

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE MINAS GERAIS – CAMPUS OURO PRETO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE GEOGRAFIA**

Gilmar Junio Soares Rossi

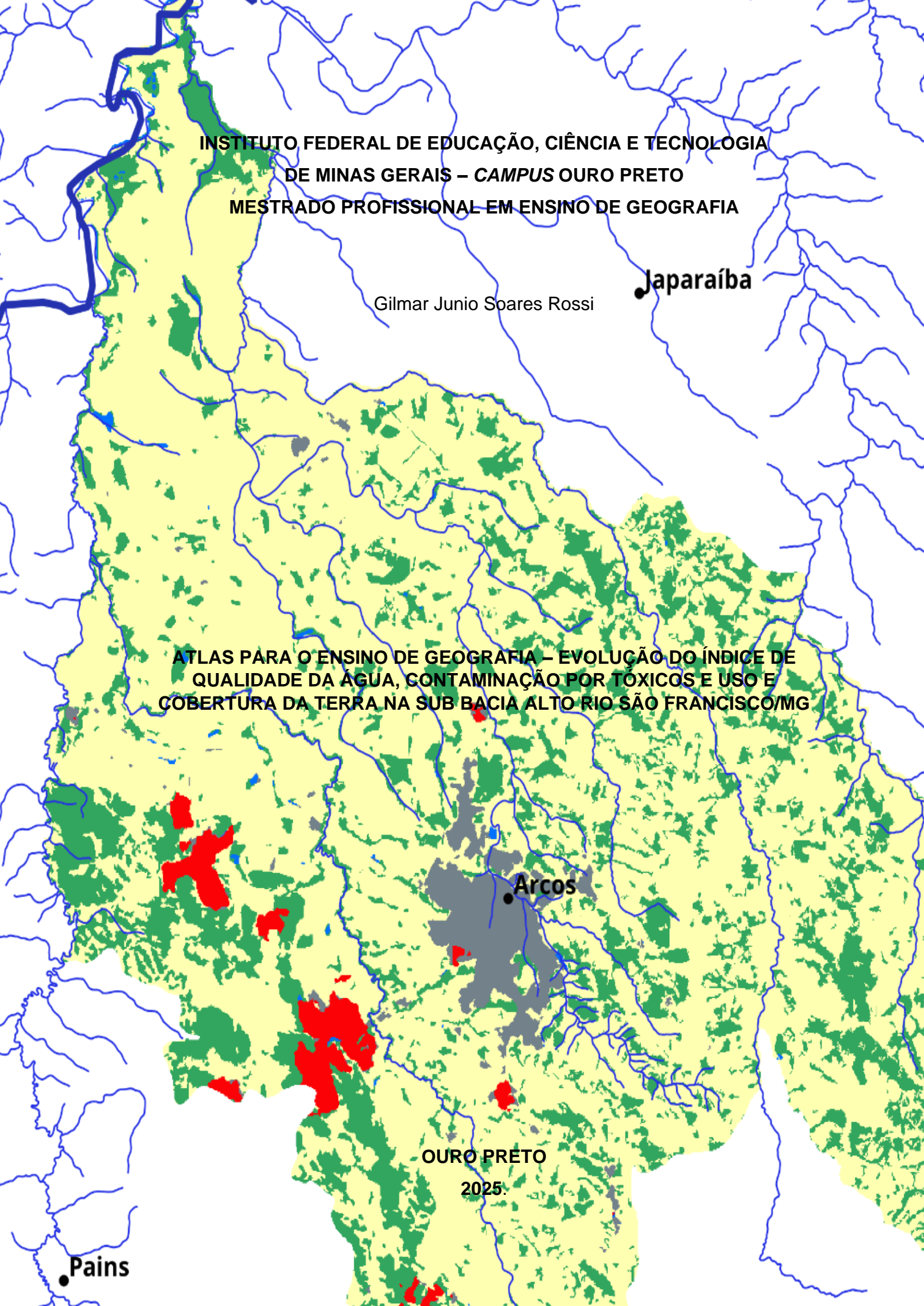
**Japaraíba**

**ATLAS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA – EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE  
QUALIDADE DA ÁGUA, CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS E USO E  
COBERTURA DA TERRA NA SUB BACIA ALTO RIO SÃO FRANCISCO/MG**

**Arcos**

**OURO PRETO  
2025**

**Pains**



---

R831a

Rossi, Gilmar Junio Soares.

Atlas para o ensino de Geografia [manuscrito] : evolução do índice de qualidade da água, contaminação por tóxicos e uso e cobertura da terra na sub Bacia Alto Rio São Francisco/MG / Gilmar Junio Soares Rossi. – 2026.

128 p.

Orientador: Elizêne Veloso Ribeiro.

Coorientador: Diego Alves de Oliveira

Produto técnico (mestrado) – Instituto Federal de Minas Gerais.  
*Campus* Ouro Preto, 2026.

1. Atlas escolar – Recurso didático. 2. Recursos hídricos. 3. São Francisco, Rio, Bacia – Qualidade da água. I. Ribeiro, Elizêne Veloso. II. Oliveira, Diego Alves de. III. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus* Ouro Preto. IV. Título.

CDU:556.5

---

Catálogo: Andresa Aredes Ferreira CRB-6/MG-003262/0

## **ATLAS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA – EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA, CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS E USO E COBERTURA DA TERRA NA SUB BACIA ALTO RIO SÃO FRANCISCO/MG**

### **5.1 Apresentação**

O presente Atlas Hidrográfico da Sub-bacia do Alto Rio São Francisco (SF1) configura-se como um produto educacional de caráter técnico-pedagógico, elaborado no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Geografia, do Instituto Federal de Minas Gerais, com o objetivo de subsidiar práticas docentes no ensino de Geografia, especialmente no que se refere à abordagem crítica e contextualizada dos conteúdos relacionados aos recursos hídricos, à qualidade da água e ao uso e ocupação do solo. Estruturado a partir de dados oficiais, mapas temáticos, análises espaciais e atividades pedagógicas, o atlas busca articular a linguagem cartográfica ao desenvolvimento de competências geográficas nos estudantes da Educação Básica, com ênfase na leitura, interpretação e reflexão sobre a realidade local e regional.

O material foi concebido como instrumento de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, promovendo a integração entre o conhecimento científico, as tecnologias digitais e as vivências territoriais dos estudantes. A proposta dialoga diretamente com os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao fomentar uma aprendizagem significativa, que valoriza a problematização, a análise de dados geográficos e o protagonismo dos sujeitos no enfrentamento dos desafios socioambientais contemporâneos.

O produto propõe atividades que promovem a alfabetização cartográfica, o raciocínio espacial e a compreensão crítica das relações entre sociedade e natureza, dimensões amplamente defendidas na literatura da Educação Geográfica. Para Cavalcanti (2008), o ensino de Geografia deve favorecer a construção de conceitos que permitam ao estudante interpretar o espaço como produção social, estimulando práticas que desenvolvam habilidades de leitura, análise e representação espacial. Callai (2013) reforça que a alfabetização cartográfica é fundamental para a formação de sujeitos capazes de compreender e explicar o espaço vivido, relacionando

fenômenos naturais e ações humanas. Kaercher (2004) e Passini (2016) acrescentam que trabalhar com mapas e outras linguagens cartográficas potencializa o raciocínio espacial, ao possibilitar que o estudante compreenda escalas, territorialidades e processos socioambientais em curso. Nesse sentido, Ribeiro e Almeida (2012) destacam que a análise cartográfica de dados ambientais favorece o entendimento das dinâmicas entre sociedade e natureza, permitindo que o aluno interprete criticamente transformações socioespaciais.

Dessa forma, a elaboração do Atlas considerou a realidade de escolas públicas inseridas no território da SF1, em especial no município de Arcos/MG, favorecendo o uso do território como recurso pedagógico. Essa realidade é marcada por desafios comuns à educação básica brasileira, como a carência de materiais didáticos contextualizados, a sobrecarga docente, desigualdades no acesso às tecnologias digitais, dificuldades estruturais e a necessidade de recursos que aproximem os conteúdos escolares das vivências territoriais dos estudantes. Ao reconhecer essas condições, o material foi concebido de modo a oferecer instrumentos acessíveis, de fácil aplicação e capazes de fortalecer a leitura crítica do espaço local, mesmo em contextos de infraestrutura limitada.

O material também dialoga com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com destaque para o ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ao incentivar o debate sobre o acesso à água de qualidade, sobre a gestão sustentável dos recursos hídricos, além do papel da educação na construção de sociedades mais justas e ambientalmente conscientes (ONU, 2018).

O ensino de Geografia relacionado à hidrografia e aos corpos d'água adquire centralidade diante do comprometimento crescente da disponibilidade hídrica no país, evidenciado pelos Relatórios de Conjuntura da ANA (2023) e pelos estudos de Tundisi (2007). A Política Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 1997) estabelece que a gestão das águas deve ser participativa, mas a efetiva atuação da sociedade é limitada, em grande medida, pela falta de conhecimento sobre os recursos hídricos do território em que vivem (Cavalcanti, 2013). Nesse contexto, a sequência didática proposta busca contribuir para a abordagem crítica dessa temática no Alto São Francisco.

Os materiais e as propostas de abordagem sobre recursos hídricos geralmente estão relacionados ou são encontrados nos livros didáticos de forma desassociada da realidade dos sujeitos envolvidos e de seu local. Há, então, uma necessidade de aproximar esses conteúdos dos conhecimentos prévios, funções e referências geográficas dos indivíduos. Portanto, através dos mapas, objetiva-se construir o raciocínio geográfico, por meio de um letramento cartográfico que seja capaz de inserir os conteúdos na construção das habilidades relacionadas ao bem-estar ambiental e social.

O atlas, portanto, não é capaz de suprir todas as necessidades do professor, nem esgotar as possibilidades de trabalhar o conteúdo, contudo, ele pode auxiliar a compreensão espacial, relacionando-se com os conhecimentos e locais de vivência ou próximo às suas referências, proporcionando diferentes informações sobrepostas ou complementares de forma visual, concreta e com a participação dos alunos.

As escolhas de como e o que deve ser trabalhado em sala de aula passa pela decisão do professor, porém, em muitos momentos, esse profissional esbarra na dificuldade de acesso ou de transposição de dados, além de situações encontradas na realidade, como a falta de recursos que aproximam o conteúdo da realidade dos alunos e do contexto em que a escola está inserida. Dessa forma, é fundamental que haja disponibilidade de recursos que auxiliem a compreensão e identificação dos conceitos e conteúdos pelos alunos e professores.

O objetivo é apresentar um atlas que possa ser utilizado por professores e alunos no ensino básico de Geografia, caracterizando-se como um recurso didático e também de divulgação científica, visto que disponibiliza as informações técnicas investigadas e monitoradas, mas publicadas em documentos pouco acessíveis em termos de linguagem e escala dos mapas. A proposta tem como base uma transposição didática, transformando os dados em informações significativas para alunos, professores e sociedade.

Além do conjunto de mapas e análises espaciais, este produto técnico-pedagógico é acompanhado de uma sequência didática estruturada para ser utilizada em conjunto com o atlas. Essa sequência orienta o professor na mediação das atividades, propondo situações de aprendizagem que mobilizam leitura

cartográfica, análise crítica da qualidade da água, investigação sobre o uso da terra e interpretação dos processos socioambientais da CH SF1. Dessa forma, o atlas não se apresenta apenas como material de consulta, mas como um recurso articulado a práticas pedagógicas investigativas e contextualizadas, alinhadas à BNCC e às necessidades das escolas públicas do território.






## **5.2 O produto**

O atlas é composto por mapas que tem como base os dados fornecidos pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas, o IGAM, sem o uso e cobertura da terra. Os períodos retratados nos mapas para uma visualização temporal são os resultados obtidos pela instituição através de análises químicas nos anos de 2000, 2007, 2014 e 2021. Esses períodos foram escolhidos por compreender intervalos de 7 anos acompanhando as principais mudanças ocorridas na CH.

Em relação às escolhas para legendas e representação dos dados, optou-se por informações de fácil acesso que contemplem as diversidades de realidades encontradas nas escolas. Assim, os mapas foram pensados para que possam ser impressos, além de serem de fácil interpretação e identificação para alunos e professores, em materiais de baixo custo, visto que a realidade da maioria das escolas não apresenta disponibilidade de acesso a recursos digitais para todos.

Para a classificação dos trechos da água em relação ao Índice da Qualidade da Água, em Minas Gerais, são adotadas cinco classificações qualitativas, consequência das médias anuais obtidas (Quadro 05). Dessa forma, um trecho de água pode ser classificado como excelente, bom, médio, ruim e muito ruim, relacionando-se a possibilidades de seus usos múltiplos.



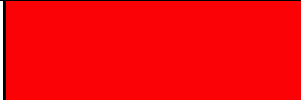
Quadro 7 - Classificação do Índice de Qualidade da Água

ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA	FAIXA	COR
<b>Excelente</b>	$90 < IQA \leq 100$	
<b>Bom</b>	$70 < IQA \leq 90$	
<b>Médio</b>	$50 < IQA \leq 70$	
<b>Ruim</b>	$25 < IQA \leq 50$	
<b>Muito Ruim</b>	$0 < IQA \leq 25$	

Fonte: IGAM (2013), elaborado e adaptado pelo autor (2024).

Em relação à presença de elementos tóxicos na água, o IGAM usa outra metodologia (Quadro 06), aquela que considera a medição de porcentagem da concentração de materiais definidos pela resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005), resultando no Índice de Contaminação por Tóxicos (CT). Os parâmetros considerados incluem: Amônia, Arsênio total, Bário total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livres, Cobre total, Cobre dissolvido, Cromo hexavalente, Cromo total, Fenóis totais, Mercúrio total, Nitritos, Nitratos e Zinco total (IGAM, 2024).

Quadro 8 - Classificação da Contaminação por Tóxicos.

CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS	CONCENTRAÇÃO EM RELAÇÃO À CLASSE DE ENQUADRAMENTO	COR
<b>Baixa</b>	Até 20% superior	
<b>Média</b>	Entre 20% até 100%	
<b>Alta</b>	Acima de 100%.	

Fonte: IGAM (2013), elaborado e adaptado pelo autor (2024).

Tanto o CT quanto o IQA podem ser comparados aos padrões de uso e cobertura do solo da CH, o que possibilita uma análise mais aprofundada das

informações fornecidas pelos índices. Nesse sentido, ao considerar como o solo é utilizado e ocupado na região, é possível identificar os potenciais poluidores ao localizá-los dentro da rede de drenagem e dos fluxos hídricos, além de possibilitar a análise de suas possíveis associações com essas dinâmicas.

As informações sobre uso e cobertura do solo (Quadro 07) apresentam características e configurações na superfície da extensão da área de estudo, possibilitando, a partir desses dados, seja pela necessidade de representar áreas ainda não contempladas, seja pelo aumento da pressão decorrente de atividades que afetam o equilíbrio ambiental. Da mesma forma, tais informações podem subsidiar ações e reivindicações, tanto da sociedade, como também das instituições e do poder público.

Quadro 9 - Classificação do Uso e Cobertura dos solos

<b>Tipo de uso e cobertura</b>	<b>Cor</b>
<b>Formação natural</b>	
<b>Agropecuária</b>	
<b>Área urbana</b>	
<b>Mineração</b>	
<b>Corpos D`água</b>	

Fonte: Noceli (2024), MapBiomias (2023), adaptado pelo autor (2024).

### **5.2.1 Sequência didática**

A elaboração do atlas foi acompanhada da construção de uma sequência didática que orienta seu uso pedagógico no Ensino Médio. A proposta organiza etapas de investigação, análise e síntese, estruturando o trabalho docente em torno do estudo da qualidade da água, da contaminação por tóxicos e do uso e cobertura da terra no território da CH SF1.

A sequência é composta por atividades que mobilizam diferentes habilidades previstas na BNCC, como a leitura crítica de mapas e dados (EM13CHS103; EM13CHS106), o desenvolvimento do raciocínio geográfico (EM13CHS206), a análise de impactos socioambientais (EM13CHS302; EM13CHS304) e a problematização das práticas sociais relacionadas ao uso da água (EM13CHS301). As etapas incluem:

1. Diagnóstico dos conhecimentos prévios sobre água, território e problemas ambientais locais.
2. Leitura orientada dos mapas do atlas, com foco nos indicadores temporais do IQA e CT.
3. Atividades de comparação multiescalar, relacionando dados da bacia à realidade do município de Arcos/MG.
4. Problematização e investigação, incentivando hipóteses sobre causas e consequências das alterações ambientais.
5. Produção final, que pode envolver textos, mapas mentais, croquis, infográficos ou propostas de intervenção no território.

A sequência foi planejada considerando as condições materiais das escolas públicas da região, com atividades que podem ser desenvolvidas com fotocópias simples, projeções ou quadros brancos, sem exigir infraestrutura tecnológica avançada. Ao articular atlas e sequência, busca-se potencializar o caráter formativo do material, transformando os mapas em ferramentas ativas de análise territorial, produção de conhecimento e tomada de consciência socioambiental.

### **5.2.2 Disponibilização e acesso ao produto educacional**

Considerando o caráter público e a necessidade de acessibilidade do produto didático, a sequência didática complementar ao atlas foi disponibilizada integralmente no apêndice deste trabalho e também em ambiente digital aberto, permitindo acesso irrestrito a professores, gestores e estudantes. O material pode ser consultado por meio do seguinte link:

<https://www.canva.com/design/DAGn71CUMjw/6pCNF4XrijcmR->

[Awryu9Hw/view?utm\\_content=DAGn71CUMjw&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=uniqueLinks&utm\\_id=h1bb989d82a](https://www.awryu9hw.com/view?utm_content=DAGn71CUMjw&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniqueLinks&utm_id=h1bb989d82a)

### 5.3 Relevância social e econômica

A apresentação de mapas com informações de interesse público relacionadas à qualidade da água assume um caráter simultaneamente social, técnico e econômico, uma vez que constitui um produto capaz de divulgar dados de forma clara, acessível e territorialmente situada. Como destacam Martinelli (2017) e Pontuschka, Paganelli e Cacete (2009), os mapas não devem ser compreendidos apenas como instrumentos de representação, mas como linguagens que estruturam modos de conhecer e interpretar o espaço, permitindo à população acessar informações que, muitas vezes, ficam restritas a relatórios técnicos ou a órgãos de gestão. Nesse sentido, quando os mapas tornam visíveis indicadores ambientais, eles democratizam o conhecimento e fortalecem práticas de cidadania, aproximando o público dos processos que afetam diretamente sua vida cotidiana.

Essa relevância torna-se ainda mais evidente no caso dos recursos hídricos, cujo uso atravessa diferentes dimensões da vida social, desde o consumo doméstico até o abastecimento público, passando pelas demandas industriais e agropecuárias. De acordo com Tucci (2004) e ANA (2023), a crescente pressão sobre a disponibilidade hídrica e a intensificação dos conflitos pelo uso da água evidenciam a urgência de mecanismos de comunicação que permitam à população compreender os riscos, as dinâmicas ambientais e as responsabilidades compartilhadas na gestão dos recursos hídricos. Informações cartográficas atualizadas, portanto, não apenas ilustram uma realidade, mas se tornam instrumentos de planejamento, prevenção e governança ambiental.

Do ponto de vista da gestão, mapas com dados de qualidade da água funcionam como ferramentas estratégicas para identificar áreas críticas, orientar intervenções e subsidiar políticas públicas capazes de prevenir problemas ambientais futuros. Como apontam Tundisi e Tundisi (2015), a falta de informações acessíveis

compromete a capacidade de ação dos gestores, gerando respostas tardias que resultam em maiores custos financeiros com revitalização de corpos d'água, tratamento intensivo e, em casos mais extremos, transporte de água a longas distâncias devido à perda de potabilidade ou à poluição em áreas urbanas. Assim, ao tornar visível a relação entre uso da terra, práticas antrópicas e qualidade ambiental, os mapas favorecem uma atuação preventiva e integrada, alinhada aos princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 1997).

Dessa forma, o caráter social, pedagógico e técnico dos mapas de qualidade da água se articula à noção de que a informação ambiental é um direito e um instrumento de controle social, permitindo que comunidades compreendam as condições do território em que vivem e possam participar ativamente dos processos decisórios. A cartografia, nesse contexto, transcende sua função descritiva e ganha potencial transformador, ao contribuir para a formação de sujeitos críticos e para práticas de gestão capazes de promover sustentabilidade, justiça ambiental e preservação dos recursos hídricos.

#### **5.4 Aderência**

O atlas, enquanto produto educacional, constitui-se como uma forma de transposição didática de dados ambientais e geográficos de elevada relevância social, sobretudo aqueles relacionados à gestão e à qualidade da água na CH SF1. Ao organizar informações complexas em representações acessíveis e pedagogicamente orientadas, o material cumpre função pública ao democratizar o acesso ao conhecimento espacial, conforme defendem Libâneo (2012) e Cavalcanti (2013), para quem materiais contextualizados ampliam a participação dos sujeitos nas questões socioambientais que os atravessam. Essa democratização dialoga diretamente com a expectativa formativa presente na BNCC, especialmente quando incentiva que os estudantes elaborem hipóteses, sistematizem dados e componham argumentos a partir de diferentes linguagens e evidências (EM13CHS103), condição central para que o estudo do território ultrapasse a descrição e alcance a análise crítica (Brasil, 2018)

Além disso, o atlas foi concebido não apenas como um repositório de mapas, mas como um recurso articulado a uma sequência didática que oferece atividades orientadas, propostas investigativas e instruções metodológicas ao professor. Essa estrutura atende ao que Pontuschka, Paganelli e Cacete (2009) apontam como essencial para o uso significativo da cartografia escolar: a mediação docente qualificada, capaz de transformar mapas em instrumentos de leitura crítica do espaço. Em conformidade com a BNCC (Brasil, 2018), tal abordagem estimula o uso crítico e reflexivo das linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica, bem como das tecnologias digitais (EM13CHS106), permitindo que o estudante se torne autor de análises, produtor de conhecimentos e sujeito ativo na interpretação das transformações socioambientais que vivencia.

A análise espacial proposta pelo atlas também dialoga com o desenvolvimento do raciocínio geográfico, ao permitir que os estudantes compreendam e apliquem princípios de localização, distribuição, ordem, extensão e conexão (EM13CHS206), fundamentais para interpretar as relações entre uso e cobertura da terra, dinâmica hidrográfica e produção do espaço na CH SF1 (Brasil, 2018). Ao apresentar mapas temporais, indicadores ambientais e recortes multiescalares, o produto favorece a compreensão das interações entre processos naturais e antrópicos, aproximando-se do que Vesentini (2000) denomina leitura integrada do território.

Nesse sentido, o atlas assume caráter complementar aos livros didáticos, ampliando o repertório metodológico disponível aos docentes, perspectiva alinhada ao que Vesentini (2000) e Callai (2011) defendem ao destacar que diferentes linguagens e materiais fortalecem o aprendizado geográfico ao possibilitar múltiplas aproximações com o território vivido. Além disso, ao fomentar a investigação sobre impactos ambientais relacionados ao uso da terra, à extração de recursos naturais e à gestão das águas, o atlas contribui para o desenvolvimento das habilidades de análise crítica preconizadas pela BNCC (Brasil, 2018), como a avaliação de impactos socioambientais de práticas institucionais e produtivas (EM13CHS304 e EM13CHS302) e a problematização de hábitos e práticas de consumo e descarte, com vistas à sustentabilidade (EM13CHS301). Tais competências dialogam com a perspectiva de educação ambiental crítica defendida por Loureiro (2012), que

compreende o ambiente como mediação entre sociedade, natureza e modos de produção.

Outro aspecto relevante é que o atlas permite abordar o papel dos organismos de fiscalização e gestão ambiental, bem como dos acordos e políticas que regulam o uso dos recursos hídricos (EM13CHS305), tema central quando se analisam a Política Nacional de Recursos Hídricos, os comitês de bacia e os instrumentos de monitoramento como o IQA (Brasil, 2018). A articulação entre dados ambientais, legislação e gestão territorial reforça a compreensão do aluno sobre os conflitos e disputas que estruturam a governança da água, dimensão que Acseirad (2004) aponta como fundamental para a formação de sujeitos críticos e politicamente conscientes.

Para garantir sua usabilidade em contextos com diferentes condições de infraestrutura, a elaboração dos fundos de mapas, simbologias e diagramações considerou a necessidade de manter alta legibilidade mesmo quando reproduzidos em fotocópias, impressões simples ou versões digitais de menor resolução. Essa preocupação dialoga com Passini (2016), que enfatiza que a clareza gráfica é condição fundamental para que a linguagem cartográfica cumpra seu papel formativo, sobretudo em escolas públicas onde o acesso a tecnologias e impressões de alta qualidade é limitado.

Assim, ao aliar transposição didática, acessibilidade gráfica, orientações pedagógicas, sequência didática estruturada e aderência às habilidades da BNCC voltadas à análise crítica, ao raciocínio geográfico, à sustentabilidade e ao uso das diferentes linguagens cartográficas, o atlas consolida-se como um instrumento de caráter público, crítico e formativo. Seu potencial reside na capacidade de qualificar o ensino de Geografia e fortalecer a compreensão dos estudantes sobre as relações entre território, água e sociedade, promovendo protagonismo, leitura espacial e engajamento socioambiental, finalidades centrais da formação geográfica contemporânea.

## 5.5 Interdisciplinaridade

A natureza multiescalar e multicausal dos fenômenos ambientais representados no atlas, como hidrografia, uso e cobertura do solo, contaminação por substâncias tóxicas e Índice de Qualidade da Água (IQA), demanda uma abordagem formativa que ultrapassa os limites disciplinares tradicionais. Ao mobilizar habilidades essenciais da Geografia, como a elaboração de hipóteses e análise de evidências (EM13CHS103), o uso crítico das linguagens cartográficas e digitais (EM13CHS106), a compreensão dos princípios do raciocínio geográfico (EM13CHS206) e a avaliação de práticas e impactos socioambientais (EM13CHS302; EM13CHS304), o atlas estabelece um terreno fértil para a integração entre diferentes áreas do conhecimento, em consonância com os princípios da BNCC e com a perspectiva de interdisciplinaridade defendida por Fazenda (2008) e Zabala (1998), que destacam a necessidade de articulação significativa entre saberes e contextos escolares.

No campo das Ciências da Natureza, a articulação é especialmente evidente. Em Biologia, habilidades como EM13CNT201 e EM13CNT202 permitem que os estudantes analisem as interações ecológicas, a degradação dos ecossistemas e os efeitos da ação humana sobre a biodiversidade, temas diretamente relacionados à qualidade da água, ao papel da vegetação ciliar e às alterações ambientais observadas na bacia, conforme discutido por Loureiro (2012) e Carvalho (2004) na perspectiva da educação ambiental crítica. Em Química, habilidades como EM13CNT301 e EM13CNT302 favorecem o estudo das propriedades químicas da água, dos contaminantes e dos processos de poluição, permitindo que os alunos compreendam a origem dos poluentes que afetam o IQA e explorem metodologias de análise e tratamento, reforçando a dimensão investigativa da aprendizagem defendida por Pozo e Crespo (2009). Em Física, conceitos ligados aos fluxos de energia e matéria na natureza (EM13CNT104) possibilitam a compreensão da dinâmica fluvial, da erosão e do transporte de sedimentos, aprofundando a leitura dos processos que estruturam as paisagens representadas (Pontuschka; Paganelli; Cacete, 2009).

A Matemática contribui por meio da análise de dados, estatísticas e modelos representacionais, mobilizando habilidades como EM13MAT103 e EM13MAT305. A interpretação de gráficos de tendência do IQA, o cálculo de médias,

a leitura de tabelas e a modelagem de relações entre uso do solo e qualidade da água permitem que os estudantes desenvolvam competências essenciais para compreender criticamente os indicadores ambientais presentes no atlas (BNCC, 2018; Zabala, 1998).

As Linguagens também se integram de modo significativo ao trabalho com o material. Habilidades como EM13LGG702 e EM13LP11 possibilitam a leitura e produção de textos multimodais, infográficos, mapas comentados, relatórios de campo e campanhas de conscientização, reforçando o papel do atlas como uma ferramenta de comunicação científica acessível. Essa articulação favorece o desenvolvimento da argumentação, da interpretação e da autoria estudantil, ampliando a circulação social do conhecimento produzido na escola (Freire, 1996; Loureiro, 2012).

No âmbito das Ciências Humanas, para além da Geografia, o atlas dialoga com a História, a Sociologia e a Filosofia. Em História, habilidades como EM13CHS501 possibilitam a análise das transformações territoriais e das formas de apropriação da natureza ao longo do tempo, contextualizando a ocupação da bacia e os ciclos econômicos que impactam sua dinâmica hídrica (Achselrad, 2004). Em Sociologia, habilidades como EM13CHS102 permitem compreender as desigualdades socioambientais, os conflitos pelo uso da água e as relações de poder que atravessam a gestão dos recursos naturais (Achselrad, 2004; Loureiro, 2012). Em Filosofia, habilidades como EM13CHS601 reforçam a reflexão ética sobre a sustentabilidade, a responsabilidade coletiva e as implicações morais da exploração dos bens naturais, aprofundando a dimensão cidadã do material (Freire, 1996; Morin, 2015).

Assim, o atlas consolida-se como um dispositivo pedagógico interdisciplinar, capaz de promover uma leitura integrada dos fenômenos ambientais e de fortalecer práticas investigativas que rompem com a fragmentação curricular. Ao articular conteúdos e habilidades de diversas áreas, o material contribui para uma formação científica, crítica e humanizada, permitindo que os estudantes compreendam os recursos hídricos não apenas como elementos físicos, mas como componentes centrais de dinâmicas sociais, políticas, econômicas e éticas que estruturam o território (Zabala, 1998; Fazenda, 2008).

## 5.5 Impacto

O atlas hidrográfico, articulado à sequência didática que o acompanha, configura-se como um produto técnico-pedagógico de caráter público, uma vez que materializa um processo de transposição didática (Chevallard, 1991) de dados ambientais e geográficos de elevada relevância social. Ao transformar informações técnicas, como indicadores de qualidade da água, dinâmica hidrográfica e usos do solo, em representações acessíveis, contextualizadas e pedagogicamente orientadas, o material amplia o acesso ao conhecimento espacial, contribuindo para a formação cidadã e para a compreensão crítica do território, conforme defendem Cavalcanti (2013) e Callai (2011).

O impacto esperado do produto vai além do uso pontual em sala de aula: pretende-se que o atlas funcione como tecnologia didática multiplicadora, fortalecendo práticas pedagógicas que mobilizam investigação, leitura crítica de mapas e análise socioambiental. A sequência didática, elaborada como componente indissociável do atlas, fornece orientações metodológicas, atividades guiadas e propostas de exploração do território que apoiam o professor na mediação do processo de aprendizagem, aspecto ressaltado por Libâneo (2012) e Pontuschka, Paganelli e Cacete (2009) como essencial para o uso qualificado da cartografia escolar. Assim, o material não apenas complementa os livros didáticos, mas os tensiona criativamente, oferecendo ao docente possibilidades ampliadas de aprofundamento, contextualização e problematização do espaço vivido pelos estudantes.

Esse potencial formativo se sustenta, também, na concepção gráfica do atlas. Os fundos de mapas, simbologias, contrastes cromáticos e organização visual foram planejados para garantir alta legibilidade, mesmo em contextos de infraestrutura limitada, nos quais predominam impressões simples, fotocópias e acesso intermitente a meios digitais. Tal escolha dialoga com autores como Passini (2016) e Almeida e Passini (2006), que destacam que a eficácia da linguagem cartográfica depende da clareza gráfica e da possibilidade de apropriação pelos estudantes, sobretudo nas

escolas públicas brasileiras, marcadas por desigualdades de acesso a tecnologias e materiais de melhor qualidade.

Dessa forma, espera-se que o produto técnico exerça impacto em três dimensões articuladas:

- (1) Pedagógica, ao oferecer recursos que fortalecem o ensino investigativo e o desenvolvimento do pensamento espacial (Vesentini, 2000, Callai, 2011, Cavalcanti, 2013, Martinelli, 2017);
- (2) Formativa, ao ampliar o repertório de práticas docentes e apoiar a apropriação crítica da cartografia e dos temas ambientais (Almeida, Passini, 2006, Libâneo, 2017);
- (3) Social, ao democratizar o acesso a informações sobre a qualidade da água e sobre o território, fortalecendo processos de participação e consciência socioambiental. (Jacobi, 2003, Freire, 2004, Sánchez, 2013, Brasil, 2018).

Em síntese, o atlas e sua sequência didática constituem uma intervenção educativa capaz de dialogar com múltiplas realidades escolares, favorecer práticas pedagógicas inovadoras e qualificar a relação dos estudantes com o território, respondendo a demandas contemporâneas da educação geográfica e ambiental.

## 5.6 Complexidade

A elaboração do atlas envolveu um conjunto articulado de procedimentos científicos, técnicos e metodológicos que ultrapassam sua aparência de material simples. Embora acessível ao usuário final, o produto resulta de etapas que incluem pesquisa bibliográfica, levantamento e organização de dados secundários, análise espacial e manipulação de bases cartográficas provenientes de diferentes instituições públicas.

