (O e S), Malation, e o agrotóxico Benzo (b) Fluoranteno aparecem acima do Valor Máximo Permitido (VMP) estipulado pela Resolução CONAMA 357/2005, no ano de 2010 e 2012. Enquanto que os outros 13 contaminantes, entre também pesticidas, herbicidas e outros, obtiveram valores acima do limite de detecção, mas abaixo do VMP, confirmando a presença destas substâncias na área do Alto Curso da Bacia do Córrego Lagoa.

O Quadro 1 descreve os 17 contaminantes encontrados no Córrego Lagoa, bem como seus usos, e o risco oferecido a saúde humana e outros seres vivos, com as informações das fichas catalográficas toxicológicas elaboradas pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2022), que segue os padrões mundiais da Organização Mundial da Saúde (OMS). Onde estes estão presentes na água para consumo humano e outros.

Quadro 1 - Contaminantes Orgânicos com sua aplicação e riscos à saúde humana

CONTAMINANTE	APLICAÇÃO	RISCOS À SAÚDE
1,2 – Dicloretano	Pesticida	A exposição em altas concentrações afeta primeiramente o Sistema Nervoso Central. Os sintomas: náusea, vômito, cefaleia, fraqueza, tontura e dor abdominal. Podendo afetar o fígado e rins. A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica como provável cancerígeno humano (Grupo 2A).
Diclorometano	Componente de agrotóxicos	Em altas exposições está associado a diversos efeitos no Sistema Nervoso Central (SNC) e formação de carboxiemoglobina (COHb) que, sendo incapaz de transportar o Oxigênio inalado para os tecidos, produzirá baixa concentração de Oxigênio (hipóxia). A consequência da exposição é: cefaleia, náusea, perda da memória e tontura. A IARC classifica como provável cancerígeno humano (Grupo 2A).
Estireno	Insumo de uso geral na produção de plásticos e borrachas	A contaminação para ser prejudicial necessita estar cerca de 1000 vezes acima do encontrado no meio ambiente. Afetando o SNC, com sintomas de diminuição da discriminação de cores, efeitos vestibulares, deficiência auditiva, "sensação de embriaguez", cansaço, atrasos no tempo de reação e problemas de concentração. A IARC classifica como provável cancerígeno humano (Grupo 2A).
Tetracloreto de Carbono	Fabricação de tintas, espumas, plásticos, aditivo para gasolina, desengraxante de peças metálicas, retardante de chama, na fumigação de grãos.	Exposto a altas concentrações provoca danos ao SNC, fígado e rins. Seus sintomas são: cefaleia, fraqueza, letargia, náusea, dor abdominal, dificuldade respiratória e vômito. Nos cases graves pode ocorrer hemorragia, coma hepático e morte. A IARC classifica como provável cancerígeno humano (Grupo 2A).
Atrazina	Herbicida	Irritante para o nariz e a garganta. Irritante para os olhos. Venenoso, se inalado. Distúrbios endócrinos, problemas na reprodução e câncer (HU; HU; CHENG, 2015)[3].
Glifosato	Herbicida	Exposto a altas concentrações afeta os sistemas: gastrintestinal, cardiovascular, pulmonar e renal e ocasionalmente morte. A IARC classifica como provável cancerígeno humano (Grupo 2A).
2,4,6 Triclorofenol	Defensivo agrícola	Toxicidade aguda por via oral, Corrosão/Irritação Cutânea, Lesões oculares graves/irritação ocular, e classificado como cancerígeno.
Etilbenzeno	Utilizado principalmente na produção de estireno. Presente em xilenos mistos com concentrações entre 15 e 20%.	A breve exposição pode irritar os olhos, o nariz e a via aérea superior, e causar vermelhidão e bolhas na pele, fadiga, tontura e falta de coordenação. Já a exposição prolongada provoca fadiga, cefaleia, irritação dos olhos e da via aérea superior. A IARC classifica como provável cancerígeno humano (Grupo 2A).
Tolueno	O principal uso do composto é como mistura (Benzeno-tolueno-xileno – BTX) na gasolina.	Afeta diretamente o SNC. Exposto a baixas concentrações provoca: fadiga, sonolência, debilidade e náusea. A exposição a longo prazo irritar as vias aéreas superiores e olhos e causar dor de garganta, tontura e cefaleia. Nas situações extremas provoca diminuição auditiva e até surdez.

[3] HU, E.; HU, Y.; CHENG, H. **Performance of a novel microwave-based treatment technology for atrazine removal and destruction***: Sorbent reusability and Chemical stability, and effect of water matrices. Journal of Hazardous Materials*, 299: 444–452, 2015.

Malation **CONTAMINANTE**	Agrotóxico **APLICAÇÃO**	Venenoso, e pode provocar mortes se exposto à pele ou ingerido em grandes quantidades. Irritante para os olhos. **RISCOS A SAÚDE**
Xileno	Matéria prima para indústria química, de plásticos, de couro, de tecidos e de papéis, e componente de detergentes, solventes tintas e lacas, revestimentos e adesivos, em mistura da gasolina, entre outros.	A intoxicação a curto prazo pode provocar dispneia, irritação dos olhos e garganta, vômito, desconforto gástrico, entre outros sintomas. Em casos extremos pode provocar m narcose, irritação do trato respiratório e edema pulmonar.
2,4 diclorofenol	Matéria prima de pesticidas e herbicidas.	Material tóxico, que em contato queimará a pele, olhos e venenoso se ingerido.
Demeton (O e S)	Agrotóxico	A contaminação pode causar síndrome tóxica do inibidor da colinesterase. Em contato com os olhos pode causar irritação moderada, e em contato com a pele causa irritação moderada (UNA, s/d)[4].
Benzo (a) antraceno, Benzo (b) fluoranteno	Hidrocarbonetos Policíclicos aromáticos (HPAs). Pouco usados na produção de corantes (acenafteno, antraceno, fluoranteno e pireno), plásticos (acenafteno) e agrotóxicos acenafteno e fenantreno).	Estudos epidemiológicos envolvendo exposição pré-natal a misturas de HPAs indicam efeitos na reprodução como a diminuição da fertilidade e impactos no desenvolvimento, como diminuição do peso ao nascer e da circunferência da cabeça, danos na habilidade cognitiva, aumento de problemas de atenção, ansiedade e depressão e aumento de abortos espontâneos. A IARC classifica como provável cancerígeno humano (Grupo 2A).

