



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Departamento de Ciências Ambientais  
CURSO DE BACHARELADO EM GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL  
Rod. Washington Luís, Km. 235 – Cx. Postal. 676  
CEP: 13565-905 – São Carlos – SP – Fone: (016) 3351-9776



## MONOGRAFIA II

# **UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA COM ÊNFASE NA POLUIÇÃO HÍDRICA POR METAIS PESADOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RÍO QUITO - COLÔMBIA: UMA ANÁLISE DAS COMPLICAÇÕES RELACIONADAS À SAÚDE HUMANA E QUALIDADE AMBIENTAL**

Aluna: Bruna Stefane Rodrigues Coelho

Orientador: Frederico Yuri Hanai

Coorientador: Maurício José Rosso Pinto

**SÃO CARLOS - SP  
2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS  
CURSO DE BACHARELADO EM GESTÃO E ANÁLISE AMBIENTAL**

**UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA COM ÊNFASE NA POLUIÇÃO HÍDRICA  
POR METAIS PESADOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RÍO QUITO - COLÔMBIA: UMA ANÁLISE DAS  
COMPLICAÇÕES RELACIONADAS À SAÚDE HUMANA E QUALIDADE AMBIENTAL**

**Nome da Aluna: Bruna Stefane Rodrigues Coelho**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Gestão e Análise Ambiental.

Orientador: Frederico Yuri Hanai  
Coorientador: Maurício José Rosso Pinto

**SÃO CARLOS-SP  
2023**

**UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA COM ÊNFASE NA POLUIÇÃO HÍDRICA POR METAIS PESADOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO QUITO E AS COMPLICAÇÕES RELACIONADAS À SAÚDE HUMANA E QUALIDADE AMBIENTAL.**

**BRUNA STEFANE RODRIGUES COELHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 05 de Setembro de 2023 ao Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Gestão e Análise Ambiental.

.....

**Nome do Orientador**

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, expresso minha gratidão a Deus, cuja orientação permitiu a realização dos meus objetivos ao longo dos anos de estudo. Quero estender meus agradecimentos aos membros da minha família, cujo apoio incansável e incentivo nos momentos desafiadores foi crucial em cada etapa dessa jornada. Desejo ressaltar a importância singular da minha avó, cujo afeto e encorajamento tornaram a trajetória mais leve e significativa.

Aos meus professores, expresso minha profunda gratidão pelas valiosas orientações, a assistência incansável e a paciência generosa que dedicaram ao guiar o meu crescimento acadêmico e profissional. Em particular, gostaria de destacar o professor Frederico, cuja integridade e empatia se tornaram inspirações que levarei comigo em minha trajetória pessoal e profissional. Agradeço também ao Maurício, cuja disposição em incluir-me em um projeto importante foi fundamental, demonstrando constante disponibilidade para auxiliar e contribuir ao longo da execução deste trabalho.

Não posso deixar de mencionar meus colegas, cuja jornada compartilhada resultou em momentos de aprendizado e descoberta. Agradeço pelo companheirismo ao longo dessa extensa caminhada. Por fim, reconheço a influência positiva das pessoas com quem convivi ao longo desses anos. Suas inspirações e incentivos tiveram um impacto profundo na minha formação acadêmica e profissional.

## RESUMO

As pressões exercidas sobre os recursos naturais aumentam a cada década, especialmente sobre os recursos hídricos, que além de serem fonte de vida, são essenciais para o desenvolvimento de importantes atividades econômicas. Na América Latina, um grande exemplo dessas pressões é a contaminação dos recursos naturais por metais pesados. Com base neste cenário, o objetivo do presente estudo foi a realização de uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) que pudesse identificar a evolução histórica e as principais atividades relacionadas à poluição hídrica por metais pesados na bacia hidrográfica do Rio Quito (Colômbia) e as complicações relacionadas à saúde humana e à qualidade ambiental oriundas dessas atividades. Com a RBS, foi possível identificar a contribuição da atividade mineradora para contaminação da área de estudo, ocasionando impactos na qualidade e disponibilidade da água, causando efeitos diretos sobre o ambiente e a população residente dessa área. Além disso, foi possível documentar os principais contaminantes oriundos da atividade mineradora da região, a contribuição das universidades para investigação das atuais condições da bacia hidrográfica e a relação histórica da atividade mineradora com o narcotráfico. Com o presente estudo, foi obtido um panorama da atual produção científica da região e os principais pontos que precisam ser estudados.

**Palavras-chave:** Chocó, Mineração, Contaminação, Meio ambiente, Impactos, Mercúrio.

## **ABSTRACT**

The pressures exerted on natural resources are increasing with each decade, especially on water resources, which, in addition to being a source of life, are essential for the development of important economic activities. In Latin America, a significant example of these pressures is the contamination of natural resources by heavy metals. Based on this scenario, the objective of the present study was to conduct a Systematic Literature Review (SLR) that could identify the historical evolution and the main activities related to water pollution by heavy metals in the Quito River watershed (Colombia) and the health and environmental complications arising from these activities. Through the SLR, it was possible to identify the contribution of mining activity to contamination in the study area, leading to impacts on water quality and availability, causing direct effects on the environment and the resident population of that area. Additionally, it was possible to document the main contaminants originating from the mining activity in the region, the contribution of universities to research the current conditions of the watershed, and the historical relationship between mining activity and drug trafficking. With this study, we obtained an overview of the current scientific production in the region and the main areas that need further investigation.

**Keywords:** Chocó, Mining, Contamination, Environment, Impacts, Mercury.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
2.1 Objetivo Geral:.....	11
2.2 Objetivos específicos:.....	11
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>12</b>
3.1 Área de estudo .....	12
3.2 Levantamento e análise de dados.....	13
3.2.1 Definição da base de dados a ser utilizado na RBS .....	13
3.2.2 Critérios e filtros de elegibilidade dos estudos encontrados.....	13
<b>4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
4.1 Análise bibliométrica.....	17
4.2 Estudos desenvolvidos na bacia hidrográfica do Rio Quito .....	26
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>33</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A crise ambiental está diretamente relacionada com a industrialização e a produção em larga escala utilizada atualmente, o que aumenta, conseqüentemente, a demanda de matérias primas e os impactos e pressões no meio ambiente (MORENO *et al.*, 2023). Em resposta às crises, o número de pesquisas científicas voltadas aos estudos dos impactos ambientais ocasionados pelas populações no ambiente que as circundam vem aumentando, concomitante às propostas de mitigação aos danos causados, visando a proteção e preservação das condições básicas para manutenção da vida, com o estabelecimento de limites que possam assegurar o crescimento econômico e a qualidade dos ecossistemas (LARA-RODRÍGUEZ, 2017).

Neste sentido, as pesquisas que visam identificar as interferências resultantes da interação homem e natureza apontam no atual cenário preocupação de toda sociedade, com a disponibilidade de água e sua qualidade, que apesar de abundante, com as diversas atividades humanas estão suscetíveis à impactos, ocasionando problemas socioambientais e econômicos (SIMAS, 2014).

Segundo Zandaryaa & Mateo-Sagasta (2018), os recursos hídricos estão sendo contaminados principalmente pelas descargas irregulares de esgotos domésticos e industriais, intensificação da atividade agropecuária em conjunto com o uso de defensivos agrícolas e fertilizantes, além da gestão inadequada de resíduos, como é comumente encontrada na atividade mineradora.

O crescente uso de metais pesados para práticas médicas, industriais, tecnológicas e agrícolas nas últimas décadas foi acompanhado também pelo aumento da contaminação de diversos ambientes e populações, fazendo com que a contaminação por esses resíduos se tornasse uma preocupação global, chamando a atenção de agências nacionais, internacionais, governos e órgãos não governamentais (MARRUGO-NEGRETE *et al.*, 2019; KUMAR *et al.*, 2022).

Na América Latina, houve aumento exponencial das atividades de mineração na última década, principalmente a mineração relacionada ao ouro, realizada de maneira artesanal e de pequena escala ou de forma mecanizada, sendo esta atividade responsável por aproximadamente 15% das emissões globais totais de mercúrio e 80% das emissões totais de metais na América do Sul e África Subsaariana (PNUMA, 2018; AGUDELO-ECHAVARRÍA *et al.*, 2020).



O mercúrio é comumente inserido de maneira natural no ambiente por meio do processo de desgaseificação da crosta terrestre ou através da emissão pelos vulcões, mas, a diferença significativa existente entre a circulação de mercúrio pelo ciclo natural e pela sua inserção no ambiente de maneira antrópica, está relacionado com a concentração e os impactos no meio (DÍAZ, 2022).

Devido à preocupação com o uso indiscriminado de mercúrio, entre 2010 e 2013 ocorreu a convenção de Minamata, no qual cerca de 140 países aprovaram o texto final que discorria sobre a necessidade de proteção da saúde humana e do meio ambiente. Na convenção, foram consideradas medidas relacionadas ao uso, fabricação e distribuição do mercúrio, além de normas relacionadas ao armazenamento e questões financeiras de incentivo e desincentivo ao uso desse elemento. Dentre os países que participaram, a Colômbia se destacou por assumir o compromisso de reduzir a emissão antrópica de mercúrio até 2019 e, por meio da Lei 1658 de 2013, proibiu o uso deste elemento nos processos industriais e produtivos (SÁNCHEZ, 2020).

Embora a Colômbia apresente uma economia diversificada, ainda segue tendência econômica existente na América Latina, sendo a atividade mineradora uma das principais atividades com grande retorno monetário, compondo uma parcela significativa do PIB nacional e contribuindo 2% no comércio mundial de ouro (EVOA 2022). No entanto, essa atividade também tem sido alvo de muitas críticas, especialmente devido aos impactos ambientais e sociais que vem causando no país.

A Colômbia é caracterizada por ser um país com grande potencial minerador, sendo o maior em produção mundial de ferroníquel e o sexto maior produtor de ouro do mundo (MARRUGO-NEGRETE *et al.*, 2019; KUMAR *et al.*, 2022). A intensa atividade mineradora existente na região, resulta na exposição de bacias hidrográficas, importantes ecossistemas e a população à contaminação por metais pesados, comprometendo o meio ambiente, a saúde e a manutenção saudável do ecossistema no qual estão inseridos (MURILLO, 2021).

As estratégias de desenvolvimento econômico da Colômbia concentram-se no desenvolvimento das atividades extrativistas, no qual destacam-se departamentos<sup>1</sup> como Chocó, Antioquia e Cauca, áreas com extensa atividade mineradora (VÁSQUEZ, 2018). Além da riqueza em metais e minerais, essas áreas possuem grande importância ambiental devido à fauna e flora local, além da importância cultural

<sup>1</sup> Os departamentos são regiões administrativas da Colômbia – algo semelhante aos estados brasileiros, possui autonomia administrativa e governamentais dentro dos limites estabelecidos pela Constituição colombiana e pelas leis do país.

e social associada à população afrodescendente e aos ribeirinhos tradicionais que estão localizados nas margens dos principais rios das regiões (MORENO *et al.*, 2023).