Os mapas que compõem o atlas foram construídos segundo princípios da cartografia contemporânea, que compreende o mapa como síntese espacial derivada de decisões teóricas, técnicas e semânticas (Almeida; Passini, 2006). A produção

envolveu o uso de softwares de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), técnicas de geoprocessamento, conversão de formatos, padronização de bases vetoriais e matriciais, construção de layouts e definição de simbologias e hierarquias visuais.

Como afirmam Rocha e Rocha (2021), a cartografia moderna é inseparável das tecnologias digitais, exigindo competências para a manipulação de bancos de dados espaciais, cruzamento de informações e modelagem territorial. Dessa forma, a complexidade do produto decorre da integração entre princípios científicos da Geografia, fundamentos da cartografia e domínio técnico das geotecnologias, resultando em um material simples de usar, mas complexo em sua elaboração.

## 5.7 O Atlas

Aqui, você encontrará uma série de mapas que mostram como a água, o território e as atividades humanas se relacionam na região onde vive.

Cada mapa foi pensado para ajudá-lo a:

- observar o espaço com mais atenção,
- fazer perguntas sobre o território,
- comparar informações ao longo do tempo,
- entender como nossas ações influenciam o meio ambiente,
- e desenvolver o raciocínio geográfico, habilidade fundamental para compreender o mundo.

Ao longo do atlas, você vai perceber que os mapas contam histórias: histórias sobre rios, cidades, usos do solo, qualidade da água e sobre como tudo isso se transforma com o tempo. Cada conjunto de mapas apresenta uma parte importante dessa história e convida você a investigar o que está acontecendo na região da Sub-bacia do Alto Rio São Francisco.

Aqui, os mapas não servem apenas para olhar, eles servem para pensar, comparar, descobrir, interpretar e construir explicações. Por isso, recomendamos que você explore cada seção com calma, fazendo perguntas como:

- Por que essa área mudou?
- O que isso revela sobre a qualidade da água?
- Que atividades humanas podem ter influenciado esse lugar?
- O que eu vejo aqui que se relaciona com minha vida, minha cidade e minha escola?

Você vai encontrar mapas de localização, de monitoramento, de qualidade da água, de contaminação, de uso e cobertura da terra e, por fim, um recorte espacial do município de Arcos/MG.

Cada grupo de mapas tem um pequeno texto de apresentação, orientando você sobre o que observar e sugerindo caminhos para análise. O objetivo é que você aprenda a ler o território, a interpretar informações ambientais e a relacionar o que vê no mapa com a realidade à sua volta.

Boa leitura e boas descobertas!

Agora, vamos às seções temáticas.

### **5.7.1 Localização da CH SF1 e dos Municípios**

Nesta primeira seção, você vai conhecer o espaço onde tudo acontece. Antes de analisar a qualidade da água, o uso do solo ou a rede de monitoramento, é preciso compreender onde está a CH SF1 e quem faz parte dela.

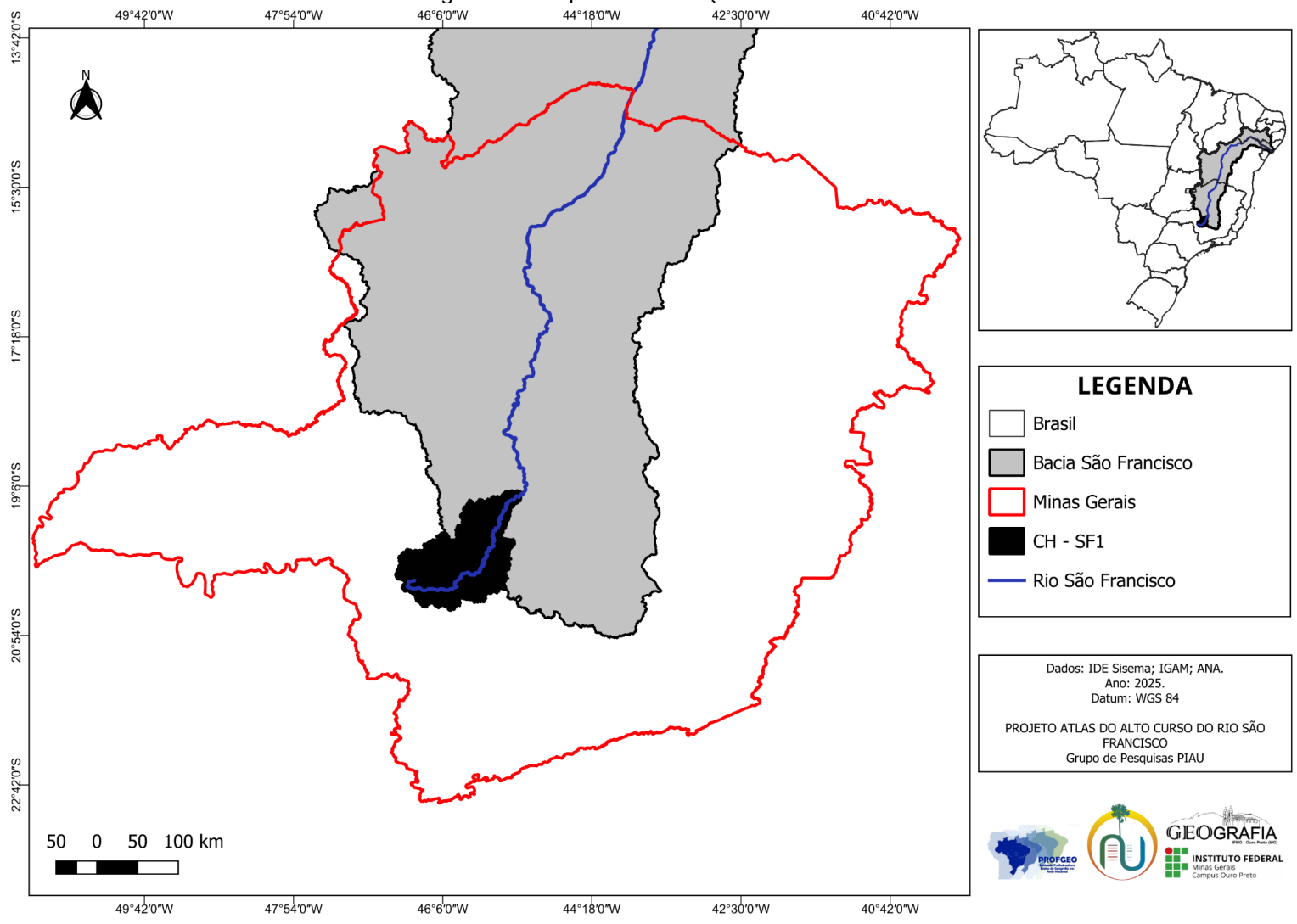
A Circunscrição Hidrográfica (CH) é uma divisão territorial usada em Minas Gerais para organizar a gestão da água. Cada CH reúne municípios, rios e afluentes que compartilham a mesma drenagem. A CH SF1 – Alto Rio São Francisco integra um dos trechos mais importantes da Bacia Hidrográfica do São Francisco: o lugar onde o rio nasce e recebe suas primeiras contribuições.

Nos mapas desta seção, observe:

- os limites da CH SF1;
- os municípios que pertencem à bacia;
- como eles se conectam pela rede hidrográfica;
- a posição da CH SF1 dentro de Minas Gerais e dentro da Bacia do São Francisco como um todo.

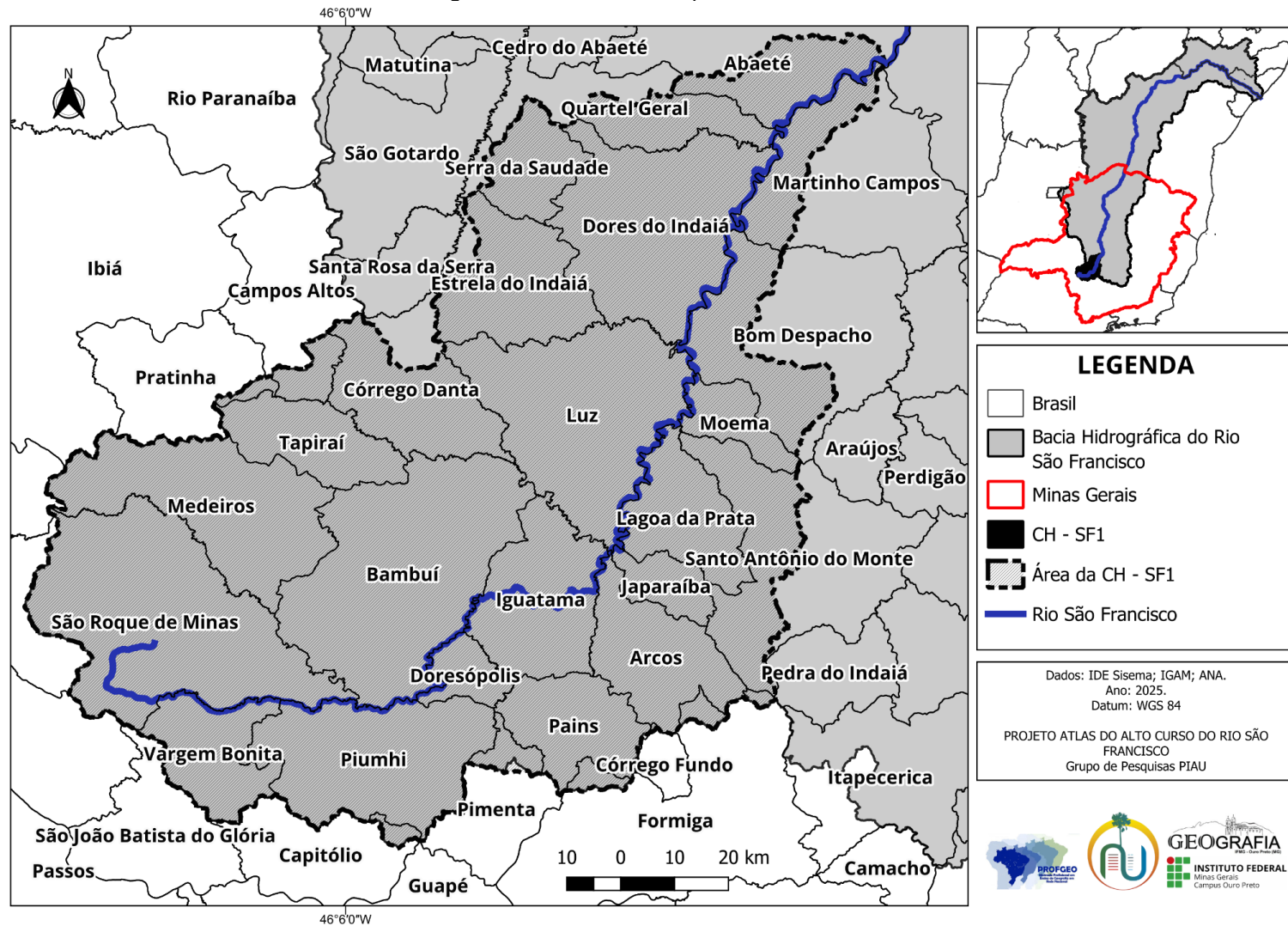
Perceba que uma bacia funciona como um sistema. O que ocorre em um município pode afetar diretamente outros, pela água, pelo solo e pelo uso do território.

Figura 13 - Mapa de localização da CH - SF1.



Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 14 - Limites municipais da CH SF1.



Fonte: elaboração própria, 2025.

### **5.7.2 Estações de Monitoramento do IGAM**

Nesta parte, você vai descobrir como os rios são monitorados e por que isso é tão importante.

O IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas) é o órgão responsável por acompanhar a situação dos rios em Minas Gerais. Para isso, utiliza uma rede de estações de monitoramento instaladas em trechos estratégicos.

Essas estações fazem parte do Projeto Águas de Minas, que coleta dados sobre:

- qualidade da água (IQA),
- presença de substâncias tóxicas (CT),
- e características físicas e químicas dos cursos d'água.

Nos mapas desta seção, você verá:

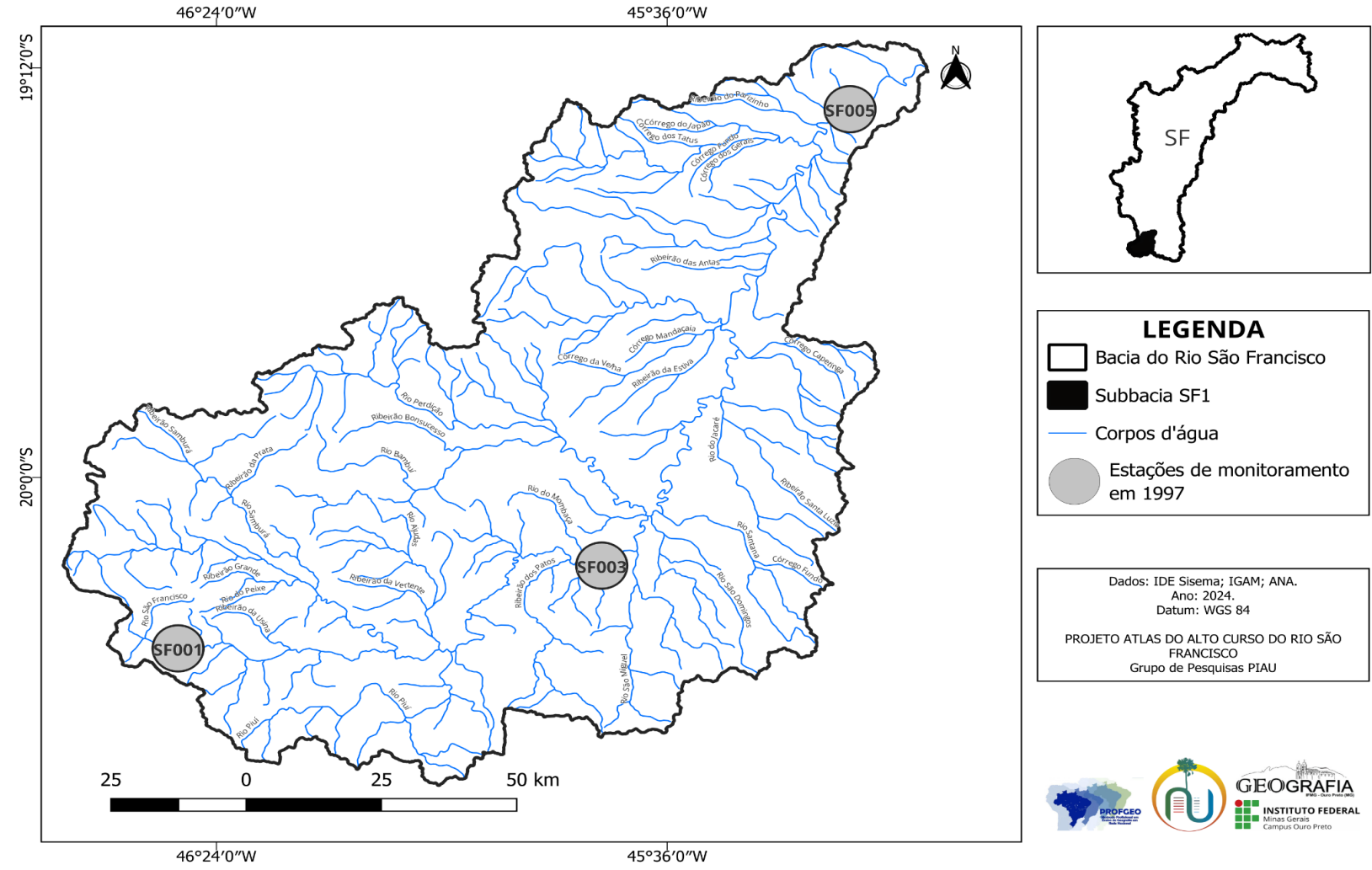
- onde ficam as estações,
- como elas estão distribuídas pela CH SF1,
- e como a rede evoluiu ao longo do tempo.

Como observar e interpretar:

- Pergunte-se por que certas áreas têm mais estações do que outras.
- Relacione os pontos às áreas urbanas, industriais e agrícolas.
- Pense na importância da localização estratégica: uma estação deve “representar” bem o trecho do rio onde está instalada.

Essa análise ajuda a entender como a saúde dos rios é acompanhada e quais regiões demandam maior atenção ambiental.

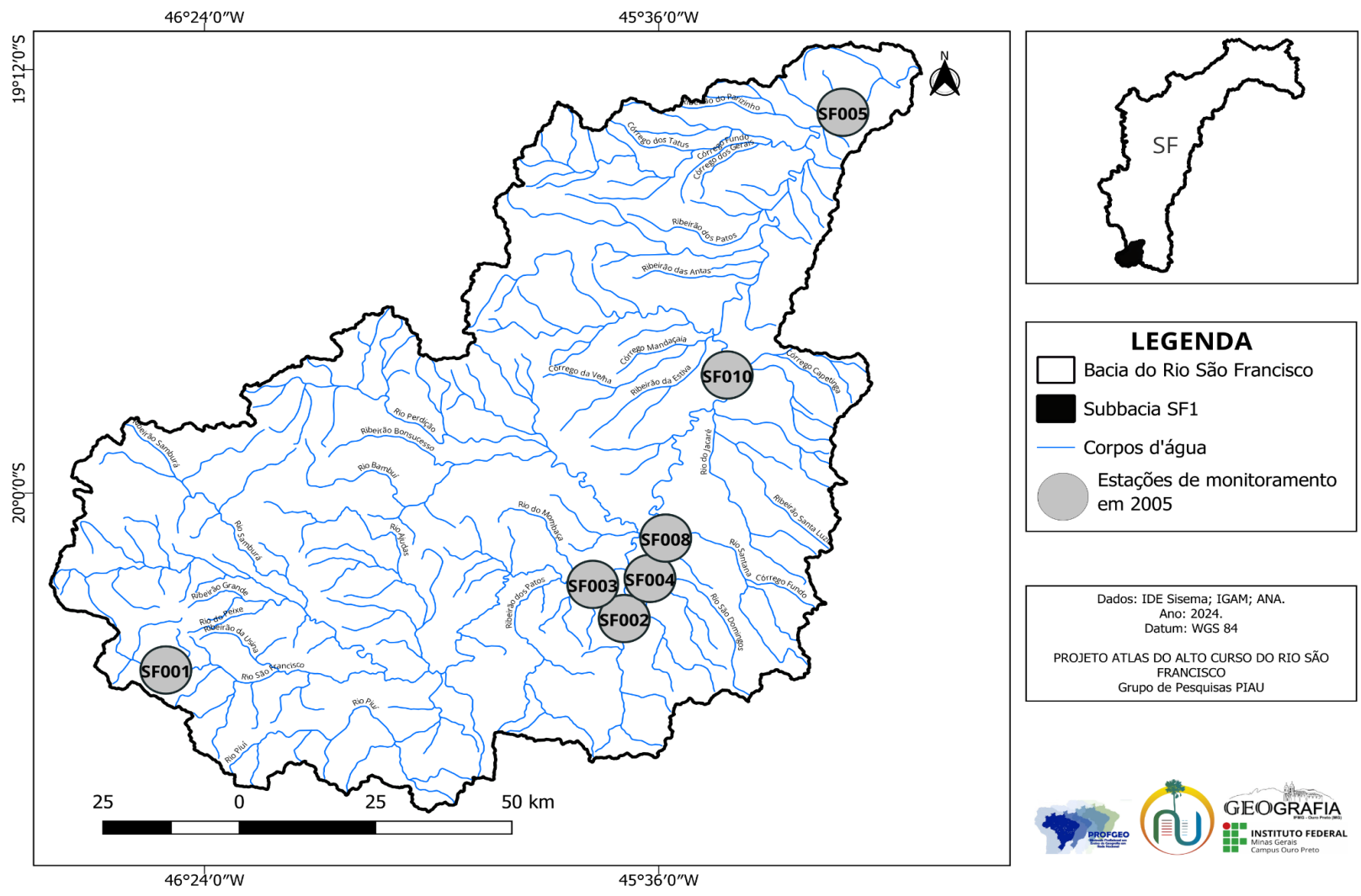
Figura 15 - Mapa das estações de monitoramento na SF1 - 1997.



Fonte: elaboração própria, 2025.

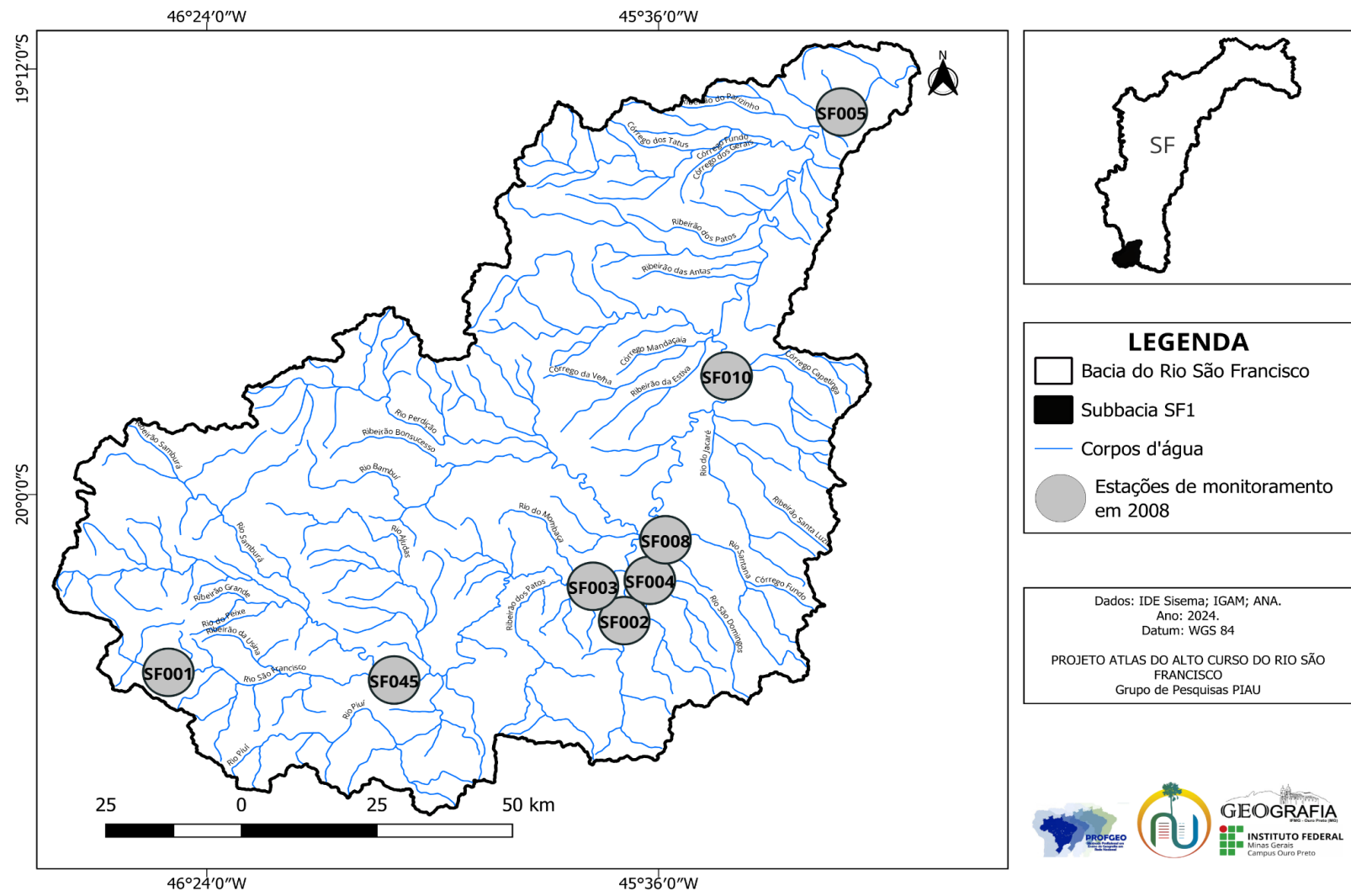


Figura 17 - Mapa das estações de monitoramento na SF1 - 2005



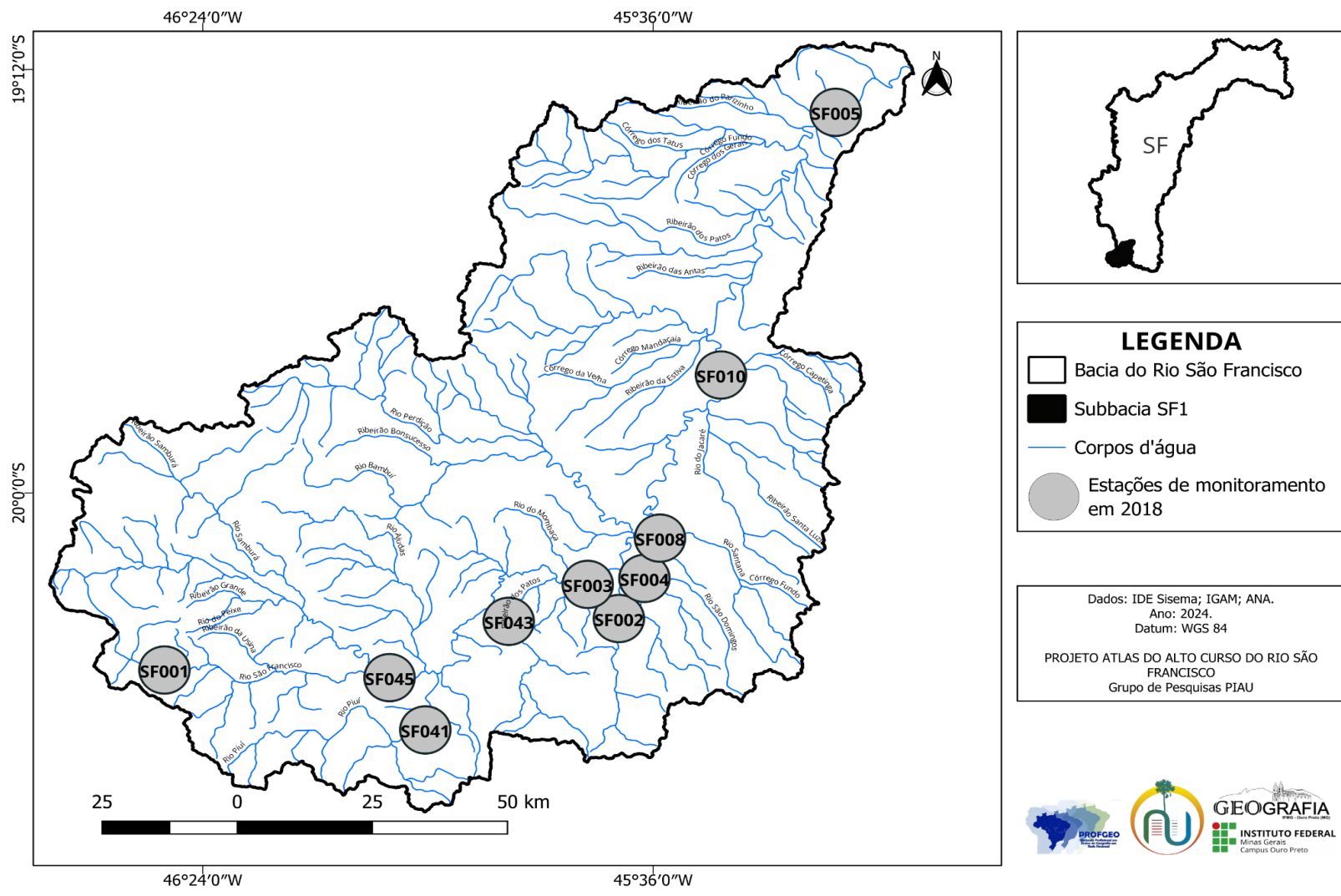
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 18 - Mapa das estações de monitoramento na SF1 - 2008



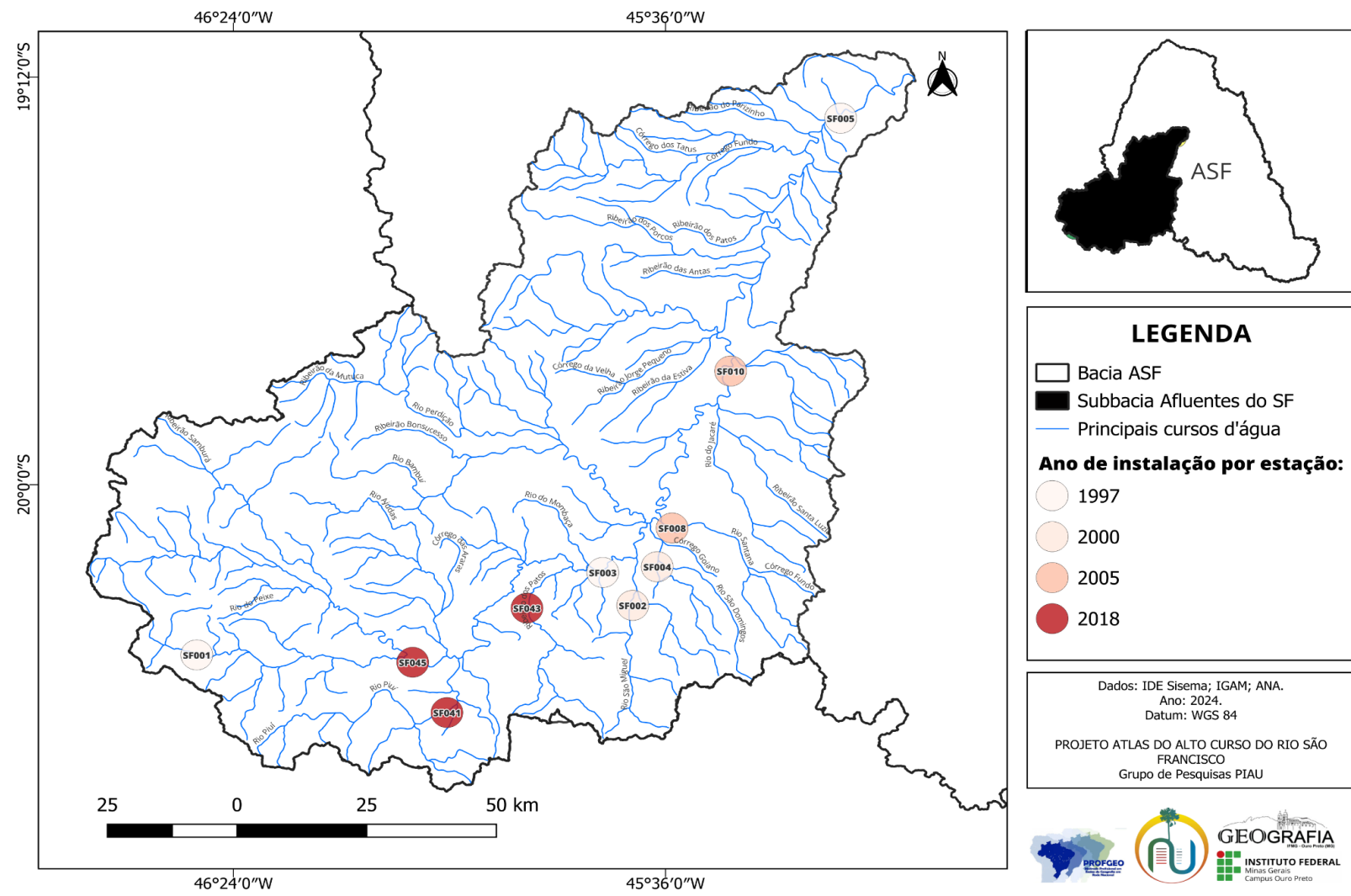
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 19 - Mapa das estações de monitoramento na SF1 - 2018



Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 20 - Mapa de evolução temporal da rede de monitoramento na SF1 - 1997 a 2021.



Fonte: elaboração própria, 2025.



### **5.7.3 Índice de Qualidade da Água (IQA)**

O IQA é um dos indicadores mais usados para avaliar a condição geral da água em um rio. Ele reúne várias medições — como oxigênio dissolvido, turbidez, temperatura e presença de bactérias — e transforma tudo em uma nota final.