Fonte: CETESB, (2022). **Org**.: RODRIGUES, L. R., (2022).

É observado além dos três já citados (Demeton O e S, Malation, Benzo (b) Fluoranteno), que no ano de 2010 e 2012 ultrapassaram o VMP, é percebível que entre o ano de 2009 e o último ano em que foi encontrado contaminantes em 2019, há um aumento nos níveis de concentração em micrograma litro em quase todos que são detectados.

Há amostras onde duplicam de valor, as vezes triplicam, e há amostras com até 541 vezes maior que valor anterior, como é o caso do Glifosato conforme o Quadro 2 – Substancias Orgânicas, saltando em 2010, com 0,97, para 55,1 em 2016. Quanto ao 1,2 Dicloretano, 1,1 Dicloroeteno, Diclorometano, Etilbenzeno, Tolueno, Xileno, são exemplos de substâncias que possuem aumento quando detectados na água, já a Atrazina, Estireno, 2,4 Diclorofeno, apresentam redução, como pode ser observado nos dados do Quadro 2.

Ainda sobre o Glifosato, este que elevou sua presença em 2016 no Córrego da Lagoa, mostrando que há usos dessa substância na área. Pesquisas como a de Samuele e Seneff, (2015) (2015) apontam diretamente o Glifosato pela severa diminuição de Manganês (Mn) em plantas. A diminuição do Manganês, no corpo humano em associação a disbiose intestinal,

[4] Universidade Nacional Costa Rica (UNA). MANUAL DE PESTICIDAS DA AMERICA CENTRAL: Demeton. s/d. Disponível em: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/172-demeton>. Acesso em: 06/2022.

gera neuropatologias como o Autismo, Alzheimer, Depressão, entre outros, em função da deficiência desse mineral na composição do corpo humano (SAMSEL; SENEFF, 2015).

Nesse contexto, ainda trabalhando os autores Samsel e Seneff, (2015), empregado o limite temporal da amostra para observação entre 1995 a 2010, observaram um aumento chamativo nos casos de crianças diagnosticadas com autismo nas escolas dos Estados Unidos. Crianças estas que foram expostas ao Glifosato, utilizados nas culturas de soja e milho nos quatro anos anteriores, diagnóstico este predominantes na faixa de etária de 6 anos.

Como o afirmado pela Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), além das substância já citadas no Quadro 1, a contaminação por um longo período de agrotóxicos de forma geral pode provocar depressão, aborto, impotência, problemas de sono, problemas de funcionamento intelectual e dos enxagues da produção anormal dos órgãos da tireoide, dos ovários e da capacidade de deformação, mal formação e dificuldade de desenvolvimento de crianças, e há grupos de agrotóxicos como prováveis e possíveis cancerígenos (ANVISA, 2018).

Os agrotóxicos, fertilizantes e quando empregados, os fosfogessos, também trazem um perigo secundário, ao se analisar a sua composição, considerando os Metais Pesados, que estão presentes na fabricação desses insumos, e podem contaminar ainda mais a massa d'água, sendo esta outra variável de destaque inclusa nessas análises.

Diferentemente dos agrotóxicos, que são substancias sintéticas, os metais pesados são presentes no meio natural. Porém, a atividade antrópica vem sendo um fator de aplicação de uma vasta gama de variabilidade e quantidade de metais pesados no ambiente. Os agrotóxicos, fertilizantes ou mineração provem grande acúmulo de metais no meio natural (GRÚZ *et al*., 2017; MUNIZ; OLIVEIRA-FILHO, 2006). Onde estes compostos dependem de variáveis como quantidade e tempo de exposição, pensando em Metais pesados e Agrotóxicos (MUNIZ; OLIVEIRA-FILHO, 2006).

Esta toxidade tem efeitos variados no corpo, podendo provocar hipertensão, vômitos, diarreias, hepatite, ataques cardíacos, disfunção renal, alucinações e danos severos aos pulmões e no trato respiratório, podendo acarretar óbito após inalação ou ingestão. Quando expostos de forma crônica, tem como efeito redução da densidade óssea mineral, osteoporose (testes em animais de laboratório), anemia, problemas renais e hepáticos severos, alteração em níveis de hormônios reprodutivos e danos cerebrais. Além do potencial cancerígeno dos metais pesados, onde este já foi induzido em laboratório como câncer no pulmão em ratos (CETESB, 2022).

O Quadro 2 apresenta o histórico de amostragens realizadas pela SANEAGO no Município de Ouvidor (GO), dos resultados do Contaminantes Orgânicos e Metais Pesados.

