ESPAÇO EM REVISTA
ISSN: 1519-7816
https://periodicos.ufcat.edu.br/espaco

POTENCIAIS RISCOS DA MINERAÇÃO A CÉU ABERTO NA DINÂMICA DOS CORPOS HÍDRICOS: recorte no manancial da Bacia do Córrego da Lagoa, Ouvidor (GO)

Lucas Ferreira Rodrigues[1]
Jainer Diogo Viera Matos[2]
Manuel Eduardo Ferreira[3]

RODRIGUES, Lucas Ferreira; MATOS, Jainer Diogo Vieira; FERREIRA, Manuel Eduardo. POTENCIAIS RISCOS DA MINERAÇÃO A CÉU ABERTO NA DINÂMICA DOS CORPOS HÍDRICOS: recorte no manancial da Bacia do Córrego da Lagoa, Ouvidor (GO). **Espaço em Revista**, Catalão, v. 27, n. 2, p. 151–166, 2025. DOI: https://doi.org/10.70261/er.v27i2.74917 Disponível em: https://periodicos.ufcat.edu.br/index.php/espaco/article/view/74917

Esta obra está licenciada com uma Licença CC BY 4.0 . Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

Recebido: 21/01/2025 | **Aceito:** 18/12/2025 | **Publicado**: 16/01/2026

Resumo: O presente estudo aborda a paisagem e as transformações no Cerrado, com foco na cidade de Ouvidor (GO) e na Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoa. Destaca-se as características do Bioma, suas fitofisionomias, e a influência de atividades socioeconômicas, como pecuária, agricultura e mineração, nas mudanças da paisagem. A análise se concentra na relação entre a ação antrópica, os recursos hídricos e as transformações na região. Utiliza conceitos de paisagem, considerando a herança única da paisagem e a responsabilidade na utilização consciente. A escolha do município de Ouvidor é justificada pela necessidade de produção de informações no tocante a parte hídrica onde se faz presente a atividade de mineração, que historicamente afeta os corpos hídricos e lençol em sua área de influência, e para melhorias na gestão territorial do município. A metodologia envolveu revisão bibliográfica, pesquisa documental, geoprocessamento e análises de campo. O estudo visa compreender a dinâmica local e contribuir para a gestão hídrica na região.

Palavras-chave: Uso e ocupação do solo; Hidrogeologia, Rebaixamento de lençol; Aquífero.

POTENTIAL RISKS OF OPEN-PIT MINING ON THE DYNAMICS OF WATER BODIES: a case study of the Lagoa Stream Basin, Ouvidor (GO)

Abstract/Resumen/Résumé: The present study examines the landscape and transformations in the Cerrado biome, focusing on the city of Ouvidor (GO) and the Lagoa Stream Watershed. It highlights the characteristics of the biome, its phytophysiognomies, and the impact of socioeconomic activities such as livestock farming, agriculture, and mining on landscape changes. The analysis emphasizes the relationship between anthropogenic activities, water resources, and regional transformations. It incorporates landscape concepts, stressing the unique heritage of the landscape and the responsibility for its sustainable use. The choice of Ouvidor is justified by the need for hydrological information to

[1] Doutorando na Universidade Federal de Goiás – UFG Campus Samambaia, Goiânia, GO, Brasil e-mail: Lucas.ufg01@gmail.com.;
[2] Doutorando na Universidade Federal de Goiás – UFG Campus Samambaia, Goiânia, GO, Brasil e-mail: jainerdiogo@ufcat.edu.br;
[3] Professor Doutor na Universidade Federal de Goiás – UFG Campus Samambaia, Goiânia, GO, Brasil e-mail: manuel@ufg.br.

improve resource management. The methodology includes a literature review, document research, geoprocessing, and field analyses. This study aims to understand local dynamics and contribute to water resource management in the region.

Keywords/Palabras-clave/Mots-clés: Land use and occupation; Hydrogeology; Water table lowering; Aquifer.

Introdução

O Brasil um país de dimensões continentais, possui grande riqueza em biodiversidade, e um mosaico de Biomas de grande variância. Ao focar a área em estudo, o município de Ouvidor (GO), as formações geomorfológicas do bioma Cerrado envolvem contrastes entre diferentes superfícies morfoestruturais que o compõem, com variação de cotas topográficas inferiores a 300 metros, e discrepâncias altimétricas entre 600 a 1600 metros. Peculiaridades estas que configuram o Cerrado, nas suas dissemelhanças nas temperaturas, entretanto, possui uma dinâmica atmosférica que possibilita uma distribuição quase uniforme na precipitação pluviométrica, produzindo então uma grande tendência climática uniforme (Ribeiro; Walter, 2008).

O Cerrado é um espaço territorial marcadamente planáltico e dotado de solos, em geral, mais ácidos, porém em posições topográficas e climáticas favoráveis, sendo composto por áreas intermontanas e chapadões, constituindo-se em um espaço físico, ecológico e biótico com cerca de 1,7 a 1,9 milhão de quilômetros quadrados de extensão territorial, formando um dos grandes polígonos irregulares que compõem o mosaico paisagístico brasileiro (Ab'sáber, 2003).

O Cerrado, por sua vez no Estado de Goiás, vem passando por mudanças constantes em decorrência da dinâmica socioeconômica estar pautada nas atividades da pecuária, da agricultura e/ou da mineração, acarretando transformações na paisagem ocasionadas pelas ações antrópicas. Tais dinâmicas e atividades transformaram e transformam a paisagem desse ambiente de forma significativa e constantemente (Rodrigues, 2022).

Nesse sentido, o presente estudo busca fazer uma breve análise da paisagem na área da Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoa, situada no município de Ouvidor, Sudeste de Goiás, no que se refere a mineração e a possível alteração na dinâmica e disponibilidade recursos hídricos. Visando um olhar investigativo de como a paisagem foi transformada nesse processo de ocupação e reorganização dentro deste espaço, e caracterizar a história geográfica da região de estudo.

Numa análise comparativa, no que tange a esse mosaico paisagístico, que é o Cerrado, pauta-se em Bertrand (2004), que entende o uso do termo Paisagem como sendo impreciso

sendo aplicado de acordo com cada leitor, que por sua vez altera todo o seu sentido da palavra. Afinal, "[...] é impossível achar um sistema geral do espaço que respeite os limites próprios para cada ordem de fenômenos. Contudo, pode-se vislumbrar uma taxonomia das paisagens com dominância física sob a condição de fixar desde já limites" (Bertrand, 2004, p. 144).