Nesse sentido, têm-se a necessidade de investigar os impactos causados pela principal atividade econômica exercida nessas áreas com grande importância ambiental e sociocultural, visando auxiliar novas tomadas de decisões e orientar metas e estratégias de desenvolvimento. Os impactos e efeitos podem ser observados por meio de novas pesquisas ou através de um levantamento da produção científica desenvolvida na região, sendo possível identificar os principais pontos estudados e quais as lacunas existentes.

Segundo Conforto *et al.* (2011), a revisão bibliográfica sistemática (RBS) pode ser compreendida como um eficiente método científico, amplamente utilizado na área da saúde e das ciências sociais, voltado à busca e análise de artigos científicos para determinada temática. A RBS é elaborada com rigor metodológico, no qual ao final da aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, é possível obter respostas quantitativas para questões específicas, sendo reprodutível todo o processo de obtenção dos dados (ROTHER, 2007; SAMPAIO, 2007).

A qualidade da RBS está relacionada com a fonte primária utilizada para sua execução, isto é, o resultado depende da qualidade e veracidade dos estudos pesquisados e escolhidos, sendo a elaboração adequada dos protocolos de pesquisa essencial para a realização deste tipo de estudo (SAMPAIO, 2007).

As conclusões e os resultados dos estudos que façam uso da metodologia RBS possuem maior confiabilidade quando comparados com estudos de revisão bibliográfica ampla, sendo uma ferramenta que contribui para o desenvolvimento de uma base sólida de conhecimento na área pesquisada. Além disso, fornece subsídios para o aprimoramento de práticas ou metodologias e identificação de lacunas, que podem ser abordadas em novas pesquisas (CONFORTO *et al.*, 2011).

Portanto, destaca-se a importância da presente Revisão Bibliográfica Sistemática, que proverá uma visão geral da produção científica existente sobre a região da bacia hidrográfica do Río Quito, localizada em um importante departamento colombiano com atividade mineradora, bem como as principais lacunas e tópicos que precisam ser investigados, relacionados aos impactos e efeitos da atividade mineradora no meio ambiente e na sociedade.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral:**

Realização de uma Revisão Bibliográfica Sistemática que pudesse identificar a evolução histórica e as principais atividades relacionadas à poluição hídrica por metais pesados na bacia hidrográfica do Rio Quito (Colômbia) e as complicações relacionadas à saúde humana e à qualidade ambiental oriundas dessas atividades.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Identificar as principais atividades relacionadas com a poluição hídrica na área de estudo;
- Caracterizar por meio dos estudos analisados a evolução histórica da poluição hídrica da região;
- Identificar os principais impactos relacionados à contaminação por metais pesados na qualidade ambiental;
- Identificar os impactos oriundos da poluição hídrica por metais pesados na saúde humana da comunidade residente na área de estudo;
- Identificar aspectos políticos e econômicos associados as principais atividades potencialmente poluidoras localizadas na área de estudo.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Área de estudo

O Rio Quito é um dos afluentes mais importantes do Rio Atrato, localizado no departamento de Chocó, em uma região relevante por sua riqueza natural e com uma grande diversidade biológica, incluindo várias espécies endêmicas. Além disso, possui importantes recursos hídricos que configuram a paisagem e são imprescindíveis para a manutenção da população ribeirinha, subsidiando atividades econômicas, subsistência e locomoção (AMAYA *et al.*, 2019). Além do valor ambiental, a região possui importância devido ao grande potencial econômico, pois há grandes reservas de minérios, no qual se baseia a economia local (BONILLA & FIGUEROA, 2018). Na figura 1 é possível observar a localização da área de estudo e os principais uso e ocupação do solo delimitadas em 2018:

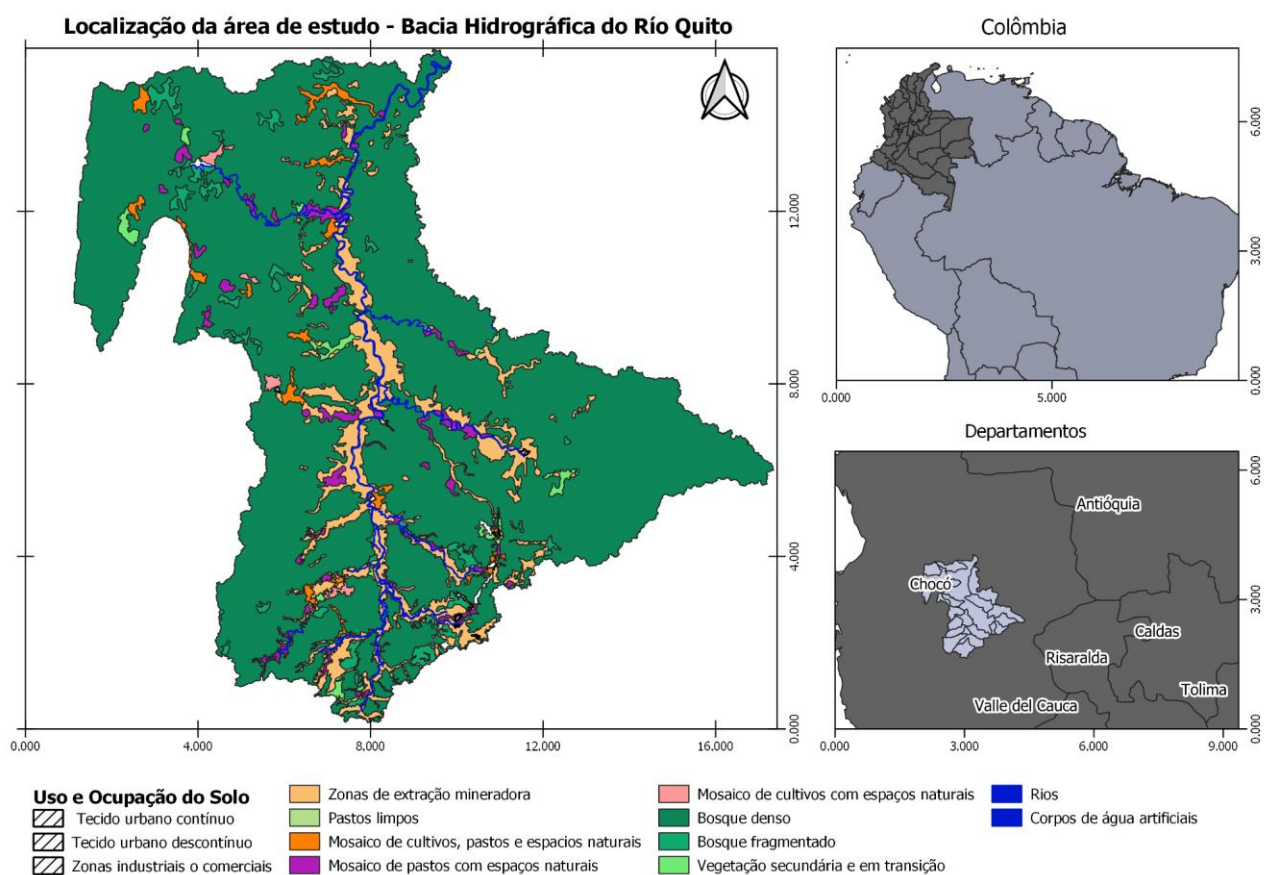


Figura 1: Localização da área de estudo (Fonte: Autora, 2023).

### **3.2 Levantamento e análise de dados**

#### **3.2.1 Definição da base de dados a ser utilizado na RBS**

Para definição da *string* de busca, foi realizada uma análise preliminar em diferentes bases de dados, como *Web of Science*, *Scielo*, *Scopus* e *Google Acadêmico* para identificar qual seria o termo mais adequado que retornaria artigos ou trabalhos de acordo com os objetivos do presente estudo. As bases e plataformas testadas são as de relevância acadêmica, comumente utilizadas para procura de artigos nas universidades.

Além das *strings*, ficou definido alguns requisitos necessários para que os trabalhos encontrados sejam considerados na revisão sistemática, estes devem atender aos seguintes requisitos:

- Foram considerados trabalhos publicados em língua inglesa, espanhola e portuguesa;
- Foram considerados trabalhos publicados integralmente e de livre acesso à comunidade acadêmica;

#### **3.2.2 Critérios e filtros de elegibilidade dos estudos encontrados**

Os critérios de elegibilidade foram utilizados como filtros preliminares, visando selecionar apenas estudos que possuam compatibilidade com a questão pesquisada e que contribuam para a revisão. A seleção dos arquivos dispostos nos bancos de dados deverá ser ampla, todo arquivo encontrado com as *strings* definidas e se estiverem de acordo com os requisitos estabelecidos, deverão ser submetidos aos filtros de adequabilidade, visando determinar estudos compatíveis ou não com os objetivos do presente trabalho.

Os estudos que passaram por esta análise inicial, deverão ser documentados em tabelas para que sejam classificados e catalogados, sendo necessário a inserção dos dados de cada material analisado aprovado ou reprovado, de acordo com as perguntas classificatórias.

- Filtro 1 - Análise do título e palavras-chave:

O primeiro filtro será realizado com a análise da adequação do título e palavras-chave, em caso de dúvidas ou ausência de palavras chaves, o trabalho deverá ser

encaminhado para o próximo filtro. O principal objetivo nesta etapa é identificar estudos que trabalham com metais pesados ou atividades mineradoras, abordando a contaminação dos recursos hídricos e seus impactos relacionados com a saúde humana e o meio ambiente. Caso a resposta seja sim para uma pergunta ou mais, o material deverá ser encaminhado para próxima etapa. O modelo de catalogação realizado está disposto na figura 2.

Perguntas classificatórias:

- 1) O título ou as palavras-chave indicam que o trabalho se refere a poluição ou contaminação hídrica por atividades antrópicas;
- 2) O título ou as palavras-chave abrangem a temática da poluição hídrica por metais pesados ou atividade mineradora;
- 3) O título ou as palavras-chave abrangem impactos ambientais, sociais ou relacionados à saúde humana oriundos da poluição hídrica;
- 4) O título ou as palavras-chave abrangem impactos ambientais, sociais ou relacionados à saúde humana oriundos da contaminação por metais pesados ou atividade mineradora;

ID	Nome do artigo	Palavras-chaves	Data de publicação	Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4
----	----------------	-----------------	--------------------	------------	------------	------------	------------

Figura 2: Modelo tabulação a ser utilizado no filtro 1 (fonte: Autora, 2023).

→ Filtro 2: Análise da introdução, resumo, metodologia (área de estudo) e conclusão:

Nesta etapa, a análise de adequabilidade dos estudos será realizada por meio da leitura da introdução, resumo, metodologia e conclusão, visando selecionar trabalhos que foram desenvolvidos na bacia hidrográfica do Rio Quito, que identifiquem as principais fontes ou atividades poluidoras e que abordam as consequências na saúde humana e/ou no meio ambiente. Caso a resposta seja sim para a pergunta 1, o material deverá ser encaminhado para a conclusão da RBS. Caso o artigo/trabalho analisado não seja compatível com a área de estudo, ele deverá ser

caracterizado conforme exposto na figura 3, mas não será direcionado para a conclusão da RBS.