Quadro 2 - Mosaico de resultados obtidos a partir de Análises Químico-física da Água do Córrego Lagoa em Ouvidor (GO)(**A**), e Valor Máximo Permitido (VMP) estipulado pela Resolução CONAMA 357/2005 em Micrograma/litro(**B**)

CONTAMINANTES ORGÂNICOS	A — RESULTADOS DE ANÁLISES DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS EM ÁGUA BRUTA (Mananciais de Superfície)																								B — VALOR MÁXIMO PERMITIDO (VMP) CONAMA 357/05				
	2009	2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2013	2014	2014	2015	2015	2016	2016	2017	2017	2018	2018	2019	2019	2020	2020	2021	2021	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	UNIDADE
1,2 dicloretano	0	0	0	-	0	0	0	0,637	0	0		0	0,066	0	0,071	0	1,87	0	0	0	0	0	0	0		10,0	10,0	10,0	NR	µg/L
1,1 dicloroeteno	0,527	0	0	-	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0,739	0	0	0	0	0	0	0	0	0		3,0	3,0	30,0	NR	µg/L
Diclorometano						1,605	1,965	2,802	0	1,353		0	4,993	2,429	3,968	0	0	0	0	0	9,572	0	0	0		20,0	20,0	NR	NR	µg/L
Estireno	0	0	0	-	-		0	0	-	-		0	0,9	0	0	0,886	0	0	0		0	0	0	0		20,0	20,0	NR	NR	µg/L
Tetracloreto de Carbono						0	0	0	-	0,738		0	0,758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2,0	2,0	3,0	NR	µg/L
Tetracloroeteno	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0		0	0,872	0,887	0	0,876	0	0	0	0	0	0	0	0		10,0	10,0	10,0	NR	µg/L
Atrazina	0	0	0,198	0	0	0	0,112	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,103	0	0	0		2,0	2,0	2,0	NR	µg/L
Glifosato			0,97	0	-	-	-	-	-	-		0	0	55,1	-	0	0	0	-	0	0	-	0	0		65,0	65,0	280,0	NR	µg/L
2,4,6 triclorofenol	0	0,037	0	0	0	0,046	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,1	0,1	0,1	NR	µg/L
Etilbenzeno	0	0,204	0	-	0	0,242	0,24	0	-	0		0	0	0	0	0,419	0	0	0	0	0	0	0	0		0,09	0,09	NR	NR	µg/L
Tolueno	0	0	0	-	0	0,523	0,479	0	-	0		0	0,645	0,788	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,002	0,002	NR	NR	µg/L
Xileno	0	0,182	0	-	0	0	0	0	-	0		0	0	0	0	0,545	0	0	0	0	0	0	0	0		0,3	0,3	NR	NR	µg/L
2,4 diclorofenol			0	0	0	0	0,903	0	0	0,162		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,3	0,3	NR	NR	µg/L
Demeton (O e S)		0	0	0	0	4,473	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,1	0,1	14,0	NR	µg/L
Malation		0,254	0,21	0	0	0	0,184	0	0,185	0,161		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,1	0,1	100,0	NR	µg/L
Benzo (a) antraceno		0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,05	0,05	NR	NR	µg/L
Benzo (b) fluoranteno		0	0,499	0	0	0,496	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,05	0,05	NR	NR	µg/L

Legendas: Chuva no dia anterior ou no dia da amostragem; Não houve chuva no dia anterior ou no dia da amostragem; Sem informação; - Não realizada; Acima do VMP estipulado pelo CONAMA