Num viés metodológico, de acordo com a proposta de estudo de Bertrand (2004), nessas condições podem ser feitas análises dos locais a partir de delimitações, desde que a limitação não seja considerada um fim, mas sim um meio de aproximar a realidade geográfica para pesquisas de descontinuidades, no caso, as descontinuidades fisionômicas presentes na área da referida bacia hidrográfica.

Nesse contexto, afirma-se que a paisagem exibe uma historicidade do local, dos processos naturais contínuos e, posteriormente, acrescentando as formas de uma paisagem é a ação antrópica. Assim, as paisagens como corrobora Ab'Sáber (2003, p. 09), são analisadas à luz das mudanças quanto aos "[...] processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades". O autor ainda observa que os povos herdaram porções de conjuntos paisagísticos, ecologias e paisagens, sendo, portanto, de todos a responsabilidade na utilização consciente dessa herança única, procurando um equilíbrio fisiográfico e ecológico.

Ainda segundo Bertrand (2004), é necessário reafirmar que a paisagem não é somente o meio natural, e sim o local como um todo, sendo assim, abrange a ação antrópica no meio, e como parte do meio.

A escolha do recorte espacial - o município de Ouvidor, situado no Estado de Goiás – Brasil, justifica-se pela necessidade de produção de dados no tocante a parte hídrica da bacia do Córrego da Lagoa, manancial de captação de água, e a possível alteração da dinâmica hídrica em relação a mineração que ocorre em área de cabeceira do mesmo. A necessidade de levantamento de informações locais de dados hídricos, onde se faz presente a atividades de mineração de duas empresas alocadas em uma área de captação e percolação das águas das chuvas, é de suma importância. Pois, é entendido que historicamente a atividade de mineração, como apontado pelo IBRAM (2006), afeta os corpos hídricos e lençol em sua área de influência, afirmando que:

> [...]atingir custos altos e até antieconômicos, em relação aos custos da extração do minério, principalmente quando há necessidade de implantação de um sistema de bombeamento e adução, considerando desaguamentos de dimensões elevadas [...] (IBRAM, 2006, p. 97).

Para compreensão da dinâmica hídrica, é necessário também mapear os poços utilizados para rebaixamento do lençol na mineração, e sua disposição no ambiente, além de outros fatores como a possível área de influência dos mesmos e da mina como um todo. Uma vez que a perda da qualidade e quantidade da água é uma temática necessária e discutida em todas as áreas seja acadêmica, civil, e no setor privado. Sendo um tema de alto impacto e notoriedade, visto que o município apresenta limitações de informações.

Dessa forma, foram analisados os processos de ocupações a partir de dados existentes no Projeto de criação da Área de Proteção Ambiental – APA para o local, em implementação desde o ano de 2017.

Para a elaboração deste estudo foram utilizados, inicialmente, embasamentos teóricos que trabalham a temática proposta, a partir de estudiosos como Ferreira (1996), Ab'sáber (2003), Bertrand (2004), Guerra (2006), Ribeiro e Walter (2008) e Rodrigues (2022), entre outros, que abordaram a paisagem regional e/ou local, como palco de dinâmicas constantes de desenvolvimento físico-ambientais pelos usos socioeconômicos e seus impactos como perda da qualidade ambiental, como fauna, flora e alteração da dinâmica hídrica.

Após a revisão bibliográfica, foi realizada a pesquisas documental sobre o uso do solo no município, dos quais foram consultados órgãos como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás (SEMAD), Serviço Geológico do Brasil – CPRM (SGB) e pesquisas regionais/locais do Município, como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Ouvidor (SEMMA – Ouvidor (GO)) para extração de conteúdos sobre a área de estudo referente ao uso do solo para a pesquisa do ponto de vista de uso do solo e mapeamentos existentes para compreensão da dinâmica local.

Foram realizadas as pesquisas bibliográficas para compreensão do conteúdo sobre o local, posteriormente pesquisas de campo para verificação do estado atual e verificação da acuracidade dos dados gerados em geoprocessamento, como a situação atual das nascentes, vegetação, uso do solo e outros, que auxiliaram no mapeamento das áreas de estudos. Por último, foram analisados os pressupostos teórico-metodológicos e os resultados obtidos em campo, passando as respectivas análises que possibilitaram a redação final deste texto.