Nos mapas desta seção:

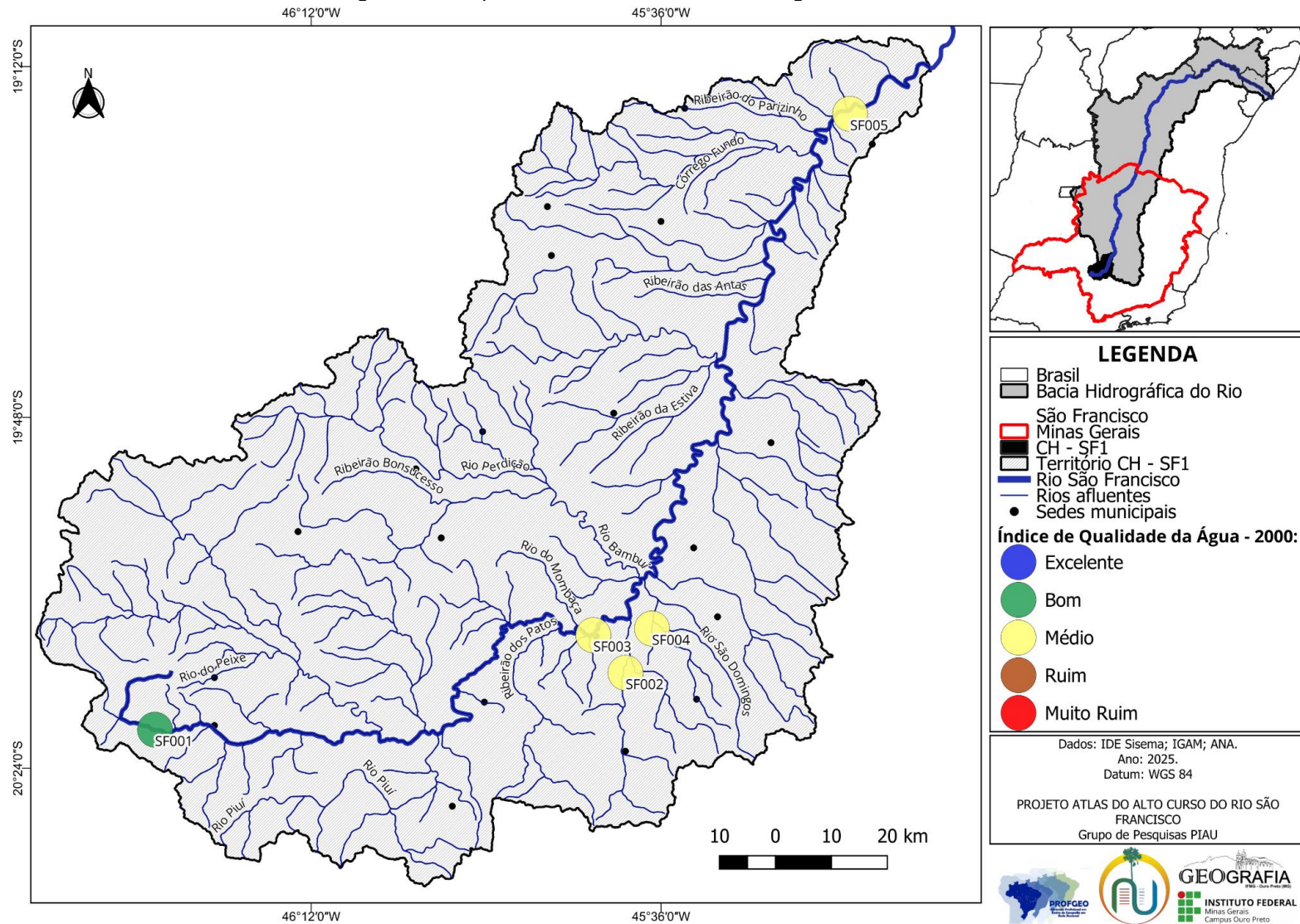
- cada cor representa um nível de qualidade;
- é possível comparar diferentes anos;
- você pode identificar trechos melhores e piores da bacia.

Como analisar os mapas:

- Observe se a qualidade melhora ao se afastar das áreas urbanas;
- Compare anos distintos: houve avanço ou piora?
- Relacione mudanças com o uso do solo e com a distribuição das estações de monitoramento.

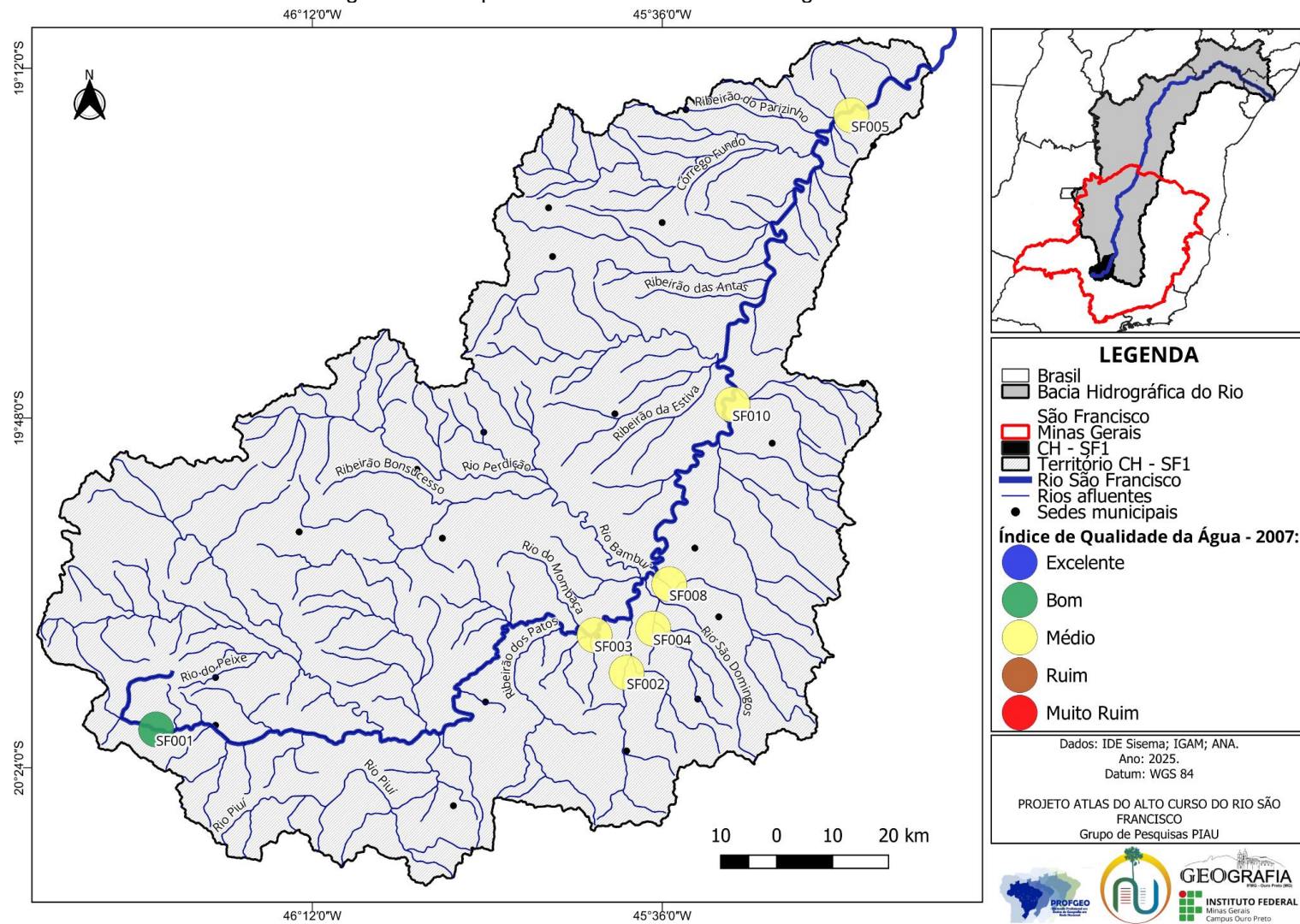
Essa leitura ajuda a compreender como a ação humana altera a qualidade dos rios e como essas mudanças podem ser percebidas no espaço

Figura 21 - Mapa do Índice de Qualidade da Água na SF1 - 2000.



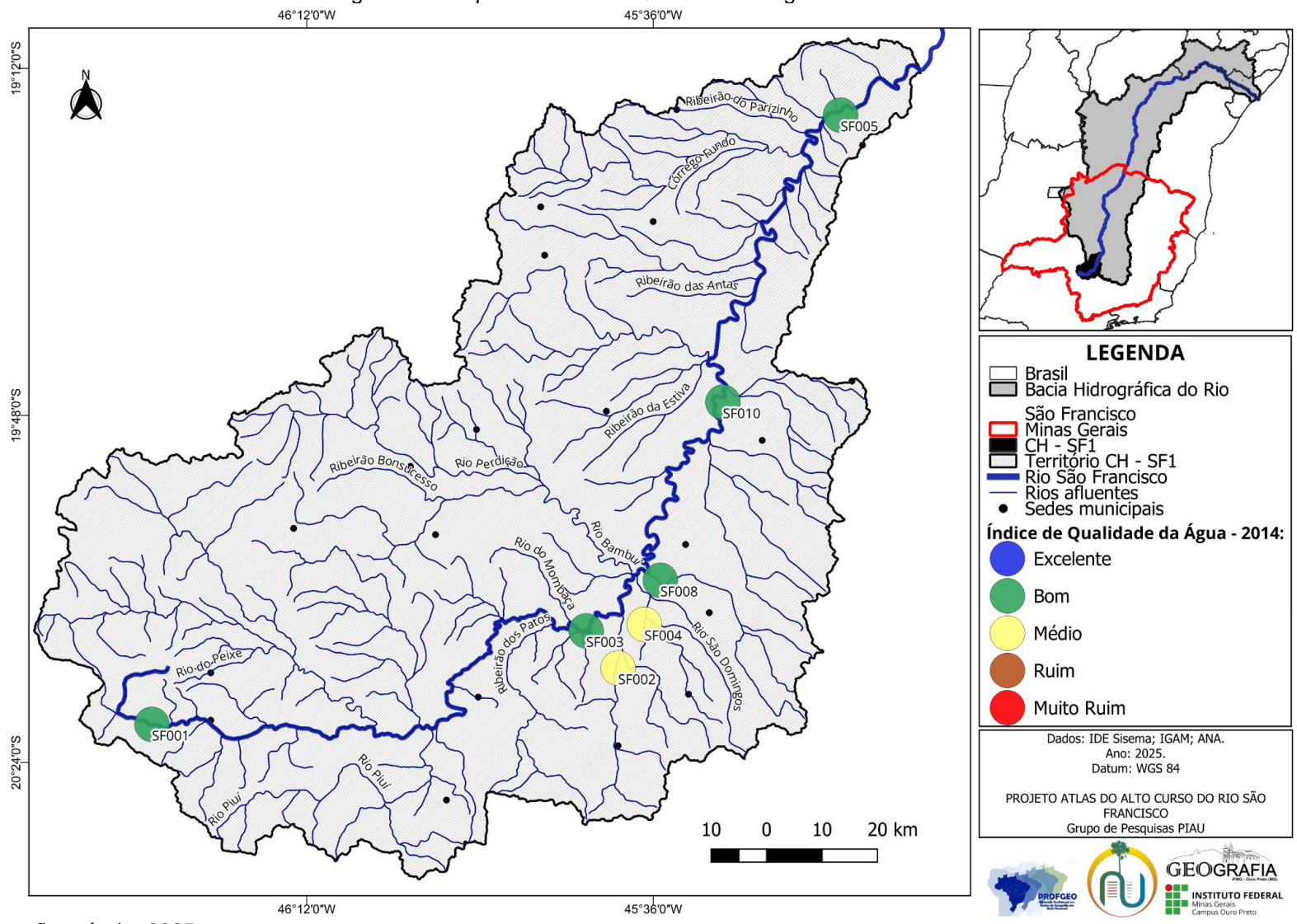
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 22 - Mapa do Índice de Qualidade da Água na SF1 - 2007.



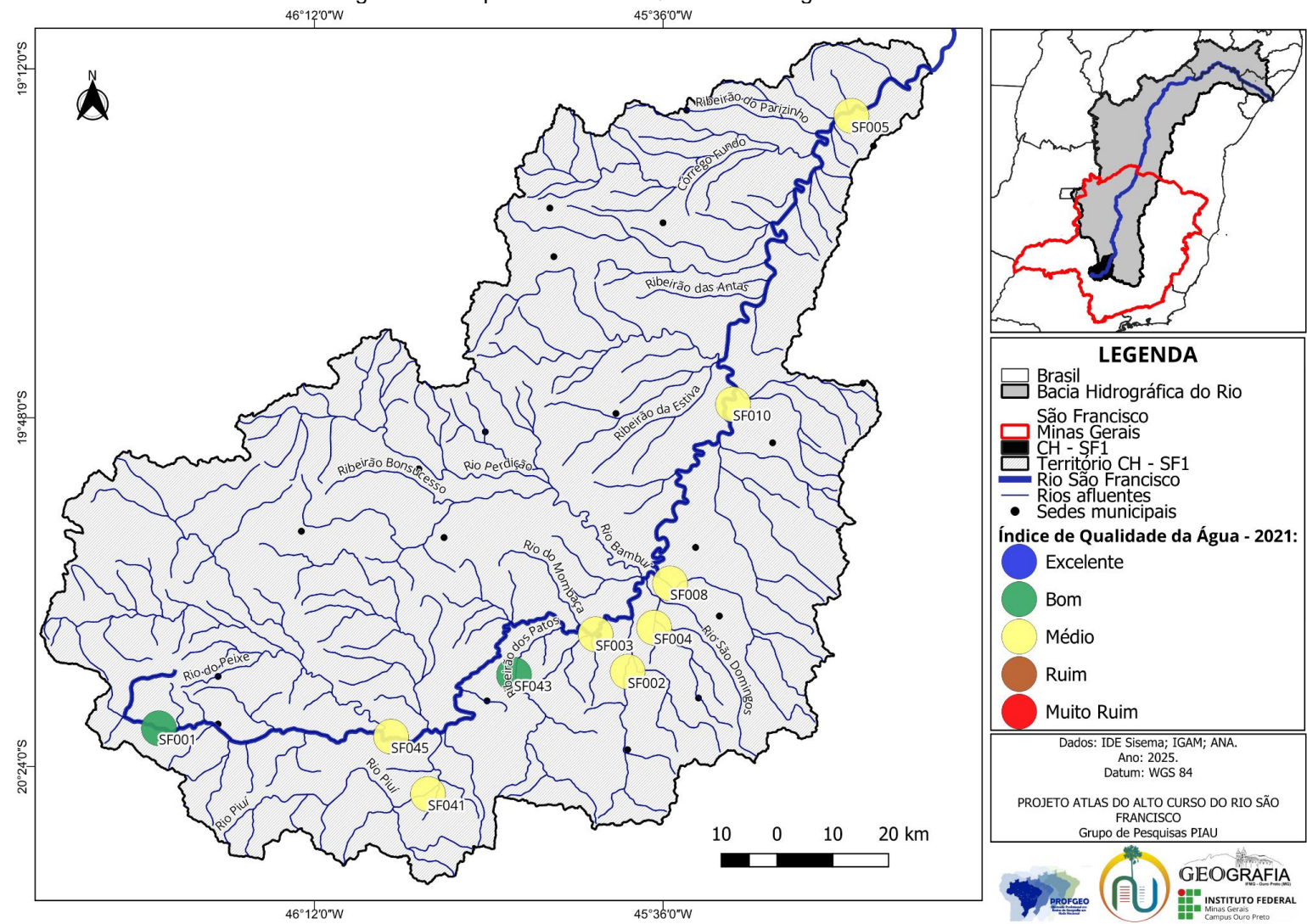
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 23 - Mapa do Índice de Qualidade da Água na SF1 - 2014.



Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 24 - Mapa do Índice de Qualidade da Água na SF1 - 2021



Fonte: elaboração própria, 2025.

#### **5.7.4 Contaminação por Tóxicos (CT)**

Aqui você encontrará informações sobre substâncias químicas perigosas, como metais pesados e compostos industriais.

A Contaminação por Tóxicos (CT) é diferente do IQA:

- o IQA avalia a qualidade geral da água;
- a CT mostra a presença de elementos tóxicos específicos, mesmo que em pequenas quantidades.

Nos mapas desta seção, observe:

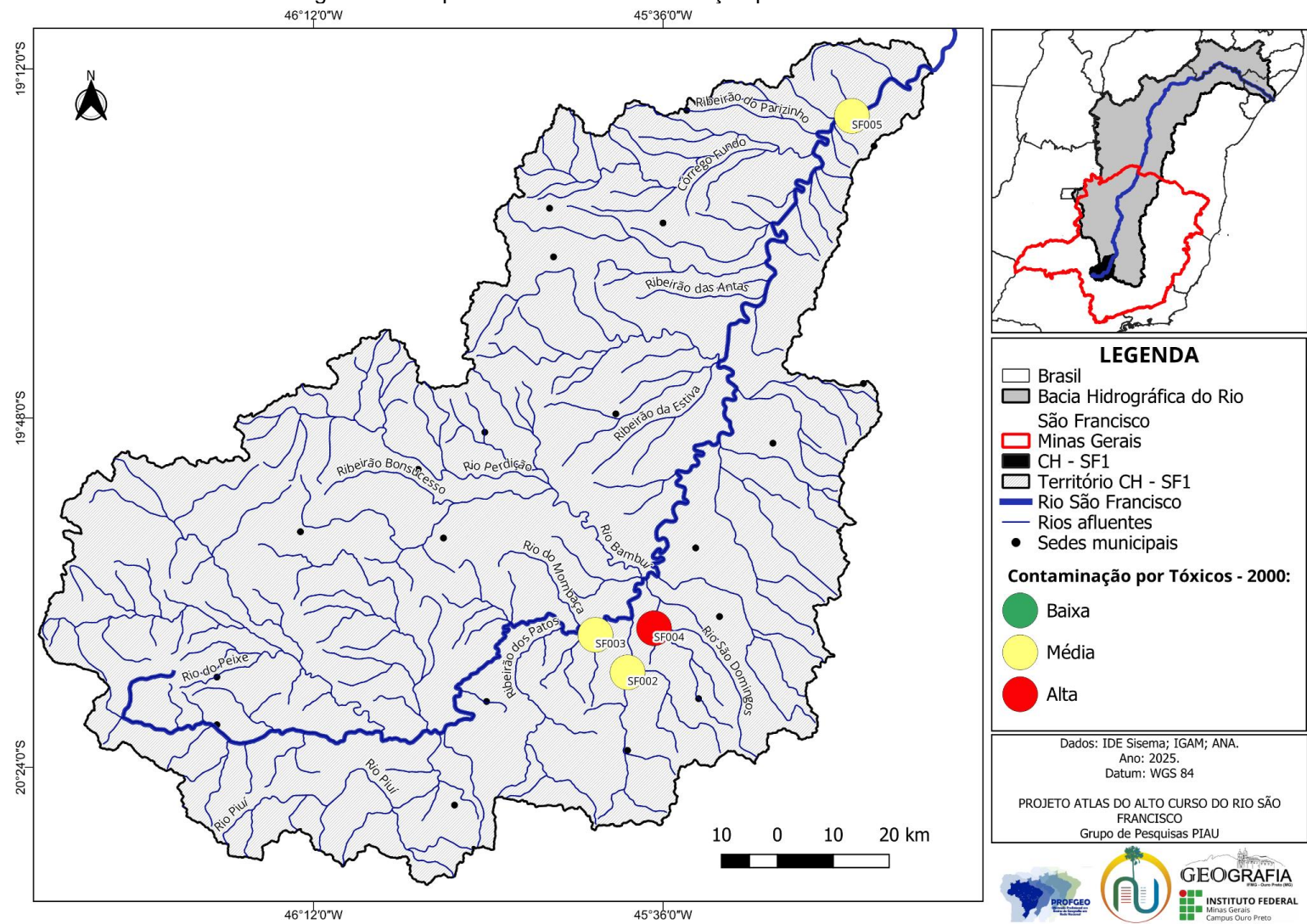
- quais pontos apresentam maior risco;
- como a contaminação varia no tempo;
- quais áreas da bacia podem estar vulneráveis.

Como interpretar:

- Compare o mapa de CT com o mapa de IQA e de uso do solo;
- Observe se regiões com mineração, agricultura ou áreas urbanas apresentam maiores riscos;
- Reflita sobre como os tóxicos chegam aos rios e permanecem neles.

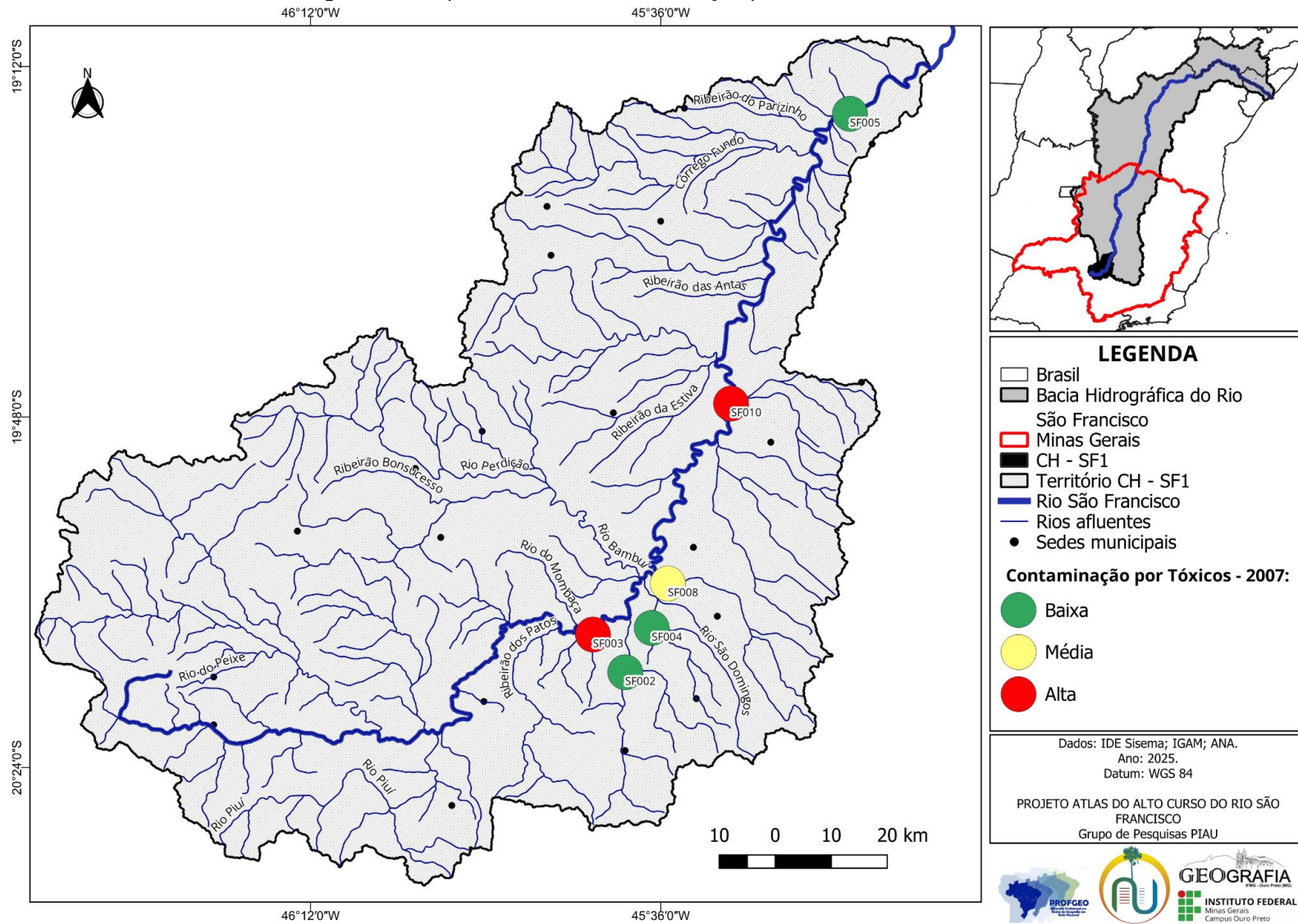
A leitura desse material permite entender que nem sempre a água “clara” é água saudável, e que poluentes invisíveis podem causar danos ambientais importante

Figura 25 - Mapa do Índice de Contaminação por Tóxicos na SF1 - 2000.



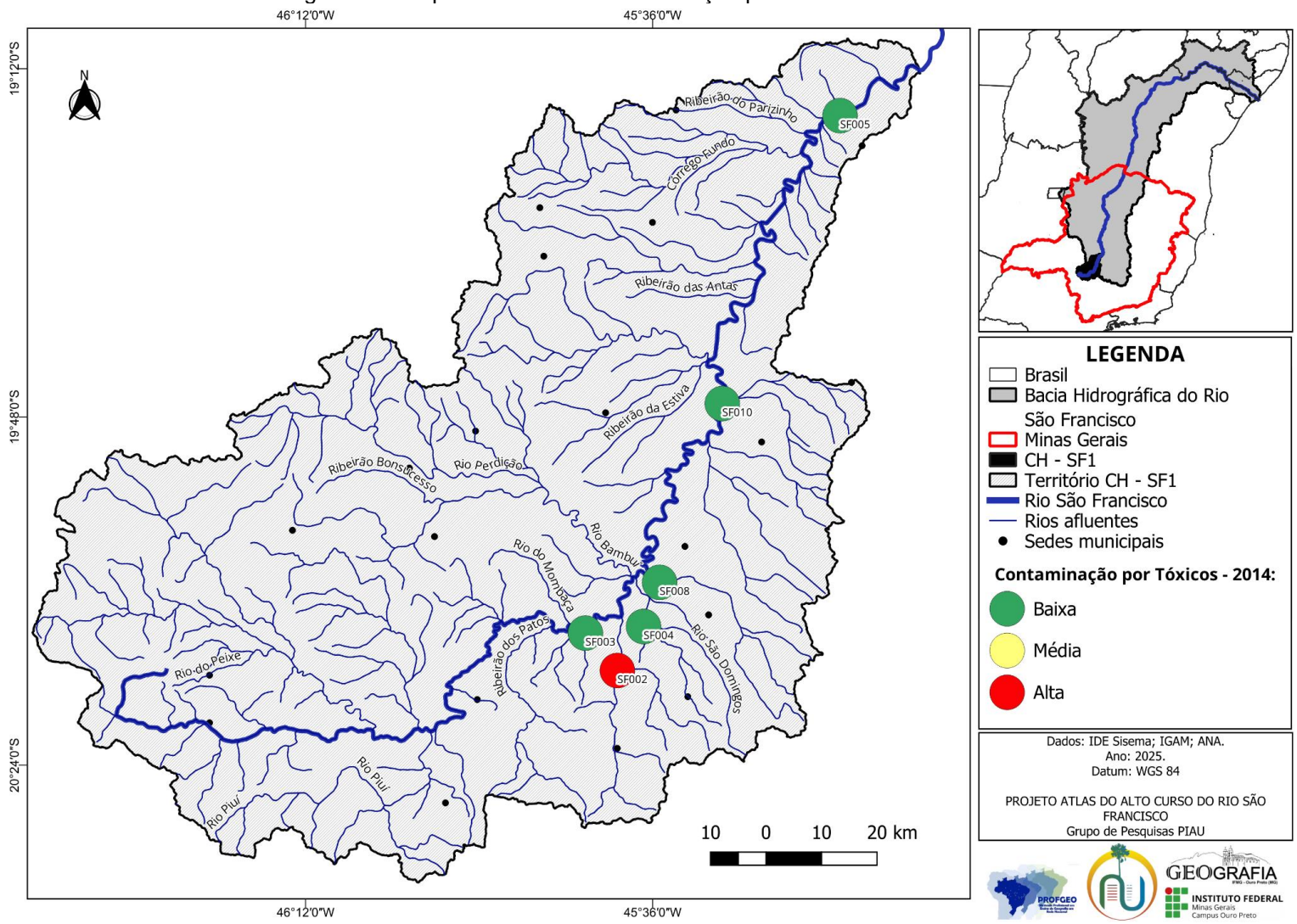
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 26 - Mapa do Índice de Contaminação por Tóxicos na SF1 - 2007.



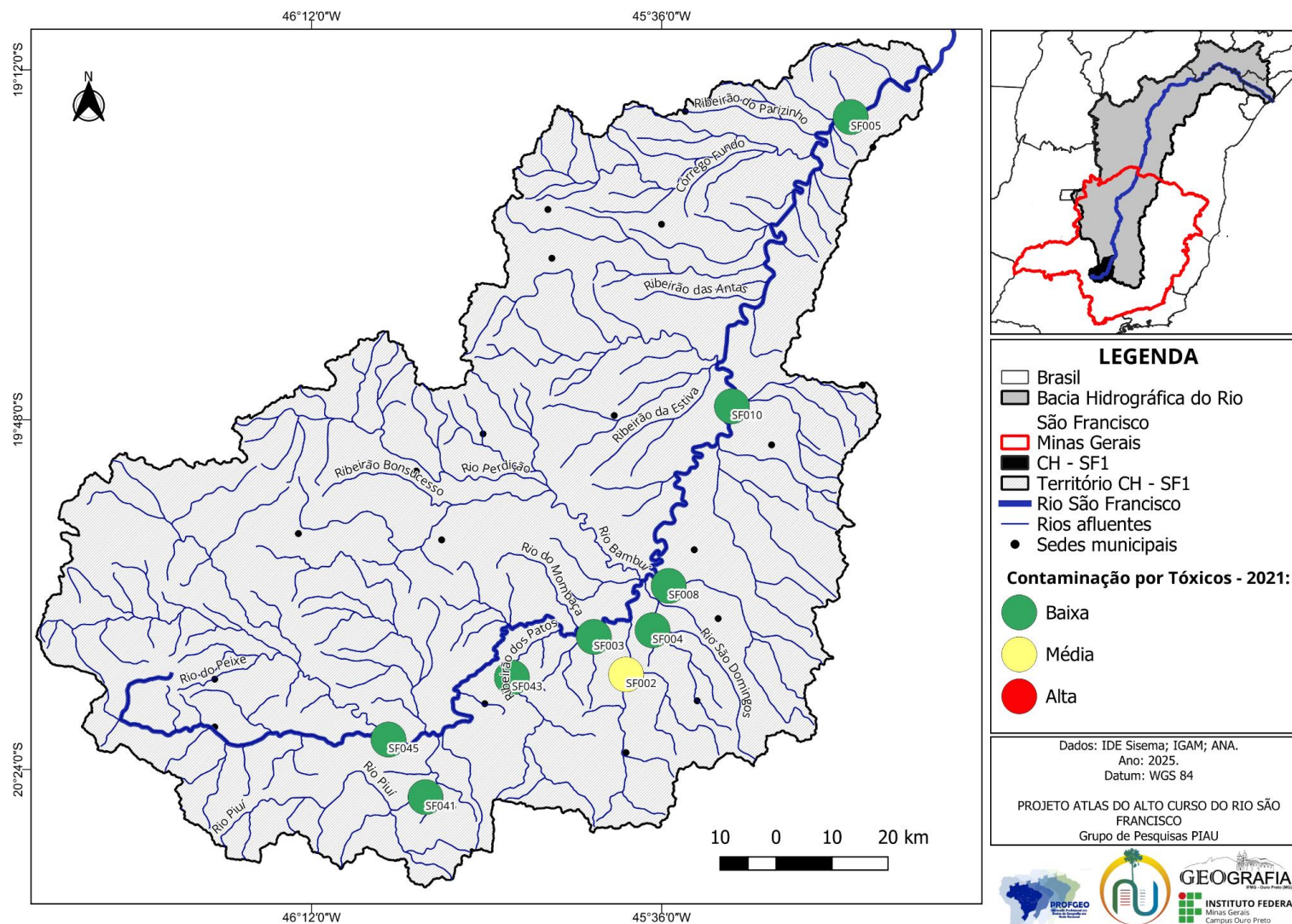
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 27 - Mapa do Índice de Contaminação por Tóxicos na SF1 - 2014.



Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 28 - Mapa do Índice de Contaminação por Tóxicos na SF1 - 2021.



Fonte: elaboração própria, 2025.

### **5.7.5 Cobertura e uso da Terra**

Esta seção mostra como o solo é ocupado na CH SF1 e como isso influencia o ambiente e os rios.