Metais Pesados	A — RESULTADO DE ANÁLISES DE METAIS EM ÁGUA BRUTA (Manancial de Superfície)																									B — VALOR MÁXIMO PERMITIDO (VMP) CONAMA 357/05				
	2009	2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2013	2014	2014	2015	2015	2016	2016	2017	2017	2018	2018	2019	2019	2020	2020	2021	2021	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	UNIDADE
ALUMÍNIO DISSOLVIDO	0,3282	0,0908	0,16966	0,04497	0,20454	0,04431	0,16641	0,04159	0,08673	0,02438	0,16324	0,04979	0,0372	0,0297	0,0714	0,03617	0,14794	0,0412	0,20745	0,0801	0,3709	0,1712	0,2016	0,0579		0,1	0,1	0,2	NR	mg/L
ANTIMÔNIO	0,0006	0,0007	0	0	0	0,00026	0,00036	0,00091	0,0002	0,00041	0,00018	0,00041	0,0001	0	0	0,0004	0,00017	0	6,9E-05	0,00089	0,0002	0	0,0004	ND		0,005	0,005	-	NR	mg/L
ARSÊNIO TOTAL	0	0	0,00041	ND	0,00036	0	0	0	0,00045	0,00053	0,00031	0,00072	0,0005	0	0,0004	0,00059	0,00066	0	0,00084	0	0	0	0,0003	0,001		0,01	0,01	0,033	NR	mg/L
BÁRIO TOTAL	0,0159	0	0,07225	0,04226	0,01821	0,06336	0,04835	0,03071	0,04031	0	0,06298	0,01669	0,0667	0,0649	0,0525	0,04654	0,07143	0,0545	0,06852	0	0,0862	0,0708	0,0671	0,026		0,7	0,7	1	NR	mg/L
BERÍLIO TOTAL	0,0006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00021	0,00072	0	0	0	0	4,8E-05	0	0,00013	0	0	5E-05	0	0,0018		0,04	0,04	0,1	NR	mg/L
BORO TOTAL	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	0,04643	-	0	-	-	0,00589	-	0,098	-	0	0	0	-	0,0287		0,5	0,5	0,75	NR	mg/L
CÁDMIO TOTAL	0,0003	0	0,00033	0,00016	ND	0,00013	0	0	0,00012	0,00015	7,4E-05	0,00028	0,0001	0	0,0006	0,00027	0	0,0002	0,00012	0	0	0,0011	0	0,0005		0,001	0,001	0,01	NR	mg/L
CHUMBO TOTAL	0	0,0068	0	0,00169	0	0	0,00171	0	0	0	0,0032	0	0,002	0,003	0,0038	0	0,00469	0	0	0	0	0,0105	0	ND		0,01	0,01	0,033	NR	mg/L
COBALTO TOTAL	0,001	0,0013	0	0,01092	0,0012	0	0,00255	0	0	0	0	0	0,0011	0,0006	0,0012	0,00055	0	0	0	0	0,0011	0	0,0007	0,0005		0,05	0,05	0,2	NR	mg/L
COBRE DISSOLVIDO	0,0005	0,0029	0	0	0,00138	0,00057	0,0012	0,00131	0,00063	0,00106	0,00127	0,00157	ND	0,0008	0,0013	0,00141	0,00067	0,001	0,00063	0	0,0014	0,0008	0,0007	0,0005		0,009	0,009	0,013	NR	mg/L
CROMO TOTAL	0,0014	0,0436	0	0	0,01928	0	0,00263	ND	0,00174	0,00053	0,00215	0,00021	0,0011	0	0,0009	0,00052	0,00314	0,0005	0,00129	0	0,0023	0	0,0009	0,0004		0,05	0,05	0,05	NR	mg/L
FERRO DISSOLVIDO	0,5102	0,2545	0,70222	0,33233	0,78661	0,39471	0,26183	0,21471	0,2636	0,2057	0,4524	0,37454	0,4767	0,2612	0,4455	0,2109	1,35816	0,3597	1,22012	0,42129	0,997	0,5223	0,6325	0,0998		0,3	0,3	5	NR	mg/L
FÓSFORO TOTAL LENTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR		0,02	0,03	0,05	NR	mg/L
FÓSFORO TOTAL INTERM	0,0051	ND	0,14054	0,01618	0,03045	0,00601	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NR		0,025	0,05	0,075	NR	mg/L
FÓSFORO TOTAL LÓTICO	-	-	-	-	-	-	0,04967	ND	0,03496	0,00339	0,04286	0,06291	0,0132	0,0628	0,0116	0,15963	0,02275	0,0121	0,02053	0	0,0473	0,0077	0,014	0,0111		0,1	0,1	0,15	NR	mg/L
LÍTIO TOTAL	0	0,167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00659	0,0045	0	0,0008	0	0	0	0	0	0,0022	0,0049	0,0052	0,0016		2,5	2,5	2,5	NR	mg/L
MANGANÊS TOTAL	0,0638	0,0488	0,07091	0,05784	0,07954	0,03914	0,06089	0,04665	0,04587	0,02575	0,03891	0,03371	0,0598	0,0411	0,0671	0,05567	0,08203	0,0403	0,08907	0	0,1161	0,0646	0,054	0,017		0,1	0,1	0,5	NR	mg/L
MERCÚRIO TOTAL	0	0,0003	8,4E-05	4,3E-05	0	3,7E-05	4,4E-05	0	4,8E-05	0	0	6,4E-05	0	0	0	8,6E-05	0	0,0002	0,00011	9,3E-05	0,0001	0	0	ND		0,0002	0,0002	0,002	NR	mg/L
NÍQUEL TOTAL	0,0033	0,0038	0	0	0,0046	0,00083	0,00246	0	0,00744	0,00144	0,00135	0	0,0016	0,0021	0,0022	0,21079	0,00438	0,0023	0,00343	0	0,004	0,0003	0,0013	0,0022		0,025	0,025	0,025	NR	mg/L
PRATA TOTAL	0,0005	0	0	0	0,00014	0,00021	0	0	0	0	0	0	0,0003	0	0,0003	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0004		0,01	0,01	0,05	NR	mg/L
SELÊNIO TOTAL	0,0003	0,0003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00024	0	0,0003	0	0	0	0	0	ND		0,01	0,01	0,05	NR	mg/L
URÂNIO TOTAL	0,0029	0	0	0	0	0	-	0	-	0,02142	0	0,00765	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,0082	0	ND		0,02	0,02	0,02	NR	mg/L
SÓDIO																			1,58133	0	1,766	1,1939	1,22	1,1488		NR	NR	NR	NR	mg/L
VANÁDIO TOTAL	0,0031	0	0	0	0,00215	0	0,00662	0	0,0047	0,00084	0,00312	0	0,0022	0	0,0006	0,0012	0,0016	0	0	0	0,0016	0	0	ND		0,1	0,1	0,1	NR	mg/L
ZINCO TOTAL	0,0261	0,0355	0	0,02175	0,01377	0	0,00587	0,01596	0,00957	ND	0,01644	0,03518	0	0,0153	0,0099	0,02865	0,06358	0,0218	0,01572	0	0,0307	0	0,0217	0,0485		0,18	0,18	5	NR	mg/L

Legendas: Chuva no dia anterior ou no dia da amostragem; Não houve chuva no dia anterior ou no dia da amostragem; Sem informação; - Não realizada; Acima do VMP estipulado pelo CONAMA; Metade do VMP estipulado pelo CONAMA; NR; Não Recomendad; ND; Não Detectado

Fonte: Saneamento de Goiás S.A.; Resolução CONAMA 357/2005. **Org**.: RODRIGUES, L. F. (2022).