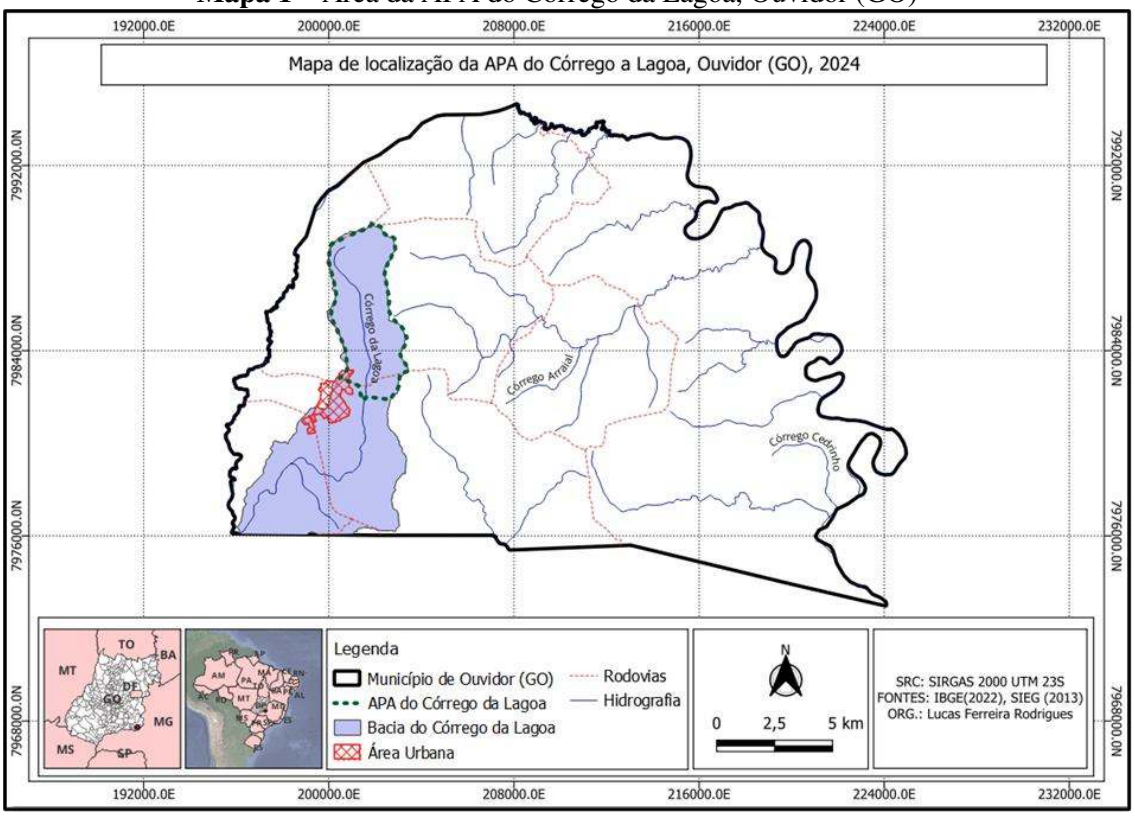
Caracterização da área do estudo

Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), Ouvidor possui atualmente uma área de 413,78 km² ou 41.378 hectares, 7200 habitantes, e sua cobertura do

solo é predominante ocupada pelas atividades agropecuaristas, e posteriormente pela mineração.

Á área de maior relevância, corresponde ao manancial da bacia do Córrego da Lagoa (Mapa 1), que 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, 2017, p. 14).

Mapa 1 – Área da APA do Córrego da Lagoa, Ouvidor (GO)



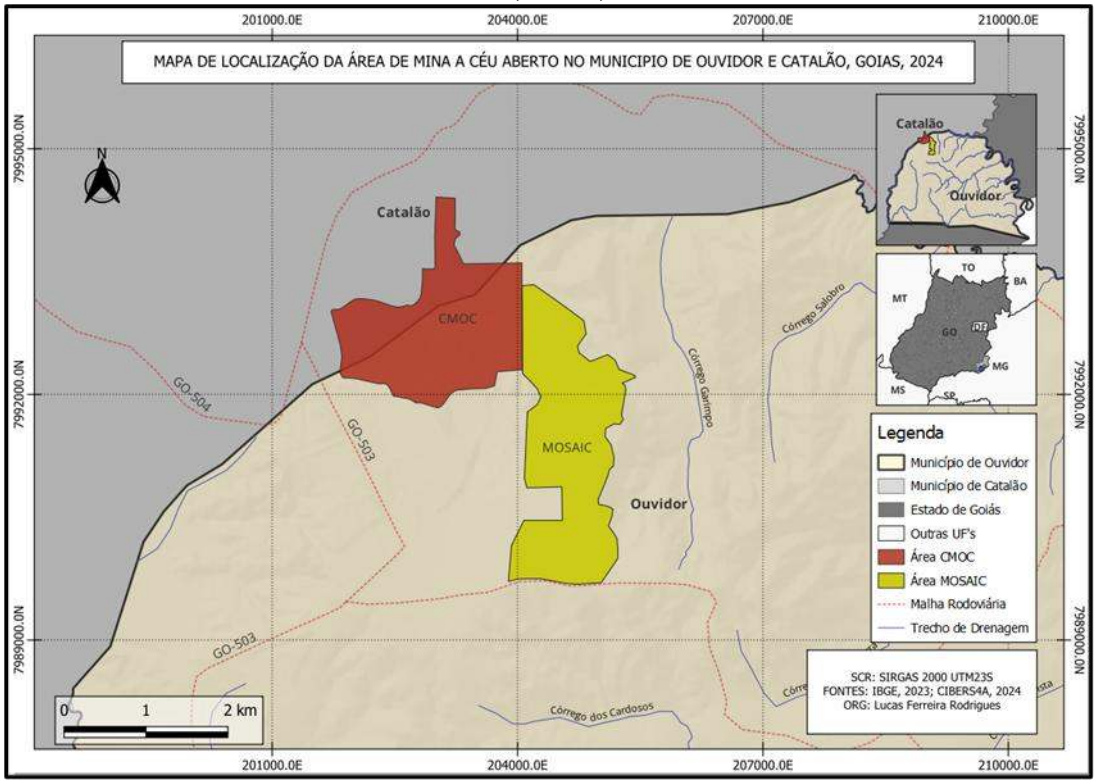
Fonte: IBGE (2023); SIEG (2013); **Org.:** RODRIGUES, L. F. (2024).

O alto curso do Córrego da Lagoa possui uma APA, denominada APA do Córrego da Lagoa, que se estende próximo ao médio curso da bacia (Mapa 1). O local escolhido para criação da APA advém do da sua importância social, por se tratar do manancial de abastecimento público local, de concessão da Companhia Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO) (Município de Ouvidor, 2017).

Se tratando desta relevância do local para o Município, vale destacar que a montante da APA, e do seu manancial, faz limites com as áreas que passam pelo processo de extração minerária de duas empresas internacionais, a CMOC, que extrai fosfato e Nióbio e a MOSAIC Fosfato, que extrai fosfato (SEMMA – Ouvidor (GO)).

A área da cava das duas mineradoras é classificada como lavra a céu aberto, e está localizada entre os municípios de Ouvidor e Catalão ao sul do Estado de Goiás. Sendo a maior área da cava alocada no município de Ouvidor, como demostrado pelo mapeamento da área estudada (Mapa 2).

Mapa 2 – Mapa de localização da área de mina a céu aberto no Município de Ouvidor e Catalão, Goiás, 2024



Fonte: IBGE (2023); CBERSA4 (2024). **Org.:** RODRIGUES, L. F. (2024).

As atividades de mineração tiveram início em 1967, quando a Metais de Goiás S/A (METAGO) faz o requerimento de duas áreas para pesquisa mineral, na porção centro-leste do complexo ultramáfico-alcalino de Catalão, no município de Ouvidor.

Posteriormente outros alvarás de pesquisas avançaram sobre a área do complexo, fornecidos a Mineração Catalão de Goiás S/A, a METAGO e a Mineração Pato do Brasil Ltda. Com a exposição dos dados obtidos das pesquisas mineral, revelando níveis satisfatórios de reservas de fosfato, nióbio, terras raras, e vermiculita. Estas pesquisas foram intensificadas em 1969, fornecendo a sua primeira permissão para lavra em 1974 a METAGO (Kulaif, 1999).