Perguntas classificatórias:

- 1) A região abordada no estudo é compatível com a área previamente delimitada;
- 2) É identificado ou mencionado as principais atividades que contribuem para a poluição hídrica por metais pesados/atividade mineradora nas regiões de estudo;
- 3) Existe uma caracterização da poluição hídrica e de seus principais impactos no ambiente;
- 4) Aborda as complicações na saúde humana devido a contaminação por metais pesados dos recursos hídricos;

ID	Nome do artigo	P 1	P 2	P 3	P 4	Principais atividades identificadas	Principais impactos identificados	Complicações na saúde humana	Metais identificados
----	----------------	-----	-----	-----	-----	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----------------------

Figura 3: Modelo tabulação a ser utilizado no filtro 2 (fonte: Autora, 2023).

→ Análise completa do material obtido:

Na terceira e última etapa, deverá ocorrer a leitura completa dos materiais obtidos após as filtrações, complementando os dados identificados nas etapas anteriores. Além disso, a RBS deverá responder quais são os tipos da poluição hídrica e seus principais impactos no ambiente, quais as principais atividades e empreendimento responsáveis pela poluição dos recursos hídricos, há quanto tempo há relatos/estudos referente à poluição por metais pesados, quais são os impactos diretos na saúde humana e no meio ambiente e se há ações de gestão ou manejo ambiental sendo desenvolvidas na região (aspecto legal).

## 4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Análise bibliométrica

A plataforma escolhida para a realizar buscas para a revisão bibliográfica sistemática foi o Google acadêmico, visando uma fonte primária constituída por artigos científicos, mas também trabalhos acadêmicos, informes oficiais do departamento, cartilhas informativas, livros, trabalhos publicados em eventos, relatórios técnicos, entre outros trabalhos realizados na região que pudessem contribuir para o levantamento da produção científica existente sobre a área de interesse.

Outras bases de dados foram testadas, com diferentes *strings* e truncamentos, mas foi possível observar a escassez de produção de artigos específicos para a área de estudo e que ao desconsiderar informes, notícias, livros, cartilhas, entre outros arquivos, seria perdido grande parte do material que poderia contribuir para a revisão.

O termo que apresentou artigos mais compatíveis com os objetivos do estudo foi "Rio Quito" AND "Colombia" AND "Metales pesados", sendo definidos com base nos testes preliminares, que testaram diferentes combinações, truncamentos e idiomas. Além disso, foram descartados termos muito amplos, como "Rio Quito" AND "Colombia" e termos em inglês, uma vez que a maior parte da produção encontrada estava em idioma do país de estudo.

Tabela 1: Análise preliminar de quantidade de estudos disponíveis de acordo com as *strings* de busca (Autora, 2023)

Google Acadêmico	
"Rio Quito" AND "Colombia"	383
"Rio Quito" AND "Colombia" AND "heavy metal"	18
"Rio Quito" AND "Colombia" AND "heavy metal"	10
"Rio Quito" AND "Colombia" AND "Contamination"	32
"Rio Quito" AND "Colombia" AND "Contaminación"	124
"Rio Quito" AND "Colombia" AND "Contaminación" AND "Metales pesados"	60



Utilizando a *string* de busca "Rio Quito" AND "Colombia" AND "Metales pesados" na plataforma do google acadêmico, foram encontradas 56 publicações disponíveis para a revisão bibliográfica, sendo descartados as citações e trabalhos realizados fora do período estipulado no escopo do presente trabalho. Além disso, outros 4 artigos foram descartados antes de passarem pelo primeiro filtro, pois possuíam acesso restrito ou limitado, sobrando 52 trabalhos aptos para serem analisados pelo filtro 1.

Ao aplicarmos o primeiro filtro, cujo objetivo foi identificar estudos que trabalham com metais pesados e/ou atividade mineradora, contaminação dos recursos hídricos e impactos relacionados com a saúde humana e o meio ambiente, foram desconsiderados 13 estudos, que obtiveram negativa para todas as perguntas realizadas, conforme exposto no anexo 1. Os estudos que foram encaminhados para segundo filtro estão na tabela 2:

Tabela 2: Estudos classificados pelo primeiro filtro (Fonte: Autora, 2023)

ID	Título do trabalho
1	Análisis potencial de afectación a partir de sedimentos contaminados por metales pesados en la cuenca del Río Quito
2	Geoindicadores aplicados al estudio de los efectos ambientales de la explotación de oro aluvial en la cuenca baja del Río Quito, Chocó (Colombia)
3	Proyecto "financiamiento adicional para el apoyo a la preparación para redd+ del fondo cooperativo de los bosques (fcpf) en Colombia
4	Efecto de la actividad minera sobre ecosistemas acuáticos utilizando a los macroinvertebrados como indicadores en el Río Quito, Chocó – Colombia
5	Hasta que el río deje de llorar - seguridad humana, paz territorial y crímenes ambientales en Río Quito y Quibdó, Chocó
6	Contenido de mercurio en músculo de algunas especies ícticas de consumo presentes en el río quito, sistema hídrico del Río Atrato, Chocó, Colombia
7	Afectaciones por minería en la subzona hidrográfica de Río Quito, mediante la interpretación de imágenes satelitales.
8	Efecto socio-ambiental de la actividad minera sobre el recurso íctico en el municipio de rio quito,

	cuenca media del Río Atrato
9	Evaluación socio-económica y valoración de impactos ambientales derivados de la minería desarrollada en el departamento del Chocó. caso de estudio municipio de Río Quito “cabecera municipal paimado”
10	Metodología para la estimación del destino y transporte de mercurio presente en los ríos de Colombia
11	Efectos de los metales pesados asociados al proceso de extracción y obtención de oro en la calidad de los cuerpos de agua subterráneos en el páramo de Santurbán reportados en la literatura
13	Mecanismo a implementar para reparar los daños causados por la explotación de minería ilegal en el Río Atrato a partir de la sentencia T 622 del 2016
14	Estrategias de prevención y mitigación de impactos ambientales a causa de los vertimientos de mercurio a las fuente hídricas en Colombia
15	Determinación de la contaminación mercurial en personas vinculadas con la minería de oro en el distrito minero del San Juan, departamento del Chocó, Colombia
16	Majestuoso Atrato - relatos bioculturales del río
17	Absorción de mercurio en macrófitas como alternativa de fitorremediación para descontaminación de ecosistemas hídricos receptores de efluentes mineros con adición de mercurio en el Chocó biogeográfico
19	Concepto conjunto del panel de expertos y asesores al séptimo informe de avance de cumplimiento de la sentencia T-622 de 2016
20	Parâmetros hematológicos e de função renal associados à exposição ao mercúrio em residentes de bajo Atrato Colômbia - 2019
21	Análisis de la sentencia T-622 de 2016 - declaración del Río Atrato como sujeto de derechos y avances de su aplicación
22	Niveles de metales pesados en suelos, sedimentos y peces en el Río Quito, Chocó
26	Informe del estado: del medio ambiente y de los recursos naturales renovables
27	Propuesta de minería tradicional sostenible para la región de San Juan, Chocó
29	Análisis del estado de la calidad del agua en dos zonas de concentración de distritos mineros priorizados por el ideam (Río Nechí y Río Atrato), a partir de valores estimados en imágenes satelitales.
30	Condiciones de exposición de la población habitante de la cuenca del Río Atrato (municipio de turbo) y su relación con niveles de mercurio en cabello producto de la actividad de minería de oro
31	La minera aurífera en Colombia como fuente de la injusticia multidimensional
33	Evaluación del grado de contaminación por mercurio y otras sustancias tóxicas, y su afectación en la salud humana en las poblaciones de la cuenca del Río Atrato
34	El desarrollo sostenible de la minería del platino en Colombia
36	Conflictos socioambientales asociados a la minería a cielo abierto de metales preciosos en el municipio del medio San Juan, Chocó

37	Toxicological impact on environmental matrices by trace elements from gold mining in the biogeographic Choco, Colombia.
38	Determinación de los niveles de mercurio presente en el agua de dos quebradas, receptoras de vertimientos mineros que descargan aguas al embalse la salvajina, municipio de Suárez - Cauca
39	Incidencia de la minería ilegal en el Chocó desde la constitución de 1991
41	Fiscalización ambiental minera para mitigar los impactos ambientales en productores artesanales no metálicos.
42	evaluación de la calidad del recurso hídrico del Río Cabí a través de la formulación de un índice de contaminación asociado a la actividad minera aurífera
43	Impacto socio ambiental del desarrollo minero en el reasentamiento poblacional y la percepción de los residentes en el municipio de San Roque, departamento de Antioquía, Colombia: estudio de caso
44	Análisis de las afectaciones socio-ambientales producto de la explotación minera aurífera en la parte central de la cuenca del Río San Pablo, municipio del Cantón del San Pablo; departamento del Chocó.
47	Evaluación de la incidencia de la minería mecanizada sobre las características fisicoquímicas y la estructura comunitaria de algas perifíticas en fuentes hídricas del municipio de Cértégui Chocó
49	La seguridad ambiental y su incidencia en la sostenibilidad del medio ambiente. caso: minería ilegal en la región del Chocó biogeográfico
51	Defesa nacional, conservación y producción. reflexiones en torno al caso de la reserva ecológica.
56	Calidad de vida en contextos de tradición minera de oro de unión panamericana Chocó: un análisis desde el enfoque de las capacidades humanas

Por meio da catalogação realizada, foi possível aferir que a maior parte dos trabalhos selecionados são teses de mestrado, seguido de trabalhos de graduação, artigos e trabalhos para obtenção de especialização, conforme disposto na figura 4.

Categorização dos trabalhos selecionados - Filtro 1

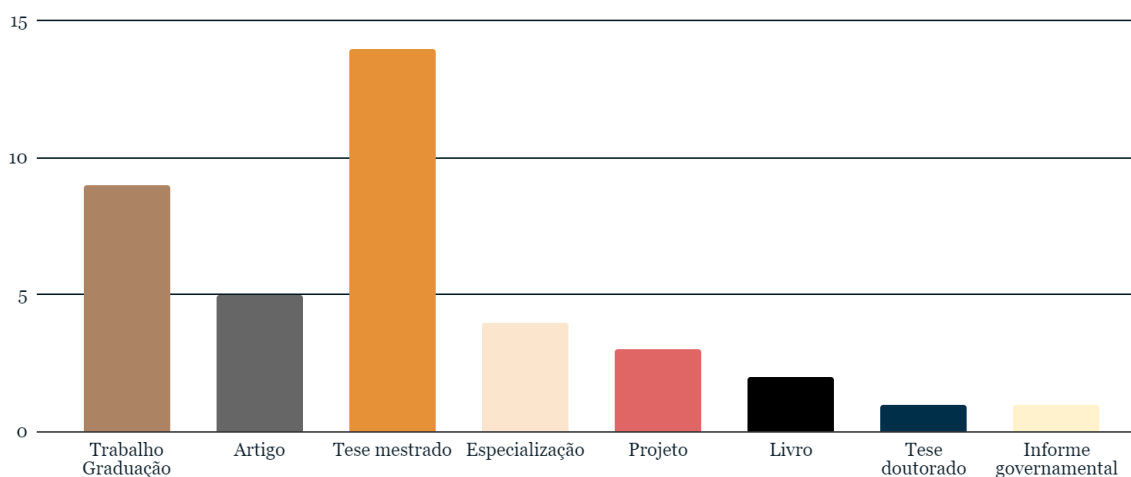




Figura 5: Word Cloud de palavras chaves catalogadas no filtro 1 gerada a partir do aplicativo mentimeter (Fonte: Mentimeter)

Outra situação analisada de acordo com a catalogação, está relacionada com o ano de publicação de cada trabalho, sendo visível que os anos de menor publicação foram 2011 e 2013, enquanto o ano de maior publicação foram os anos de 2021, 2019 e 2018, conforme exposto na figura 6. Em 2021, os principais trabalhos encontrados foram teses de mestrado (4 teses) e trabalhos de graduação (3 trabalhos).