Em relação as amostras de Metais Pesados na água, realizadas pela SANEAGO, indicam a presença de 25 contaminantes, de acordo com os Metais encontrados, foi elaborado o Quadro 3, indicando os danos e consequências à saúde humana.

Quadro 3 - Metais Pesados e danos e consequências à saúde humana

AGENTE QUIMICO	Caracterização de uso e efeitos
Arsênio	Este elemento não é essencial ao corpo humano. Pode provocar dores abdominais bem como vômito, diarreia, vermelhidão da pele, dor muscular e fraqueza. Acrescidos na maior parte dos casos de dormência e formigamento das extremidades, cãibras e pápula eritematosa. Levantamentos relacionados relatam lesões dérmicas, como hiper e hipopigmentação, neuropatia periférica, câncer de pele, bexiga e pulmão, e doença vascular periférica em populações que consumiram água contaminada com arsênio por longos anos. O Arsênio e compostos de arsênio inorgânico são classificados como cancerígenos (Grupo 1) ao ser humano pelo IARC (CETESB, 2022).
Bário	Elemento não essencial ao corpo humano. Pequenas doses de Bário ingeridas em curtos períodos de tempo têm como consequências o vômito, cólica estomacal, diarreia, dificuldade respiratória, alteração da pressão sanguínea, adormecimento da face e debilidade muscular. Em altas quantidades de compostos de Bário diluídos na água ou no estomago tem como uma das consequências alterações no ritmo cardíaco e paralisia, caso não tratado pode vir a levar ao óbito (CETESB, 2022).
Berílio	Se exposto a condições ambientes em baixa concentração, não há conhecido danos nocivos à saúde. Já o efeito da exposição ocupacional acima de >100 µg/m3, ocasiona em danos pulmonares semelhantes a pneumonia com vermelhidão e inchaço dos pulmões os sendo revertido após o fim da exposição. Algumas pessoas podem se tornar alérgicas a este metal, ocasionando em doença pulmonar crônica mesmo após 10 ou até 15 anos da exposição. Os principais sintomas são fraqueza, cansaço e dificuldade para respirar, anorexia, perda de peso e cor azul das mãos e pés. E em alguns casos pode levar ao aumento do coração e a doença cardíaca em estágios avançados. O Berílio e compostos de Berílio são classificados como cancerígenos para o ser humano (Grupo 1) pelo IARC, com base nos casos de câncer de pulmão em trabalhadores (CETESB, 2022).
Boro	Fora a possibilidade de inalação dos compostos de Boro, é definido através da literatura para o ácido bórico e boráx, a menor dose administrada letalmente para o ácido bórico é de 640 mg/kg de peso corpóreo (oral), e de peso corpóreo (dérmico) 8600 mg/kg, já para injeção intravenosa 29 mg/kg. Óbitos decorridos em administração de doses para adultos de ácido bórico entre 5 e 20 g e menos que 5g para crianças (CETESB, 2013).
Cádmio	A exposição aguda ao Cádmio comumente ocorre pela ingestão de bebidas e alimentos contaminados com elevados níveis desse metal. A ingestão de aproximadamente 16 mg de Cd/mL em bebidas causa s gastrintestinais, como náuseas, vômitos, diarreias e dores abdominais. No Japão, a contaminação da água de irrigação do arroz pela mineração, ocasionou numa doença caracterizada por extrema dor, dano renal e fragilidade óssea, que afetou primeiramente as mulheres. Sendo uma combinação osteomalácia e osteoporose causando múltiplas fraturas espontâneas nos ossos. Se inalado direta ou indiretamente através de fumos ou outros, causa pneumonia química e edema pulmonar. O Cádmio e seus composto são classificados como cancerígenos (Grupo 1) pelo IARC (CETESB, 2022).
Chumbo	Aproximadamente 80% da contaminação por Chumbo é pela ingestão de alimentos ou água, além de poeiras contaminadas. O Chumbo ao ser distribuído para órgãos internos como cérebro, rins, fígado e ossos, culmina em danos nos sistemas neurológico, hematológico, gastrintestinal, cardiovascular, reprodutor e renal. Adultos expostos a longo prazo sofrem com aumento da pressão sanguínea, danos renais além de efeitos neurológicos. Já em gestantes, a altas concentrações de podem causar aborto espontâneo, parto de natimorto, nascimento prematuro e baixo peso ao nascer. Classificado como cancerígeno (Grupo 2A) pelo IARC (CETESB, 2022).
Cobalto	Em pequenas quantidades o Cobalto é um nutriente essencial aos humanos. E a principal fonte de exposição é o alimento. Efeitos via oral tem consequência como gastrintestinais (náusea, vômito e diarreia) e no sangue, dano no fígado e dermatite alérgica. A exposição aguda no ar no ar resulta em efeitos respiratórios, como diminuição da função ventilatória, congestão, edema e hemorragia dos pulmões. Se ocupacional, apresenta a doença pneumoconiose por metal duro, uma forma progressiva de fibrose intersticial pulmonar. O IARC classifica como possível cancerígeno ao ser humano (Grupo 2B) (CETESB, 2022).
Cobre	Elemento essencial aos seres vivos em pequenas quantidades. A ingestão via oral de sais de Cobre resultou em vômito, letargia, anemia hemolítica aguda, dano renal e hepático e, em alguns casos, morte. A ingestão de água contaminada por este metal acarreta em náusea, vômito, dor abdominal e diarreia.