Na atualidade, em 2024, as empresas privadas que exploram a região na extração do fosfato são: CMOC Brasil – Fosfatos Ouvidor, e Mosaic Fertilizantes, enquanto que à exploração de nióbio é a CMOC – Nióbio. O Mapa 2, destaca a porção da área que as lavras ocupam nos municípios.

A área lavra a céu aberto pertencente a MOSAIC, segundo imagens de satélites do CBERS 4A, do mês de agosto de 2023, representa aproximadamente 3,36 km² somente dentro do município de Ouvidor. Já referente a CMOC ocupa um total aproximado de 3,13 km² entre os dois municípios de Ouvidor e Catalão.

Dentro dos limites municipais, é observado uma alta densidade hidrográfica, do tipo arborescente, neste conjunto está o Ribeirão Ouvidor, Córrego Lagoa, Córregos dos Cardosos, do São Miguel, Paraíso, do Cedro, Boa Vista, Barreiro, do Beco, dentre outros. Este conjunto de drenagem que faz parte da porção direita do Rio São marcos e Paranaíba.

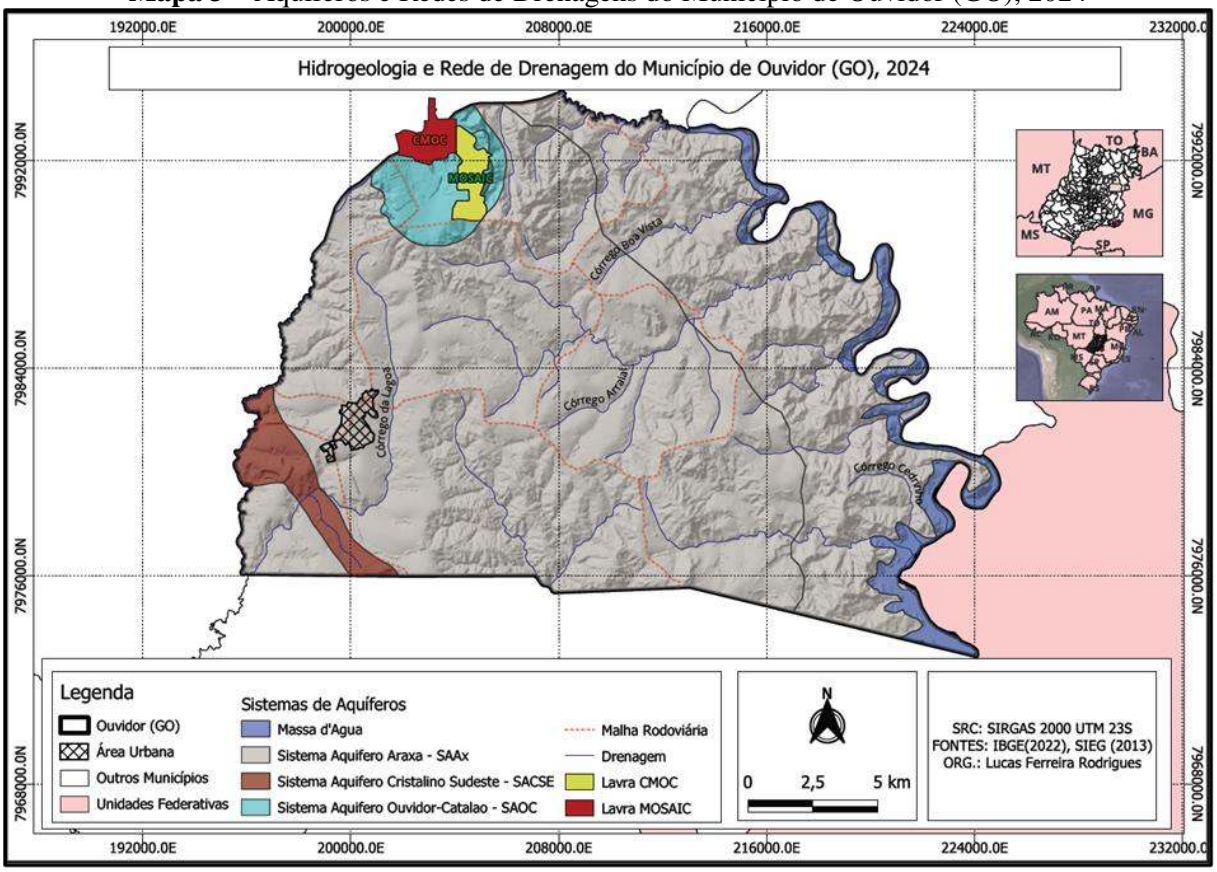
A área urbana de Ouvidor está a Sudoeste da área municipal, sendo que, na porção Sudeste, está o Rio Paranaíba, e sua bacia hidrográfica abrange 137 municípios no Estado de Goiás e Minas Gerais (Rodrigues, 2022).

Além das águas que escoam superficialmente, como córregos e lagoas, é fundamental considerar também as águas subterrâneas. A partir do mapeamento da distribuição desses recursos na área de estudo, são abordadas características hidrogeológicas, com ênfase nas formações rochosas e nos tipos de aquíferos presentes.

Compreende-se, assim, a necessidade de proteção e preservação desses depósitos, tendo em vista os impactos socioambientais que podem decorrer da alteração da dinâmica natural anterior à antropização da região.

Para melhor compreensão dos pontos destacados sobre o município o foi produzido o Mapa 3, destacando os aquíferos existentes dentro dos limites administrativos do município de Ouvidor, a extensão dos mesmos, onde área de mineração da CMOC e MOSAIC e a rede de drenagem.

Mapa 3 – Aquíferos e Redes de Drenagens do Município de Ouvidor (GO), 2024



Fonte: IBGE (2023); SIEG (2013); CIBERS4A (2024). **Org.:** RODRIGUES, L. F. (2024).

Da hidrogeologia local, das reservas subterrâneas, da sua litologia, são apresentadas três classificações diferentes. O Grupo Profundo, de acordo com o relatório do Município de Ouvidor (2014): Cristalino, do Sistema Aquífero Araxá; Metassedimentos-Metavulcânicas, Sistema Aquífero Cristalino Sudeste; e Formações Cenozoicas, Sistema Aquífero Ouvidor-Catalão) (Goiás, 2006b).