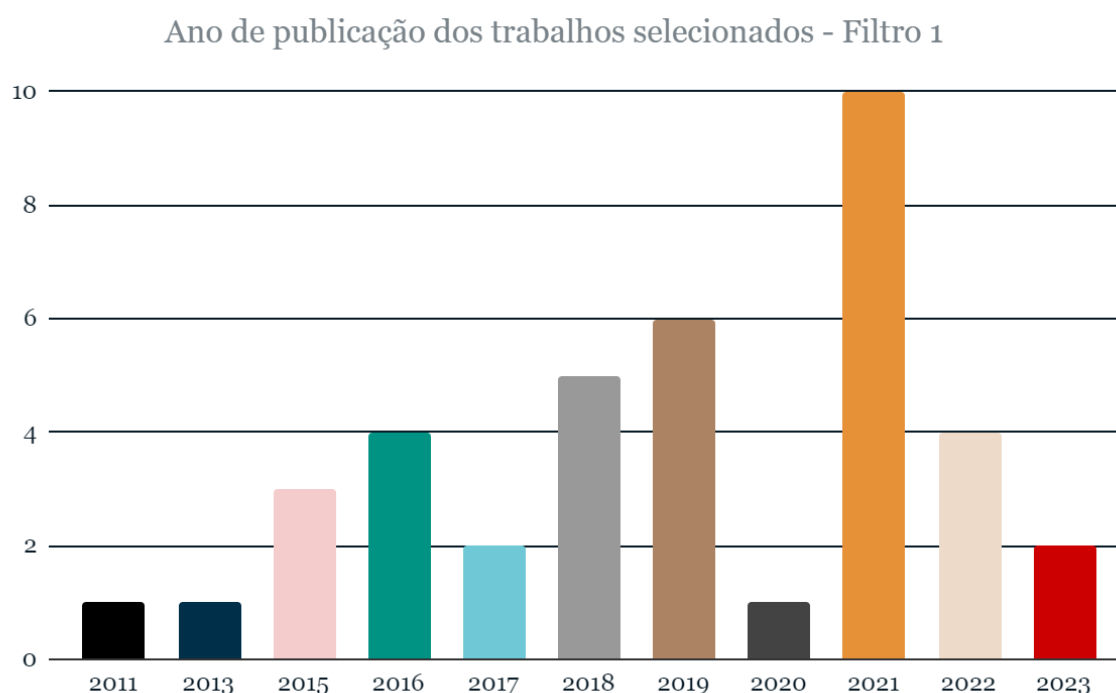


Figura 6: Ano de publicação dos trabalhos selecionados pelo filtro 1 (Fonte: Autora, 2023)

Após a aplicação do primeiro filtro, foram direcionados 39 trabalhos para o filtro 2, cujo objetivo foi selecionar apenas os estudos que foram desenvolvidos na bacia hidrográfica do Rio Quito. Além das perguntas classificatórias, por meio deste filtro foi realizado a catalogação das principais atividades identificadas, os impactos mencionados, as complicações na saúde humana e os principais elementos identificados.

Todos os estudos citam a mineração e mineração de ouro, sendo abordado tanto a mineração artesanal quanto a mecanizada, como temática central dos

impactos ocasionados na área de estudo. Após a aplicação do filtro, foram selecionados 13 artigos para a análise completa (tabela 3), que estão diretamente relacionados com a área de estudo e a temática de interesse.

Tabela 3: Trabalhos selecionados para análise completa - filtro 3  
(Fonte: autora, 2023)

ID	Título do trabalho
1	Análisis potencial de afectación a partir de sedimentos contaminados por metales pesados en la cuenca del río Quito
2	Geoindicadores aplicados al estudio de los efectos ambientales de la explotación de oro aluvial en la cuenca baja del río Quito, Chocó (Colombia)
3	Proyecto “Financiamiento adicional para el apoyo a la preparación para REDD+ del Fondo Cooperativo de los Bosques (FCPF) en Colombia
4	Efecto de la actividad minera sobre ecosistemas acuáticos utilizando a los macroinvertebrados como indicadores en el río Quito, Chocó – Colombia
5	Hasta que el río deje de llorar - Seguridad humana, paz territorial y crímenes ambientales en Río Quito y Quibdó, Chocó
6	Contenido de mercurio en músculo de algunas especies ícticas de consumo presentes en el río Quito, sistema hídrico del río Atrato, Chocó, Colombia
7	Afectaciones por minería en la subzona hidrográfica de Río Quito, mediante la interpretación de imágenes satelitales.
8	Efecto socio-ambiental de la actividad minera sobre el recurso íctico en el municipio de Río Quito, cuenca media del Río Atrato
9	Evaluación socio-económica y valoración de impactos ambientales derivados de la minería desarrollada en el departamento del Chocó. Caso de estudio municipio de Río Quito “cabecera municipal Paimado”
10	Metodología para la estimación del destino y transporte de mercurio presente en los ríos de Colombia
17	Absorción de mercurio en macrófitas como alternativa de fitorremediación para descontaminación de ecosistemas hídricos receptores de efluentes mineros con adición de mercurio en el Chocó Biogeográfico
22	Niveles de metales pesados en suelos, sedimentos y peces en el Río Quito, Chocó
26	Informe del Estado: Del medio ambiente y de los recursos naturales renovables

Dos estudos 13 selecionados, todos mencionam o Mercúrio como substância potencialmente tóxica correlacionada com a atividade mineradora aurífera, mas também são identificados outros elementos que podem estar presentes na atividade mineradora artesanal ou mecanizada.

### Principais elementos e substâncias identificadas - Filtro 2

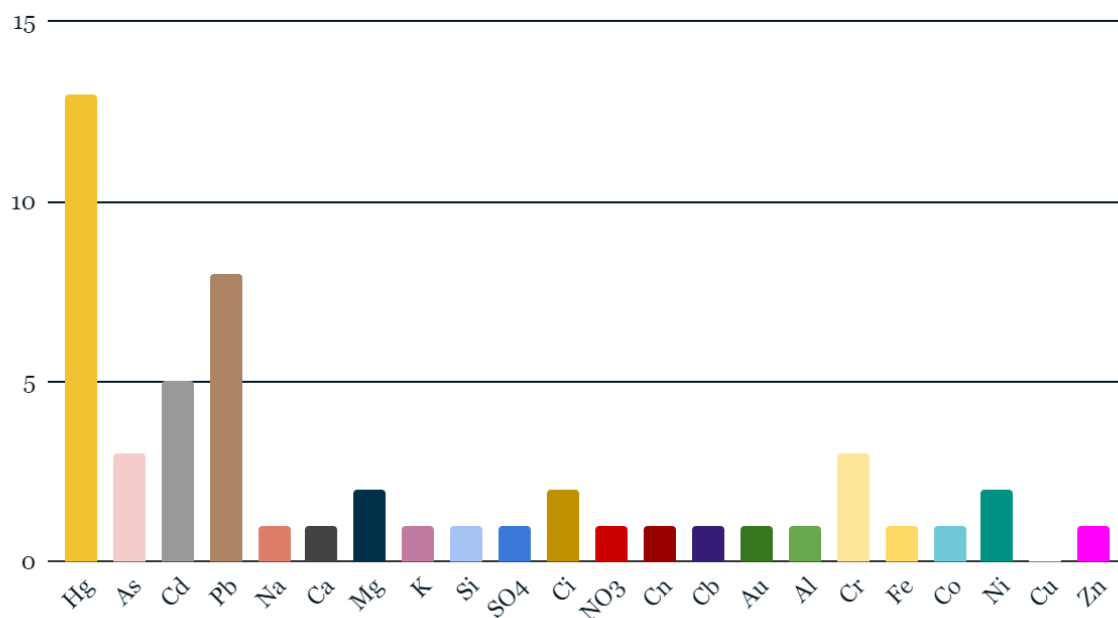


Figura 7: Principais elementos identificados nos estudos selecionados pelo filtro 2  
(Fonte: Autora, 2023)

Além dos elementos químicos associados com a atividade mineradora, foram tabulados os principais impactos ambientais comuns, no qual estão relacionados à alterações na paisagem e topografia, desmatamento, destruição e contaminação do solo, alteração do nível freático, mudanças no percursos do rio, bem como sua sedimentação e contaminação por resíduos químicos e conseqüentemente, impactos relacionados a fauna e flora local, por conta da alteração de habitats e impactos no ecossistema.

Além das alterações ambientais, os impactos relacionados à saúde humana também foram tabulados, embora tenham sido abordados de maneira superficial, como nos estudos de Correa-Caselles (2021), Castañeda (2023) e IDEAM (2015), em sua maioria indicam impactos oriundos da contaminação por mercúrio e outros metais pesados que afetam principalmente crianças e gestantes, contribuindo para efeitos no sistema nervoso, atraso mental, doenças visuais, malformação fetal, câncer,

bioacumulação, intoxicação em diferentes níveis, crises epiléticas e, também há relatos de alergias e efeitos nos diferentes órgãos.

Além das doenças relacionadas com o contato com substâncias tóxicas, são mencionadas outras doenças comuns em áreas de mineração, como dengue, malária e paludismo. Em alguns estudos, são citadas doenças sexualmente transmissíveis, aumento da violência e uso de entorpecentes, condições frequentemente associadas às áreas de mineração pelo mundo (MURILLO, 2021).

#### **4.2 Estudos desenvolvidos na bacia hidrográfica do Rio Quito**

- Aspecto histórico e governamental

No departamento de Chocó, os habitantes tradicionalmente dependem da agricultura, pesca e da atividade mineradora artesanal. No entanto, nos últimos 15 anos, de acordo com Merchán Lopera *et al.* (2013), grupos criminosos têm proliferado nas margens dos rios principais, utilizando essas áreas como pontos e rotas estratégicas para o tráfico de insumos químicos, armas, processamento de entorpecentes e atividades mineradoras ilegais. Essa invasão tem levado muitos camponeses a abandonarem suas atividades tradicionais, atraídos pela perspectiva de ganhos financeiros consideráveis, dada a vulnerabilidade econômica e social em que essas comunidades se encontram (MERCHÁN LOPERA *et al.*, 2013).

Embora a prática mineradora tenha sido atenuada nos últimos anos, a Colômbia possui uma rica tradição de mineração e comércio de ouro aluvial há tempos. Dados da UNODC (2022) revelam que, durante o monitoramento de 2021, 13 dos 32 departamentos colombianos tinham atividades de mineração de ouro, também conhecida como EVOA. O levantamento identificou 98.567 hectares com vestígios de atividade mineradora, com concentração nos departamentos de Chocó, Antioquia e Bolívar (UNODC, 2022).