Lítio **AGENTE QUIMICO**	O Lítio não tem comportamento bioacumulador, sua toxidade é baixa e a ingestão via alimentos ou água não oferece riscos devido à natureza de não acumular. Não representando grande ameaça a flora e fauna aquática pela baixa toxidade (ARAL; VECCHIO-SADUS, 2008). **Caracterização de uso e efeitos**
Cromo	O Cromo é um nutriente essencial ao ser humano, na sua forma trivalente atua na manutenção do metabolismo da glicose, lipídeos e proteínas, e a deficiência do cátion acarreta prejuízo na ação da insulina. O Crômio possui toxidade variando de acordo com sua oxidação, o Crômio (VI) é mais tóxico que o Crômio (III). Caso ingerido diretamente em altas doses de Crômio (VI) causa falência renal aguda caracterizada por perda de proteínas e sangue na urina. O IARC classifica o Crômio (III) no Grupo 3, categoria esta usada quando há pouca prova sobre seu efeito como causador de câncer, e limitada em animais. Já o Crômio (VI) este classificado como cancerígeno (Grupo 1) (CETESB, 2022).
Manganês	Essencial a vida humana e outros seres vivos em pequenas quantidades. Se exposto de forma ocupacional tem como consequência tosse, náusea, cefaleia, fadiga, perda do apetite, insônia e inflamação nos pulmões que podem levar a pneumonia química. Se exposto a níveis elevados acarreta em distúrbios neurológicos e neuropsiquiátricos, como alucinações, instabilidade emocional, fraqueza, distúrbios de comportamento e da fala, que culminam em uma doença, semelhante ao *Mal de Parkinson*, denominada manganismo. Conforme progride a doença tem-se alteração na expressão facial, tremores, ataxia, rigidez muscular e distúrbios de marcha. Em animais está em associação a prejuízo do crescimento, anormalidades no esqueleto, diminuição na função reprodutora de fêmeas e degeneração testicular em machos (CETESB, 2022).
Mercúrio	O Mercúrio orgânico (MeHg) consumido pelo alimento contaminado por períodos longos (semanas ou meses) pode resultar em dano no sistema nervoso, áreas sensoriais e coordenação, formigamento nas extremidades e boca, diminuição da coordenação perca do campo de visão. A ingestão em grandes quantidades ocasiona em irritação e corrosão no sistema digestivo. Crianças que nasceram de mães contaminadas por MeHg, sofrem com anormalidades no desenvolvimento e paralisia cerebral. A exposição ocupacional, da inalação do vapor de Mercúrio metálico pode causar rápido dano aos pulmões. A inalação crônica em menores concentrações dos vapores ocasiona distúrbios neurológicos, problemas de memória, erupções cutâneas e insuficiência renal. O IARC classifica os compostos de metilmercúrio como Grupo 2B, enquanto que o Mercúrio metálico e os compostos inorgânicos dos Mercúrios são atribuídos ao Grupo 3.
Níquel	Em contato com a pele causa dermatite de contato, muito comum no uso de bijuterias e adereços de roupas contendo o metal. A exposição ocupacional via consumo de água contaminada com 250 parte por milhão (ppm) resultou em estômago e alterações sanguíneas (aumento de glóbulos vermelhos) e renais (perda de proteínas na urina). Consequências mais graves como bronquite crônica, diminuição da função pulmonar e câncer nos pulmões e seios nasais, foram observados em trabalhadores de refinarias e indústrias de processamento de Níquel. O IARC classifica o Níquel metálico como cancerígeno humano (Grupo 2B) e seus compostos como cancerígenos aos humanos (Grupo 1) (CETESB, 2022).
Selênio	É um metal essencial a vida humana em pequenas dosagens. A deficiência do mesmo ocasiona, observada em áreas da China, em degeneração de órgãos e tecidos levando a manifestação das doenças de cardiomiopatia e atrofia, degeneração e necrose do tecido cartilaginoso. Já alta ingestão provoca distúrbios gastrointestinais, descoloração da pele, dentes cariados, perda de cabelos ou unhas, anormalidades das unhas e alterações nos nervos periféricos. Alterações bioquímicas leves também foram observadas. O IARC classifica como Grupo 3, não classificado quanto a carcinogenidade para humanos.
Urânio	A radiação ionizante é a mais antiga e melhor estudada causa de câncer em humanos, podendo também causar alterações no DNA. Os tecidos do corpo mais sensíveis à carcinogênese induzida pela radiação ionizante são a tireoide, as mamas, os pulmões e a medula óssea. Na exposição aguda náuseas, fraqueza, perda de cabelo, queimaduras na pele ou diminuição da função orgânica e envelhecimento precoce ou morte. O IARC classifica como Grupo 1 (INCA, 2021).
Vanádio	A exposição ocupacional pode resultar em rinite, faringite, bronquite, tosse crônica, respiração ofegante, falta de ar e fadiga. Um possível indicador é a cor verde na língua. Esses efeitos desaparecem após o fim da exposição, em média de 2 a 5 dias. Uma intoxicação na sua forma mais grave provoca bronquite e broncopneumonia, além de cabeça, palpitações, sudorese e fraqueza generalizada. Logo ao início da contaminação, há danos renais pela exposição crônica ou aguda com efeitos irreversíveis não passando ao final da exposição. O IARC classifica como possível cancerígeno (Grupo 2B) (CETESB, 2022).
Zinco	O Zinco é um metal essencial a vida em pequenas quantidades. A sua deficiência provoca falta de apetite, diminuição do paladar e olfato, doenças imunológicas, cicatrização lenta, retardo no crescimento, dermatite e compromete o desenvolvimento adequando em crianças. A exposição de forma ocupacional na forma de fumaça ou poeira provoca enfermidade de curta duração cessando ao fim da exposição. Esta exposição provoca também m desconforto pulmonar, febre, calafrios e gastroenterite, e sobre a exposição crônica, não há muita informação disponível. Se consumido em

	alimentos ou bebidas em altas doses pode provocar cólicas estomacais, náuseas e vômitos. E se por longos períodos de tempo causa anemia, danos no pâncreas e diminuição do colesterol HDL.