Considerações teóricas

O sistema Aquífero Araxá que está presente quase na totalidade da área do município, é relacionado a xistos, e sua porosidade secundária propicia a ocorrência de águas subterrâneas, pertencente ao domínio fraturado, seu aspecto é de fraturas e fendas. Este domínio fraturado produz reservatórios acidentais, pequenos em extensão, e sem continuidade. Por via de regra, estes poços semi-profundos possuem vazões baixas de água pela falta de interação e circulação entre os reservatórios, da litologia, salinização, entre outros (Bomfim, 2004).

Ainda abordando o Domínio Fraturado, o Sistema Aquífero Cristalino Sudeste, pertencente aos domínios Metassedimentos-Metavulcânicos, embora seu comportamento seja parecido com o Cristalino tradicional, ele possui rochas diferem seu comportamento diante as forças causadoras das fendas e fraturas, e possuem tendencias naturais hidrogeológica apropriado pelos granulitos (Goiás, 2006b).

A formação do Sistema Aquífero Ouvidor-Catalão, de acordo com o Serviço de Geologia de Goiás (Goiás, 2006b), são formações mais antigas, das Formações Cenozoicas e estão ligadas aos Complexos Alcalinos de Catalão I e II.

E este Aquífero em especial mesmo com dimensões reduzidas, tem grande importância para a mineração, como afirmado pelo Serviço Geológico de Goiás (2006):

> Apesar deste sistema apresentar dimensões reduzidas, sua discriminação dos demais sistemas aquíferos foi possível devido a características específicas reconhecidas, como a importância da água subterrânea para as minerações presentes na região e a relativa importância hidrogeológica (Goiás, 2006, p. 165).

O Aquífero chama atenção devido a sua heterogeneidade de comportamento distinto de suas rochas (anisotropia), sendo pertencente do Domínio Físsuro Cárstico, em fatos de maior ocorrência seu comportamento é de Aquífero Fraturado Clássico, possuindo porosidade variando de Secundário a Primário nos terrenos arenosos com característica comum a presença de carbonatitos.

Para além do abordado, é de importância ímpar destacar que a capacidade dos Aquíferos está intimamente ligada à sua capacidade de recarga, que uma vez é condicionado (também) pelo nível de antropização da parte superficial, de uso e ocupação do solo. Destacando aqui a obrigação de recuperação e proteção dos recursos naturais dos aspectos geoambientais (Bertachini; Almeida, 2002).

Fatores condicionantes para o desenvolvimento da exploração minerária na cidade de Ouvidor (GO) além do citado anteriormente por Kulaif (1999), do minério identificado com o início das prospecções em 1967, tem-se a disponibilidade de água. Por sua vez, a disponibilidade de água no local é um fator determinante que viabiliza o desenvolvimento da mineração, ou não, e o Sistema Aquífero Ouvidor-Catalão, mesmo em dimensões reduzidas possui disponibilidade de água subterrânea com potencial de abastecimento (Goiás, 2006).

A água é de suma importância para vida, vegetal e animal, e sem ela também não existira o setor produtivo, seja no varejo, agropecuária, indústria e mineração (IBRAM, 2015).

Entretanto, a água presente em local de mineração também representa uma atividade a mais a ser considerada no processo produtivo para extração do minério, pois necessita de uma pratica denominada de "rebaixamento do lençol freático", definida como uma estrutura de drenagem constante que mantem o nível d'água no lençol rebaixado (Bertachini; Almeida, 2002).

Ainda de acordo com Bertachini e Almeida (2002), as estruturas de drenagens são em geral poços do tipo ponteira e tubulares, com maior constância os poços tubulares. O objetivo é contornar a escavação, e drenar a água, mantendo abaixo do nível piezométrico dos Aquíferos, dependendo da necessidade de rebaixamento, para evitar que a escavação seja inundada por água que pode escorrer/jorrar por meio das surgências ao nível do lençol. Ou até mesmo a perda da estrutura uma vez que majoritariamente os depósitos minerais se encontram abaixo do nível piezométrico, drenando então a água através dos poros dentro da rocha ou solo (Alonso; Muller, 1999, 2004).

Os impactos sobre os recursos hídricos referente as cavas de médio e grande porte da mineração, são consideráveis, e para Bárbara, Tavares, Antoniosi Filho (2018), podem evoluir para impactos ambientais. Impactos estes que podem afetar outros usuários dentro dos usos múltiplos das águas, podendo condicionar um problema de gestão de difícil correção.

Para auxiliar na dimensão destes impactos um inventário deve ser realizado para controle e compreensão da área de ação dos poços por exemplo. Para Bertachini e Almeida (p. 21, 2002), "Trata-se de uma atividade árdua que consiste no inventário sistemático de todas as surgências de água subterrânea contidas nas sub-bacias do entorno do empreendimento." E finaliza, entre outros apontamentos, destacando a importância da identificação da extensão de aquíferos, ensaios de bombeamento, e ensaios de infiltração para compreensão da dinâmica do lençol superficial, subsuperficial ou profundo (Bertachini; Almeida, 2002).