Os mapas apresentam:

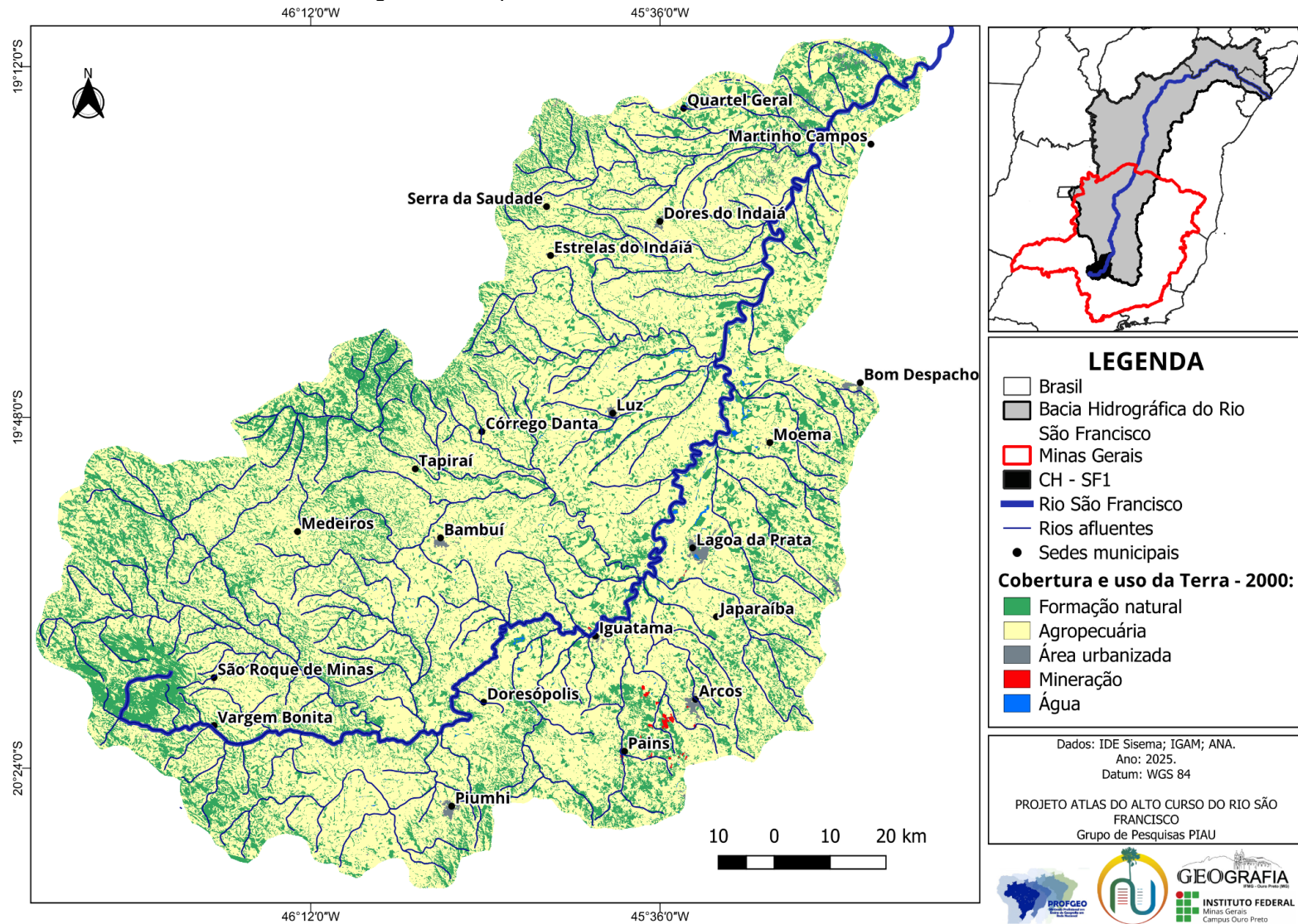
- áreas urbanas,
- pastagens,
- agricultura,
- mineração,
- formações naturais e matas,
- corpos d'água.

Como analisar:

- Observe onde a urbanização cresce;
- Identifique áreas desmatadas ou convertidas em pastagem;
- Compare com os mapas de IQA e CT:
  - áreas agrícolas têm mais risco de contaminação?
  - regiões urbanas apresentam pior qualidade da água?

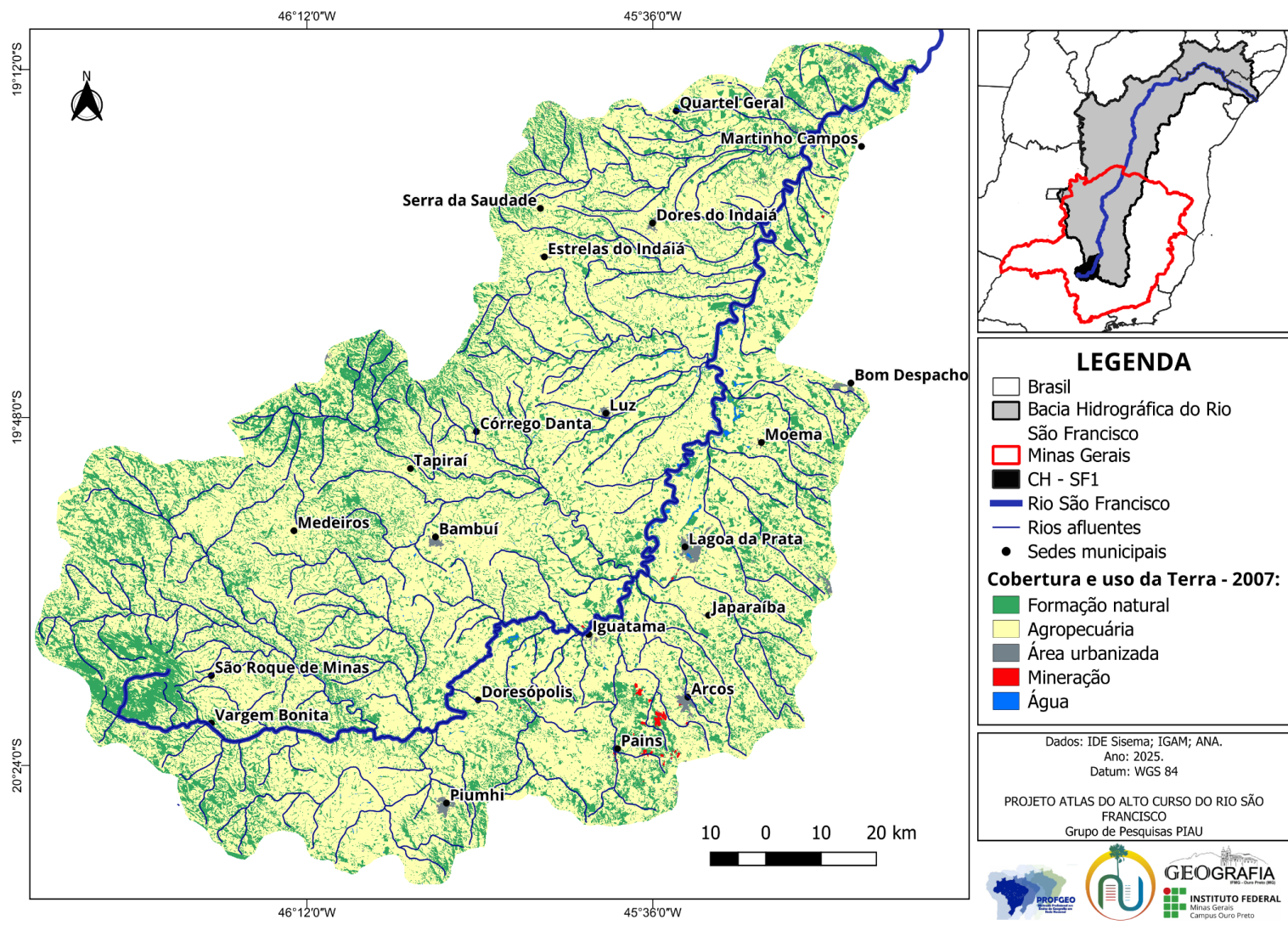
Essa relação é uma das mais importantes da Geografia: o uso do solo impacta diretamente a água, o clima, a vegetação e a vida das pessoas.

Figura 29 - Mapa de Cobertura e uso da Terra na SF1 - 2000.



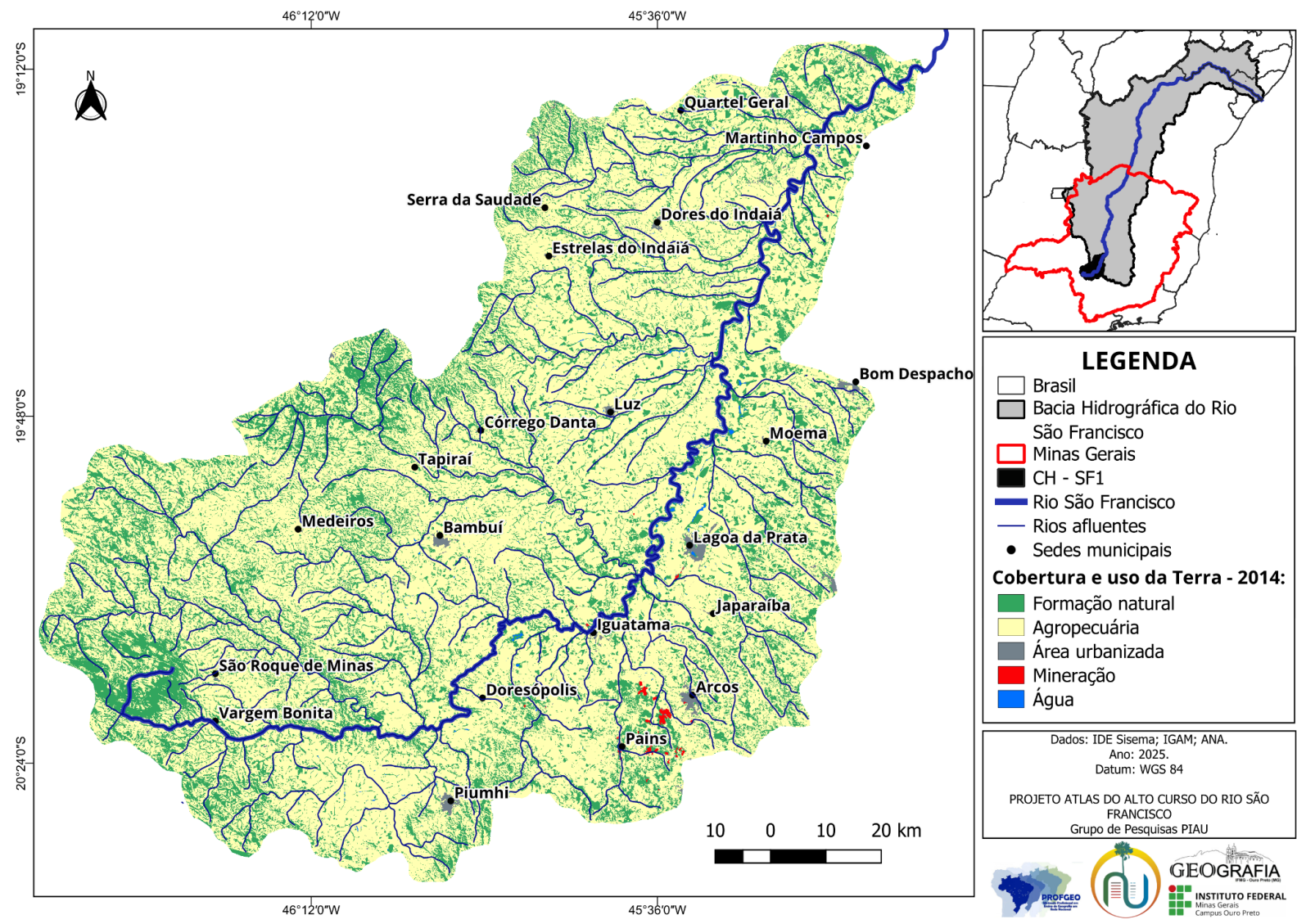
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 30 - Mapa de Cobertura e uso da Terra na SF1 - 2007.



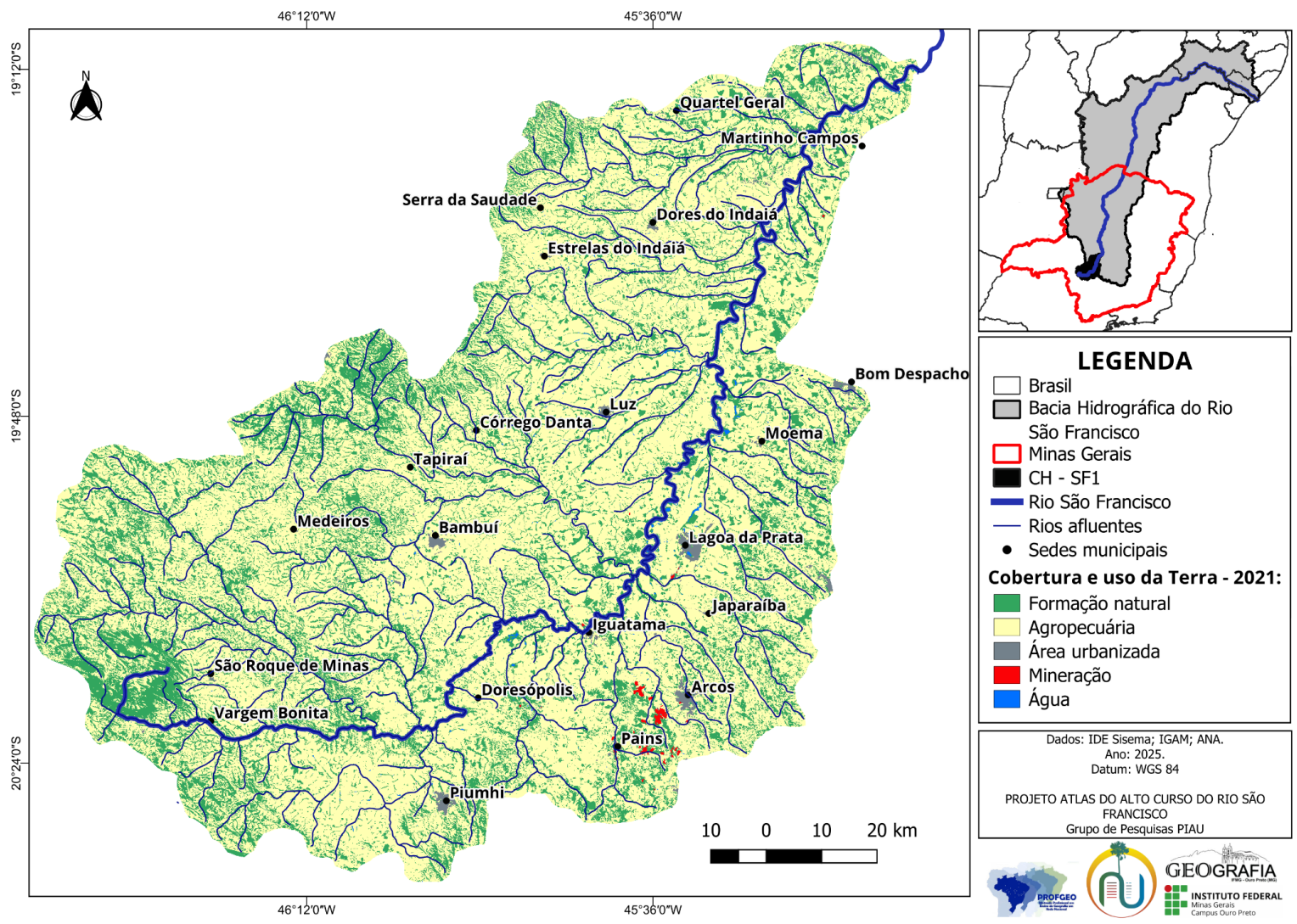
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 31 - Mapa de Cobertura e uso da Terra na SF1 - 2014.



Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 32 - Mapa de Cobertura e uso da Terra na SF1 - 2021.



Fonte: elaboração própria, 2025.

### **5.7.6 Escala Local – Município de Arcos/MG, parte da CH SF1**

Para entender como tudo isso aparece no território vivido pelos estudantes, esta seção traz uma aproximação da escala: da bacia para o município.

Os mapas de Arcos/MG mostram:

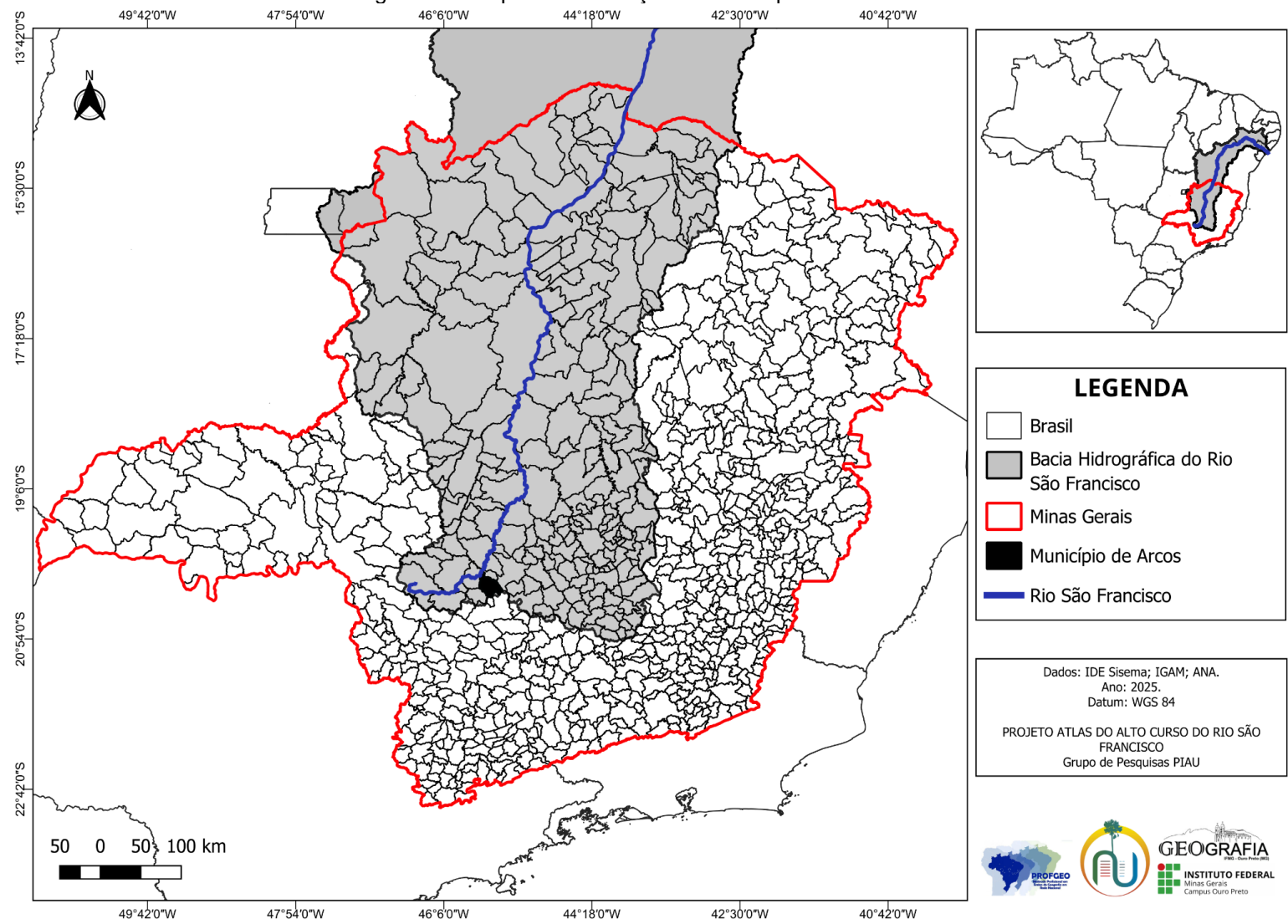
- sua posição na CH SF1;
- sua rede hidrográfica;
- indicadores locais de IQA e CT;
- o uso e cobertura do solo municipal.

Como observar:

- Compare o município com o conjunto da bacia;
- Identifique áreas mais preservadas e áreas mais impactadas;
- Localize rios próximos a escolas, bairros e zonas rurais;
- Relacione o que acontece em Arcos ao que acontece nos demais municípios da CH SF1.

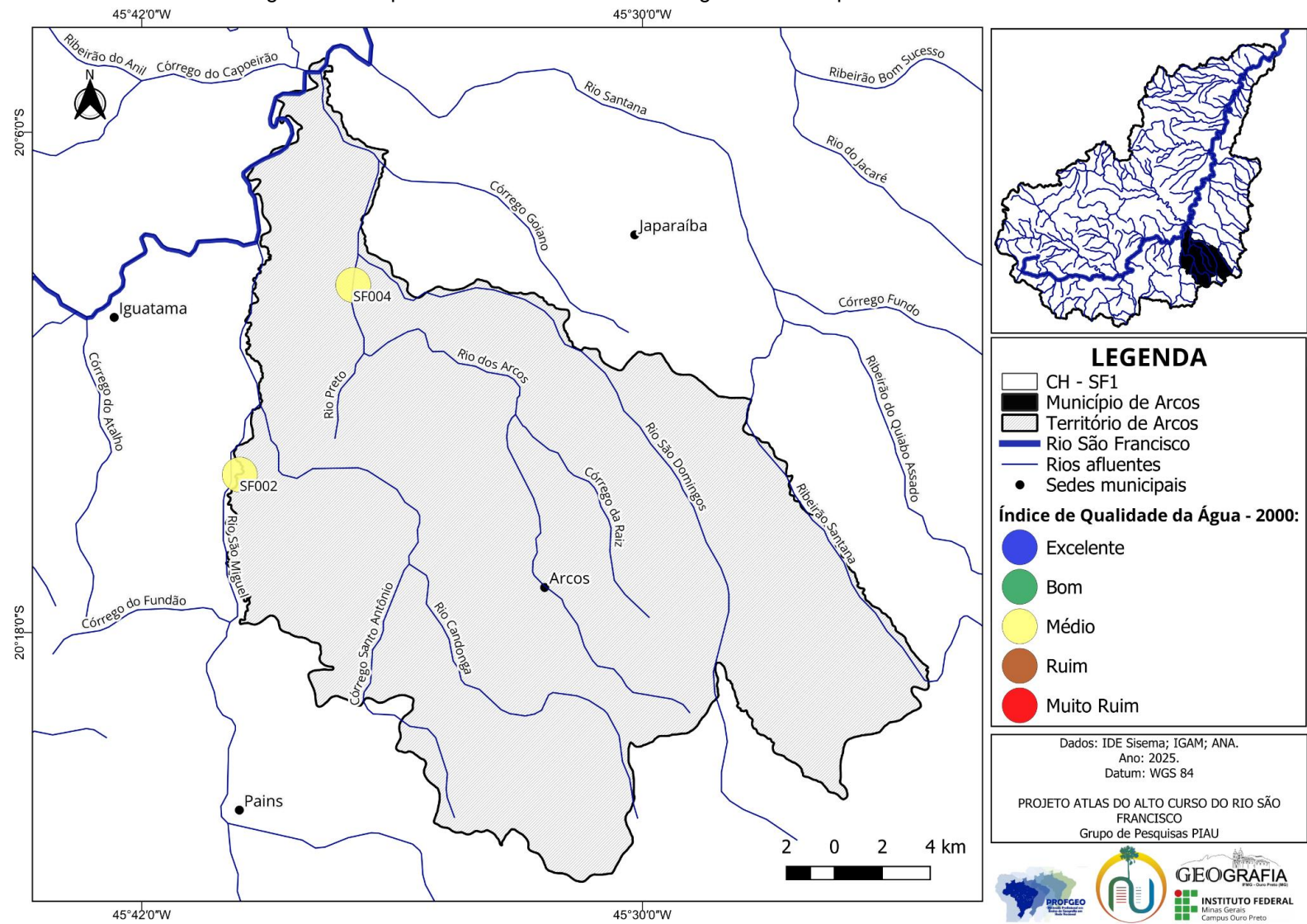
Essa leitura multiescalar ajuda você a perceber que a gestão da água começa no local, mas influencia toda a bacia.

Figura 33 - Mapa de localização do município de Arcos/MG.



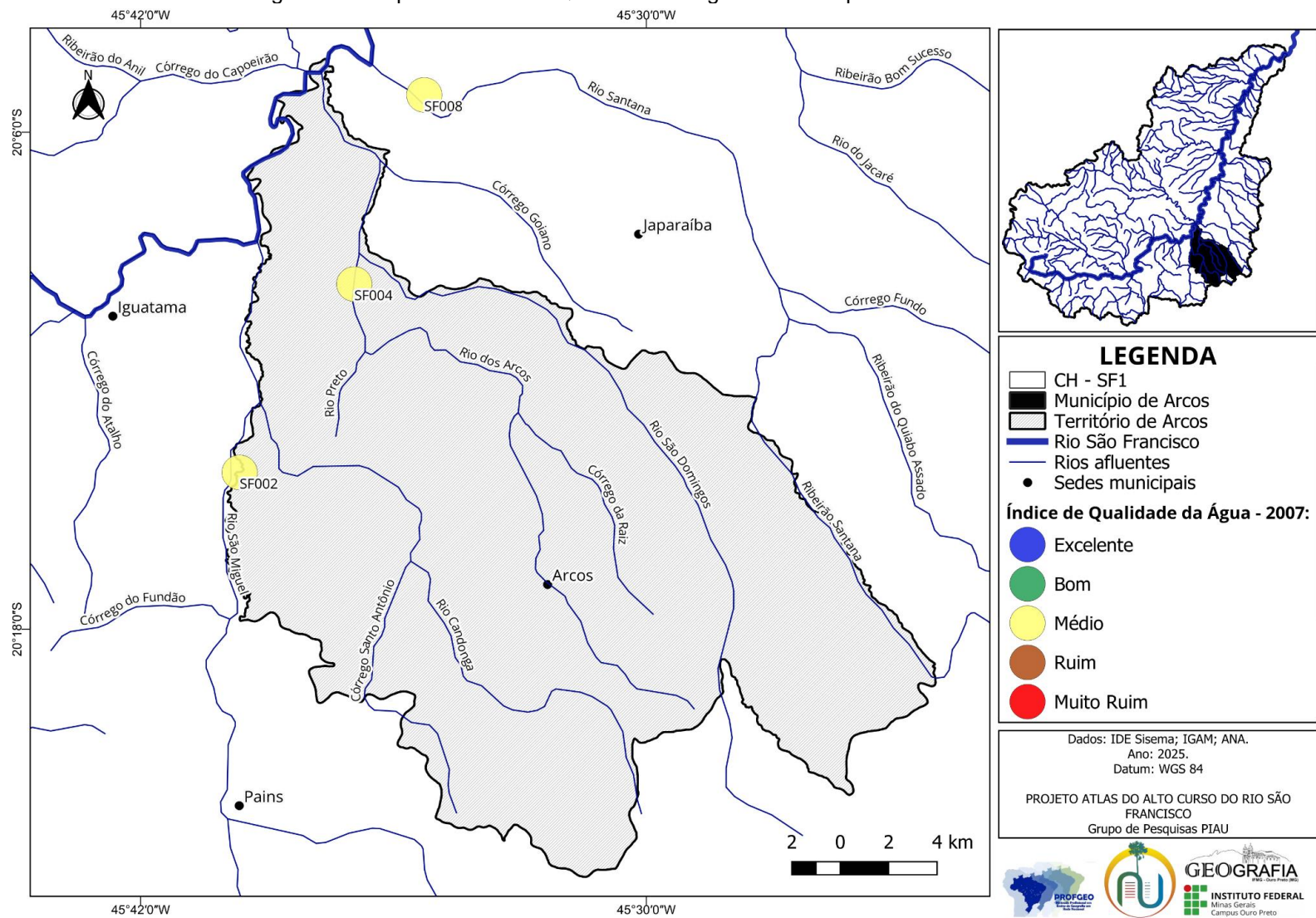
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 34 - Mapa do Índice de Qualidade da Água no município de Arcos/MG - 2000.



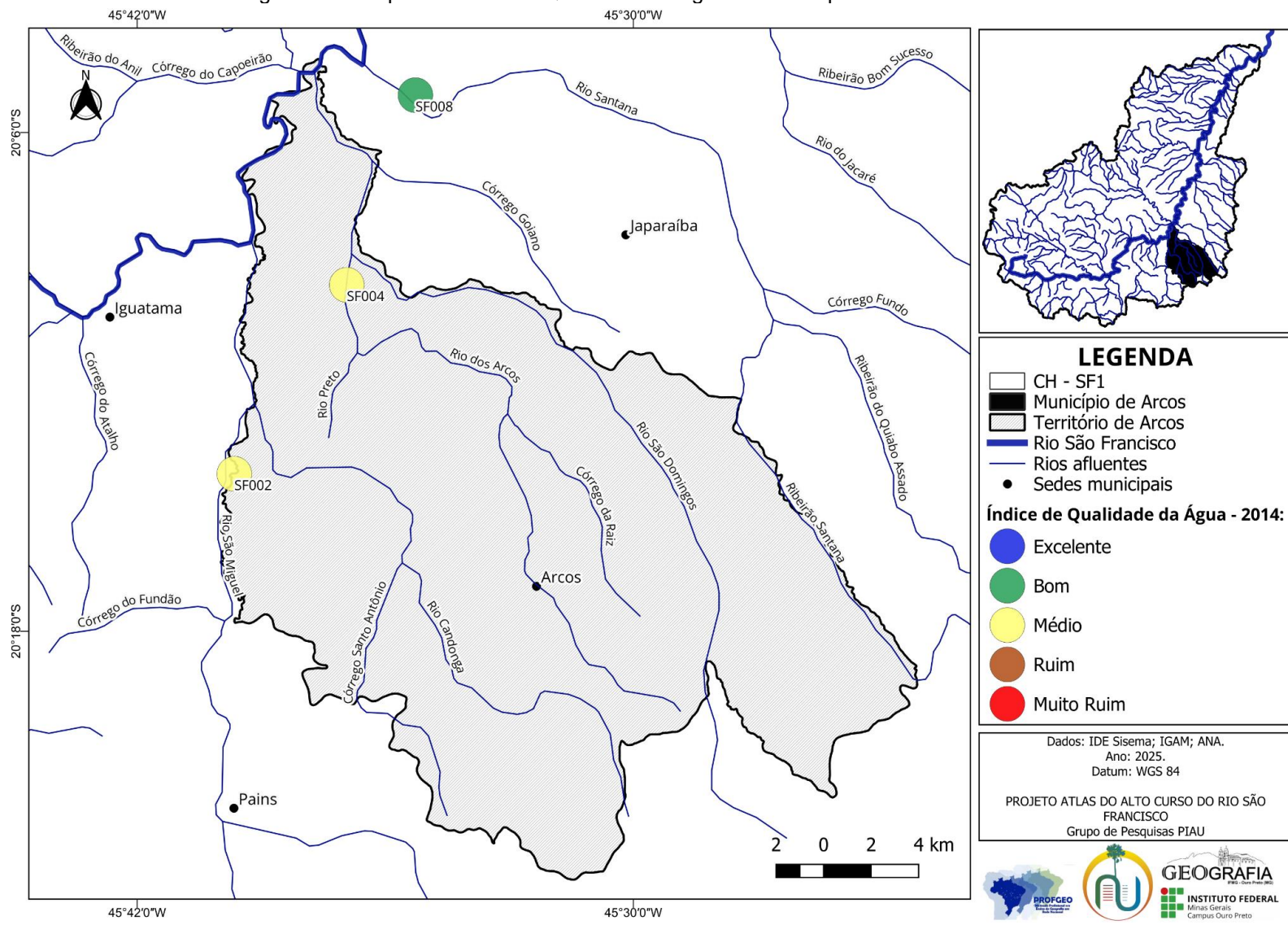
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 35 - Mapa do Índice de Qualidade da Água no município de Arcos/MG - 2007



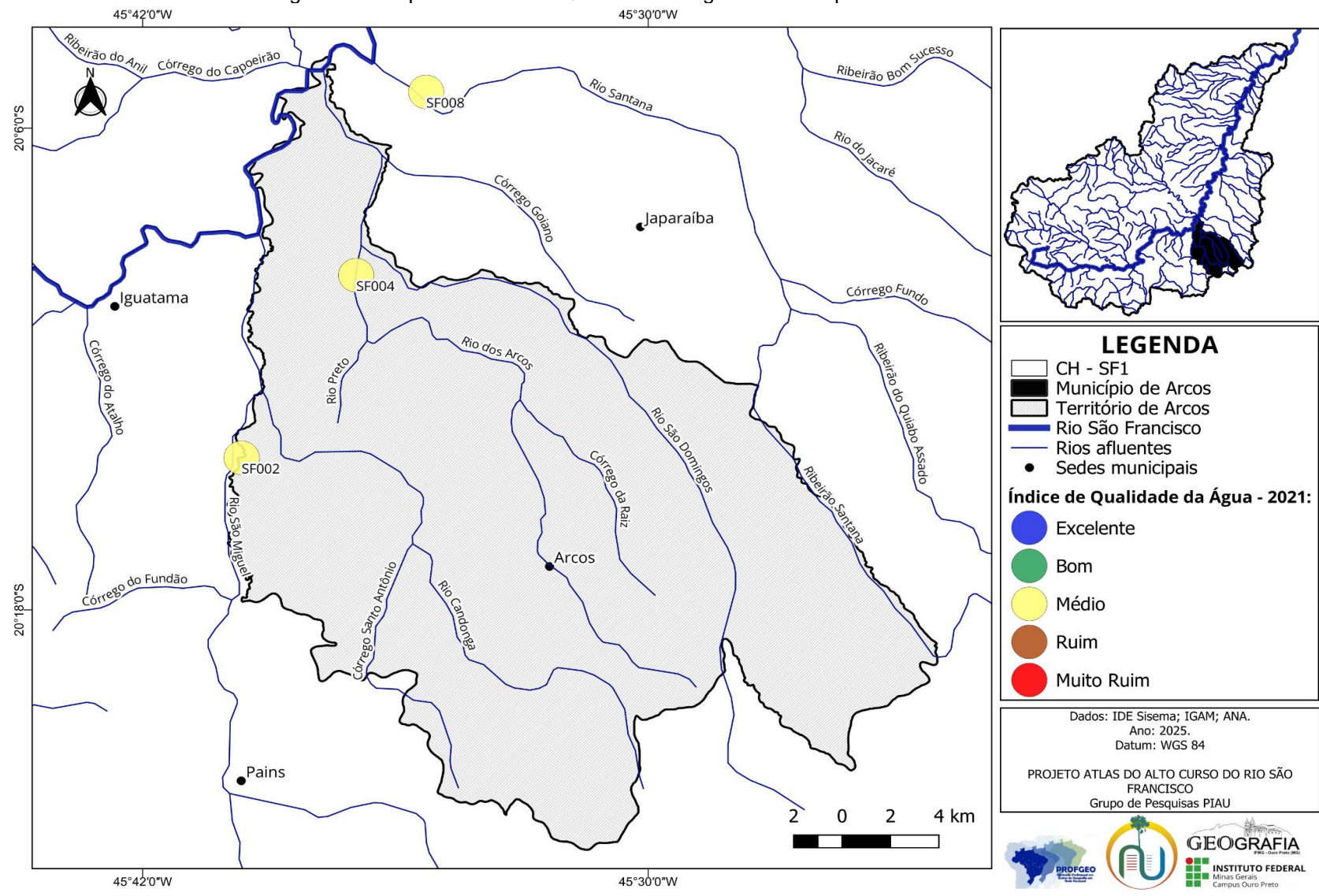
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 36 - Mapa do Índice de Qualidade da Água no município de Arcos/MG - 2014.