O departamento de Chocó, a mineração é responsável por cerca de 40% de toda a atividade mineradora no país, abrangendo aproximadamente 38.980 hectares de áreas destinadas à exploração. Grande parte dessas atividades é ilegal e ocorre em zonas de proteção ambiental, onde a implementação desses empreendimentos é proibida (EVOA, 2022). Nesse sentido, a legislação vigente no departamento pune a contaminação ambiental decorrente da exploração ilegal de minérios com penas de 5 a 12 anos de prisão, enquanto a destruição dos recursos naturais pode resultar em



pena mínima de 4 anos de cárcere, de acordo com o Código de Minas. Além disso, licenças ambientais são mandatórias para implementar e operar atividades com potenciais impactos nos recursos naturais.

Complementar as regulamentações do departamento, Patiño *et al.* (2019) descreve várias iniciativas para abordar questões ambientais, sociais e econômicas relacionadas aos efeitos da mineração. Isso inclui colaborações com entidades como a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento (USAID) e a Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (AECID), por meio da Agência Presidencial para la Cooperación Internacional (APC) (PATIÑO *et al.*, 2019).

Dentre as iniciativas mencionadas na pesquisa, o projeto "Oro Legal" se concentra na regulamentação das atividades de mineração de ouro por meio de apoio técnico e financeiro. O programa busca fortalecer o cumprimento da legislação de mineração de ouro pelo governo colombiano, incentivando a participação das comunidades afro-colombianas e indígenas nos esforços de formalização da mineração. Isso inclui a capacitação técnica e o conhecimento acerca dos impactos da mineração ilegal (PATIÑO *et al.*, 2019).

- Aspecto social e cultural

O Ministério de Minas define mineração como a ciência, técnicas e atividades relacionadas à descoberta, exploração de jazidas minerais, além da extração e processamento de minérios. Na prática, isso engloba operações a céu aberto, pedreiras, dragagem aluvial e operações combinadas. A mineração é uma das atividades mais antigas da humanidade, consistindo na extração seletiva de minerais e outros materiais da crosta terrestre.

Apesar da discussão frequente sobre a mineração ilegal na Colômbia, é fundamental distinguir três tipos de mineração: empresarial, artesanal e ilegal. Essa diferenciação é crucial, visto que o setor de mineração legal e responsável pode impulsionar a economia e beneficiar a população. No entanto, é importante observar que a cobrança de impostos e royalties é baixa, indicando a possibilidade de uma receita mais efetiva para a Colômbia (MERCHÁN *et al.*, 2013).

Ainda relacionado com os tipos de mineração exercidas na área de estudo, a transição de métodos e técnicas de mineração, com a mineração artesanal sendo substituída por técnicas mais industrializadas com o uso de dragas e retroescavadeiras, especialmente nos departamentos de Chocó e Antioquia, muitas vezes está associada à regularização da atividade mineradora ou à sua associação com grupos ilegais, implicando na ruptura dos costumes e práticas ancestrais adotadas pelas comunidades (GAVIRIA *et al.*, 2020).

Relacionado com a população predominante nas áreas de mineração ilegal, foram analisados os danos culturais, que podem ser entendidos como efeitos negativos que possam influenciar a identidade cultural de uma população, sendo comprometida a continuação de práticas e costumes tradicionais, alteração de locais com cargas ancestrais, entre outros impactos que são influenciados diretamente por uma força maior (MORENO *et al.*, 2023).

A obra "Hasta que el río deje de llorar - Seguridad humana, paz territorial y crímenes ambientales en Río Quito y Quibdó - Chocó" explora os danos culturais nas comunidades negras ribeirinhas e indígenas devido à mineração a céu aberto em Chocó, uma vez que o impacto ambiental também é considerado como um dano cultural, já que os recursos e condições naturais de determinada região são alteradas, podendo interferir na continuidade de práticas e costumes locais (MORENO *et al.*, 2023).

A contaminação dos rios por substâncias poluentes prejudica atividades básicas como pesca e agricultura, que no estudo realizado por Murillo *et al.* (2021), a pesca é abordada como um dos pilares que garantem a segurança alimentar dos moradores do departamento de Chocó. Além disso, é possível observar alterações na organização individual e coletiva das comunidades, uma vez que a atividade mineradora é capaz de interferir na organização local, pois são atividades que atraem trabalhadores, alteram o fluxo de locomoção local, além de possuírem práticas culturais diversificadas.

- Aspecto ambiental e impactos na saúde

A transição dos métodos e técnicas de mineração observada ao longo dos anos afeta diretamente a dinâmica das populações ribeirinhas localizadas próximas à atividade mineradora, interferindo em atividades simples que dependem do recurso

hídrico, como o banho corporal, atividade de pesca, lavagem de roupas, entre outros usos associados aos rios e espaços locais (MORENO *et al.*, 2023).

Os impactos oriundos dessa atividade no meio no qual estão inseridos são muitos, segundo o IDEAM (2015) os mais comuns estão relacionados com o descarte de resíduos domésticos e oriundos da mineração, contaminação do ar devido às emissões de gases poluentes e poeiras, contaminação e deterioração dos solos, já que a mineração exige que sejam movimentadas grandes quantidades de solos, além dos impactos na paisagem. Outra questão abordada, relaciona-se com a perda da biodiversidade local, pois as alterações nos ecossistemas são muitas, como extensas áreas desmatadas e contaminações dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Como resultado dessa preocupação com os impactos ocasionados pela atividade mineradora na área de estudo, em 2020 o governo colombiano conduziu 586 operações para combater a mineração ilegal e assegurar a conformidade com as legislações ambientais necessárias. Essas ações resultaram em sentenças penais, destruição de maquinário e fechamento de minas ilegais (EVOA, 2022).

Dentre as preocupações das autoridades relacionadas com a atividade, o mercúrio destaca-se por ser comumente utilizado, foi principal composto mencionado nos estudos analisados na RBS, sendo um metal altamente tóxico e bioacumulativo, e uma das formas mais utilizadas para se avaliar a qualidade hídrica e contaminação em ambientes aquáticos é a avaliação da contaminação da ictiofauna local, uma vez que são capazes de representar todos os níveis tróficos (ASPRILLA, 2016).

Os efeitos da contaminação no organismo humano dependem da forma no qual há a exposição ao mercúrio, uma vez que o elemento pode se apresentar de maneira elemental (metálico), inorgânico e orgânico. Cada forma apresenta diferente toxicidade, podendo afetar o sistema nervoso, sistema imune, aparelho digestivo, pele, pulmões, rins e olho, sendo as principais maneiras de contágio a inalação ou consumo de peixes e mariscos (ARRUITIA *et al.*, 2017).

Na revisão foram encontrados estudos que propunham ações que pudessem diminuir ou remediar os impactos ocasionados pela atividade mineradora na bacia hidrográfica do Río Quito, dentre eles foi possível observar a preocupação dos pesquisadores com relação a contaminação por mercúrio, sendo indicado o uso de plantas aquáticas para acumular esse elemento e o retirar do ambiente (JORDAN, 2021). O estudo de Diaz (2022) também propõe como medida inicial para recuperação

da bacia hidrográfica do Río Quito, o reflorestamento das áreas ripárias, instalação de trincheiras drenantes, emprego de técnica e substâncias capazes de auxiliar na descontaminação, projetos para recuperação geomorfológica, entre outras atividades que possam auxiliar na reabilitação ecológica.

## 5. CONCLUSÃO

Em conclusão, a situação no departamento de Chocó reflete uma complexa interação entre atividades econômicas, mudanças sociais e impactos ambientais. Ao longo dos últimos anos, o aumento da presença de grupos criminosos nas margens dos rios principais trouxe consigo o tráfico ilegal de insumos químicos, armas e o crescimento da atividade mineradora ilegal. Essa invasão transformou a dinâmica das comunidades locais, levando muitos habitantes a abandonarem suas práticas tradicionais em favor do garimpo ilegal, em muitos casos, de larga escala.

A mineração, tanto legal quanto ilegal, desempenha um papel significativo na economia da Colômbia, especialmente em departamentos como Chocó. No entanto, a falta de fiscalização, regulamentação assertiva e o impacto ambiental associado à mineração ilegal criam desafios consideráveis. A população localizada na bacia hidrográfica do Río Quito, possui grande apreço pela atividade mineradora, sendo entendida como fonte de renda e artefato tradicional cultural, no qual técnicas foram repassadas de gerações em gerações. Entretanto, é evidente o conflito cultural relacionado com o modo de extração, devido a inserção de maquinários e a implementação da mineração em grandes proporções, contrapondo a mineração artesanal.

A presença de mineração ilegal resulta em diversos danos ao meio ambiente, contaminação dos recursos hídricos, alterações nas paisagens, impactos na fauna e flora local, efeitos nocivos à saúde humana devido à exposição a substâncias tóxicas como o mercúrio, além de danos culturais que afetam as tradições e identidades das comunidades locais.

Embora existam esforços em andamento para lidar com esses desafios, como projetos e a formalização de rios como sujeito de direitos pela legislação, como definido para o Río Atrato, o crescimento atenuado ao longo dos anos da atividade mineradora e o fato de que mais de 95% das extrações são realizadas de maneira ilegal, demonstra a fragilidade existente para que o assunto seja tratado de maneira eficaz.

A questão da mineração em Chocó não é apenas um problema local, mas também um reflexo das complexas interações entre desenvolvimento econômico, impactos ambientais e sociais. Soluções sustentáveis requerem uma abordagem multidisciplinar, que inclui regulamentação rigorosa, incentivos para a mineração legal

e responsável, além de esforços para preservar as tradições culturais e o equilíbrio dos ecossistemas. Somente com um esforço conjunto das autoridades, comunidades locais e organizações internacionais será possível encontrar um caminho para um futuro mais sustentável e equitativo para o departamento de Chocó e para a Colômbia como um todo.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASPRILLA, Yiskar Damián Murillo. Contenido de mercurio en músculo de algunas especies ícticas de consumo presentes en el río Quito, sistema hídrico del río Atrato, Chocó, Colombia. **Revista Bioetnia**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 62-68, 9 dez. 2016. Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - John Von Neumann. <http://dx.doi.org/10.51641/bioetnia.v13i1.160>.

AGUDELO-ECHAVARRÍA, D. M. Historical reconstruction of Small-scale gold mining activities in tropical wetland sediments in Bajo Cauca-Antioquia, Colombia. *Chemosphere*, v. 254, p. 126733, 2020. ISSN 0045-6535. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126733>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653520309267>.

ANRIQUE, A.; CORREDOR-MESA, J.; PINZÓN-CASTRO, S. Políticas públicas para la formalización de la minería en Colombia: análisis y propuestas. *Revista de Economía del Caribe*, v. 27, n. 2, p. 221-248, 2021.

BAQUERO, Ana María Espin. **Defesa nacional, conservación y producción. Reflexiones en torno al caso de la reserva ecológica Arenillas, provincia el oro**. 2016. 57 f. Monografía (Especialización) - Curso de Gestión Para El Desarrollo Local Sostenible, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, 2016.