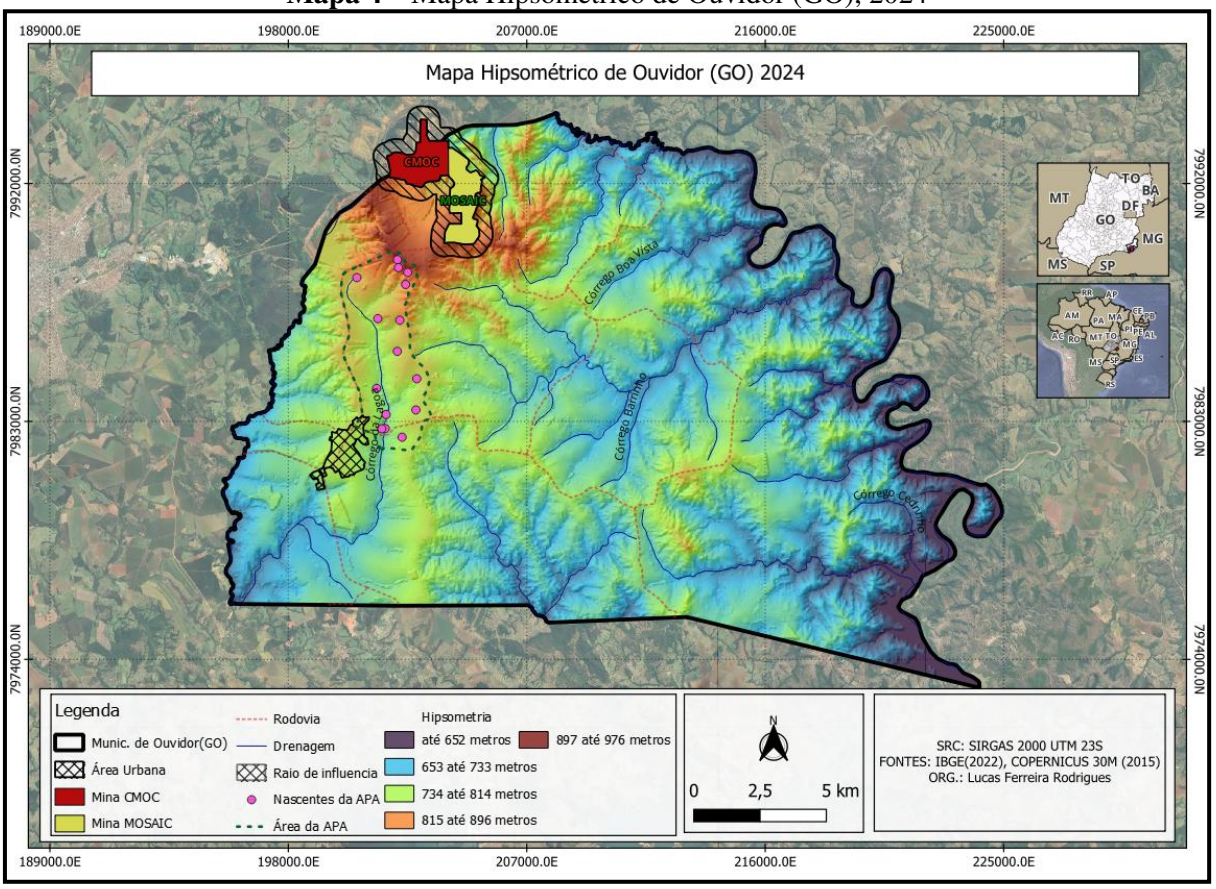
Dados e discussões

Ao observar os apontamentos realizados até o presente momento, referente posicionamento da cava das mineradoras acima do Sistema Aquífero Ouvidor-Catalão (Mapa 3), e da pratica de rebaixamento do lençol para a extração do minério, é comum o estimulo dos questionamentos sobre a segurança hídrica local.

O Mapa 4, da Hipsometria do município de Ouvidor (GO), espacializa a área ocupada pela cava das mineradoras, e do possível raio de influência do rebaixamento no Aquífero pela cava localizada acima dele. Fornecendo dados cartográficos inicias para possíveis

questionamentos referentes a um possível, e aceitável, risco de alteração da dinâmica hídrica e hidrogeológica deste empreendimento no local em questão, principalmente por estar a montante da bacia, fazendo limites com as nascentes do manancial de abastecimento público.

Mapa 4 – Mapa Hipsométrico de Ouvidor (GO), 2024



Fonte: IBGE (2023); COPERNICUS (2015). **Org.:** RODRIGUES, L. F. (2024).

De acordo com o Mapa Hipsométrico, onde está alocada a cava das mineradoras, na parte mais alta (em vermelho), com cotas topográficas que alternam entre 897 e 976 metros de altitude acima do nível do mar, temos a área relativa ao Sistema Aquífero Ouvidor-Catalão (Mapa 2).

Como citado anteriormente a prática de rebaixamento do lençol pode vir a ser um risco para as principais nascentes do manancial de abastecimento público, pois estão localizadas no alto curso, contigua a borda externa do Aquífero em uma variação topográfica entre 855 e 922, onde hoje existe uma intensa exploração minerária, conforme identificado em campo.

Desde antes da exploração, os registros cartográficos comprovam uma drenagem exorréica, nascendo no centro do domo e escoando para as bordas, de uma drenagem perene

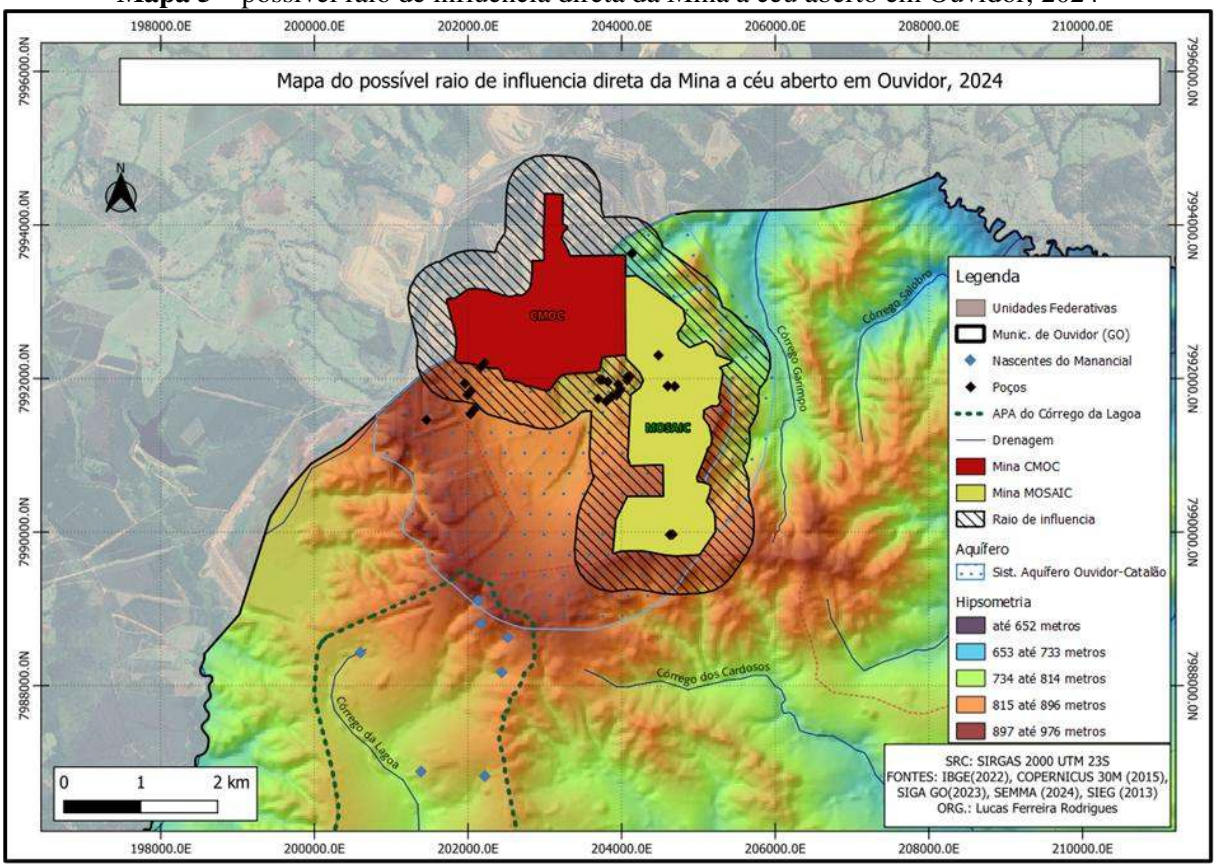
radial concêntrica, com altimetria da superfície de cimeira do domo intrusivo como afirma Matos e Mendonça (2020):