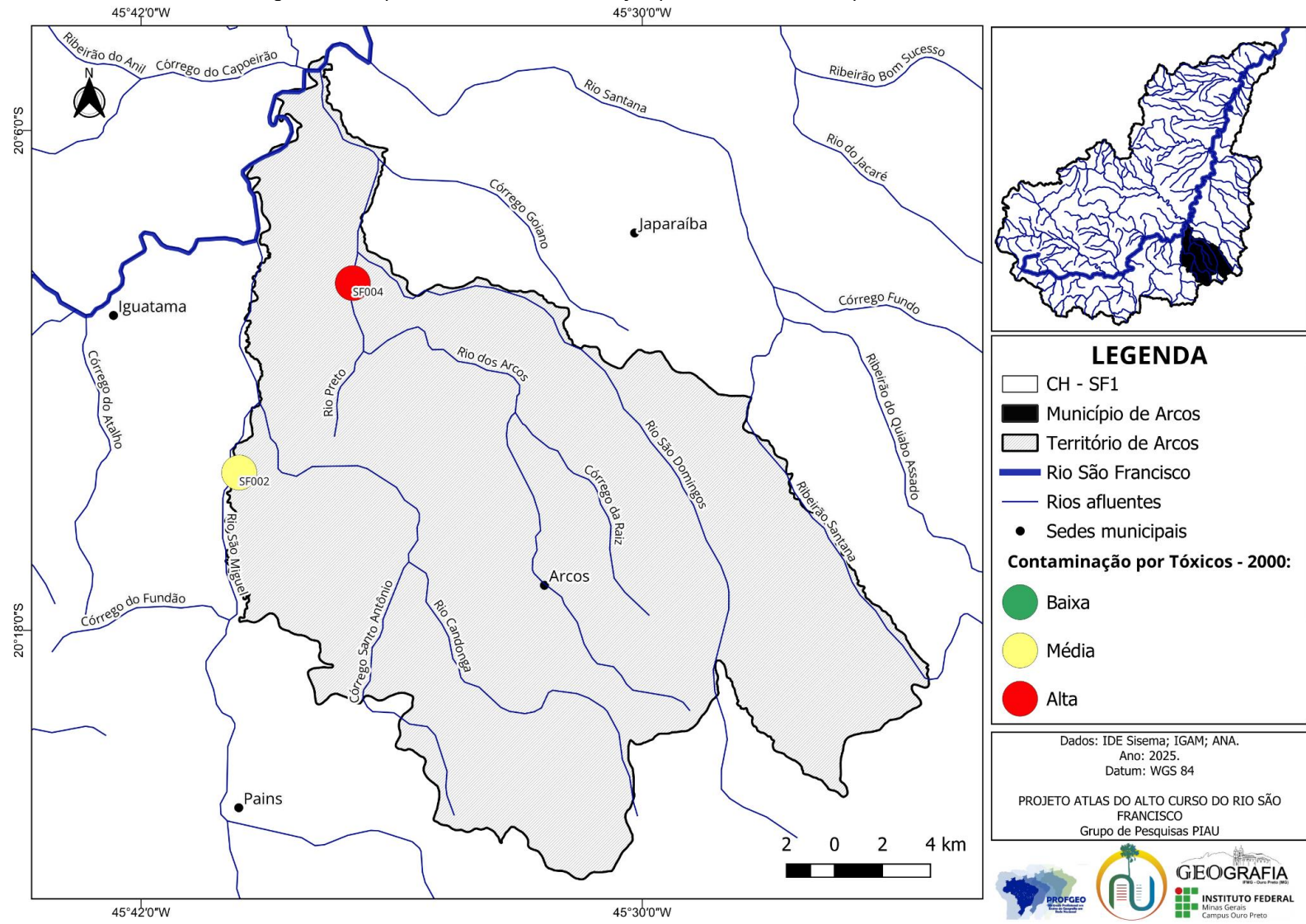
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 37 - Mapa do Índice de Qualidade da Água no município de Arcos/MG - 2021.



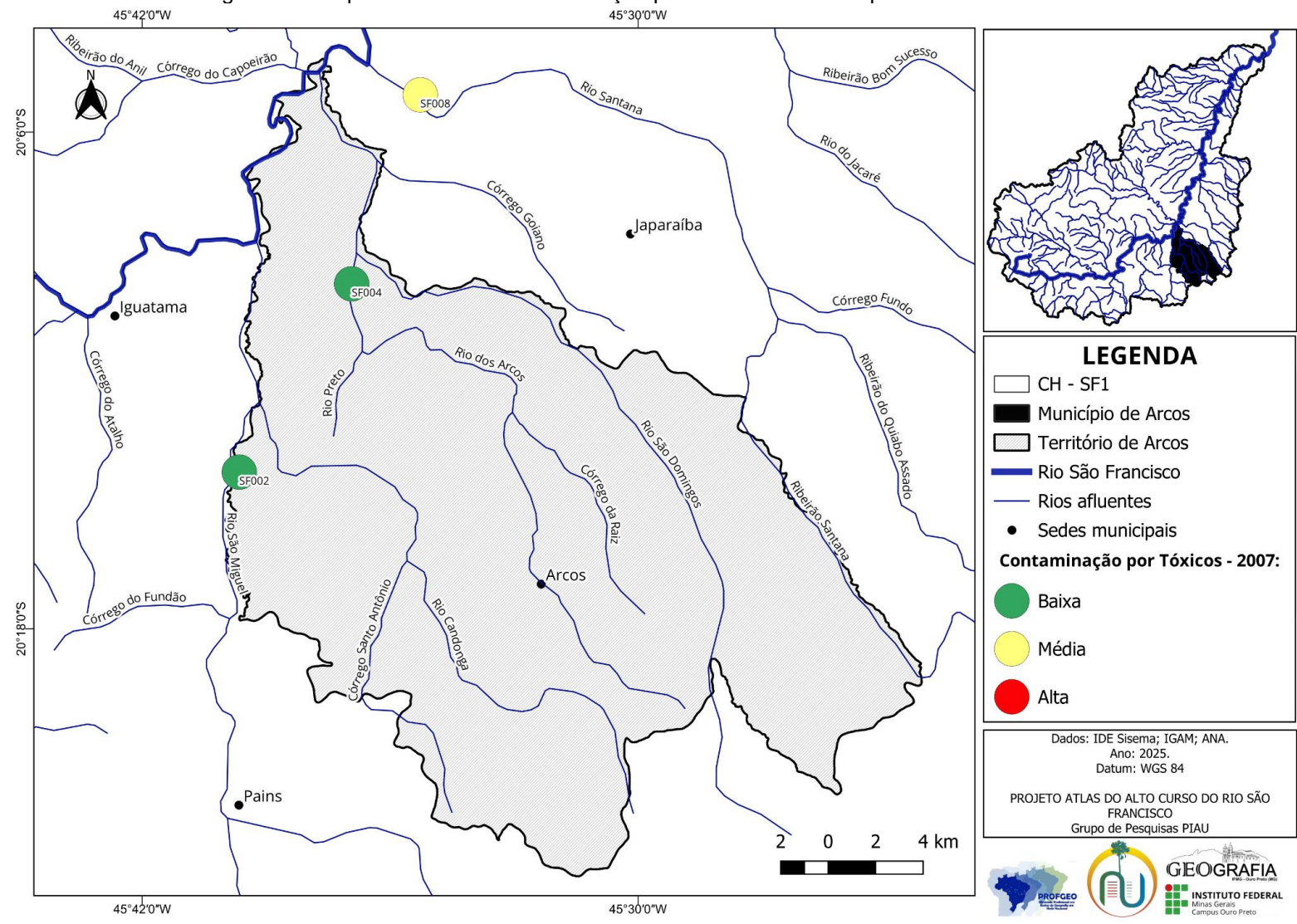
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 38 - Mapa do Índice de Contaminação por Tóxicos no Município de Arcos/MG - 2000.



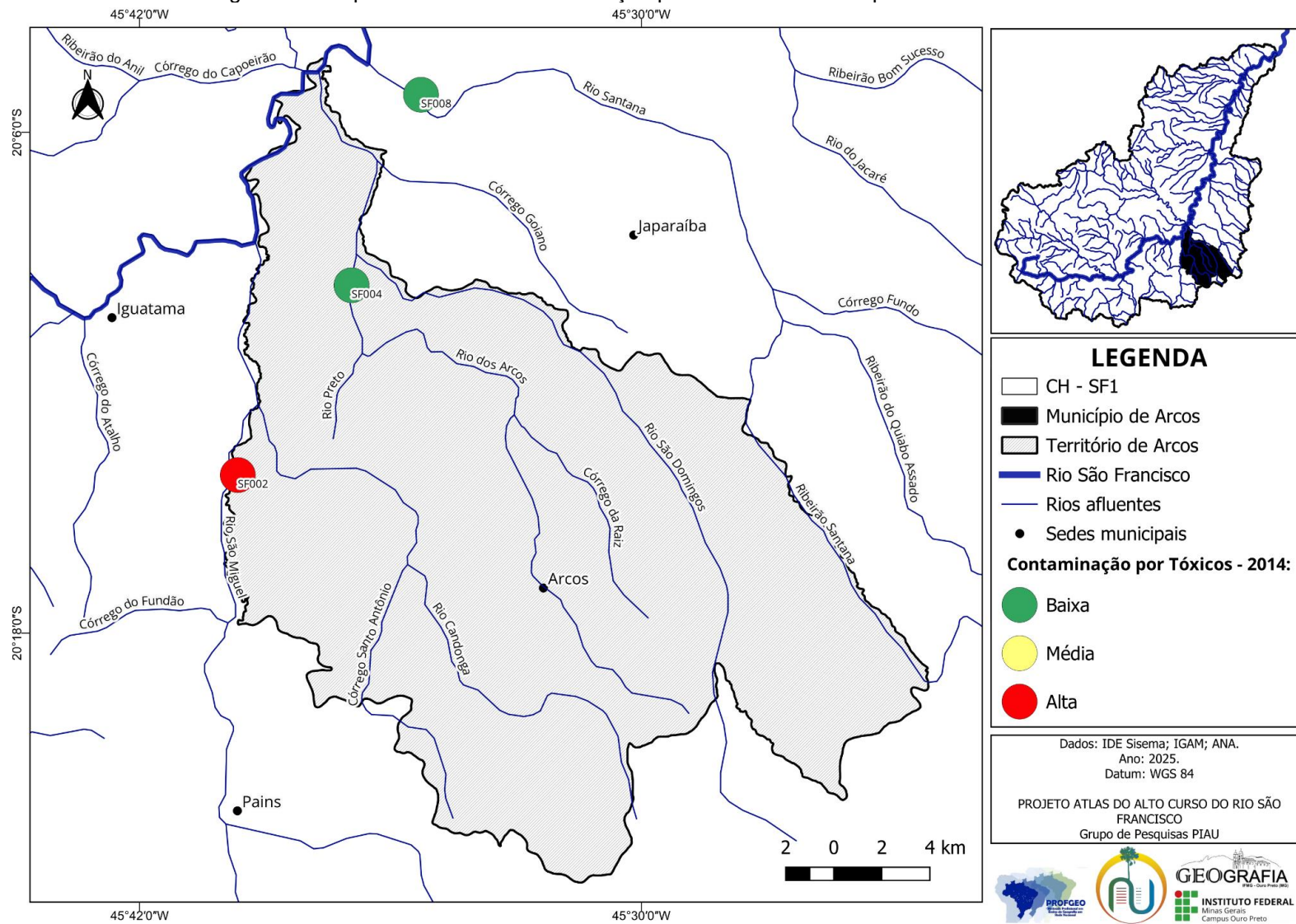
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 39 - Mapa do Índice de Contaminação por Tóxicos no Município de Arcos/MG - 2007.



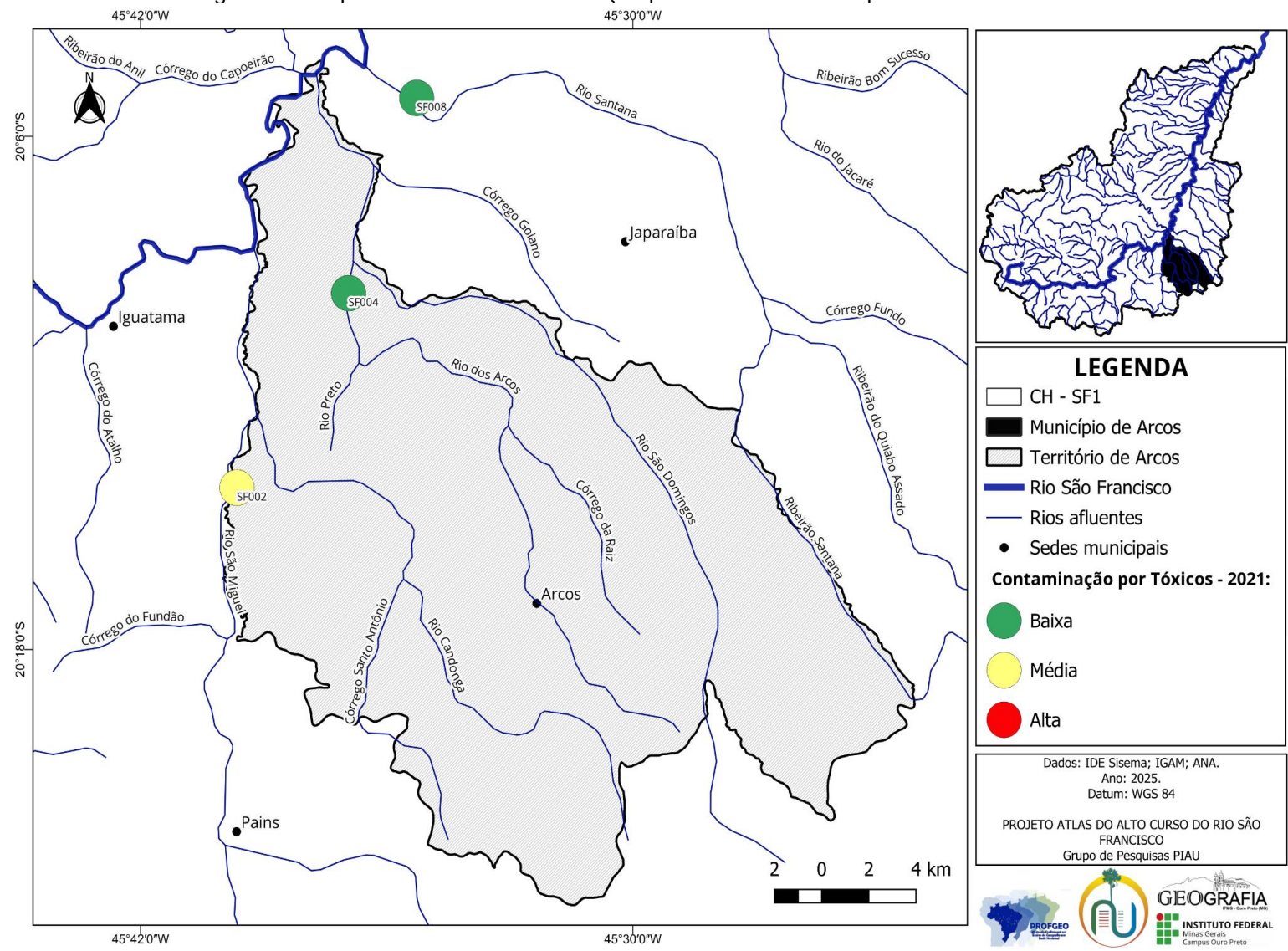
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 40 - Mapa do Índice de Contaminação por Tóxicos no Município de Arcos/MG - 2014.



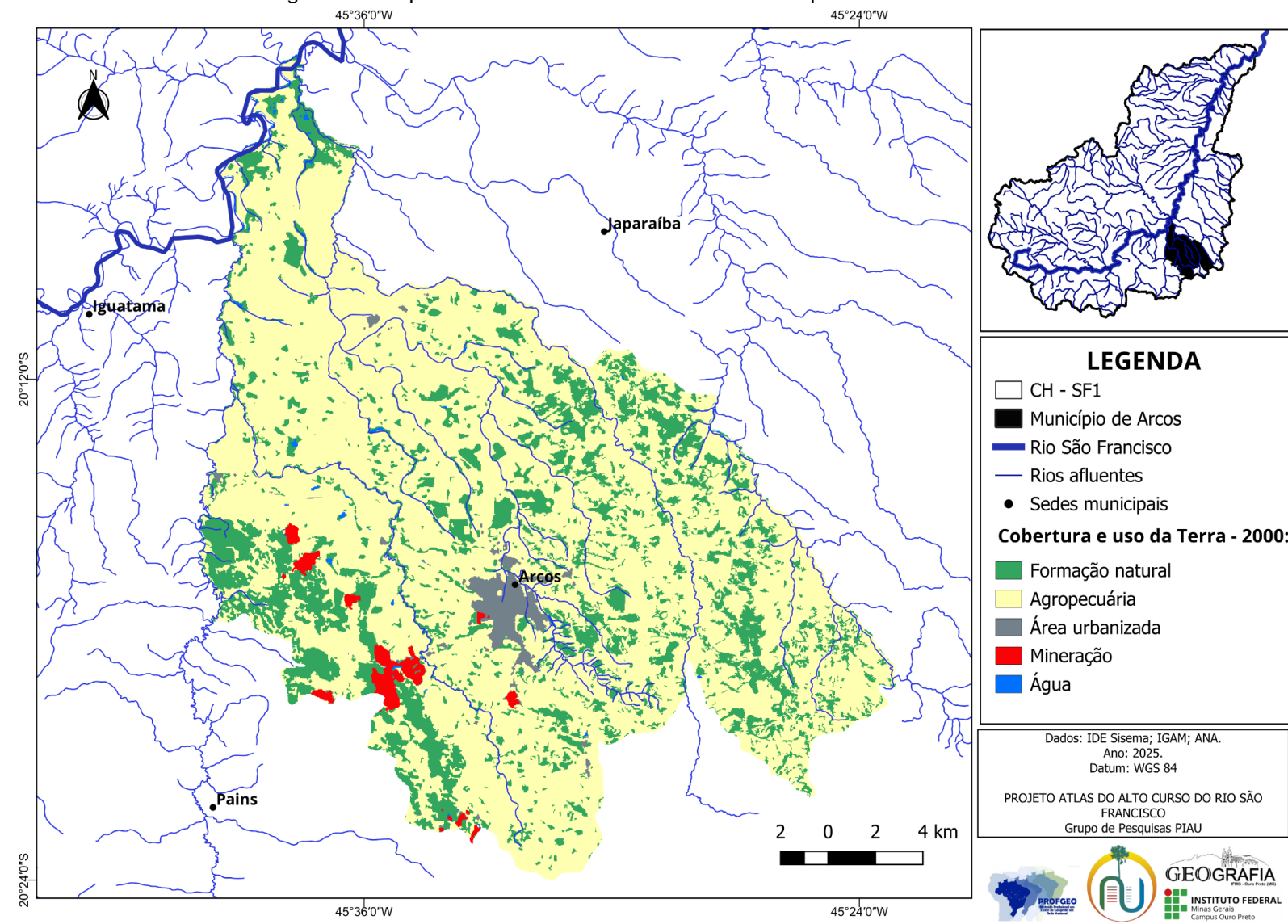
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 41 - Mapa do Índice de Contaminação por Tóxicos no Município de Arcos/MG - 2021.



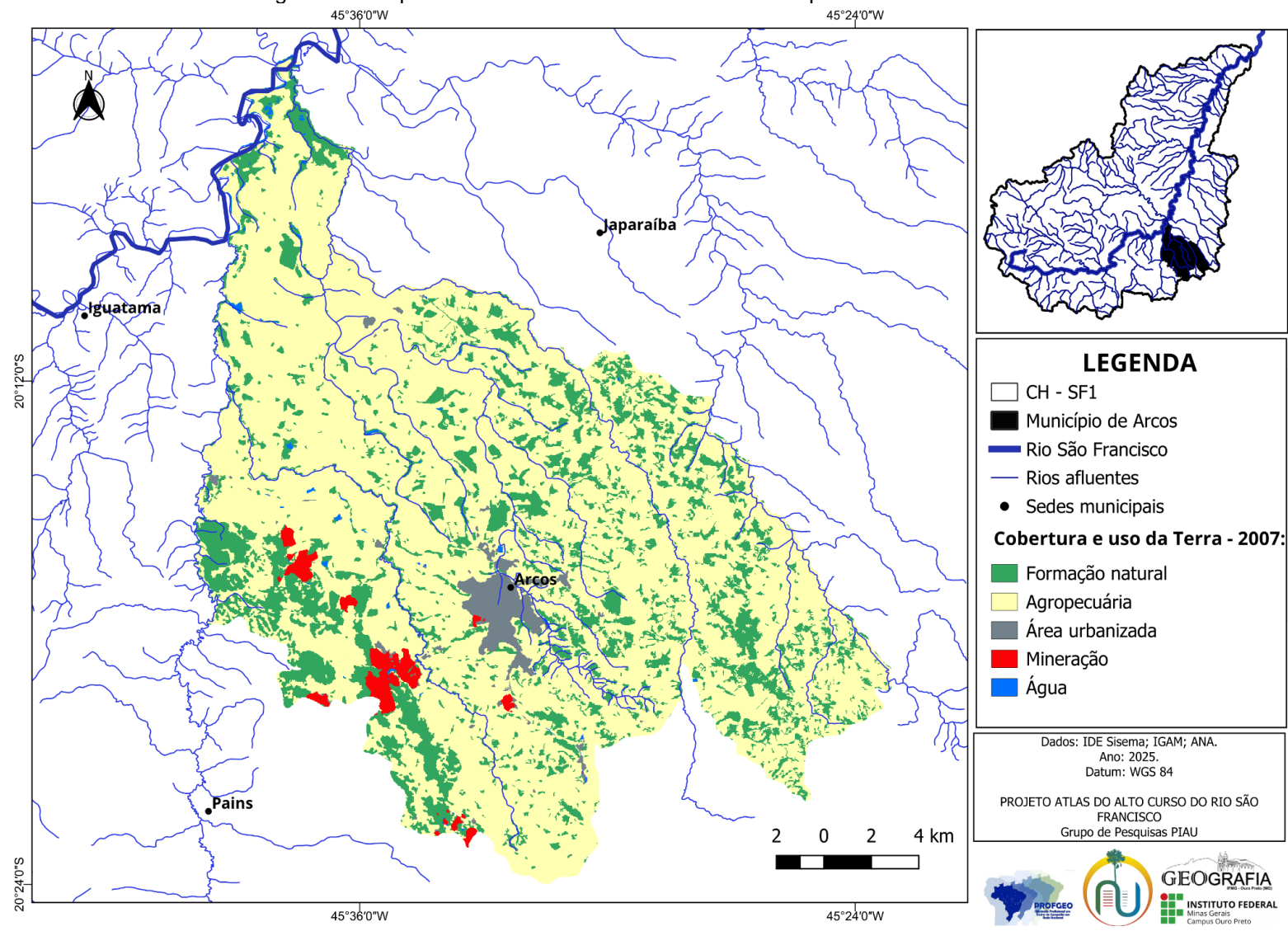
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 42 - Mapa de Cobertura e uso da Terra no município de Arcos/MG - 2000.



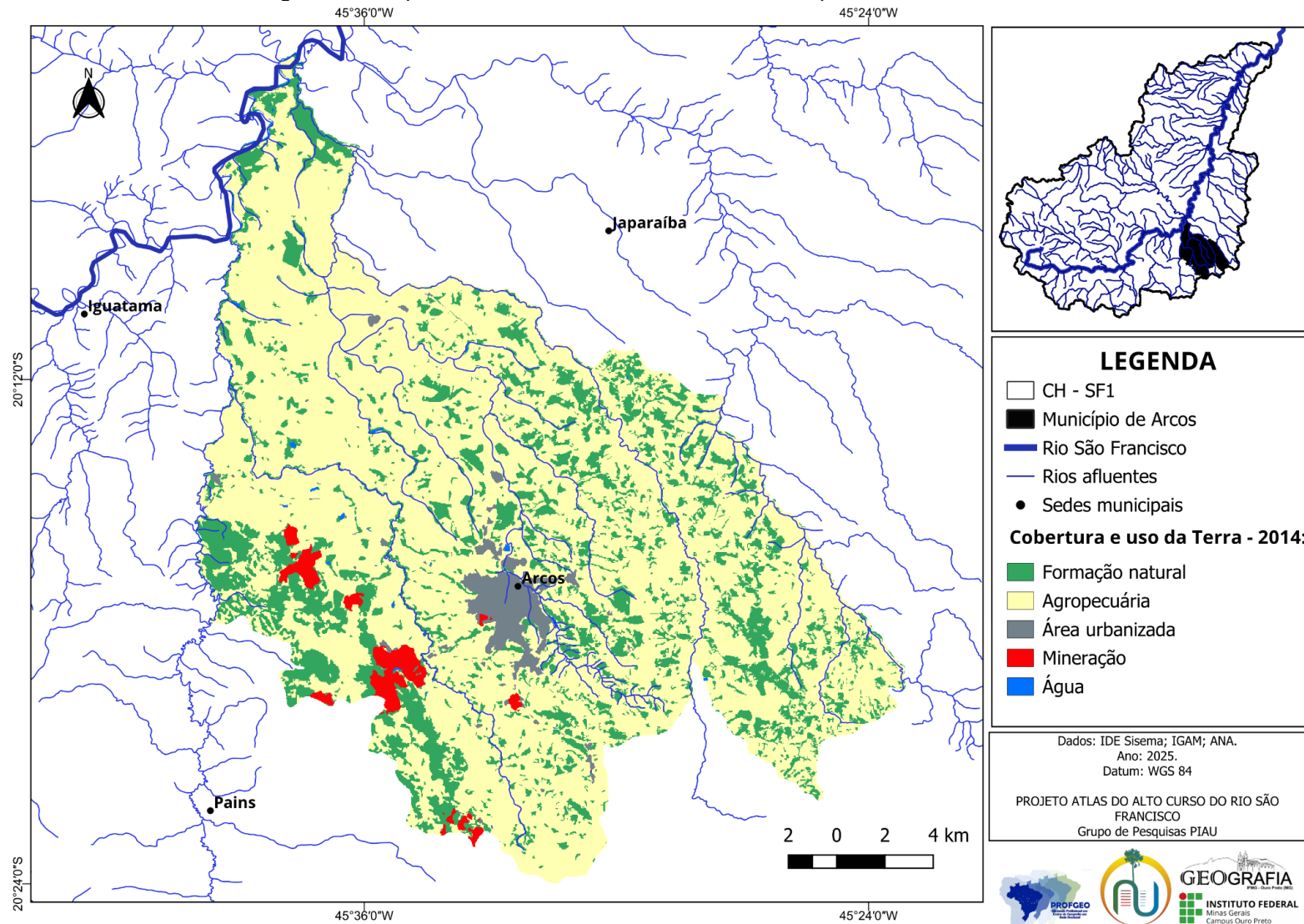
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 43 - Mapa de Cobertura e uso da Terra no município de Arcos/MG - 2007.



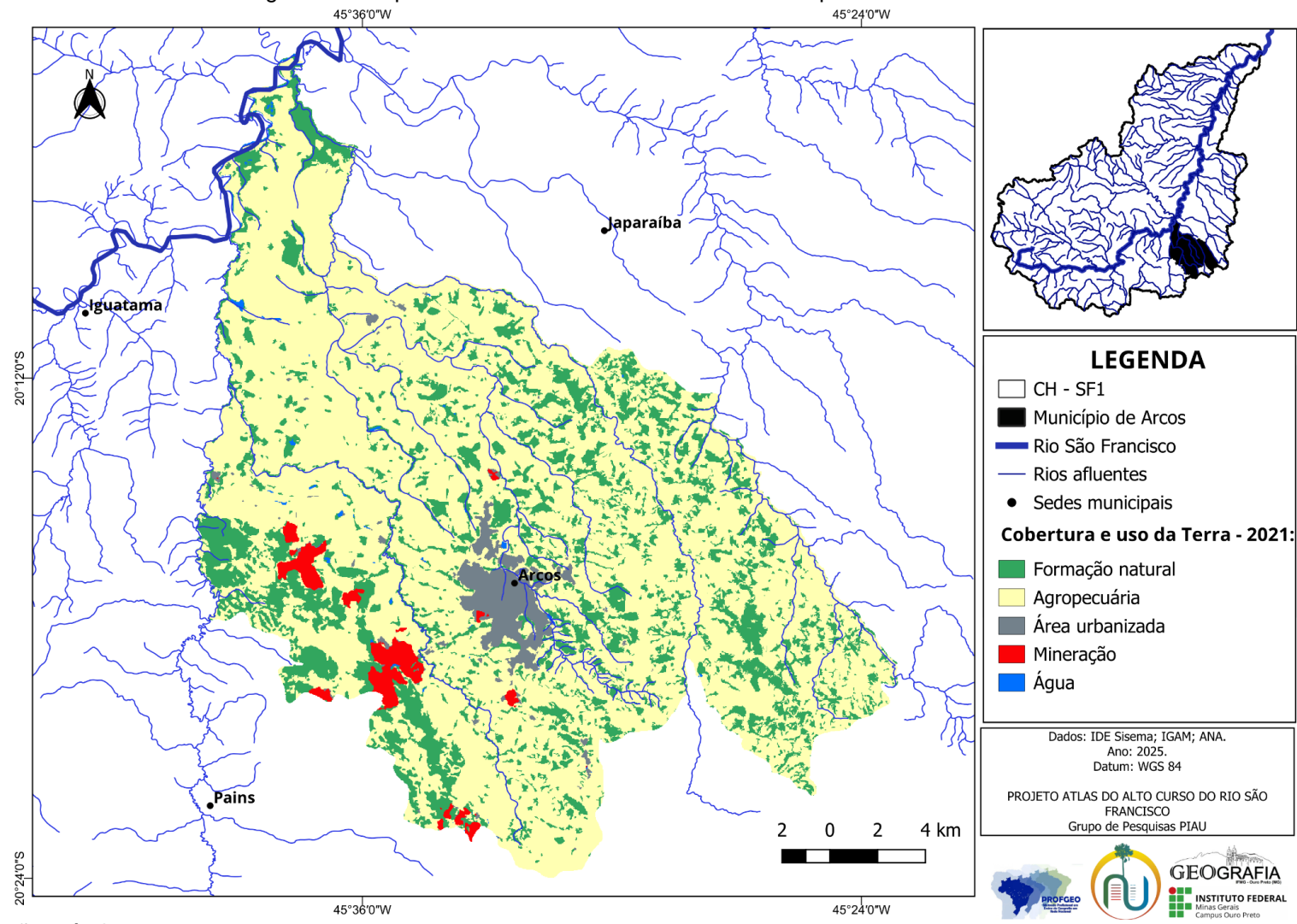
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 44 - Mapa de Cobertura e uso da Terra no município de Arcos/MG - 2014.



Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 45 - Mapa de Cobertura e uso da Terra no município de Arcos/MG - 2021.



Fonte: elaboração própria, 2025.

## 5.8 Pranchas cartográficas

As pranchas que acompanham o Atlas Hidrográfico da CH SF1 (Mapas 49, 50, 51, 52, 53), foram concebidas como instrumentos didático-pedagógicos voltados ao desenvolvimento do raciocínio espacial, da alfabetização cartográfica e da compreensão crítica das relações entre sociedade, natureza e território. Sua elaboração se fundamenta na perspectiva de que a aprendizagem em Geografia deve promover a investigação, a reflexão e a capacidade de interpretar representações espaciais de modo autônomo e significativo.