BARBOSA MALDONADO, Andrea Marcela; JIMÉNEZ GONZÁLEZ, Leidy Julieth; RUIZ PIÑEROS, Walter Fabián. **Causas fundamentales de la pobreza en el departamento del Chocó en contraste con su biodiversidad (2008-2016)**. 109 f. Bogotá, 2017.

BECERRA, Amilkar Renteria; SOTO, Andres Fernandez. **Conflictos socioambientales asociados a la minería a cielo abierto de metales preciosos en el municipio del medio san juan, choco**. 2018. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, Manizales, 2018.

CASTAÑEDA, Sara Beltrán. **Niveles de metales pesados en suelos, sedimentos y peces en el Río Quito, Chocó.** 2023. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Geociencias, Universidad de Los Andes, Bogotá, 2023.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. da. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS. 8, 2011, Porto Alegre. anais..., Porto Alegre, 2011. p. 1- 12.

CORREA-CASELLES, Daniela Fernanda. **Metodología para la estimación del destino y transporte de mercurio presente en los ríos de Colombia.** 2021. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ingeniería Ambiental, Universidad de Los Andes, Bogotá, 2021.

COLOMBIA, W. W. F. et al. **Concepto conjunto del panel de expertos y asesores al séptimo Informe de avance de cumplimiento de la Sentencia T-622 de 2016.** 2021.

CUESTA BEJARANO, Leninson; LOZANO SÁNCHEZ, Ketty Julieth; VILLA, Wiston Bean. **Mecanismo a implementar para reparar los daños causados por la explotación de minería ilegal en el río Atrato a partir de la sentencia T622 del 2016.** 2019.

DUARTE, Laura Catalina Ruiz. **Efectos de los metales pesados asociados al proceso de extracción y obtención de oro en la calidad de los cuerpos de agua subterráneos en el páramo de Santurbán reportados en la literatura.** 2021. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 2021.

GONZÁLEZ, Viviana. Abogada del Centro de Estudios para la Justicia Social Tierra Digna.



GAVIRIA, Sergio; ANGEL-AMAYA, Jennifer. Geoindicadores aplicados al estudio de los efectos ambientales de la explotación de oro aluvial en la cuenca baja del río Quito, Chocó (Colombia). **Gestión y Ambiente**, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 235-256, 1 jul. 2020. Universidad Nacional de Colombia. <http://dx.doi.org/10.15446/ga.v22n2.80078>.

HINESTROZA, Yirlesa Murillo. **Evaluación de la incidencia de la minería mecanizada sobre las características fisicoquímicas y la estructura comunitaria de algas perifíticas en fuentes hídricas del municipio de Cértogui Chocó**. 2018. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, Manizales, 2018.

IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. **Informe del Estado del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales**. Bogotá: [S.I.], 2015. 73 p.

JORDAN, Jolim Danaust Rivas. **Potencial fitorremediador de macrófitas en cuerpos de agua contaminados con mercurio remanentes de la minería (pozas) en el departamento del Chocó-Colombia**. 2021. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Bosques y Conservación Ambiental, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 2021.

KUMAR, V.; PANDITA, S.; SETIA, R. **A meta-analysis of potential ecological risk evaluation of heavy metals in sediments and soils**. *Gondwana Research*, v. 103, p. 487-501, 2022.

LARA-RODRÍGUEZ, Juan Sebastián. **El desarrollo sostenible de la minería del platino en Colombia**. 2017. 310 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

LEHMANN, P., Niño, R.y Rodríguez, N. 2008. Áreas prioritarias para conservación del componente de agua dulce en la zona de influencias de la ANH. Convenio de cooperación No. 012-2006 (06-486 IAvH). **Instituto de Investigación de Recursos**

**Biológicos Alexander von Humboldt, Agencia Nacional de Hidrocarburos, The Nature Conservancy y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.** Bogotá. Colombia. 58 p.

MARRUGO-NEGRETE, J. et al. Assessment of Trace Element Pollution and Ecological Risks in a River Basin Impacted by Mining in Colombia. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 28, n. 1, p. 201-210, 2021. Disponible em: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10356-4>.

MEDINA, Claudia Juliana Araque. **Análisis del estado de la calidad del agua en dos zonas de concentración de distritos mineros priorizados por el IDEAM (río Nechí y río Atrato), a partir de valores estimados en imágenes satelitales.** 2021. 80 f. TCC (Graduação) - Curso de Ingeniería Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 2021.

MERCHÁN LOPERA, Leonor; BENÍTEZ, **Clemente Torres.** **Incidencia de la minería ilegal en el choco desde la constitución de 1991.** - Especialización en procedimiento penal constitucional y judicial militar, universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 2013.

MORATO, Natalia Ruiz. La minera aurífera en Colombia como fuente de la injusticia multidimensional. **Rivista telematica di studi sulla memoria femminile**, v. 30, p. 144-171, 2016.

MUÑOZ, Juan Rodolfo Zea. **Impacto socioambiental del desarrollo minero en el reasentamiento poblacional y la percepción de los residentes del municipio de San Roque, departamento de Antioquia, Colombia.** 2019. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desarrollo Humano, Universidad Flacso Argentina, Buenos Aires, 2019.

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. **Evaluación del grado de contaminación por mercurio y otras sustancias tóxicas, y su afectación en la**

**salud humana en las poblaciones de la cuenca del río Atrato, como consecuencia de las actividades de minería.** Bogotá: [S.I.], 2018. 77 p

MOSQUERA, Fairy María Medina; MOSQUERA, Helcías José Ayala. Determinación de la contaminación mercurial en personas vinculadas con la minería de oro en el Distrito Minero del San Juan, departamento del Chocó, Colombia. **Bioetnia**, [s. /], v. 8, n. 2, p. 195-206, 2020.

MOSQUERA, Erbin Rodrigo Velásquez. **Evaluación socio-económica y valoración de impactos ambientales derivados de la minería, desarrollada en el departamento del Chocó.** 2017. 125 f. TCC (Graduação) - Curso de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, Manizales, 2016.

MORENO, Mirna Yadira Robledo. **Parámetros hematológicos y de la función renal asociados a la exposición al mercurio en pobladores del Bajo Atrato-Colombia-2019.** 2022. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Salud Pública, Universidad Ces, Medellín, 2022.

MORENO, William Farfán; CORZO, Paola Jessenia Moreno; ACEVEDO, Jaime Alberto Cimadevilla; GUERRERO, Elkin Aleixi Ballesteros. **“Hasta que el río deje de llorar” Seguridad humana, paz territorial y crímenes ambientales en Río Quito y Quibdó, Chocó.** Bogotá: Editores Académicos, 2023. 306 p. 2023.

MORA, Laura Daniela Diaz; NARANJO, Oscar Andres. **Análisis potencial de afectación a partir de sedimentos contaminados por metales pesados en la cuenca del río Quito.** 2022. 90 f. TCC (Graduação) - Curso de Ingeniería Civil, Ingeniería Civil, Universidad Católica de Colombia, Bogotá, 2022.

MORENO, Daniel Ospina. DESTIERRO, UNA REVISIÓN POÉTICA DEL DIÁLOGO CONTEMPORÁNEO HOMBRE-NATURALEZA EN EL CHOCÓ COLOMBIANO. **Revista Colombiana de Pensamento Estético e Historia del Arte**, Enero, v. 5, p. 149-190, jun. 2017.

MURILLO, Anne Ilse Moreno. **Efecto socio-ambiental de la actividad minera sobre el recurso íctico en el municipio de río Quito, cuenca media del río Atrato.** 2021. 51 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Contables, Económicas y Administrativas, Universidad de Manizales, Manizales, 2021.

PALACIOS, Yenny Yulisa Cuesta. **Análisis de la sentencia t-622 de 2016 - declaración del río Atrato como sujeto de derechos y avances de su aplicación.** 2021. 29 f. Monografía (Especialização) - Curso de Gestión Integral Ambiental, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 2021.

PALACIOS, Jorge León Quejada. **Afectaciones por minería en la subzona hidrográfica de río Quito, mediante la interpretación de imágenes satélites.** 2019. 58 f. Monografía (Especialização) - Curso de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales, Manizales, 2019.

PATÍÑO, María Alejandra Colorado; NUÑEZ, William Sebastian Real; CARO, Juan Sebastián Cañon. **La seguridad ambiental y su incidencia en la sostenibilidad del medio ambiente. caso: minería ilegal en la región del Chocó biogeográfico.** 2019. 107 f. TCC (Graduação) - Curso de Negocios y Relaciones Internacionales, Universidad de La Salle, Bogotá, 2019.

PINO VALOYES, Andrés David. **Propuesta de minería tradicional sostenible para la región de San Juan Chocó.** 2021.

PEREA, Laura Dissa Rivas. **Análisis de las afectaciones socioambientales producto de la explotación minera aurífera en la parte central de la cuenca del río San Pablo, municipio del cantón del San Pablo; departamento del Chocó.** 2015. 186 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, Manizales, 2015.

QUISPE, Aldo Vladimir Catacora. **Fiscalización ambiental minera para mitigar los impactos ambientales en productores artesanales no metálicos.** 2022. 70 f. TCC

(Graduação) - Curso de Ingeniero de Minas, Universidad Nacional de Moquegua, Moquegua, 2022.

RAMÍREZ, Erick Joahn Tello; DAVID, José Eduardo Taborda; MOSQUERA, Valentina Mena. **Características Biopsicosociales y Condiciones Ambientales de la Población Afrodescendiente Latinoamericana Asociadas con la Alta prevalencia de Hipertensión Arterial en este Grupo Humano**. 2021. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Administración Ambiental y Sanitaria, Universidad de Antioquia, Medellín, 2021.

RIVAS, Tatiana Marcela Mosquera. **Calidad de vida en contextos de tradición minera de oro Unión Panamericana Chocó: Un análisis desde el enfoque de las capacidades humanas**. 2018. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, Manizales, 2018.

RESTREPO, C. et al. **Evaluación de la actividad minera de oro en el río Quito (Chocó-Colombia) y su impacto ambiental**. Ingeniería Investigación y Desarrollo, v. 19, n. 2, p. 67-78, 2019.

RODRÍGUEZ, Fidel Olarte. **Extracción ilícita de minerales: mejora regulatoria, análisis social y económico**. 2020. 174 f. Monografía (Especialização) - Curso de Regulación Minera, Energética y Petrolera, Universidad Externado de Colombia, Bogotá, 2020.

RODRIGUEZ, E. et al. Fertilización nitrogenada en arroz cultivado en la región de la Mojana, Colombia. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 13, n. 2, p. 345-352, 2019.

ROTHER, E., T. Revisão sistemática X Revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi, 2007.

SÁNCHEZ, María Isabela Cardona. **Estrategias de prevención y mitigación de impactos ambientales a causa de los vertimientos de mercurio a las fuentes hídricas en Colombia.** 2021. 159 f. TCC (Graduação) - Curso de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería Unidad Central del Valle del Cauca, Taluá, 2021.

SÁNCHEZ, María Claudia Kerguelén. **Condiciones de exposición de la población habitante de la cuenca del río Atrato (municipio de turbo) y su relación con niveles de mercurio en cabello producto de la actividad de minería de oro.** 2020. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciencias de La Salud, Universidad de Córdoba, Montería, 2020.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M., C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia.** São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan/fev. 2007.