> Verifica-se que as nascentes registradas no material de cartografia dos anos de 1970 vinculam-se à estrutura de drenagem perene radial concêntrica em cota altimétrica de superfície de cimeira do domo intrusivo para, depois de quase cinco décadas de exploração mineral, deparar com os registros das medições topográficas destas nascentes, aflorando na mesma cota topográfica altimétrica do fundo a cava das minas, indicando que, no passado, a rede fluviográfica era exorreica. Os canais fluviais nasciam no centro do domo e escoavam para a periferia, ao contrário do que se apresenta na atualidade, que é uma drenagem endorreica, em que as águas que nascem na periferia são escoadas para o centro da cava das minas, alimentando, por dreno escavado com usos constantes de equipamento mecânico, os córregos Fundo e do Garimpo, para evitar que o excesso de umidade provoque alagamento das minas de minerais (Matos; Mendonça, 2020, p. 54).

A operação dos poços, pelas mineradoras, assim como a própria cava pode vir a oferecer condições de alteração na dinâmica hídrica e hidrogeológica. E ao consultar as bases governamentais do Estado de Goiás, foram encontradas no Sistema de Informações Geográficas Ambientais do Estado de Goiás (SIGA GO) 28 poços outorgados na região de lavra e próximos a lavra, com profundidades variam entre 106 e 332 metros de profundidade (Goiás, 2023). E pode-se considerar, talvez, que este número tem a probabilidade de ser maior, uma vez que os dados podem estar desatualizados em função de processos internos de demanda do departamento, que não conseguem acompanhar o fluxo continuo de uma demanda em específico.

O Mapa 5 destaca o possível raio de influência da mina a céu aberto e a distribuição dos poços outorgados de acordo com o SIGA GO (Goiás, 2023) em contraste com os limites do manancial e nascentes do Córrego da Lagoa.

Mapa 5 – possível raio de influência direta da Mina a céu aberto em Ouvidor, 2024



Fonte: IBGE (2023); COPERNICUS (2015); SIGA GO (2013); SEMMA (2024); SIEG (2013). **Org.:** RODRIGUES, L. F. (2024).

De acordo com Machado (2020), comprova que um poço de rebaixamento possui um raio de influência de 506 metros no rebaixamento do lençol, como observado na medição de nível de água de poços e Indicadores de Nível de Água (INA) em sua pesquisa.

Desta maneira, utilizando destes dados para pensar sobre a problemática local, é plausível considerar em um cenário a influência dos poços onde o manancial de abastecimento público fica em área limite com a antropização advinda da mineração.

Pensando no raio máximo de influência de um poço de 506 metros, e que são 28 ao total acima do Aquífero Ouvidor-Catalão, é de se atentar as observações descritas das imagens de 1970 realizadas pelo RadamBrasil. Para tal, foi realizado o geoprocessamento para compreender qual poderia vir a ser o raio de influência de uma lavra a céu aberto, utilizando a para além da cava, as bordas da mesma como ponto de partida do raio de 500 metros (Mapa 5).

Ao observar o Mapa 5, é notado o avanço de antropização acima do Aquífero Ouvidor-Catalão. De acordo com os dados obtidos do SIEG (2013), a área que o Aquífero Ouvidor-Catalão ocupa uma área correspondente a 18,25 km² no município de Ouvidor (GO), e as mineradoras juntas, somadas as áreas de lavra ocupam pouco mais de 4,5 km² da área do

Aquífero, e seu possível raio de influência direta sendo de 6,21 km². Somadas as áreas da lavra com o raio a partir da borda externa, seria então de 10,71 km², correspondendo então a 58,7% da área total do Aquífero superficialmente.

Outro fator de análise são os poços, se estudados de forma independente, o raio de ação e a profundidade, forma uma espécie de cilindro, ao calcular a média de profundidade dos 28 poços, e raio de ação, este tem o valor médio de cada poço de 2,01km² de área por poço, da área do cilindro. Realizando aqui a observação necessária, que está sendo realizada uma estimativa da área total, pois a composição solo e rocha abaixo da superfície é imperfeita e cheia de características próprias.

Diante desses dados, é dada necessidade de uma atenção rigorosa nos estudos geofísicos no local, pois uma série de impactos podem ocorrer influenciando na disponibilidade e qualidade da água, como um efeito cascata, por exemplo: aumento da turbidez e comprometimento da qualidade e qualidade da água, intensificação dos processos erosivos, diminuição da infiltração das águas da chuva no solo, consequentemente secando nascentes, diminuição da lâmina d'água e sua vazão.

Considerações finais

Ao longo deste estudo, foi compreendido a importância de uma discussão referente ao uso e ocupação responsável nos ambientes que alimentam o Sistema Aquífero Ouvidor-Catalão e o Aquífero Araxá. Destacando principalmente o Aquífero Ouvidor-Catalão, dado as suas características hidrogeomorfologicas e sua relevância para atividades antrópicas, como a mineração. Fica evidente que para aumentar a capacidade de recarga dos aquíferos é necessário a execução de projetos como reflorestamento, construção de curvas de nível e cacimbas, instalação de piezômetros e INA'S em toda a região para monitoramento e controle da dinâmica do nível do lençol, e controle da vazão dos corpos hídricos, principalmente na APA presente no município de Ouvidor.