O uso das pranchas dialoga com os aportes teóricos de Cavalcanti (2013), Callai (2011) e Felbeque (2021), que compreendem a cartografia escolar como linguagem estruturante da formação geográfica. Para esses autores, trabalhar com mapas implica possibilitar ao estudante:

- produzir informações a partir da observação, leitura e interpretação dos elementos cartográficos;
- relacionar fenômenos ambientais, sociais e territoriais;
- desenvolver competências de análise espacial, representação gráfica e argumentação;
- construir autonomia interpretativa, essencial para a leitura crítica do espaço vivido

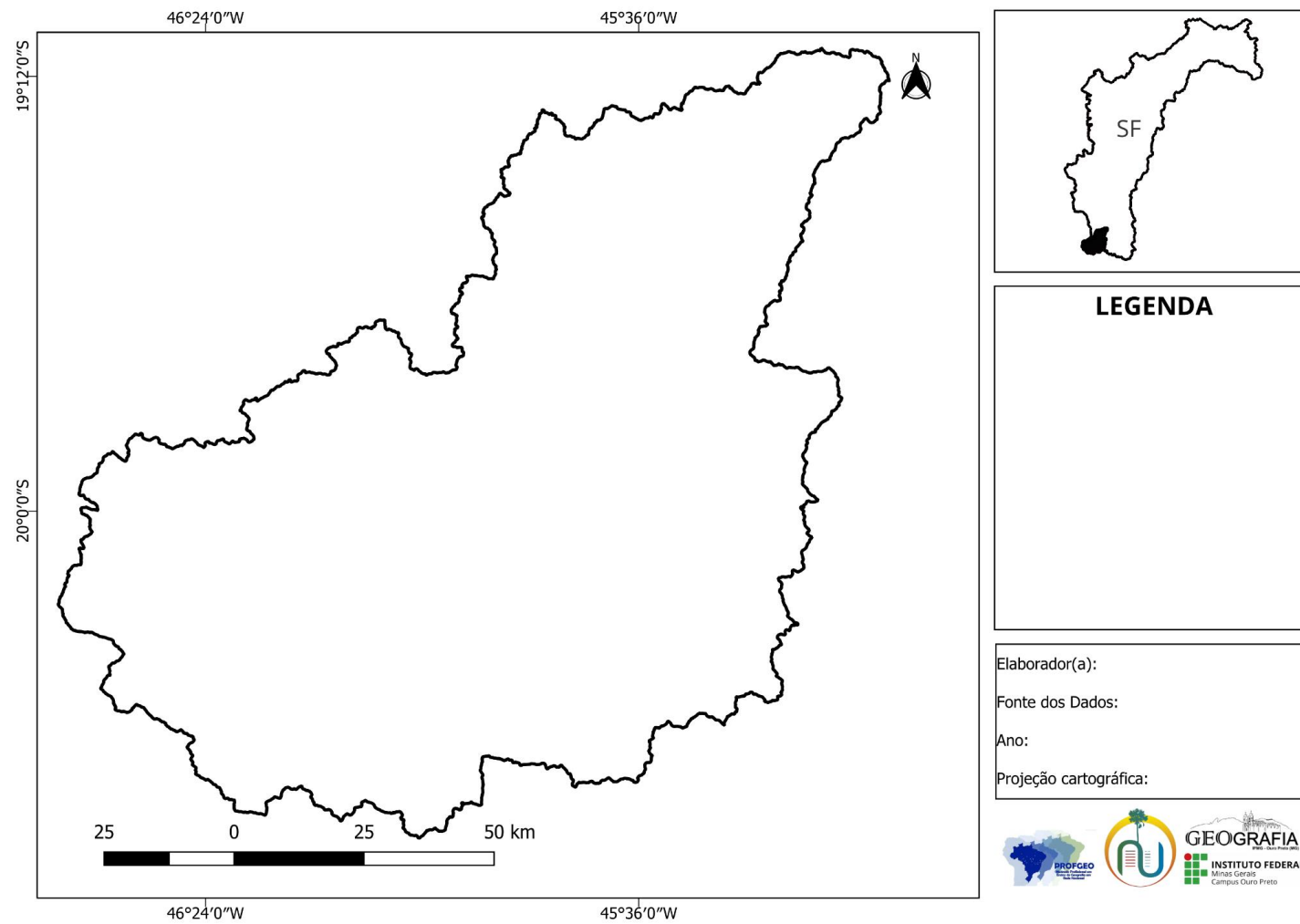
Nesse sentido, pranchas como mapas mudos, bases vazadas e quadros de análise não devem ser entendidas como materiais meramente ilustrativos, mas como recursos de pesquisa que favorecem a construção ativa do conhecimento. Ao preencher mapas, produzir legendas, identificar padrões espaciais ou comparar recortes territoriais, os estudantes exercitam operações cognitivas centrais para o pensamento geográfico.

Como destacam Martinelli (2017) e Passini (2016), essas atividades potencializam processos como localização, distribuição, extensão, hierarquia, conexão e diferenciação espacial — dimensões fundamentais da racionalidade cartográfica. Ao manipular informações espaciais, os estudantes ampliam sua

capacidade de compreender fenômenos multiescalares, interpretar dinâmicas socioambientais e relacionar transformações do território com suas causas e consequências.

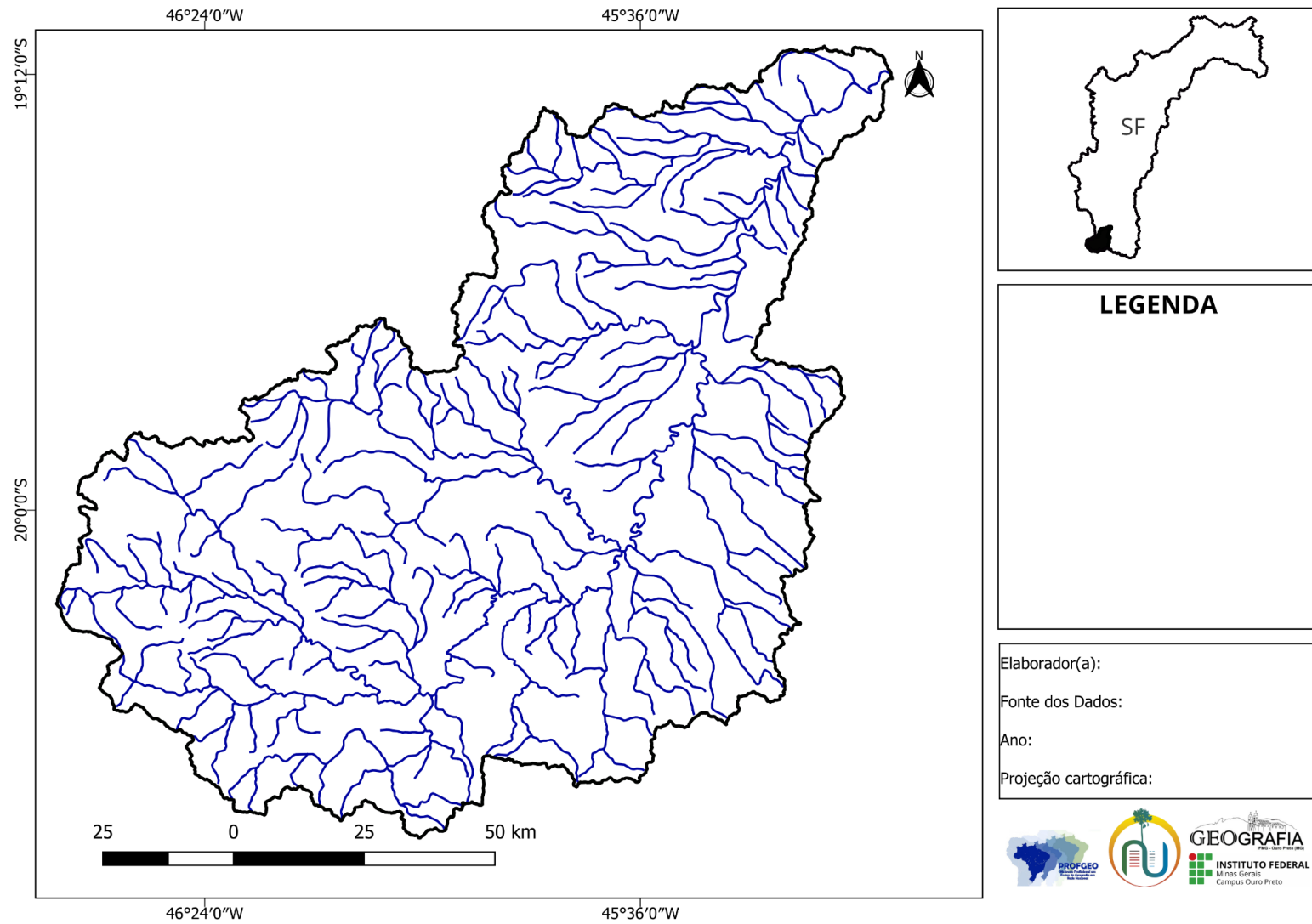
Dessa forma, as pranchas integram um conjunto articulado de atividades que permitem ao aluno reconstruir e ressignificar os fenômenos ambientais da Sub-bacia do Alto Rio São Francisco (SF1) a partir de dados reais. Ao aproximar a cartografia do cotidiano escolar e do território de referência dos estudantes, favorecem uma aprendizagem significativa, crítica e contextualizada, reforçando o papel da Geografia como ciência capaz de mediar a compreensão do mundo e das relações entre sociedade e natureza.

Figura 46 - Prancha: Localização CH SF1 dos Afluentes do Alto Rio São Francisco.



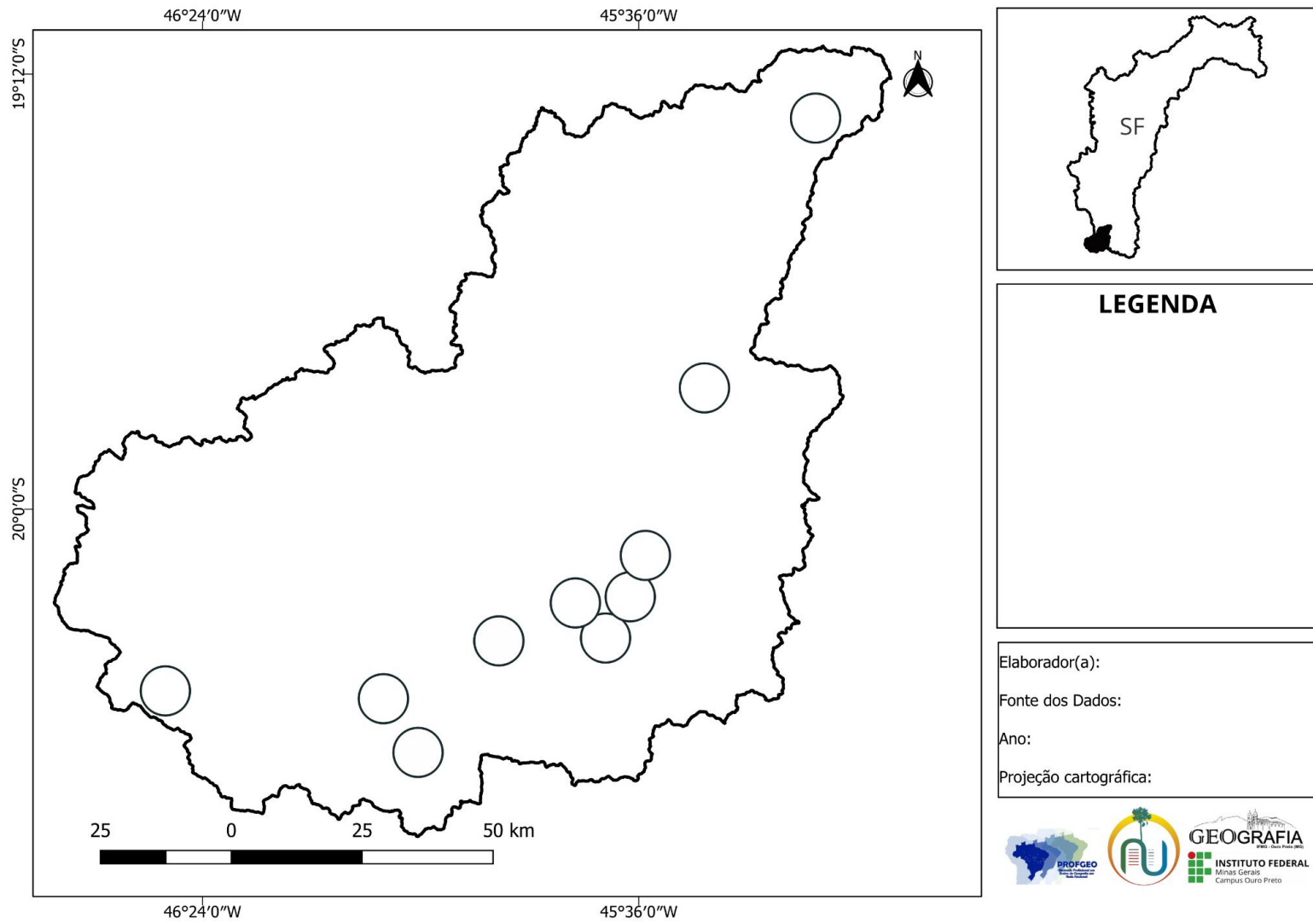
Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 47 - Prancha: Rede hidrográfica da CH SF1.



Fonte: elaboração própria, 2025.

Figura 48 - Prancha: Índice de qualidade da água na CH SF1.



Fonte: elaboração própria, 2025.





### **5.8.1 Orientações Individuais por prancha**

#### **PRANCHA 1 (Figura 46) – Mapa mudo da CH SF1 (sem rede hidrográfica)**

Objetivo pedagógico:

Oferecer uma base cartográfica para atividades variadas: preenchimento da rede de drenagem, delimitação de municípios, marcação de áreas de uso da terra, desenho das estações, entre outras.

Habilidades mobilizadas:

- Representação cartográfica;
- Noções de escala e proporção;
- Relação forma–função do território.

Orientações ao professor:

1. Utilize este mapa como base neutra para diferentes atividades, como:
  - desenhar a rede hidrográfica estudada previamente;
  - marcar áreas de vegetação, agropecuária e mineração;
  - realizar comparações temporais com mapas antigos.
2. Proponha uma atividade comparativa entre este mapa e os mapas temáticos do Atlas.
3. Incentive os alunos a identificar elementos que faltam e que são fundamentais em um mapa — legenda, títulos, orientação.

Justificativa pedagógica:

Segundo Felbeque (2021), o uso de mapas como “elementos manipuláveis” favorece a aprendizagem ativa, permitindo que o estudante construa significados ao preencher e organizar as informações no espaço.

## **PRANCHA 2 (Figura 47) – Mapa CH SF1 com rede hidrográfica (sem estações)**

Objetivo pedagógico:

Promover a compreensão da estrutura física da bacia hidrográfica, favorecendo a leitura da rede de drenagem, dos limites territoriais e das conexões espaciais entre cursos d'água, sub-bacias e áreas de contribuição, desenvolvendo o pensamento geográfico aplicado à análise ambiental.

Habilidades mobilizadas:

- Raciocínio espacial: identificação de padrões de drenagem, hierarquia dos cursos d'água e relações de montante–jusante.
- Análise morfo-hidrográfica: associação entre relevo, drenagem e dinâmica hídrica.
- Leitura cartográfica: interpretação de elementos como escala, orientação e limites.
- Construção de hipóteses: inferências sobre áreas críticas à qualidade da água ou vulneráveis a processos de degradação.

Orientações ao professor:

1. Inicie a atividade pedindo aos estudantes que descrevam visualmente a rede hidrográfica: densidade, formato, cursos principais e afluentes, destacando o rio São Francisco como eixo estruturante da CH SF1.
2. Solicite que identifiquem possíveis áreas de cabeceira, regiões de convergência de drenagem e trechos com maior ou menor complexidade da rede, relacionando essas variações com possíveis usos e pressões socioambientais.
3. Oriente os estudantes a delimitar manualmente (ou mentalmente) potenciais sub-bacias, discutindo o conceito de “unidade de planejamento” adotado na gestão de recursos hídricos.
4. Proponha que elaborem hipóteses sobre:
  - áreas da bacia mais vulneráveis a erosão e assoreamento;
  - trechos onde a rede é mais suscetível à poluição difusa ou pontual;

- zonas de maior dependência hídrica para comunidades locais e atividades econômicas.
5. Peça que compare(m) a rede hidrográfica com mapas de uso e cobertura da terra, favorecendo a compreensão integrada entre dinâmica natural e processos sociais.
  6. Encerre com uma breve discussão orientada:
    - Como a rede de drenagem influencia a circulação de poluentes?
    - De que modo a estrutura física da bacia condiciona a localização de cidades, indústrias, áreas agrícolas?
    - Que áreas parecem mais prioritárias para conservação ambiental?

A leitura da rede hidrográfica, antes da visualização dos dados de monitoramento, favorece a análise morfológica da bacia e permite ao aluno construir hipóteses sobre fluxos, vulnerabilidades e potenciais conflitos ambientais. Segundo Martinelli (2017) e Felbeque (2021), compreender a organização da drenagem é condição estruturante para o desenvolvimento do pensamento geográfico e da lógica de bacias hidrográficas, pois a rede fluvial funciona como eixo organizativo do território.

Cavalcanti (2013) enfatiza que atividades de investigação orientada, como descrever padrões, levantar hipóteses e relacionar formas e funções do espaço, estimulam autonomia, pensamento crítico e leitura ativa do território. Ao trabalhar previamente a estrutura hidrográfica sem a presença dos pontos de monitoramento, o estudante compreende que a distribuição dos fenômenos ambientais não é aleatória, mas condicionada por processos naturais e sociais que se articulam espacialmente.

### **PRANCHA 3 (FIGURA 48) – Mapa com estações (sem rios)**

Objetivo pedagógico:

Compreender a lógica da distribuição dos pontos de monitoramento e inferir por que eles foram instalados nessas localizações.

Habilidades mobilizadas:

- Raciocínio hipotético-dedutivo;
- Análise espacial;
- Interpretação de fenômenos ambientais.

Orientações ao professor:

1. Peça aos alunos que indiquem, em texto ou legenda:
  - quais características ambientais justificariam a localização das estações;
  - quais áreas da bacia parecem mais suscetíveis à poluição.
2. Solicite que relacionem as estações às sub-bacias que drenam para diferentes regiões.
3. Promova uma discussão sobre o conceito de “representatividade espacial” no monitoramento ambiental.

Justificativa pedagógica:

Conforme Cavalcanti (2013), gerar hipóteses sobre o espaço antes de visualizar os dados estimula leitura crítica e autonomia intelectual.

#### **PRANCHA 4 (FIGURA 49) - Mapa da CH SF1 com rede hidrográfica e estações de monitoramento (círculos em destaque)**

Objetivo pedagógico:

Permitir que os alunos identifiquem a rede hidrográfica principal e os pontos de monitoramento da qualidade da água, compreendendo a lógica espacial dos rios e a hierarquia da drenagem.

Habilidades mobilizadas:

- Alfabetização cartográfica (identificação, orientação e localização).
- Leitura da distribuição espacial dos cursos d'água.
- Compreensão da relação entre localização das estações e dinâmica hidrológica.

Orientações ao professor:

1. Solicite que os estudantes localizem os rios principais e secundários.
2. Peça que identifiquem e nomeiem os rios próximos aos círculos que representam as estações.
3. Oriente-os a construir uma legenda própria, diferenciando:
  - rios principais;
  - afluentes;
  - estações de monitoramento;
  - limites da bacia.
4. Utilize esta prancha como etapa preparatória para as pranchas que analisam IQA e CT.

Justificativa pedagógica:

O preenchimento ativo da legenda e dos nomes dos rios estimula “a leitura e escrita da linguagem cartográfica”, conforme defende Passini (2016), desenvolvendo autonomia e compreensão dos elementos essenciais de um mapa.

## **PRANCHA 5 (FIGURA 50) – Mapa da rede hidrográfica completa (para preenchimento das informações de IQA ou CT)**

Objetivo pedagógico:

Relacionar dados ambientais (qualidade da água ou presença de tóxicos) com a configuração territorial da bacia.

Habilidades mobilizadas:

- Representação visual de fenômenos;
- Interpretação multiescalar;
- Compreensão das relações entre sociedade e natureza.

Orientações ao professor:

1. Forneça aos alunos os valores de IQA ou CT das estações em um quadro simples.
2. Peça que preencham os círculos com cores conforme a legenda do IGAM (excelente/médio/ruim etc.).
3. Incentive-os a escrever hipóteses sobre:
  - por que rios a jusante tendem a piorar;
  - como o uso da terra interfere na qualidade da água;
  - qual a diferença entre IQA e CT.
4. Oriente-os a produzir uma legenda própria e comentar os padrões encontrados.

Justificativa pedagógica:

Para Martinelli (2017), o mapa temático é ferramenta cognitiva que possibilita comparar, generalizar e interpretar fenômenos, habilidades fundamentais para o pensamento geográfico.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivos principais avaliar a evolução temporal e espacial das estações de monitoramento e da qualidade da água na sub-bacia do Alto Rio São Francisco e desenvolver um recurso pedagógico contextualizado para o ensino de Geografia, materializado no Atlas Hidrográfico da Sub-bacia SF1 e na sequência didática. Ambos os produtos foram elaborados, atendendo à necessidade de consolidar informações complexas de instituições como IGAM e MapBiomias em uma linguagem cartográfica acessível, sem perder o rigor técnico-científico.

A análise dos dados disponíveis revelou padrões relevantes na qualidade da água e na distribuição das estações de monitoramento, permitindo compreender como o uso do solo, a ocupação urbana e atividades agropecuárias impactam os recursos hídricos. Apesar de ainda não terem sido aplicados, o atlas e a sequência didática oferecem instrumentos capazes de subsidiar a leitura crítica do espaço e a compreensão de fenômenos socioambientais multiescalares, alinhando-se a práticas de educação ambiental crítica e à promoção da consciência socioambiental dos estudantes (Loureiro, 2012; Acselrad, 2004).

O desenvolvimento desses materiais evidencia contribuições significativas para a área científica e pedagógica: (i) demonstra a viabilidade de integrar dados geográficos e ambientais complexos à educação básica, fornecendo subsídios para o ensino de Geografia mais contextualizado; (ii) fornece base teórica e metodológica para futuras intervenções escolares e projetos de formação docente voltados à análise da qualidade da água; e (iii) contribui para a discussão sobre gestão de recursos hídricos, destacando a importância de indicadores como o IQA e a espacialização de informações na compreensão das dinâmicas hidroambientais.

Entre as limitações do estudo, destaca-se a ausência de aplicação prática do atlas e da sequência didática, o que restringe a avaliação do impacto real junto aos estudantes e docentes, bem como a dependência de dados secundários que podem apresentar lacunas temporais ou espaciais.

Como desdobramentos futuros, propõe-se: (i) a implementação e avaliação do atlas e da sequência em escolas da região; (ii) o aprofundamento das análises temáticas em municípios estratégicos, como Arcos, considerando pressões antrópicas decorrentes da mineração, urbanização e atividades agropecuárias; e (iii) a utilização do material como ferramenta para diálogo com gestores, Comitês de Bacia e políticas públicas voltadas à gestão integrada dos recursos hídricos.

Em síntese, esta pesquisa evidencia que a sistematização de dados ambientais e sua transposição para produtos didático-pedagógicos contextualizados pode fortalecer a compreensão dos recursos hídricos, promover uma educação geográfica crítica e fornecer subsídios concretos para o planejamento educativo e a gestão socioambiental, consolidando o papel da Geografia como campo de conhecimento que articula ciência, educação e território.

## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, Aziz Nacib. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ACSELRAD, Henri. Conflitos ambientais no Brasil. In: Conflitos ambientais no Brasil. Relume-Dumará, 2004.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Hidrogeologia dos ambientes cársticos da Bacia do Rio São Francisco para a gestão de recursos hídricos: resumo executivo. Brasília: ANA, 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2021: relatório pleno. Brasília: ANA, 2022. 132 p.
- ANDRADE, Eunice Maia de; LIMA, Elizangela Pereira; SANTOS, Edna Silva dos; ARAÚJO, Francinéia Diniz de; SOUSA, Francisca Raynara Martins de. Índice de qualidade de água: uma proposta para o vale do rio Trussu, Ceará. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 36, n. 2, p. 135-142, 2005.
- ALMEIDA, R. D. de; DE ALMEIDA, R. A. FUNDAMENTOS E PERSPECTIVAS DA CARTOGRAFIA ESCOLAR NO BRASIL. **Revista Brasileira de Cartografia**, [S. l.], v. 66, n. 4, 2014. DOI: 10.14393/rbcv66n4-44689. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44689>. Acesso em: 17 jan. 2025.
- ALMEIDA, Rosângela Doin de. Cartografia escolar e pensamento espacial. *Revista Signos Geográficos*, Goiânia, v. 1, p. 1-17, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/signos/article/view/61540>. Acesso em: 19 nov. 2025.
- ALMEIDA, Rosângela Doin de; PASSINI, Elza Yasuko. *O espaço geográfico: ensino e representação*. 15. ed. São Paulo: Contexto, 2006.
- AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva; FREITAS, Cristiane da Silva; ASSUNÇÃO, Ana Alice de; CÂMARA, Volney de M. O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 1511-1522, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600015>.
- BARBIERI, José Carlos. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. 5. ed., rev. e atual. São Paulo, SP: Saraiva, 2023. xiv, 266 p. ISBN 97885471441446.
- BARROS, Lânderson Antória; TEIXEIRA, Christiano Corrêa. A EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA E AS NOVAS TECNOLOGIAS, MOVIMENTOS E POSSIBILIDADES. **Anais do 14º Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia: políticas, linguagens e trajetórias**, p. 2650-2663, 2019.

BEN, Franciele Delevati; SILVA, Carla Simone Nascimento da; REIS, Jonas da Silva; CÂNDIDO, Gilberto Oliveira. A água pode correr para cima no mapa? A importância da cartografia escolar para o ensino de geomorfologia. *Ciência e Natura*, v. 45, p. e33-e33, 2023. <https://doi.org/10.5902/2179460X76327>

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Diagnóstico Temático: Esgotamento Sanitário 2021. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis>. Acesso em: <dia> <mês> <ano>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 2005.

Brasil, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, **Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)**. Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: [legislacao.presidencia.gov.br](http://legislacao.presidencia.gov.br). Acesso em: 24 Jul. 2024.

BREDA, Thiara Vichiato; STRAFORINI, Rafael. Alfabetizar letrando: possibilidades para uma cartografia porosa. *Ateliê geográfico*, v. 14, n. 2, p. 280-297, 2020.

BRITO, LT de L.; SILVA, A. de S.; PORTO, Everaldo R. Disponibilidade de água e a gestão dos recursos hídricos. 2007. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/159648/1/OPB1514.pdf>. Acesso em: 26 Jul. 2024.

CALIJURI, Maria do Carmo; CUNHA, Davi Gasparini Fernandes. Engenharia Ambiental Conceitos, Tecnologias e Gestão. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2019. Ebook. ISBN 9788595157446. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595157446>.

CALLAI, H. C. **Ensinar e aprender Geografia: caminhos para uma didática crítica**. São Paulo: Contexto, 2011.

CALLAI, Helena Copetti. **A Geografia escolar e os conteúdos da Geografia**. In: CALLAI, Helena Copetti. *A formação do profissional de Geografia: o professor*. Coleção Ciências Sociais. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013. p. 39-59.

CALLAI, Helena Copetti. Educação geográfica para a formação cidadã. **Revista de geografia Norte Grande**, Santiago (Chile), n. 70, p. 9–30, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-34022018000200009>

CAPEL, Horácio. **Filosofia e ciência na geografia contemporânea: geografia e epistemologia**. São Paulo: Editora Brasil, 1981.

CAPES. **Portaria nº 60, de 20 de março de 2019.** Dispõe sobre o Mestrado Profissional no âmbito da CAPES, definindo diretrizes, finalidades, avaliação e natureza dos produtos técnicos/tecnológicos. Brasília, 2019.

CARVALHO, I.C.M. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.

CASTELLAR, Sônia (Org.). *Educação geográfica: teorias e práticas docentes*. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2007.

CASTELLAR, S. M. V. Cartografia escolar e o pensamento espacial fortalecendo o conhecimento geográfico. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, [S. L. ], v. 7, n. 13, p. 207-232, 2017.

CASTRO, Iná Elias de. *Geografia e Política: território, escala de análise e instituições*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Ensinar Geografia para a autonomia do pensamento: o desafio de superar dualismos pelo pensamento teórico crítico. *Revista da ANPEGE*, v. 7, p. 179-190, 2011. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/viewFile/6563/3563>. Acesso em: 20 set. 2024.

CAVALCANTI, Lana de Souza. *O ensino de geografia na escola*. Campinas (SP): Papirus, 2012. p. 39-59; p. 175-198.

CORDEIRO, Paula Regina Oliveira. Afrocentrando os mapas: cartografia africana e experiências de mapeamento no continente africano. **Revista Continentes**, [S.l.], v. 1, n. 21, p. 27–55, mar. 2023. Disponível em: <https://www.revistacontinentes.com.br/index.php/continentes/article/view/339>. Acesso em: 13 jan. 2025.

COSTA, L. S. O ensino da cartografia e o desenvolvimento do pensamento espacial: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 72, n. 2, p. 59-74, 2015.

CHEVALLARD Y. *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. La Pensée Sauvage, Argentina. 1991.

CHRISTOFOLETTI, Antônio . *Modelagem de sistemas ambientais*. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. 236 p. ISBN 9788521201779

DIAS, Frederico Soares; VELÁSQUES, Leila Nunes Menegasse. HIDROGEOLOGIA DA BACIA DO RIO SÃO MIGUEL, MUNICÍPIOS DE PAINS E ARCOS - MG. *Águas Subterrâneas*, [S. l.], n. 1, 2002. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22061>. Acesso em: 26 nov. 2025.

DONDONI, E.; LIMA, G. B. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO DOCE PARA FINS DE ABASTECIMENTO HUMANO POR MEIO DO IQA NA CIDADE DE COLATINA – ES. *UNESC em Revista*, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 1–17, 2020. Disponível em: <http://revista.unesc.br/ojs/index.php/revistaunesc/article/view/100>. Acesso em: 18 nov. 2025.

ESTEVEES, F.A. Fundamentos de Limnologia. 3 Ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011.826p.

FABRINI, João E. O sujeito e o objeto na geografia. **Espaço Plural**, vol. VI, n. 12, p. 12-13, jan.-jun. 2005. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445945162005>. Acesso em 19 ago. 2024.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa. 15. ed. São. Paulo: Papirus, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2004. 148 p.

FIDELES, Geisa; SEDANO, Luciana. O desenvolvimento do pensamento geográfico e o ensino por investigação: processo de (re)significação no ensino de Geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, [S. l.], v. 12, n. 22, p. 05–28, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.46789/edugeo.v12i22.1145>. Acesso em: 20 jan. 2025.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIRARDI, Gisele. *Para que a cartografia escolar mude sem ficar a mesma coisa*. História, Natureza e Espaço – Revista Eletrônica do Grupo de Pesquisa NIESBF, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 1–20, set. 2023. DOI: 10.12957/hne.2023.79130. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/niesbf/article/view/79130>. Acesso em: 18 nov. 2025.

GOMES, Maria do Carmo Andrade. Velhos mapas, novas leituras: revisitando a história da cartografia. **GEOUSP: Espaço e Tempo (Online)**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 67–79, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2004.73955>. Acesso em: 28 ago. 2024.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) e do Enquadramento dos Corpos de Água para a Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto São Francisco: R1- Plano de Trabalho . Belo Horizonte: Igam, 2020.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa. N. 118, p189-206. 2003. Disponível em: Acesso em: 20 junho 2025.

KAERCHER, N. A. A Geografia escolar na prática docente: a utopia e os obstáculos epistemológicos da Geografia Crítica. 2004. 363f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Programa de Doutorado em Geografia Humana, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2004.

KNOLL, Andrew H. Uma breve história da terra: 4 bilhões de anos em oito capítulos. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2023

LACOSTE, Yves. A geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra. Tradução Maria Cecília França. Campinas, SP: Papirus, 1988.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEÃO, Danúbia da Silva; CASTRILLON, Solange Kimie Ikeda. Experiências de recuperação de nascentes nas bacias hidrográficas dos rios Jauru e Cabaçal e os desafios para a conservação do Pantanal. **Revista Equador**, v. 12, n. 3, p. 403-427, 2023.

LERMONTOV, A.; YOKOYAMA, L.; LERMONTOV, M.; MACHADO, M. A. S. River quality analysis using fuzzy water quality index: Ribeira do Iguape river watershed, Brazil. *Ecological Indicators*, v. 9, n. 6, p. 1188-1197, 2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. 24. ed. São Paulo: Loyola, 2008. (1ª ed. 1985).

LOPES, Fernando Bezerra et al. Mapa da qualidade das águas do rio Acaraú, pelo emprego do IQA e Geoprocessamento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 3, p. 392-402, 2008.