SIMAS, L. S. B. **Índices de vulnerabilidade à contaminação de massas de água subterrânea: aplicação à delimitação da rede ecológica nacional no concelho de Almada (Portugal).** 2014. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geologia Aplicada, Departamento de Geologia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.

TORRES, Yuber Palacios. **Toxicological impact on environmental matrices by trace elements from gold mining in the biogeographic Choco, Colombia.** 2019. 150 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pharmaceutical Sciences, University Of Cartagena, Cartagena, 2019.

URRUTIA, Melissa Eliana Guerrero; ROSERO, Karol Maryeli López. **Determinación de los niveles de mercurio presente en el agua de dos quebradas, receptoras de vertimientos mineros que descargan aguas al embalse la salvajina, municipio de Suárez, Cauca.** 2017. 111 f. TCC (Graduação) - Curso de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Popayán, 2017.

VALENCIA, Ivan Rodrigo Restrepo. **Evaluación de la calidad del recurso hídrico del río Cabí a través de la formulación de un índice de contaminación asociado**

**a la actividad minera aurífera.** 2015. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, Manizales, 2015.

VÁSQUEZ, Sandra Patricia Sánchez. **Efecto de la actividad minera sobre ecosistemas acuáticos utilizando a los macroinvertebrados como indicadores en el río Quito, Chocó – Colombia.** 2018. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, Manizales, 2018.

ZANDARYAA, S. e MATEO-SAGASTA, J. Organic matter, pathogens and emerging pollutants. In: ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). OECD Studies on Water: The Effects of Farming on Water Quality and Quantity: A Global Assessment. Paris: OECD Publishing, 2018. Capítulo 5, p. 135-168. ISBN 978-92-64-28971-7.

## 7. ANEXOS

### ANEXO 1 - Filtro 1

ID	Nome do trabalho	tipo de arquivo	Palavras-chave	Data de publicação	P1	P2	P3	P4
1	Análisis potencial de afectación a partir de sedimentos contaminados por metales pesados en la cuenca del río Quito	Trabalho de graduação	*	2022	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Indicadores aplicados al estudio de los efectos ambientales de explotación de oro aluvial en la cuenca baja del río Quito, Chocó (Colombia)	Artigo	Minería de oro aluvial, meteorización, caracterización geoambiental, impacto ambiental	2019	Sim	Sim	Sim	Não
3	Proyecto "Financiamiento adicional para el apoyo a la preparación para REDD+ del Fondo Cooperativo de los Bosques (FCPF) en Colombia - diagnóstico del estado de afectación por metales pesados de los ecosistemas de la cuenca del río Quito por actividad minera	Projeto	Ecosistema; Río Quito; Minería; Mercurio; Arsénico; Cadmio; Plomo; Chocó (Colombia); Crisis ambientales	2022	Sim	Sim	Sim	Sim
4	Efecto de la actividad minera sobre ecosistemas acuáticos utilizando a los macroinvertebrados como indicadores en el río Quito, Chocó – Colombia	Tesis de maestría	*	2018	Sim	Sim	Sim	Não
5	¿Qué pasa cuando el río deja de llorar - Seguridad humana, paz territorial y crímenes ambientales en Río Quito y Quibdó, Chocó	Livro	*	2023	Sim	Não	Sim	Não
6	Contenido de mercurio en músculo de algunas especies ícticas de consumo presentes en el río Quito, sistema hídrico del río Atrato, Chocó, Colombia	Projeto	Actividad, minera; Ictiofauna; Mercurio; Río Quito; Ichthyofauna; Mining activity; Mercury	2018	Sim	Sim	Sim	Sim
7	Evaluaciones por minería en la subzona hidrográfica de Río Quito, mediante la interpretación de imágenes satélites.	Tese para especialização	*	2019	Sim	Sim	Não	Não
8	Impacto socio-ambiental de la actividad minera sobre el recurso íctico en el municipio de Río Quito, cuenca media del Río Atrato	Tesis de maestría	*	2021	Sim	Sim	Sim	Não
9	Evaluación socio-económica y valoración de impactos ambientales derivados de la minería desarrollada en el departamento del Chocó. Caso de estudio municipio de Río Quito "cabecera municipal Paimado"	Trabalho de graduação	*	2016	Sim	Sim	Sim	Não



10	Metodología para la estimación del destino y transporte de mercurio presente en los ríos de Colombia	Trabajo de maestrado	Mercurio, contaminación por mercurio, minería de Oro, modelación de metales, calidad de agua, impacto ambiental, diagnóstico de mercurio	2022	Sim	Sim	Sim	Sim
11	Efectos de los metales pesados asociados al proceso de extracción y obtención de oro en la calidad de los cuerpos de agua subterráneos en el Páramo de Santurbán reportados en la literatura	Trabajo de maestrado	*	2021	Sim	Sim	Sim	Sim
12	Resistencia de subsistencia en las comunidades del río Atrato, Caribe, Colombia	*	*	Não	Não	Não	Não	Não
13	Mecanismo a implementar para reparar los daños causados por la explotación de minería ilegal en el río Atrato a partir de la sentencia T622 del 2016	Artigo	Atrato, zonas rivereñas, conservación, comunidades	2019	Sim	Sim	Sim	Não
14	Estrategias de prevención y mitigación de impactos ambientales a causa de los vertimientos de mercurio a las fuentes hídricas en Colombia	Trabalho de graduação	Mercurio, minería, recurso hídrico, tecnologías, vertimientos	2021	Sim	Sim	Sim	Sim
15	Determinación de la contaminación mercurial en personas expuestas con la minería de oro en el distrito minero del San Juan, departamento del Chocó, Colombia	Artigo	Contaminación mercurial, Distrito minero del San Juan, riesgos en la salud en minería de oro, Amalgamación con mercurio, toxicología del mercurio	2011	Sim	Sim	Sim	Sim
16	Majestuoso Atrato - relatos bioculturales del río	Livro	*	2021	Não	Não	Não	Não
17	Absorción de mercurio en macrófitas como alternativa de biorremediación para descontaminación de ecosistemas hídricos receptores de efluentes mineros con adición de mercurio en el Chocó Biogeográfico	Livro	Mercurio, minería aurífera, contaminación mercurial, ecosistemas hídricos, biorremediación, macrófitas	2021	Sim	Sim	Sim	Sim
18	Resistencia, una revisión poética del diálogo contemporáneo hombre-naturaleza en el Chocó Colombiano	Artigo	*	2017	Não	Não	Não	Não
19	Concepto Conjunto del Panel de Expertos y Asesores al Séptimo Informe de Avance de Cumplimiento de la Sentencia T-622 de 2016	Projeto	*	2021	Não	Não	Não	Não
20	Parâmetros hematológicos e de função renal associados à exposição ao mercúrio em residentes de Bajo Atrato-Colômbia-2019	Trabalho de maestrado	Mercurio, oro, exposición, sustancias tóxicas	2022	Não	Sim	Sim	Sim

21	álisis de la sentencia T-622 de 2016 - declaración del río Atrato como sujeto de derechos y avances de su aplicación	Trabalho de graduação	sentencia T-622 de 2016, comunidad, peses, contaminación por mercurio, río Atrato, Ambiente, afectación a la salud, Corte Constitucional, avances.	2021	Sim	Sim	Sim	Sim
22	veles de metales pesados en suelos, sedimentos y peces en el Río Quito, Choco	Trabalho de graduação	metales pesados, Suelos, Sedimentos, Peces, Río Quito, Contaminación, Minería de oro aluvial	2023	Sim	Sim	Sim	Sim
23	Características biopsicosociales y condiciones ambientales de la población afrodescendiente latinoamericana asociadas con la alta prevalencia de hipertensión arterial en este grupo humano	Trabalho de graduação	*	2021	Não	Não	Não	Não
24	Quinto informe de seguimiento setencia T-622 de 2016	*	*					
25	Pleneación ambiental del sector de hidrocarburos para la conservación de la biodiversidad en áreas de interés para la Agencia Nacional de Hidrocarburos en Colombia	Livro	condiciones ecológicas de drenaje, sistemas acuáticos, Amenazaz, Peces, Atributos clave	2008	Não	Não	Não	Não
26	Informe del Estado: Del medio ambiente y de los recursos naturales renovables			2015				
27	Propuesta de minería tradicional sostenible para la región de San Juan, Chocó	Trabalho de graduação	Chocó, Minería artesanal, Mercurio, Oro, Técnicas alternativas y Desarrollo sostenible.	2021	Sim	Sim	Sim	Sim
28	Por los caminos de Colombia: paisajes, economía, sociedades y cultura	Acesso restrito						
29	Análisis del estado de la calidad del agua en dos zonas de concentración de distritos mineros priorizados por el IDEAM (río Nechí y río Atrato), a partir de valores estimados en imágenes satelitales.	Trabalho de graduação	Imágenes satelitales, Turbiedad, Sensores remotos, Río Nechí, Río Atrato, Calidad del agua	2021	Sim	Sim	Sim	Sim
30	Condiciones de exposición de la población habitante de la cuenca del río Atrato (municipio de Turbo) y su relación con niveles de mercurio en cabello producto de la actividad de minería de oro	Trabalho de mestrado	Mercurio; Contaminación; Salud ambiental; Minería; Biomarcador; Río Atrato; Turbo (Colombia)	2020	Sim	Sim	Sim	Sim
31	La minera aurífera en Colombia como fuente de la injusticia multidimensional	Artigo	*	2016	Não	Sim	Não	Não
32	El territorio y tierras - una mirada crítica frente a los acuerdos de la Habana	Acesso restrito						

33	“evaluación del grado de contaminación por mercurio y otras sustancias tóxicas, y su afectación en la salud humana en las poblaciones de la cuenca del río atrato, como consec	Projeto	*	2018	Sim	Sim	Sim	Sim
34	el desarrollo sostenible de la minería del platino en colombia	se de mestrado	envolvimiento sustentável, Instituições, Economia informal.	2017	Sim	Sim	Não	Não
35	aluación de las lagunas de oxidación y de los humedales como sistemas de tratamiento de aguas residuales en poblaciones de hasta 12.500 habitantes	Trabalho de graduação	*	2013	Não	Não	Não	Não
36	onflictos socioambientales asociados a la minería a cielo abierto de metales preciosos en el municipio del medio San Juan, Chocó	se de mestrado	onflictos socioambientales, minería a cielo abierto de metales preciosos, Municipio del Medio San Juan, Chocó.	2018	Sim	Sim	Sim	Sim
37	xicological impact on environmental matrices by trace elements from gold mining in the biogeographic Choco, Colombia.	se de doutorado	*	2019	Sim	Sim	Sim	Sim
38	eterminación de los niveles de mercurio presente en el agua de quebradas , receptoras de vertimientos mineros que descargan aguas al embalse la Salvajina, Municipio de Suárez - Cauca	Trabalho de graduação	malgamación, ganga, mena, mercurio, minería artesanal de pequeña escala, plantas de beneficio, relaves, vertimiento	2017	Sim	Sim	Sim	Sim
39	idencia de la minería ilegal en el Chocó desde la constitución de 1991	Artigo	Minería ilegal, Explotación, Chocó, derechos fundamentales, protección a la población	2013	Sim	Sim	Sim	Sim
40	eterminantes sociales y mortalidad en menores de 5 años en el departamento del Chocó	Trabalho de graduação	ocó y salud infantil ; Mortalidad infantil ; tasas de mortalidad infantil ; Mortalidad en menores de 5 años ; Infancia y adolescencia ; Salud en el Chocó ; Determinantes sociales en salud ; Indicadores de salud infantil ; Inequidades en salud ;	2016	Não	Não	Não	Não
41	Fiscalización ambiental minera para mitigar los impactos ambientales en productores artesanales no metálicos.	Exame Profissional	servisión Ambiental, Informes, mitigar, preservar, gestión ambiental.	2022	Sim	Sim	Não	Não
42	aluación de la calidad del recurso hídrico del río Cabí a través de la formulación de un índice de contaminación asociado a la actividad minera aurífera	se de mestrado	nería, recurso hídrico, calidad de aguas, contaminación, índices de contaminación	2015	Sim	Sim	Sim	Sim