O risco potencial do rebaixamento do lençol freático devido à intensa exploração minerária na região tem como possível consequência os impactos nas nascentes que antes eram exorréicas, escoando para as bordas, agora se tornaram endorreicas devido à mudança na dinâmica causada pela mineração. A operação de poços pelas mineradoras e a própria cava podem vir a afetar a dinâmica hídrica e hidrogeológica. Como exemplo, o caso da Braskem

(2023) na cidade de Maceió (AL), que teve impactos estruturais, ambientais e populacionais, visto que inúmeras famílias foram atingidas.

Outro exemplo seria o rebaixamento do lençol em 50 metros, detectado no Aquífero Termal Caldas Novas e Rio Quente pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Onde possuía 180 poços ilegais, e as ações realizadas sobre a área para voltar a estabilidade de recuperação do Aquífero resultou em uma recuperação de 30 metros, mas ao aliviar a fiscalização no período de um ano, aconteceu um novo rebaixamento, perdendo toda a estabilidade adquirida nos últimos dez de ações reparativa na área (Andrade; Almeida, 2012).

Isto posto, este artigo enfatizou a necessidade de atualizações referentes aos poços de exploração hídrica na região, suas vazões e manutenções. Além de fornecer escopo teórico para o município endossar suas fiscalizações perante ao processo de uso e ocupação do solo, pelo sistema de agropecuária e principalmente ao sistema de exploração mineral. Evidenciado a necessidade de ações mitigatórias dentro da área da APA, visto que a área é elementar para o fornecimento de água com qualidade para os habitantes de Ouvidor.

Referencial

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

_____. Contribuição à geomorfologia da área do Cerrado. *In:* **Simpósio Sobreo Cerrado**, 1., 1962. São Paulo: Edusp, 1962, p. 117-124. [Republicado em AB'SÁBER, A. N. Domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. P. 115.]

ALONSO, U. R. **Rebaixamento temporário de aquíferos**. 1. Ed. São Paulo: Tecnogeo e Geofix, 1999.

BÁRBARA, V.F.; TAVARES, M.G.O.; ANTONISIO FILHO, N.R. **Environmental Impacts Of Mine Pit Lakes: A Review / Impactos Ambientais De Cavas De Mineração: Uma Revisão.** 80-96. 10.5327/Z2176-947820180287. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327351297_ENVIRONMENTAL_IMPACTS_OF_MINE_PIT_LAKES_A_REVIEW_IMPACTOS_AMBIENTAIS_DE_CAVAS_DE_MINERACAO_UMA_REVISAO>. Acesso em: jan. de 2024.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global. 1972*. In:* **R.RA'E GA, Curitiba**, n. 8, p. 141- 152, 2004. Editora UFPR. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3389/2718>. Acesso em: jun. de 2021

BERTACHINI, A. C.; ALMEIDA, D. C. de. O rebaixamento do nível d'água em mineração e obras civis. *In:* **Simpósio de Mineração e Recursos Hídricos**, 1., 2002, Belo Horizonte. Anais. . Belo Horizonte: Abas, 2002. p. 19 - 28.

BOMFIM, L. F. C.; JESUS, J. D. A. **Mapa de domínios / subdomínios hidrogeológicos da**

Bahia. Salvador: CPRM, 2004. 1 CD. Escala 1:1.000.000.

GOIÁS. **Sistema de Informações Geográficas Ambientais do Estado de Goiás - SIGA GO.** 2023. Disponível em: <https://siga.meioambiente.go.gov.br/layers/geonode_data:geonode:outorgas_cnahr_semad_01_08_2023>. Acesso em jan. 2024.

_____. Secretaria de Estado da Indústria de Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração. Hidrogeologia do Estado de Goiás. **Série Geologia e Mineração**. Número 1. Goiânia, 2006b. 232 p.

IBGE. **Censo Agropecuário de 2017**. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/ brasil/go/ouvidor/pesquisa/24/76693>. Acesso em out. 2019.

IBRAM - Mineração do Brasil. **Água e Mineração: fatos e verdades**. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/agua-e-mineracao-fatos-e-verdades/>. Acesso em jan. 2024.

KULAIF, Yara. **A indústria de fertilizantes fosfatados no Brasil: perfil empresarial e distribuição regional/Yara Kulaif**. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1999. 114p. (Série Estudos e Documentos, 43) 1. Fertilizantes Fosfatdos. 2. Minerais Industriais - Brasil. I. Centro de Tecnologia Mineral. II. Série. III. Título.

MULLER, M. C. N. **Rebaixamento de lençol freático: indicações, métodos e impactos decorrentes.** Universidade Anhembi Morumbi, SP São Paulo, 2004.

MUNICÍPIO DE OUVIDOR. **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.

RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In:* SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora. Brasília: EMBRAPA-CERRADOS**, 2008. 876 p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/ publication/283072910_As_principais_fitofisionomias_do_bioma_Cerrado/link/5628c21f08ae04c2aeaeb5d9/download>. Acesso em: jan. de 2020.

RODRIGUES, L. F. **Dinamica Do Uso e Cobertura da Terra na Bacia Hidrográfica do Córrego da Lagoa em Ouvidor (Go) - 2000 a 2020.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Catalão, Instituto de Geografia, Catalão, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Catalão, p. 165. 2022.

MACHADO, A. A. F., **Estudo dos Impactos de um Poço de Rebaixamento de Lençol Freático nas Operações Mineiras**. Trabalho de Conclusão de Curso(Engenharia de Minas) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET/MG. Araxá(MG), p. 47. 2020.

Mineração e Agrohidronegócio: efeitos no ambiente, trabalho e saúde. Patrícia Francisco de Matos; Marcelo Rodrigues Mendonça (org.) - 1. ed. - Jundiaí [SP]: Paco Editorial, 2020.

ANDRADE, M. A.; ALMEIDA, L. Comportamento do Nível Potenciométrico do Aquífero Termal de Caldas Novas-GO e Medidas De Restrição E Controle Aplicadas Pelo Departamento Nacional De Produção Mineral (Dnpm). *In:* **Águas subterrâneas**. v 26(1). P, 99-112. 2012.