LOPES, Fernando Bezerra. **Uso de sensoriamento remoto como suporte ao monitoramento da qualidade das águas superficiais da região semiárida do Brasil**. 201 f. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013

LOPES, Frederico Wagner de Azevedo; PEREIRA, José Aldo Alves; MAGALHÃES JR, A. P. Avaliação do Índice de Qualidade da Água (IQA) na Bacia do Ribeirão de Carrancas/MG. **XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. São Paulo, 2007.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Trajetórias e fundamentos da educação ambiental. 4ª Ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LUCAS, A. A. T.; FOLEGATTI, M. V.; DUARTE, S. N. Qualidade da água em uma microbacia hidrográfica do rio Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 14, n. 9, p. 937-943, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662010000900005>. Acesso em: 19 nov. 2024.

MAPBIOMAS. **Projeto MapBiomass – Coleção 2022 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil**. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org> Acesso em: 22 de março de 2024. DOI: <https://doi.org/10.58053/MapBiomass/VJJJCL>

MARTINELLI, Marcello. As cartografias e os atlas geográficos escolares. **Revista da ANPEGE**, [S. l.], v. 7, n. 01, p. 251–260, 2017. DOI: 10.5418/RA2011.0701.0021. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/anpege/article/view/6568>. Acesso em: 30 ago. 2024.

MARTINELLI, Marcello. Reflexões de Cartografia temática nas transformações cartográficas. *Revista Confins*, v. 28, 2016.

MARY, Cristina Pessanha. A geografia no Brasil nos últimos anos do Império. **Revista Da Sociedade Brasileira De História Da Ciência**, 3(2), 156–171. 2005. Disponível em: <https://rbhciencia.emnuvens.com.br/rsbhc/article/view/583>

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MONMONIER, M. **How to lie with maps**. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1991.

MONTEFUSCO, Carolina; CRUZ, Wilians da; TAWING, Daniel; SERRABI, Rodrigo; MOREITA, Jose. Avaliação da relação demanda por água e disponibilidade hídrica do Rio Acre frente ao crescimento populacional do município de Rio Branco, Acre, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 16, p. 2920–2940, 2023. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.5.p2920-2940>.

MORAES, Antônio Carlos Robert. **Geografia: pequena história crítica**. 21. ed. São Paulo: Annablume, 2007.

MORAES, Antônio Carlos Robert de. **A gênese da Geografia moderna**. São Paulo: Hucitec, 1989.

MORAES, Loçandra Borges de; CAVALCANTI, Lana de Souza. A linguagem cartográfica na formação do pensamento geográfico: proposições teórico-metodológicas e práticas fundamentadas na Teoria do Ensino Desenvolvimental. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 13, n. 23, p. 05-34, 2023. Disponível em: <https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/1329/619>

MOREIRA, Ruy. A Geografia serve para desvendar máscaras sociais. Geografia, teoria e crítica: o saber posto em questão. Petrópolis: Vozes, 1982. p. 33-63.

MOREIRA, Ruy. **Para onde vai o pensamento geográfico?** Por uma epistemologia crítica. São Paulo: Editora Contexto, 2015.

MORIN, Edgar. Introdução ao pensamento complexo. 5.ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

NETTO, Joviniano.. PANORAMA DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**.11.(2022) 241-258. 10.59306/rgsa.v11e22022241-258.

NOCELI, Juliana Nunes. **Índice de Qualidade da Água e a influência do solo e ocupação do solo no reservatório da usina hidrelétrica Corumbá - Goiás**. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus Bambuí. Bambuí, p. 113. 2024.

OLIVEIRA, Émerson Dias de; SOUZA, Tamila Eduarda; ALMEIDA, Milena Ferreira; TAVARES, Halana Rafaela Rocha. **O papel e importância da ciência geográfica enquanto ferramenta de emancipação social: o contexto escolar**. Revista de Geografia, [S. l.], v. 36, n. 3, p. 12–29, 2019. DOI: 10.51359/2238-6211.2019.241183. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistageografia/article/view/241183>. Acesso em: 3 set. 2024.

OLIVEIRA, Glauca Silva. O sistema GTP (geossistema – território - paisagem) no município de Arcos – Mg: Uma análise da paisagem. 2019.

OLIVEIRA, João Ferreira; LIBÂNEO, José Carlos; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação escolar**: políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2017.

Oliveira, Nadja Naira Silva de. **Do mapa à planta**: apontamentos para uma cartografia da Didática na *cibercultura*. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2019.

ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2018. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 15 mai. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Diretrizes para a qualidade da água potável. 4. ed. Genebra: OMS, 2019.

PADOVESI-FONSECA, Claudia.; FARIA, Rafaela Silva. de. Desafios da gestão integrada de recursos hídricos no Brasil e Europa. **Revista Mineira de Recursos Hídricos**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. e022003, 2022. Disponível <https://periodicos.meioambiente.mg.gov.br/NM/article/view/221>. Acesso em: 21 jan. 2025.

PASSINI, Elza Yasuko. Alfabetização cartográfica e a aprendizagem de geografia. São Paulo: Cortez, 2014.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

PONTUSCHKA, Nídia Nacib; PAGANELLI, Tomoko Iyda; CACETE, Núria Hanglei. **Para ensinar e aprender Geografia** - 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009. v. 1000. 383p.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIBEIRO, Elizêne Veloso; JUNIOR, Antônio Pereira Magalhães; HORN, Adolf Heinrich; TRINDADE, Wallace Magalhães. Metais pesados e qualidade da água do rio São Francisco no segmento entre Três Marias e Pirapora-MG: índice de contaminação. *Geonomos*, 20(1), 49-63, 2012. Disponível em <https://doi.org/10.18285/geonomos.v20i1>.

RICHTER, Denis. Ensino de Geografia e mapas: representações, linguagens e pensamento geográfico. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, [S. l.], v. 15, n. 25, p. 05–23, 2025. DOI: 10.46789/edugeo.v15i25.1527. Disponível em: <https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/1527>. Acesso em: 17 nov. 2025.

RIZZATTI, Maurício; BECKER, Elsbeth Léia Spode; CASSOL, Roberto. CARTOGRAFIA ESCOLAR MULTI (GEO) MODAL: ESTRATÉGIAS PARA COLOCÁ-LA EM PRÁTICA. História, **Natureza e Espaço-Revista Eletrônica do**

**Grupo de Pesquisa NIESBF**, v. 12, n. 1, p. 65-92, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/hne.2023.79970>. Acesso em

ROCHA, Ana Geisa Barbosa; ROCHA, Regiane Barbosa. **A Cartografia ao longo da história da humanidade: importância e avanços técnicos. Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 2, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/>. Acesso em: 28 ago. 2024.

ROCHA, G. O. R. da. O Colégio Pedro II e a institucionalização da geografia escolar no Brasil Império. *Giramundo: Revista de Geografia do Colégio Pedro II, [S. l.]*, v. 1, n. 1, p. 15–34, 2014. DOI: 10.33025/grgcp2.v1i1.7. Disponível em: <https://portalespiral.cp2.g12.br/index.php/GIRAMUNDO/article/view/7>. Acesso em: 18 nov. 2025

ROSSI, Gilmar Junior Soares; VELOSO, Elizêne Ribeiro; OLIVEIRA, Diego Alves de. Evolução do monitoramento da qualidade da água no Alto Rio São Francisco – MG: pontos de amostragem e IQA. *Anais do XX SBGFA - Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada & IV ELAAGFA - Encontro Luso-Afro-Americano de Geografia Física e Ambiente*, 2024. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/118344>. Acesso em

ROSSI, Murilo Vogt. *A cartografia escolar frente à ciência geográfica renovada: Uma questão socioespacial*, 2019, 258p. Tese (Doutorado em Geografia). Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

SAAD, Antônio Roberto; SEMENSATTO JUNIOR, Décio Luiz; AYRES, Fernando Martins. Índice de qualidade da água – IQA do reservatório do tanque grande, município de Guarulhos, estado de São Paulo, Brasil: 1990-2006. **Revista Geociências** - UNG-Ser - ISSN 1981-741X (1981-7428), 6(1), 118–133. Disponível em: <https://revistas.ung.br/index.php/geociencias/article/view/138>. Acesso em

SAMPAIO, Antônio Carlos Freire; SAMPAIO, Adriany de Ávila Melo. A cartografia ensinada na educação básica: experiências de atlas geográfico escolar municipal. **Revista Brasileira de Cartografia**, [S. l.], v. 66, n. 4, 2014. DOI: 10.14393/rbcv66n4-44691. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44691>. Acesso em: 30 ago. 2024.

SANTOS, Claudio João Barreto dos; CASTIGLIONE, Luiz Henrique Guimarães. A atuação do IBGE na evolução da cartografia civil no Brasil. *Revista Terra Brasilis (Nova Série)*, On Line, v.3, p.1-19, 2014. Disponível em: <https://journals.openedition.org/terrabrasilis/942>. Acesso em:

Santos, Clezio. Desenhos e mapas no ensino de geografia: a linguagem visual que não é vista. **Geograficidade**, 3(Especial), 80-92. (2013). Disponível em: <https://doi.org/10.22409/geograficidade2013.30.a12876>. Acesso em:

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SERRAGLIO, Rodolfo Durante; DE MOURA, Marta Aparecida; COSTA, Sérgio Marques; ARANA, Alba Regina Azevedo; ULIANA, MAÍRA RODRIGUES. Parâmetros de Qualidade da Água no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 14, n. 7, p. 3814–3830, 2021. DOI: 10.26848/rbfg.v14.7.p3814-3830. Disponível em:

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbfg/article/view/250173>. Acesso em: 21 jan. 2025.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. **Atlas Geográfico Escolar**. 37 ed. São Paulo: Ática, 2020. v. 1. 48p

SILVA, Edson Vicente; RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; GORAYEB, Adryane (orgs.). Planejamento ambiental e bacias hidrográficas. Fortaleza: Edições UFC, 2011.

SILVA, Iolanda Castro; PORTELA, Mugiany Oliveira Brito. BNCC: O ensino de geografia e a linguagem cartográfica. **Revista Da ANPEGE**, 16(30), 39–54. (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.5418/ra2020.v17i30.12706>.

FERREIRA, Maria Inês Paes; SILVA, José Augusto Ferreira da; PINHEIRO, Mariana Rodrigues de Carvalhes. Políticas públicas e gerenciamento de recursos hídricos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 20, n. 3, p. 700-710, 2008. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/279339824\\_Políticas\\_Publicas\\_e\\_gerenciamento\\_de\\_recursos\\_hidricos](https://www.researchgate.net/publication/279339824_Políticas_Publicas_e_gerenciamento_de_recursos_hidricos). Acesso em: 9 jan. 2025.

SANCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 583 p.

SILVA, Jorge Luiz Barcellos da. **Notas introdutórias de um itinerário interpretativo sobre a formação do pensamento geográfico brasileiro**. 1996. 219 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SILVA, Ricardo; RIZZATTI, Maurício; BATISTA, Natália. Múltiplas linguagens no ensino de Geografia: Relato de práticas pedagógicas na Escola Municipal de Ensino Fundamental Santo Antônio, Agudo, RS. **Estrabão**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 369–380, 2024. DOI: 10.53455/re.v5i1.261. Disponível em:

<https://revista.estrabao.press/index.php/estrabao/article/view/261>. Acesso em: 13 jan. 2025.

SOUZA TEIXEIRA, Hyago.; MILLAN, Rodrigo Ney. Impactos ambientais da urbanização em curso d'água: diagnóstico da qualidade de água do córrego Vertente Grande, Frutal-MG. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 18, n. 1, p. 69–93, 2024. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/rga/article/view/8102>. Acesso em: 9 jan. 2025.

LEITÃO, Valéria De Sousa; CUBA, Renata Medice Frayne; SANTOS, Layara de Paula Sousa; SANTOS NETO, Agenor Sousa. Utilização do Índice de Qualidade de Água (IQA) para monitoramento da qualidade de água em uma área de preservação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Sanat Maria, v. 19, n. 3, p. 794-803, set./dez. 2015.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez Editora, 2017. Ebook. ISBN 9788524925573. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788524925573>

LIMA, F. de A. F.; DA COSTA, F. R. A linguagem cartográfica e o ensino-aprendizagem da Geografia: algumas reflexões. *Geografia Ensino & Pesquisa*, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 105–116, 2012. DOI: 10.5902/223649947338. Disponível em:  
<https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/7338>. Acesso em: 18 nov. 2025.

SILVA, José Mácio Ramalho; CIRINO, Carlos da Silva. A linguagem cartográfica e o ensino-aprendizagem da Geografia: algumas considerações. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 62, n. 1, p. 1–12, 2010. Disponível em:  
<https://doi.org/10.5902/223649947338>.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3ª edição. Belo Horizonte – MG: Editora UFMG, 2005. v. 1, p. 452. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias).

VON SPERLING, M. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. vol. 7, 2 ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014

TEÓDULO, José Mácio Ramalho; CIRINO, Carlos da Silva. Cartographic historiography: a descriptive overview of the production of maps in different societies. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, e40622, 2023. DOI:  
<https://doi.org/10.33448/rsd-v12i3.40622>. Disponível em:  
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/40622>. Acesso em: 30 aug. 2024.

TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN,. 1977

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a Pesquisa Qualitativa em Educação – O Positivismo, A Fenomenologia, O Marxismo. *Formação (Online)*, [S. l.], v. 1, n. 20, 2013. DOI: [10.33081/formacao.v1i20.2335](https://doi.org/10.33081/formacao.v1i20.2335). Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/2335>. Acesso em: 19 nov. 2024.

TUCCI, C. E. M., Hidrologia: ciência e Aplicação. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ ABRH, 2007.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

TUNDISI, José Galizia; MATSUMURA-TUNDISI, Takako. Recursos Hídricos no Século XXI. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

UNESCO. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2023: Parcerias e cooperação para a água**. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2023.

VESENTINI, J. W. **Cartografia e ensino de Geografia: estratégias e práticas**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. 6.ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1998. 191 p.

YIN, R.K. Pesquisa qualitativa do início ao fim. Tradução de Daniela Bueno. Revisão técnica de Dirceu da Silva. Porto Alegre, RS: Penso, 2016

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998. 224 p. ISBN: 8573074264.

ZORZI, Lorenzo; TURATTI, Luciana; MAZZARINO, Jane Márcia. O direito humano de acesso à água potável: uma análise continental baseada nos Fóruns Mundiais da Água. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 4, p. 954-971, 2016.

## APÊNDICE A - Sequência didática - Ciclo da Água e Cartografia



# SEQUÊNCIA DIDÁTICA

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	3	3º AULA.....	17
INSTRUÇÕES.....	4	OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	19
ATIVIDADES-BNCC.....	5	4ª AULA.....	24
1ª AULA: CICLO HIDROLÓGICO.....	9	EXPLORANDO O ATLAS.....	25
MÚSICA CHUVA - JALOO.....	10	5º AULA.....	41
2ª AULA:.....	14	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### APRESENTAÇÃO

ESTE CADERNO PEDAGÓGICO CONSTITUI O PRODUTO TÉCNICO-PEDAGÓGICO VINCULADO À DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE GEOGRAFIA (PROFGEO), DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – IFMG/CAMPUS OURO PRETO. TRATA-SE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA VOLTADA À EDUCAÇÃO BÁSICA, EM ESPECIAL AO ENSINO MÉDIO E À EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA), CUJO TEMA CENTRAL É A ÁGUA COMO RECURSO NATURAL, DIREITO HUMANO E BEM COMUM.

A PROPOSTA ESTÁ ANCORADA EM PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA, DA CARTOGRAFIA ESCOLAR E DA PEDAGOGIA INTERDISCIPLINAR. ARTICULA CONCEITOS GEOGRÁFICOS, DADOS PÚBLICOS (IGAM, ANA), RECURSOS ARTÍSTICOS (MÚSICA) E DOCUMENTOS INTERNACIONAIS (ODS 6 – AGENDA 2030 DA ONU), PERMITINDO QUE OS ESTUDANTES DESENVOLVAM COMPETÊNCIAS CIENTÍFICAS, CRÍTICAS E CIDADÃS.

A SEQUÊNCIA RESPONDE A UMA DEMANDA PRÁTICA DO CAMPO ESCOLAR: COMO ENSINAR SOBRE ÁGUA DE FORMA CONTEXTUALIZADA, SENSÍVEL ÀS REALIDADES LOCAIS E CAPAZ DE FOMENTAR O ENGAJAMENTO SOCIAL. SUA ORGANIZAÇÃO FAVORECE A AUTONOMIA DOCENTE, A ADAPTAÇÃO À DIVERSIDADE DE TURMAS E O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS.

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA

## INSTRUÇÕES

### COMO USAR A SEQUÊNCIA DIDÁTICA?

ELE PODE SER USADO DA MANEIRA QUE O DOCENTE ACHAR CONVENIENTE. CONTUDO, FOI PENSADO PARA SER UTILIZADO EM SALA DE AULA, COM OS ESTUDANTES REUNIDOS EM DUPLAS OU GRUPOS, COM AS ATIVIDADES DESTINADAS ÀQUELES QUE O PROFESSOR AVALIA QUE POSSUEM CONDIÇÕES DE REALIZÁ-LAS, DE ACORDO COM SEUS NÍVEIS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES. ASSIM, NEM TODAS ATIVIDADES E AULAS PRECISAM SER REALIZADAS, RESPEITANDO O TEMPO DISPONÍVEL, AS PRIORIDADES E CARACTERÍSTICAS QUE ENVOLVEM A TURMA E O CONTEXTO LOCAL. CASO HAJA NECESSIDADE DE MAIORES ORIENTAÇÕES, A SEÇÃO "ATIVIDADES-BNCC" PODE SER CONSULTADA.

### O QUE É NECESSÁRIO PARA USAR O CADERNO?

- CAIXA DE SOM;
- LÁPIS DE COR;
- LÁPIS PRETO E BORRACHA OU CANETA;
- RÉGUA;
- CÓPIAS DAS ATIVIDADES;
- CÓPIAS DOS MAPAS;
- PROJETOR DE IMAGENS.



# SEQUÊNCIA DIDÁTICA

## ATIVIDADES-BNCC

QUADRO 1 – DESCRIÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO RACIOCÍNIO GEOGRÁFICO

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
<b>Analogia</b>	Um fenômeno geográfico sempre é comparável a outros. A identificação das semelhanças entre fenômenos geográficos é o início da compreensão da unidade terrestre.
<b>Conexão</b>	Um fenômeno geográfico nunca acontece isoladamente, mas sempre em interação com outros fenômenos próximos ou distantes.
<b>Diferenciação*</b>	É a variação dos fenômenos de interesse da geografia pela superfície terrestre (por exemplo, o clima), resultando na diferença entre áreas.
<b>Distribuição</b>	Exprime como os objetos se repartem pelo espaço.
<b>Extensão</b>	Espaço finito e contínuo delimitado pela ocorrência do fenômeno geográfico.
<b>Localização</b>	Posição particular de um objeto na superfície terrestre. A localização pode ser absoluta (definida por um sistema de coordenadas geográficas) ou relativa (expressa por meio de relações espaciais topológicas ou por interações espaciais).
<b>Ordem**</b>	Ordem ou arranjo espacial é o princípio geográfico de maior complexidade. Refere-se ao modo de estruturação do espaço de acordo com as regras da própria sociedade que o produziu.

Fontes: FERNANDES, José Alberto Rio; TRIGAL, Lourenzo López; SPÓSITO, Eiseu Savério. **Dicionário de Geografia aplicada**. Porto: Porto Editora, 2016.

\* MOREIRA, Ruy. A diferença e a geografia: o ardl da identidade e a representação da diferença na geografia. **GEOgraphia**, Rio de Janeiro, ano 1, n. 1, p. 41-58, 1999.

\*\* MOREIRA, Ruy. Repensando a Geografia. In: SANTOS, Milton (Org.). **Novos rumos da Geografia brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1982, p. 35-49.

AS ATIVIDADES PROPOSTAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ESTÃO EM CONSONÂNCIA COM A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC), PERMITINDO O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO GEOGRÁFICO ATRAVÉS DO EXERCÍCIO DOS PRINCÍPIOS DA ANALOGIA, DA CONEXÃO, DA DIFERENCIAÇÃO, DA DISTRIBUIÇÃO, DA EXTENSÃO, DA LOCALIZAÇÃO E DA ORDEM, DESCRITOS NO QUADRO 1 (BRASIL, 2018).

PARA LEITURA AMPLIADA DOS QUADROS DESTA PÁGINA E DA PRÓXIMA, USE O QR CODE PARA ACESSAR A BNCC.



FONTE: BNCC, P.356 (BRASIL, 2018).





## SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### ATIVIDADES-BNCC

#### COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS PARA O ENSINO MÉDIO

1. Analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos, a partir da pluralidade de procedimentos epistemológicos, científicos e tecnológicos, de modo a compreender e posicionar-se criticamente em relação a eles, considerando diferentes pontos de vista e tomando decisões baseadas em argumentos e fontes de natureza científica.
2. Analisar a formação de territórios e fronteiras em diferentes tempos e espaços, mediante a compreensão das relações de poder que determinam as territorialidades e o papel geopolítico dos Estados-nações.
3. Analisar e avaliar criticamente as relações de diferentes grupos, povos e sociedades com a natureza (produção, distribuição e consumo) e seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à proposição de alternativas que respeitem e promovam a consciência, a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global.
4. Analisar as relações de produção, capital e trabalho em diferentes territórios, contextos e culturas, discutindo o papel dessas relações na construção, consolidação e transformação das sociedades.
5. Identificar e combater as diversas formas de injustiça, preconceito e violência, adotando princípios éticos, democráticos, inclusivos e solidários, e respeitando os Direitos Humanos.
6. Participar do debate público de forma crítica, respeitando diferentes posições e fazendo escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

DESSA MANEIRA, BUSCA-SE O APRIMORAMENTO DAS COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE GEOGRAFIA PARA O ENSINO MÉDIO, SÃO ELAS AS 1, 3 E 6, CONFORME EXPOSTO NO QUADRO AO LADO (BRASIL, 2018).

FONTE: BNCC, P.362 (BRASIL, 2018).





## SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### ATIVIDADES-BNCC

SEGUIE A TABELA QUE RELACIONA ATIVIDADES E HABILIDADES DA BNCC. É IMPORTANTE LEMBRAR QUE AS ATIVIDADES PROPOSTAS SE PROPÕEM ESTAR EM UM CONTEXTO DE INCLUSÃO. POR ISSO, AQUELAS QUE PODEM PARECER POUCO COMPLEXAS OU MUITO COMPLEXAS PARA O ENSINO MÉDIO DE ESCOLARIDADE, CONSTITUEM FORMAS DE TRABALHAR A HABILIDADE COM OS ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA, TRANSTORNO OU DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM DE ORIGEM NÃO IDENTIFICADA.

AULA	HABILIDADES	OBJETIVOS	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO
CICLO DA ÁGUA	EF06GE03, EM13CHS202	Compreender o ciclo da água através da representação em linguagem artística	Participação, interpretação da música e uso de vocabulário científico
SUSTENTABILIDADE E ODS	EF07GE04, EM13CHS301	Relacionar o ciclo da água às metas de sustentabilidade global.	Clareza nas relações entre ODS e ações locais
LEI DAS ÁGUAS – GESTÃO HÍDRICA NO BRASIL	EF09GE06, EM13CHS301	Conhecer a Lei 9.433/1997 e seus instrumentos de gestão.	Apresentação dos grupos e qualidade das argumentações



## SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### ATIVIDADES-BNCC

SEGUIE A ÚLTIMA PARTE DA TABELA QUE RELACIONA ATIVIDADES E HABILIDADES DA BNCC.

AULA	HABILIDADES	OBJETIVOS	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO
QUALIDADE DA ÁGUA EM MG – DADOS DO IGAM	EM13CHS401, EF07GE01	Analisar mapas e gráficos sobre qualidade da água e identificar causas e soluções.	Precisão na leitura de dados, organização de gráficos
MAPAS E GRÁFICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	EF06GE06, EM13CHS401	Ler, representar e interpretar espacialmente regiões hidrográficas.	Preenchimento dos mapas e gráficos, localização correta

A SEQUÊNCIA TEM COMO PÚBLICO-ALVO PRINCIPAL OS ALUNOS DO 1º ANO DE ENSINO MÉDIO NA DISCIPLINA DE GEOGRAFIA, PORÉM, O OBJETIVO DA TABELA É FACILITAR A VIDA DOS DOCENTES, E PROPORCIONAR A POSSIBILIDADE DE UTILIZAR A SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTADA OU EM PARTES EM DIFERENTES ANOS DA ESCOLARIDADE BÁSICA. A INTENÇÃO NÃO É ALGUMA QUE O USO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SEJA TOTALMENTE DETERMINADO. DOCENTES SÃO LIVRES PARA USAREM SUA CRIATIVIDADE E ADAPTAREM AS DUAS NECESSIDADES EM SALA DE AULA.



## SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### 1ª AULA – O CICLO HIDROLÓGICO (50 MIN)

**OBJETIVO:** COMPREENDER O FUNCIONAMENTO DO CICLO DA ÁGUA E SUA IMPORTÂNCIA PARA OS ECOSISTEMAS E A VIDA HUMANA, COM BASE EM LINGUAGEM ARTÍSTICA E CIENTÍFICA.

#### **ORIENTAÇÕES PARA O(A) PROFESSOR(A):**

##### **AMBIENTAÇÃO MUSICAL:**

INICIE A AULA COM A MÚSICA "CHUVA" (JALOO), PREFERENCIALMENTE COM SOM AMBIENTE E A LETRA PROJETADA OU ENTREGUE IMPRESSA AOS ALUNOS.

CONVIDE OS ALUNOS A REALIZAR UMA ESCUTA ATIVA, IDENTIFICANDO TERMOS CIENTÍFICOS E POÉTICOS.

##### **DEBATE INICIAL:**

APÓS A ESCUTA, PROMOVA UMA RODA DE CONVERSA INCENTIVANDO QUE OS ALUNOS EXPONHAM SEUS CONHECIMENTOS PRÉVIOS E INTERPRETATIVOS: "O QUE VOCÊS ENTENDERAM DA MÚSICA?", "QUAIS PALAVRAS REMETEM À CIÊNCIA? E À ARTE?"

##### **ANÁLISE GUIADA DA MÚSICA:**

DISTRIBUA O ROTEIRO DE ATIVIDADES PROPOSTO (COM PERGUNTAS INTERPRETATIVAS E CIENTÍFICAS).

ORIENTE OS ALUNOS A TRABALHAREM INDIVIDUALMENTE OU EM DUPLAS.

ENCORAJE A IDENTIFICAÇÃO DE PROCESSOS COMO: EVAPORAÇÃO, CONDENSAÇÃO, PRECIPITAÇÃO, INFILTRAÇÃO, RADIAÇÃO SOLAR, ETC.

##### **DISCUSSÃO COLETIVA:**

CORRIJA COLETIVAMENTE, VALORIZANDO A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PELOS ALUNOS.

ENCERRE COM A SISTEMATIZAÇÃO DO CICLO HIDROLÓGICO NO QUADRO, DESTACANDO AS ETAPAS.

##### **MATERIAL DE APOIO:**

IMAGEM ILUSTRATIVA DO CICLO DA ÁGUA, VÍDEO CURTO OU SIMULAÇÃO DIGITAL (SE POSSÍVEL).

## MÚSICA

### CHUVA - JALOO

AR QUENTE VAI SUBIR  
AR FRIO VAI DESCER  
VAPOR QUE VEM DO MAR  
GELEIRAS VÃO DERRETER

O VENTO VAI SOPRAR  
TUDO PODE ACONTECER  
AS NUVENS VÃO SE CONDENSAR  
E, DEPOIS, VÃO DISSOLVER

PORQUE QUANDO O SOL AQUECE A TERRA  
MUITA ÁGUA SE LIBERA  
E A GRAVIDADE DA ATMOSFERA  
FAZ PRESSÃO QUE NEM PANELA

QUANDO VAI CHOVER BEM MUITO  
VOCÊ VEM PARA O MEU MUNDO  
E EU TE CONTO COMO ACONTECE A CHUVA  
E EU TE CONTO COMO ACONTECE A CHUVA

CHUVA MOLHA, MOLHA, CAI  
CHUVA CHOVE, CHOVE, SAI  
CHUVA MOLHA, MOLHA, VEM  
CHUVA, CHUVA

...  
O CICLO D'AGUA É UMA DANÇA ETERNA!  
O CICLO D'AGUA É UMA DANÇA ETERNA!

10





# O CICLO HIDROLÓGICO

## BASE: MÚSICA CHUVA – JALOO

### **OBJETIVOS:**

- COMPREENDER OS PROCESSOS DO CICLO HIDROLÓGICO.
- RELACIONAR FENÔMENOS NATURAIS À LINGUAGEM ARTÍSTICA.
- REFLETIR SOBRE A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA E DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.
- DESENVOLVER EXPRESSÃO ORAL E ESCRITA COM BASE CIENTÍFICA E CRIATIVA.

### **PARTE 1 – COMPREENSÃO DO CICLO DA ÁGUA NA MÚSICA**

1. A MÚSICA DESCREVE O CICLO DA ÁGUA DE MANEIRA DIDÁTICA.  
► EXPLIQUE, COM SUAS PALAVRAS, O QUE É O CICLO DA ÁGUA E COMO ELE APARECE NA LETRA DA MÚSICA. CITE E EXPLIQUE DOIS PROCESSOS ATMOSFÉRICOS MENCIONADOS NA MÚSICA.
2. CITE E EXPLIQUE DOIS PROCESSOS ATMOSFÉRICOS MENCIONADOS NA MÚSICA.
3. DE QUE FORMA O SOL E A GRAVIDADE PARTICIPAM DO CICLO DA ÁGUA, SEGUNDO A LETRA?

# O CICLO HIDROLÓGICO

BASE: MÚSICA CHUVA – JALOO

## PARTE 2 – LINGUAGEM CIENTÍFICA NA LETRA DA MÚSICA

4. REESCREVA OS VERSOS DA MÚSICA QUE REPRESENTAM MELHOR OS SEGUINTE PROCESSOS DO CICLO DA ÁGUA:

- EVAPORAÇÃO: \_\_\_\_\_
- PRESSÃO ATMOSFÉRICA: \_\_\_\_\_
- MASSAS DE AR: \_\_\_\_\_
- FUSÃO: \_\_\_\_\_
- PRECIPITAÇÃO: \_\_\_\_\_
- RADIAÇÃO SOLAR: \_\_\_\_\_
- CONDENSAÇÃO: \_\_\_\_\_

5. ASSINALE OS FENÔMENOS NATURAIS DO CICLO DA ÁGUA QUE APARECEM NA MÚSICA:  
 ( ) TRANSPIRAÇÃO ( ) EVAPORAÇÃO ( ) CONDENSAÇÃO ( ) PRECIPITAÇÃO ( ) COMBUSTÃO

6. POR QUE A MÚSICA COMPARA A ATMOSFERA COM UMA "PANELA DE PRESSÃO"?

7. QUAIS PROCESSOS NATURAIS DO CICLO HIDROLÓGICO SÃO MENCIONADOS NA MÚSICA?

8. EXPLIQUE, COM SUAS PALAVRAS, O QUE SIGNIFICA OS TRECHO: "PORQUE QUANDO O SOL AQUECE A TERRA, MUITA ÁGUA SE LIBERA..." E "O CICLO DA ÁGUA É UMA DANÇA ETERNA..."



# O CICLO HIDROLÓGICO

BASE: MÚSICA CHUVA – JALOO

## PARTE 3 – INTERPRETAÇÃO POÉTICA E CRIATIVIDADE

1. NA MÚSICA, PINTE OU CIRCULE AS PALAVRAS RELACIONADAS AO CICLO DA ÁGUA:

- A EVAPORAÇÃO
- A FORMAÇÃO DAS NUVENS
- A CHUVA
- O RETORNO DA ÁGUA PARA RIOS E OCEANOS

2. NO FINAL DA MÚSICA, APARECE O TRECHO: "OH LUA LUA LUAR ME LEVA CONTIGO PRA PASSEAR."

► QUAL O TOM DESTE TRECHO EM RELAÇÃO AO RESTANTE DA MÚSICA? O QUE ELE EXPRESSA ALÉM DO CONTEÚDO CIENTÍFICO?

3. A LETRA MISTURA LINGUAGEM CIENTÍFICA COM LINGUAGEM POÉTICA E MUSICAL.

► VOCÊ ACHA QUE ISSO AJUDA NO APRENDIZADO? JUSTIFIQUE COM BASE EM SUA EXPERIÊNCIA

4. EM SUA OPINIÃO, POR QUE É IMPORTANTE COMPREENDER FENÔMENOS NATURAIS COMO O CICLO DA ÁGUA DENTRO DA REALIDADE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E EVENTOS EXTREMOS ATUAIS?

5. CRIE UM PEQUENO VERSO OU ESTROFE (QUATRO LINHAS) QUE TAMBÉM FALE SOBRE UM FENÔMENO NATURAL (CHUVA, VENTO, CALOR, SECA, ETC.), MISTURANDO CIÊNCIA E POESIA, ASSIM COMO NA MÚSICA.