Fonte: CETESB, (2022); IARC, (2021); ARAL; VECCHIO-SADUS, (2008). **Org.:** RODRIGUES, L. R., (2022).

Os Metais Pesados podem vir a serem inseridos no ambiente pelos agrotóxicos, fertilizantes ou subproduto da mineração, como é o caso do gesso agrícola. Este último é subproduto da acidulação de rochas fosfáticas e até Enxofre, trazendo consigo as impurezas naturais existente nas rochas que não é aproveitado na indústria. Como Cádmio, Chumbo, Mercúrio, Cromo, Arsênio, Selênio, entre outros, assim como metais radioativos como Urânio, Tório e elementos advindos do decaimento como Rádio.

Nesse contexto de contaminações do ambiente, os gessos agrícolas tem um histórico de contaminação dos solos com metais pesados existentes naturalmente nas rochas brutas fosfáticas e de Enxofre, esses metais por não serem solúveis continuam no material residual que é o gesso, sendo um potencial contaminante que pode vir a ser utilizado na agricultura visando aplicar o Cálcio e Enxofre nos solos, visando uma correção (AGEITEC, 2022). E em períodos de chuva transportados para o leito do corpo hídrico, esses elementos por serem metais que permanecem no ambiente por mais tempo.

Considerações finais

Considerando os Setores do Agronegócio e da Mineração, quanto ao estudo do uso e ocupação do solo na área da Bacia do Córrego Lagoa, no período compreendido de 2000 a 2020, a área da Bacia foi analisada em dois contextos: em primeiro lugar em sua totalidade, e num segundo momento, na área do Alto Curso, por ser a área responsável pela captação e abastecimento público de água local, apresentando-se os diferentes processos de ocupação e antropização, perpassando por uma análise histórica de 20 anos quanto a evolução da paisagem por meio de dados gerados em Cartas de Uso e Ocupação do Solo em momentos distintos.

A pesquisa contou com uma antropização avançada desde as primeiras percepções presentes na Carta de Uso do Solo do ano de 2000, estando presentes as Classes Área degradada/Solo exposto, Pastagem, Área Cultivada, Vegetação Primária, Silvicultura, Área Urbanizada e Hidrografia. Onde, dentre as dez Cartas de Uso do Solo confeccionadas e analisadas até o ano de 2020, entre períodos secos e úmidos, não consta nenhuma mudança

em relação ao aumento de Vegetação primária ou massa d'água. Sendo a área ripária a única vegetação existente no local.

Em contrapartida na área da APA do Córrego Lagoa, localizado à montante e responsável pelo abastecimento público de água para a cidade de Ouvidor (GO), um índice que tem aumentado com o tempo, segundo dados da análise físico-química fornecidas pela SANEAGO (2022), são os dados de contaminações por agrotóxicos e metais pesados. Estes dados, por sua vez, trazem consigo consequências já estudas por órgãos competentes da saúde, de acordo com acidentes, incidentes e desastres dentro e fora do País, fornecendo os levantamentos de riscos, assim como outras instituições de outros Estados, como a CETESB (SP), dos perigos desses contaminantes na água a ser consumida pelos seres vivos, em especial para os seres humanos.

Sendo o Ouvidor (GO) uma cidade pequena, com elevados índices de mortes por enfermidades como o câncer, cuja existência de contaminantes cancerígenos para o ser humano se encontra no manancial responsável pelo abastecimento de água local, pode vir a ser um atenuante nestes casos, se tornando um ponto de atenção para as autoridades e representantes de instituições Municipais e Estaduais, e porque não Federal.

Diante a situação predatória é notória a necessidade implantação de projetos mais incisivos para evitar os incrementos dessas substâncias no ambiente, visando ainda a recuperação das áreas degradadas, bem como implementar medidas e políticas públicas para melhoria na qualidade da água de consumo humano na cidade de Ouvidor (GO), objetivando o bem-estar e saúde dos moradores, mesmo que estes (alguns) consumidores sejam os poluidores.

Em primeiro lugar, o bem estar e saúde da população humana deve ser prioridade na política pública de seu gestor, e de seus assistentes, aqueles com competências variadas em cada Secretaria, estes que são responsáveis pelo planejamento e melhor gestão da Cidade em suas áreas.

Pertencendo as futuras gerações o direito ao ambiente equilibrado, um direito constitucional, mas caso o desmatamento volte a acontecer para implementação de mais atividades de mineração e agronegócios, as consequências dessas ações serão maiores, acrescidos de doenças e, talvez, falta da disponibilidade pela qualidade dos corpos hídricos. Fazendo então este pesquisador pensar sobre o custo da prosperidade financeira de alguns grupos locais e, até mesmo estrangeiros, sobre a segurança, saúde e ambiente socialmente equilibrado e de direito a todos.

Por fim, a adoção de medidas que parem novas contaminações, bem como a recuperação do ambiente, fazendo gestão positiva junto as empresas públicas e privadas (não somente dos possíveis responsáveis pela contaminação) e pessoas físicas, parcerias para ampliar a gama e velocidade de recuperação, inserido também a sociedade humana em geral nessa parceria, como as Comunidades tradicionais locais, escolas e estudantes das diversas áreas e níveis para desenvolver ideias e pesquisas visando o uso coletivo e público responsável.

BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Monografias autorizadas.** Brasília, DF: ANVISA, 2018. Disponível em: < https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos/monografias/monografias-autorizadas-por-letra >. Acesso em: 06/2022.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Apêndice D – Índices de Qualidade das Águas.** São Paulo: CETESB, 2017a. Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Ap%C3%AAndice-D-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-qualidade.pdf>. Acesso: em: 206/2022.

_____. CETESB, 2022. **CETESB – Laboratórios.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/servicos/informacoes-toxicologicas/>. Acesso em: 06/2022.

FRANCO, A.C., BUSTAMANTE, M., CALDAS, L.S., GOLDSTEIN, G., MEINZER, F.C., KOZOVITS, A.R., RUNDEL, P. & CORADIN, V.R.T. 2005. **Leaf functional traits of Neotropical savanna trees in relation to seasonal water deficit.** Trees 19: 326-335.

GOOGLE. Earth website. Disponível em:< http://earth.google.com/>. Acesso em: janeiro de 2022.

GRÚZ, A.; DÉRI, J.; SZEMERÉDY, G.; SZABÓ, K; KORMOS, E.; BARTHA, A.; LEHEL, J.; BUDAI, P. (2017). **Monitoring of heavy metal burden in wild birds at eastern/north-eastern part of Hungary.** Environmental Science and Pollution Research [online]. Disponível em: < https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-017-1004-0 > . Acesso em: 06/2022.

HU, E.; HU, Y.; CHENG, H. **Performance of a novel microwave-based treatment technology for atrazine removal and destruction: Sorbent reusability and Chemical stability, and effect of water matrices.** Journal of Hazardous Materials, 299: 444–452, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Gráficos Climáticos.** Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inmet?r=clima/graficosClimaticos>. Acesso em: 12/ 2021.

MORAES, A. C. R. **A antropogeografia de Ratzel: indicações.** In.: Ratzel: Geografia. São Paulo: Editora Ática, 1990.

MOREIRA. R. **O que é Geografia**. 2. ed. revisada e atualizada. Disponível em: < https://dakirlarara.files.wordpress.com/2011/08/o-que-c3a9-geografia-moreira-ruy.pdf>. Acesso em: Acesso em: 10/2021.

MUNICÍPIO DE OUVIDOR. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Ouvidor**. Acervo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Ouvidor, 2014. 353 p.

_____. **Processo de criação da Unidade de Conservação – Área de Proteção Ambiental (APA) do Córrego Lagoa. Estudo Técnico (Não publicado)**. Acervo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Ouvidor, 2017, 118 p.

_____. **Processo de criação da Unidade de Conservação – Área de Proteção Ambiental (APA) do Córrego Lagoa.** Estudo Técnico (Não publicado). Acervo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Ouvidor, 2017, 118 p.

_____. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Banco de Dados 2019. Ouvidor: SEMMA OUVIDOR, 2019.

MUNIZ, D. H. F.; OLIVEIRA-FILHO, E. C. **Metais pesados provenientes de rejeitos de mineração e seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente.** Universitas: Ciências da Saúde, v.4, n. 1/2, 2006, p. 83-100. Disponível em: < https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/ cienciasaude/article/view/24/40 >. Acesso em: 06/2022.

PASSAMANI, M.; FERNANDEZ, F. A. S. **Abundance and richness of small mammals in fragmented Atlantic Forest of Southeastern Brazil**. Journal of Natural History, vol. 45, no. 9-10, 2011, p. 553-565. Disponível em: < https://www.tandfonline.com/ doi/abs/10.1080/00222933.2010.534561?journalCode=tnah20>. Acesso em: 11/2021.

REZENDE, A. R. **Importância das Matas de Galeria: manutenção e recuperação**. *In.:* RIBEIRO J. F. Cerrado: Matas de Galeria. Planaltina: EMBRAPA, 1998, p.1-15.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. *In:* SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA, 1998.

SAMSEL, A., SENEFF, S. **Glyphosate, pathways to modern diseases III: Manganese, neurological diseases, and associated pathologies.** Surg Neurol Int. 2015 Mar 24;6:45. doi: 10.4103/2152-7806.153876. PMID: 25883837; PMCID: PMC4392553. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4392553/ >. Acesso em: 05/2022.

SAMUELE, A., SENEFF, S. **Glifosato, caminhos para doenças modernas III: Manganês, doenças neurológicas e patologias associadas.** Surg Neurol Int. 2015, v. 6:45. Publicado em 24 de março de 2015. doi:10.4103/2152-7806.153876. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4392553/ >. Acesso em: 06/2022.

SANEAGO. Saneamento de Goiás S.A. **Formulário RELATÓRIO DE ENSAIO DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS EM ÁGUA BRUTA SUPERFICIAL**. Disponível via Ofício. Acesso em: 02/2022.

_____. **Formulário RELATÓRIO DE ENSAIOS DE METAIS EM ÁGUA BRUTA DE SUPERFÍCIE**. Disponível via Ofício. Acesso em: 02/2022.

Universidade Nacional Costa Rica (UNA). **MANUAL DE PESTICIDAS DA AMERICA CENTRAL: Demeton. s/d.** Disponível em: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/172-demeton>. Acesso em: 06/2022.

ZANATA, J. et al. **Análise do uso e ocupação do solo nas Áreas de Preservação Permanente da Microbacia Ribeirão Bonito, apoiada em Técnicas de Geoprocessamento.** In: Revista Geonorte, Edição Especial, v. 2.