43	Impacto socioambiental del desarrollo minero en el reasentamiento poblacional y la percepción de los residentes en el Municipio de San Roque, Departamento de Antioquía, Colombia : estudio de caso	Trabajo de maestrado	Desarrollo minero, desarrollo mineral, mineração, pacto social, efeitos no meio ambiente, poluição ambiental, assentamentos humanos, ordenamento do terreno, planejamento social, colômbia	2019	Sim	Sim	Sim	Não
44	Análisis de las afectaciones socio-ambientales producto de la explotación minera aurífera en la parte central de la cuenca del Río San Pablo, Municipio del Cantón del San Pablo; departamento del Chocó.	Trabajo de maestrado	Minería aurífera, Cuenca hidrográfica, Cantón del San Pablo, Desarrollo sostenible, componentes biofísicos y biológicos, transformación ambiental y social.	2016	sim	Sim	sim	não
45	Causas fundamentales de la pobreza en el departamento del Chocó en contraste con su biodiversidad (2008-2016)	Artigo	Biodiversidad , Subdesarrollo , Economía solidaria , Recursos públicos	2017	Não	Não	Não	Não
46	Periodo 2012 a 2014 y proyecciones climáticas a 90 años.	Informe de estado	*	2015	Não	Não	Não	Não
47	Valoración de la incidencia de la minería mecanizada sobre las características fisicoquímicas y la estructura comunitaria de algas perifíticas en fuentes hídricas del municipio de Cértegui Chocó	Trabajo de maestrado	Minería, Variables fisicoquímicas, algas perifíticas, influência, ecosistemas hídricos.	2018	Sim	Não	Sim	Não
48	Corte Constitucional	Corte Constitucional		2016	*	*	*	*
49	La seguridad ambiental y su incidencia en la sostenibilidad del medio ambiente. Caso: minería ilegal en la región del Chocó biogeográfico	Trabalho de graduação	Teoría relaciones Internacionales, Seguridad humana, Desarrollo sostenible, Chocó Biogeográfico, Minería ilegal, cooperación internacional	2019	Sim	Não	Sim	Não
50	Tracción ilícita de minerales: mejora regulatoria, análisis social y económico	trabalho de graduação	Minería ilegal, minería informal, minería legal, título minero, pto, pti, certificado de origen, rucom	2015	Sim	Não	Não	Não
51	Defensa nacional, conservación y producción. reflexiones en torno al caso de la reserva ecológica.	trabalho de graduação	desarrollo local sostenible, reserva estatal, organización campesina, política pública	2016	Não	Não	Não	Não
52	Territorio, biodiversidad y retos del desarrollo en el Pacífico	Acesso restrito						
53	Objetivos de desarrollo sostenible, igualdad de género e industrias extractivas en Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú		*	*	Não	Não	Não	Não

		Acesso restrito						
54	Reconocimiento de la naturaleza y de sus componentes como sujetos de derechos							
55	Agroquímicos en Quintana Roo: Impacto en la Alimentación, Salud y Medio Ambiente	Artigo	Agroquímicos, biofertilizantes, alimentación, salud, Quintana Roo	2019	Não	Não	Não	Não
56	Calidad de vida en contextos de tradición minera de oro de Unión Panamericana Chocó: un análisis desde el enfoque de las capacidades humanas	tesis de maestría	Calidad de vida, Minería aurífera, Prioridades, Alternativas, población afrodescendiente, Chocó.	2018	Sim	Sim	Não	Não

ANEXO 2: Filtro 2

ID	Título do trabalho	P1	P2	P3	P4
1	Análisis potencial de afectación a partir de sedimentos contaminados por metales pesados en la cuenca del río Quito	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Geoindicadores aplicados al estudio de los efectos ambientales de la explotación de oro aluvial en la cuenca baja del río Quito, Chocó (Colombia)	Sim	Sim	Sim	Sim
3	Proyecto "Financiamiento adicional para el apoyo a la preparación para REDD+ del Fondo Cooperativo de los Bosques (FCPF) en Colombia	Sim	Sim	Sim	Sim
4	Efecto de la actividad minera sobre ecosistemas acuáticos utilizando a los macroinvertebrados como indicadores en el río Quito, Chocó – Colombia	Sim	Sim	Sim	Não
5	Hasta que el río deje de llorar - Seguridad humana, paz territorial y crímenes ambientales en Río Quito y Quibdó, Chocó	Sim	Sim	Sim	Não
6	Contenido de mercurio en músculo de algunas especies ícticas de consumo presentes en el río Quito, sistema hídrico del río Atrato, Chocó, Colombia	Sim	Sim	Sim	Sim
7	Afectaciones por minería en la subzona hidrográfica de Río Quito, mediante la interpretación de imágenes satélites.	Sim	Sim	Sim	Não
8	Efecto socio-ambiental de la actividad minera sobre el recurso íctico en el municipio de Río Quito, cuenca media del Río Atrato	Sim	Sim	Sim	Sim
9	Evaluación socio-económica y valoración de impactos ambientales derivados de la minería desarrollada en el departamento del Chocó. Caso de estudio municipio de Río Quito "cabecera municipal Paimado"	Sim	Sim	Sim	Sim

10	Metodología para la estimación del destino y transporte de mercurio presente en los ríos de Colombia	Sim	Sim	Sim	Sim
11	Efectos de los metales pesados asociados al proceso de extracción y obtención de oro en la calidad de los cuerpos de agua subterráneos en el Páramo de Santurbán reportados en la literatura	Não	Sim	Sim	Sim
13	Mecanismo a implementar para reparar los daños causados por la explotación de minería ilegal en el río Atrato a partir de la sentencia T622 del 2016	Não	sim	Sim	Sim
14	Estrategias de prevención y mitigación de impactos ambientales a causa de los vertimientos de mercurio a las fuentes hídricas en Colombia	Não	Sim	Sim	Sim
15	Determinación de la contaminación mercurial en personas vinculadas con la minería de oro en el distrito minero del San Juan, departamento del Chocó, Colombia	Não	Sim	Sim	Sim
16	Majestuoso Atrato - relatos bioculturales del río	Não	Sim	sim	Sim
17	Absorción de mercurio en macrófitas como alternativa de fitorremediación para descontaminación de ecosistemas hídricos receptores de efluentes mineros con adición de mercurio en el Chocó Biogeográfico	Sim	Sim	sim	Sim
19	Concepto Conjunto del Panel de Expertos y Asesores al Séptimo Informe de Avance de Cumplimiento de la Sentencia T-622 de 2016	Não	Sim	Não	Não
20	Parâmetros hematológicos e de função renal associados à exposição ao mercúrio em residentes de Bajo Atrato-Colômbia-2019	Não	Sim	sim	Sim

21	Análisis de la sentencia T-622 de 2016 - declaración del río Atrato como sujeto de derechos y avances de su aplicación	Não	Sim	Sim	Sim
22	Niveles de metales pesados en suelos, sedimentos y peces en el Río Quito, Chocó	Sim	Sim	Sim	Sim
26	Informe del Estado: Del medio ambiente y de los recursos naturales renovables	Sim	Sim	Sim	Sim
27	Propuesta de minería tradicional sostenible para la región de San Juan, Chocó	Não	Sim	Sim	Sim
29	Análisis del estado de la calidad del agua en dos zonas de concentración de distritos mineros priorizados por el IDEAM (río Nechí y río Atrato), a partir de valores estimados en imágenes satelitales.	Não	Sim	Sim	Sim
30	Condiciones de exposición de la población habitante de la cuenca del río Atrato (municipio de Turbo) y su relación con niveles de mercurio en cabello producto de la actividad de minería de oro	Não	Sim	Sim	Sim
31	La minera aurífera en Colombia como fuente de la injusticia multidimensional	Não	Sim	Sim	Sim
33	“Evaluación del grado de contaminación por mercurio y otras sustancias tóxicas, y su afectación en la salud humana en las poblaciones de la cuenca del río atrato, como consec	Não	Sim	Sim	sim
34	El desarrollo sostenible de la minería del platino en colombia	Não	Sim	Sim	Sim



36	Conflictos socioambientales asociados a la minería a cielo abierto de metales preciosos en el municipio del medio San Juan, Chocó	Não	Sim	Sim	Sim
37	Toxicological impact on environmental matrices by trace elements from gold mining in the biogeographic Choco, Colombia.	Não	Sim	Sim	Sim
38	Determinación de los niveles de mercurio presente en el agua de dos quebradas , receptoras de vertimientos mineros que descargan aguas al embalse la Salvajina, Municipio de Suárez - Cauca	Não	Sim	Sim	Sim
39	Incidencia de la minería ilegal en el Chocó desde la constitución de 1991	Não	Sim	Sim	Sim
41	Fiscalización ambiental minera para mitigar los impactos ambientales en productores artesanales no metálicos.	Não	Não	Não	Não
42	Evaluación de la calidad del recurso hídrico del río Cabí a través de la formulación de un índice de contaminación asociado a la actividad minera aurífera	Não	Sim	Sim	Sim
43	Impacto socio ambiental del desarrollo minero en el reasentamiento poblacional y la percepción de los residentes en el Municipio de San Roque, Departamento de Antioquía, Colombia : estudio de caso	Não	Sim	Sim	Sim
44	Análisis de las afectaciones socio-ambientales producto de la explotación minera aurífera en la parte central de la cuenca del Río San Pablo, Municipio del Cantón del San Pablo; departamento del Chocó.	Não	Sim	Sim	Sim
47	Evaluación de la incidencia de la minería mecanizada sobre las características fisicoquímicas y la estructura comunitaria de algas perifíticas en fuentes hídricas del municipio de Cértegui Chocó	não	Sim	Sim	Sim

49	La seguridad ambiental y su incidencia en la sostenibilidad del medio ambiente. Caso: minería ilegal en la región del Chocó biogeográfico	Não	Sim	Sim	Sim
51	Defensa Nacional, Conservación y Producción. Reflexiones en torno al caso de la Reserva Ecológica.	Não	Sim	Sim	Sim
56	Calidad de vida en contextos de tradición minera de oro de Unión Panamericana Chocó: un análisis desde el enfoque de las capacidades humanas	Não	Sim	Sim	Sim