6. DIÁRIO DA GOTA D'ÁGUA

► ESCREVA UM PEQUENO TEXTO (OU DESENHE EM QUADRINHOS) CONTANDO A HISTÓRIA DE UMA GOTA D'ÁGUA QUE VIAJA PELO CICLO HIDROLÓGICO, PASSANDO PELAS ETAPAS QUE A MÚSICA MENCIONA. DÊ UM NOME PARA A GOTA E DESCREVA SUA JORNADA COM BASE NO QUE APRENDE





# SUSTENTABILIDADE

## OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

### 2ª AULA – SUSTENTABILIDADE E A ODS 6 (50 MIN)

**OBJETIVO:**

RELACIONAR O CICLO DA ÁGUA COM A AGENDA 2030 DA ONU, COM ÊNFASE NA ODS 6: ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO.

**ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR:****APRESENTAÇÃO DOS ODS:**

- EXIBA UM INFOGRÁFICO COM OS 17 ODS.
- ENFATIZE O ODS 6, DESTACANDO SUAS METAS E SUB-METAS.

**DISCUSSÃO GUIADA:**

- FAÇA A PERGUNTA NORTEADORA: “A ÁGUA IMPACTA A SEGURANÇA ALIMENTAR, A SAÚDE HUMANA E AMBIENTAL?”
- INCENTIVE OS ALUNOS A DAREM EXEMPLOS REAIS (LOCAIS OU DO COTIDIANO).

**ATIVIDADE ESCRITA/REFLEXIVA:**

- PEÇA QUE OS ALUNOS EXPLIQUEM, COM SUAS PALAVRAS, POR QUE A ODS 6 É FUNDAMENTAL PARA O BRASIL.
- PROPONHA QUE CADA GRUPO PENSE EM AÇÕES LOCAIS PARA ATINGIR ESSA META.

**FECHAMENTO:**

- RELACIONE O CONTEÚDO DA ODS COM A MÚSICA “CHUVA” — A “DANÇA ETERNA DA ÁGUA” PRECISA DE EQUILÍBRIO ENTRE NATUREZA E SOCIEDADE.





# OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL





## **ODS 6 - ASSEGURAR A DISPONIBILIDADE E GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA E SANEAMENTO PARA TODAS E TODOS**

- 6.1:** GARANTIR, ATÉ 2030, ACESSO UNIVERSAL E SEGURO À ÁGUA POTÁVEL.
- 6.2:** ASSEGURAR, ATÉ 2030, SANEAMENTO E HIGIENE ADEQUADOS PARA TODOS, COM ATENÇÃO ÀS MULHERES, MENINAS E POPULAÇÕES VULNERÁVEIS.
- 6.3:** MELHORAR, ATÉ 2030, A QUALIDADE DA ÁGUA, REDUZINDO A POLUIÇÃO E AUMENTANDO O TRATAMENTO E REUSO DE ÁGUAS RESIDUAIS.
- 6.4:** AUMENTAR, ATÉ 2030, A EFICIÊNCIA NO USO DA ÁGUA E REDUZIR O NÚMERO DE PESSOAS AFETADAS PELA ESCASSEZ.
- 6.5:** IMPLEMENTAR, ATÉ 2030, A GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS EM TODOS OS NÍVEIS, INCLUSIVE ENTRE PAÍSES.
- 6.6:** PROTEGER E RECUPERAR, ATÉ 2020, ECOSISTEMAS AQUÁTICOS COMO RIOS, LAGOS E AQUÍFEROS.
- 6.A:** AMPLIAR A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL PARA MELHORAR O ACESSO À ÁGUA E SANEAMENTO EM PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO.
- 6.B:** FORTALECER A PARTICIPAÇÃO DAS COMUNIDADES LOCAIS NA GESTÃO DA ÁGUA E DO SANEAMENTO.

o



# RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

## 3ª AULA – RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL (LEI Nº 9.433/1997) (50 MIN)

### **OBJETIVO:**

COMPREENDER A GESTÃO DAS ÁGUAS NO BRASIL E OS DESAFIOS ENFRENTADOS PARA GARANTIR SEU USO RACIONAL E EQUITATIVO.

### **ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR:**

#### **EXPOSIÇÃO DIALOGADA:**

- APRESENTE A LEI Nº 9.433/1997 E SEUS PRINCÍPIOS.
- EXPLIQUE OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO E A FUNÇÃO DA ANA.

#### **ATIVIDADE EM GRUPOS:**

- CADA GRUPO PESQUISA UM INSTRUMENTO DE GESTÃO OU UM PRINCÍPIO DA LEI E APRESENTA BREVEMENTE PARA A TURMA (DINÂMICA DE “RELÂMPAGO” – 2MIN POR GRUPO).

#### **DEBATE:**

- QUESTIONE: “O QUE SIGNIFICA A ÁGUA SER UM BEM PÚBLICO E COM VALOR ECONÔMICO?” – LEVANTE PONTOS SOBRE PRIVATIZAÇÃO, DESPERDÍCIO, ESCASSEZ.

## LEI Nº9.433/1997 - A LEI DAS ÁGUAS

**A LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997, INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS E CRIA O SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS. ELA É UM MARCO LEGAL IMPORTANTE NA GESTÃO DA ÁGUA NO BRASIL.**

### PRINCÍPIOS BÁSICOS DA LEI

- 1. ÁGUA É UM BEM PÚBLICO** – NÃO PERTENCE A UMA PESSOA OU EMPRESA, É DE TODOS.
- 2. ÁGUA TEM VALOR ECONÔMICO** – SEU USO DEVE SER CONSCIENTE E RESPONSÁVEL.
- 3. O USO DA ÁGUA DEVE SER SUSTENTÁVEL** – GARANTINDO QUALIDADE E QUANTIDADE PARA AS GERAÇÕES ATUAIS E FUTURAS.
- 4. O USO PRIORITÁRIO DA ÁGUA É O CONSUMO HUMANO E A DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS EM SITUAÇÕES DE ESCASSEZ.**
- 5. A GESTÃO DA ÁGUA DEVE SER DESCENTRALIZADA** – COM PARTICIPAÇÃO DO GOVERNO, USUÁRIOS E COMUNIDADES.
- 6. A BACIA HIDROGRÁFICA É A UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO** – OU SEJA, A ÁGUA DEVE SER GERIDA CONSIDERANDO O TERRITÓRIO DA BACIA ONDE ELA ESTÁ.

## LEI Nº9.433/1997 - A LEI DAS ÁGUAS

### INSTRUMENTOS DA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS

- **PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS** – PLANEJAMENTO DO USO E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA EM CADA BACIA.
- **ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA** – DEFINE A QUALIDADE DA ÁGUA NECESSÁRIA PARA CADA TIPO DE USO (ABASTECIMENTO, LAZER, IRRIGAÇÃO ETC.).
- **OUTORGA DE USO DA ÁGUA** – AUTORIZAÇÃO PARA USAR A ÁGUA DE RIOS, LAGOS E AQUÍFEROS PÚBLICOS.
- **COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA** – QUEM USA GRANDES VOLUMES (COMO INDÚSTRIAS OU IRRIGAÇÃO) PAGA PELO USO, INCENTIVANDO O USO RACIONAL.
- **SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS** – REÚNE DADOS SOBRE QUANTIDADE, QUALIDADE E USOS DA ÁGUA.

### PARA QUE SERVE ESSA LEI NA PRÁTICA?

- **PROMOVER O USO CONSCIENTE E SUSTENTÁVEL DA ÁGUA.**
- **PREVENIR CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA.**
- **MELHORAR A QUALIDADE DA ÁGUA NOS RIOS E LAGOS.**
- **INCENTIVAR A PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.**

o

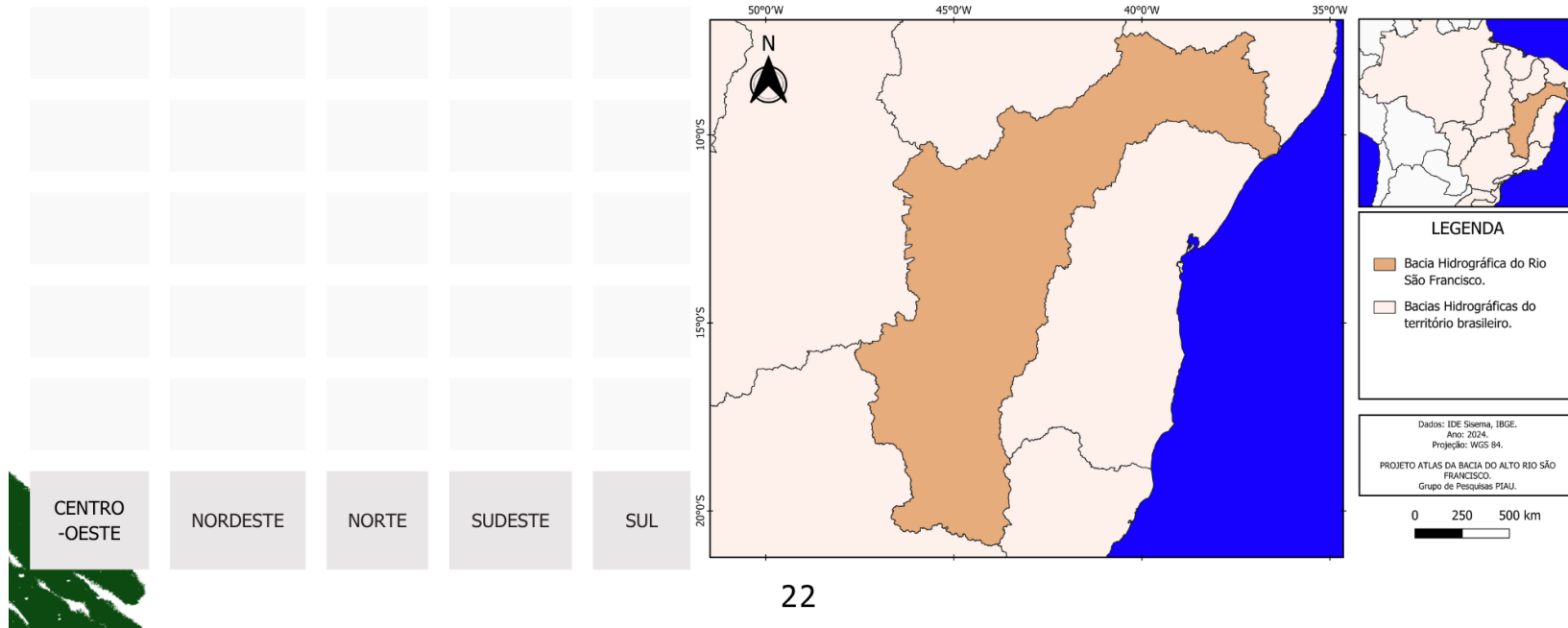




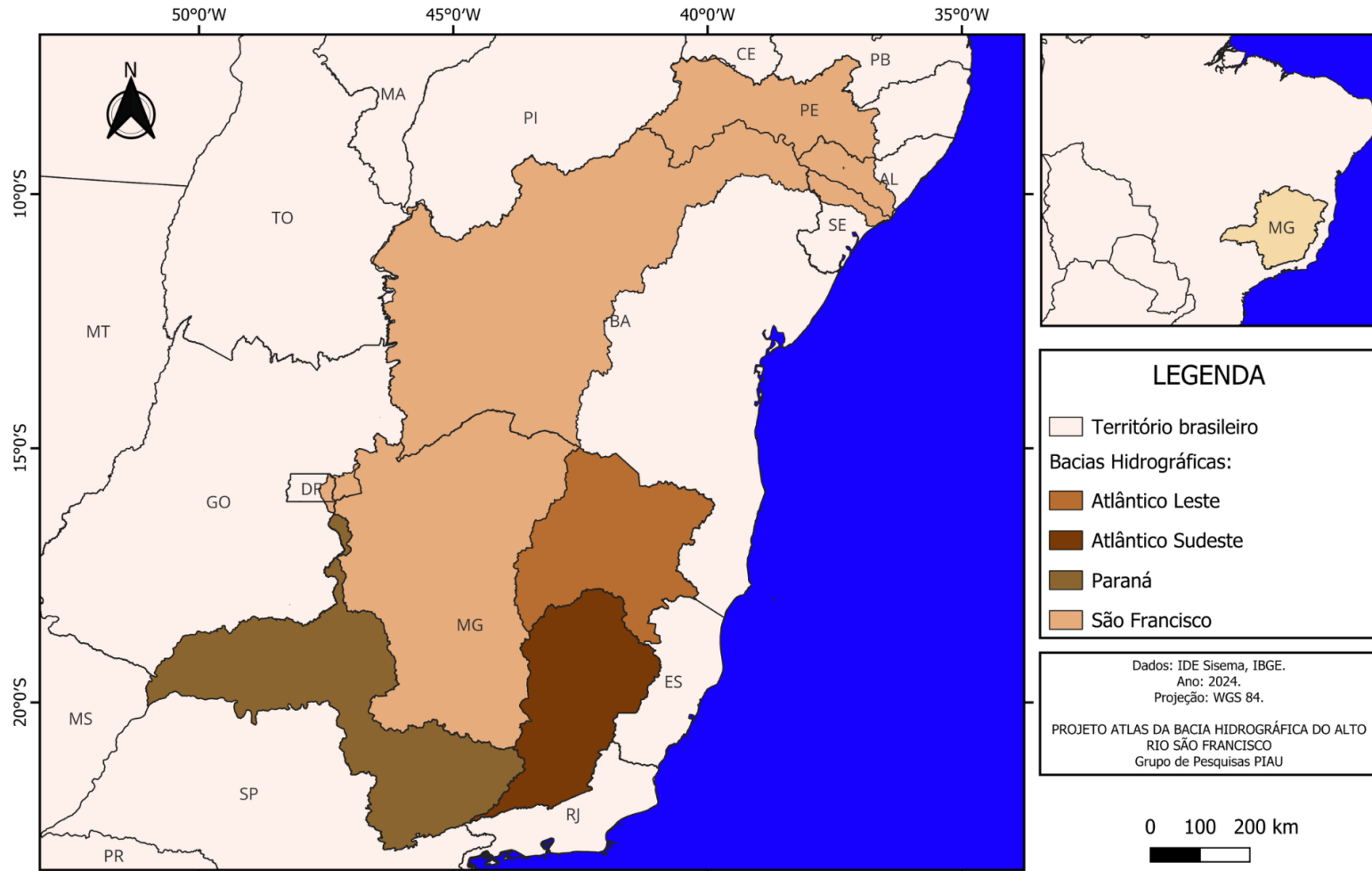
## CONSTRUINDO O GRÁFICO "REGIÕES"

A) ESCOLHA AS REGIÕES BRASILEIRAS DO IBGE E OS ESTADOS PERTENCENTES A ELAS E QUE SÃO BANHADOS PELO MESMO RIO QUE SEU MUNICÍPIO. COMPLETE TABELA DE ACORDO COM O NÚMERO DE ESTADOS DE CADA REGIÃO SÃO BANHADOS PELA MESMA BACIA. PINTE UM RETÂNGULO PARA CADA ESTADO.

REGIÃO HIDROGRÁFICA: \_\_\_\_\_



## CONTEXTO HIDROGRÁFICO DE MINAS GERAIS E BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO





## MONITORAMENTO E GESTÃO DA ÁGUA

### 4ª AULA – QUALIDADE DA ÁGUA EM MINAS GERAIS (50 MIN)

#### **OBJETIVO:**

ANALISAR A QUALIDADE DA ÁGUA EM MINAS GERAIS COM BASE EM DADOS DO IGAM, INTERPRETANDO MAPAS E RELACIONANDO-OS COM AÇÕES HUMANAS.

#### **ORIENTAÇÕES PARA PROFESSOR:**

##### **LEITURA E ANÁLISE DE MAPAS:**

- APRESENTE OS MAPAS DE PONTOS DE MONITORAMENTO E OUTORGAS EM MINAS.
- ORIENTE OS ALUNOS A OBSERVAREM A DISTRIBUIÇÃO E EVOLUÇÃO DESSES PONTOS.
- 

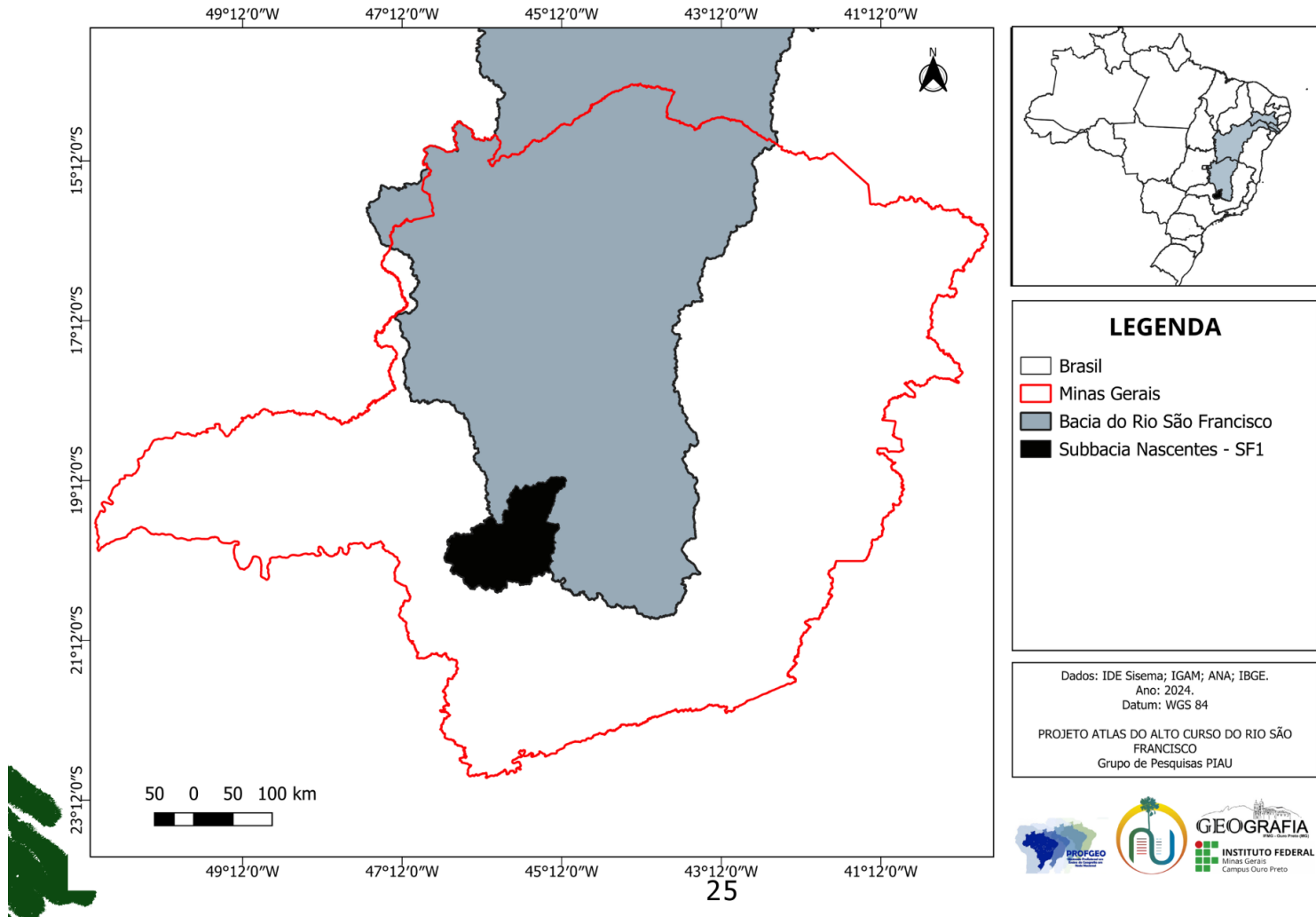
##### **ATIVIDADE PRÁTICA COM FICHA DE ANÁLISE:**

- PREENCHA COM OS ALUNOS A TABELA COM NOME DO RIO, QUALIDADE DA ÁGUA, POSSÍVEIS FONTES DE POLUIÇÃO E SUGESTÕES DE MELHORIA.
- IDENTIFIQUE LOCAIS COM MAIORES PROBLEMAS E DISCUTA CAUSAS E SOLUÇÕES.
- 

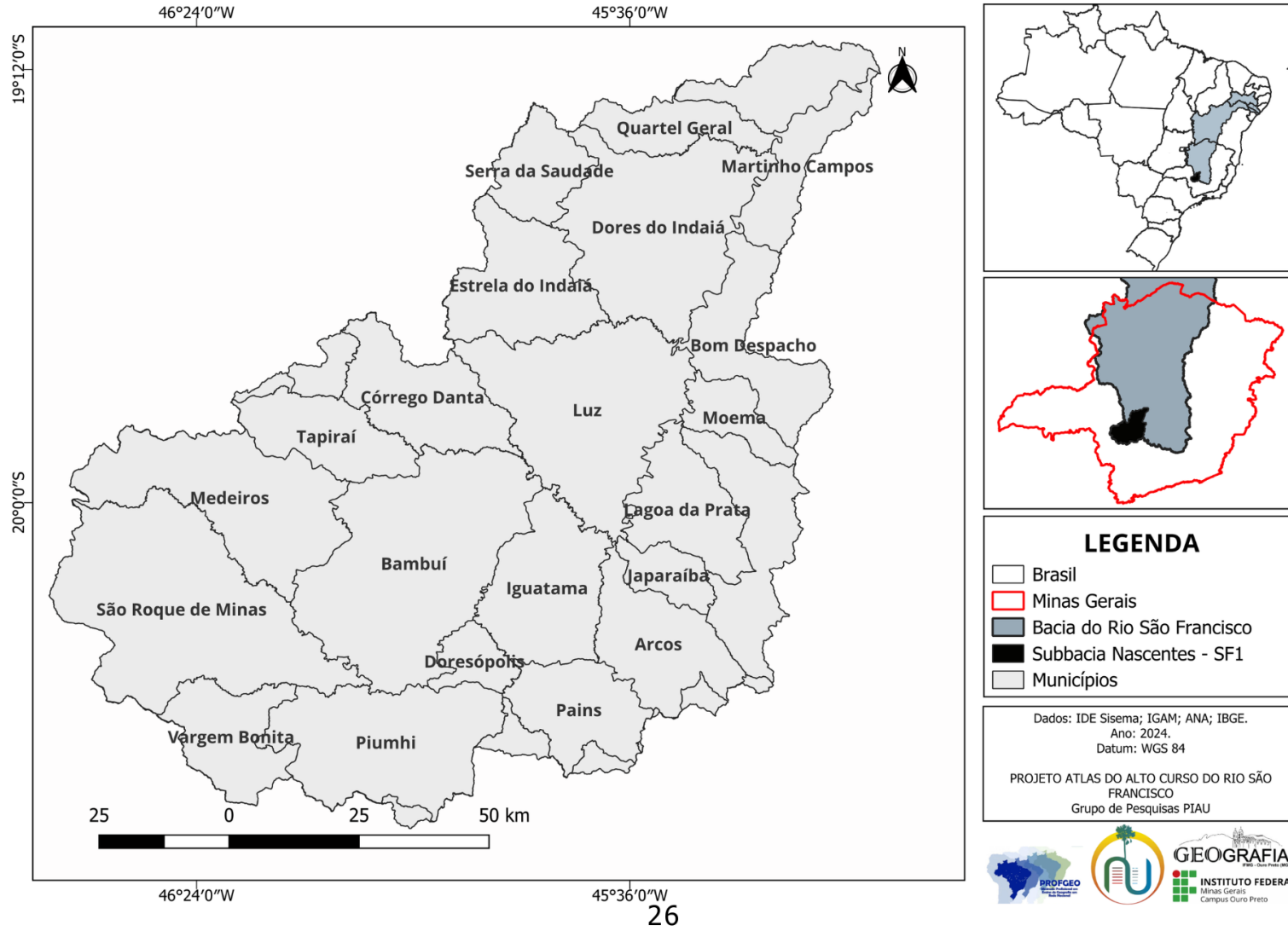
##### **GRÁFICO EM GRUPO:**

- EM DUPLAS OU TRIOS, MONTAR GRÁFICO DE BARRAS SOBRE QUALIDADE DA ÁGUA NOS RIOS ANALISADOS.

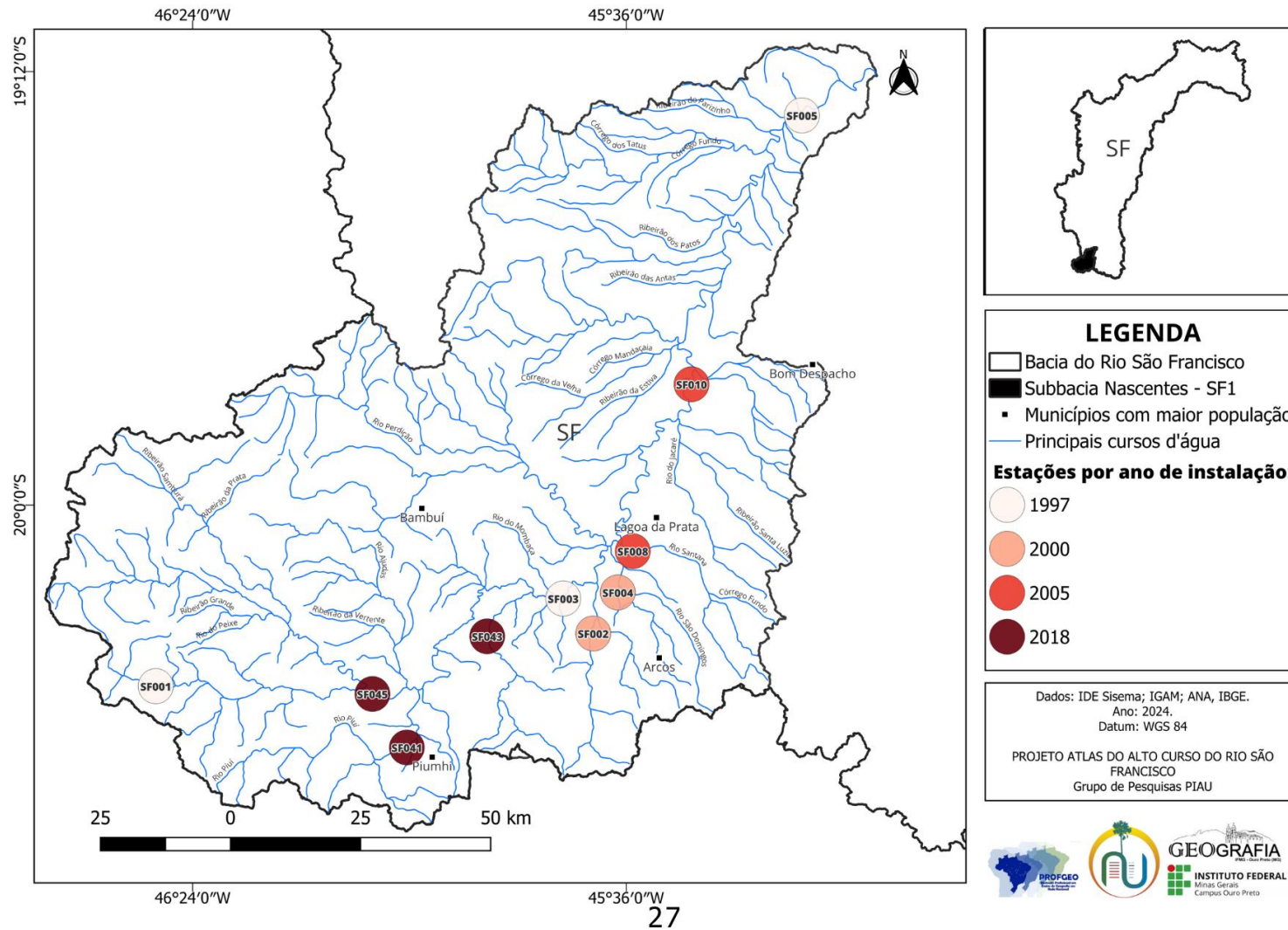
### MUNICÍPIOS COM DISTRITO SEDE NA SF1 (1997-2021)



### MUNICÍPIOS COM DISTRITO SEDE NA SF1 (1997-2021)



## EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO (1997-2021)



## A EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO

A) OBSERVE O MAPA DAS ESTAÇÕES E OBSERVE O ANO DE INSTALAÇÃO DE CADA UMA DELAS

B) ANALISE O MAPA E PREENCHA A TABELA ABAIXO:

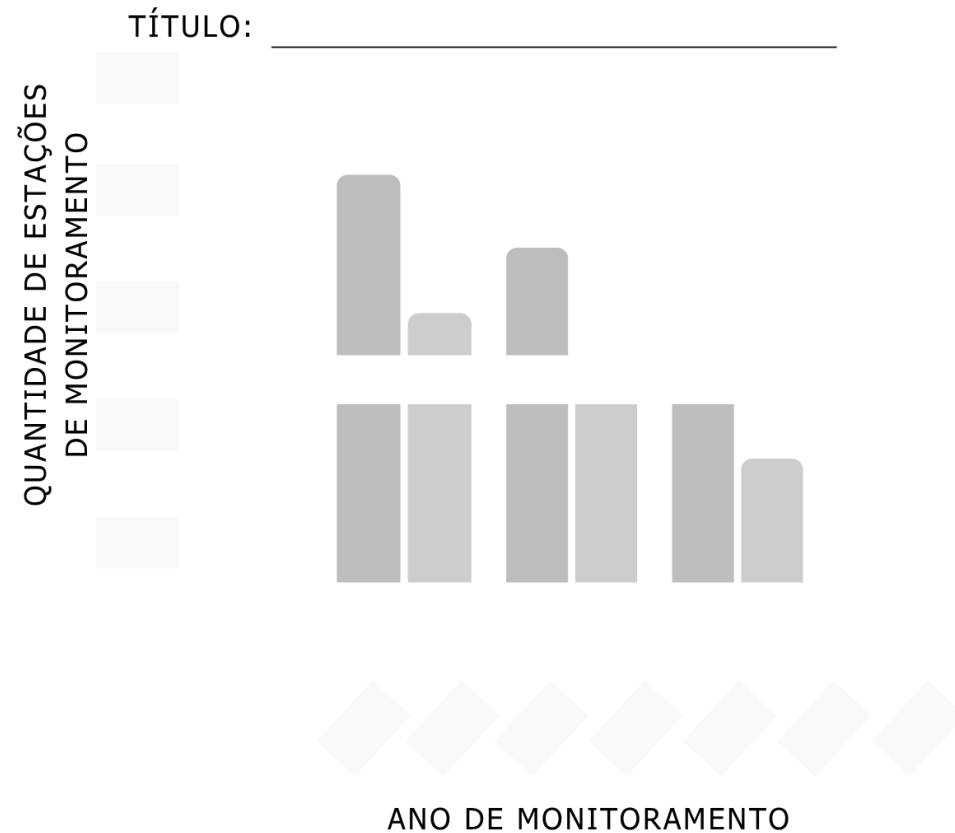
ANO	QUANTIDADE DE ESTAÇÕES
1997	
2000	
2003	
2006	
2009	
2012	
2015	
2018	
2021	

## A EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO

C) COM OS DADOS TABULADO SOBRE A EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO CONSTRUA O GRÁFICO.

D) OBSERVE OS DADOS E ESTABELEÇA OS INTERVALOS DO EIXO VERTICAL.

E) ESCREVA O TÍTULO NA LINHA ACIMA DO GRÁFICO.



## TABULANDO DADOS DE MONITORAMENTO

A) ESCOLHA AS 5 ESTAÇÕES QUE MAIS TE CHAMARAM ATENÇÃO E RELACIONE COM OS DADOS OBSERVADOS.

ESTAÇÃO	ANO	IQA	CT	USO E COBERTURA (Próximo)

## ANALISANDO OS MAPAS DAS ESTAÇÕES

A) SELECIONE TRÊS ESTAÇÕES QUE TEM MAIS TEMPO DE AMOSTRAGEM, ANALISE OS ÍNDICES ATRAVÉS DOS ANOS

1- QUAIS SÃO AS ESTAÇÕES?

--	--	--

2- PINTE O RESPECTIVO RETÂNGULO COM A COR DO IQA PREDOMINANTE

--	--	--

3- PINTE O RESPECTIVO RETÂNGULO COM A COR DO CT PREDOMINANTE

--	--	--

4- QUAL ESTAÇÃO TEVE MELHORES IQA E CT?

--	--

5- O IQA DURANTE OS ANOS:

( ) MELHOROU      ( ) ESTÁVEL      ( ) PIOROU

6- A CT DURANTE OS ANOS:

( ) MELHOROU      ( ) ESTÁVEL      ( ) PIOROU



## ANALISANDO O GRÁFICO DOS NOMES POPULARES

### B) SOBRE A ESTAÇÃO QUE ALCANÇOU PIORES IQA E CT:

1- DESCREVA A EVOLUÇÃO DO IQA E CT DESTA ESTAÇÃO AO LONGO DOS ANOS:

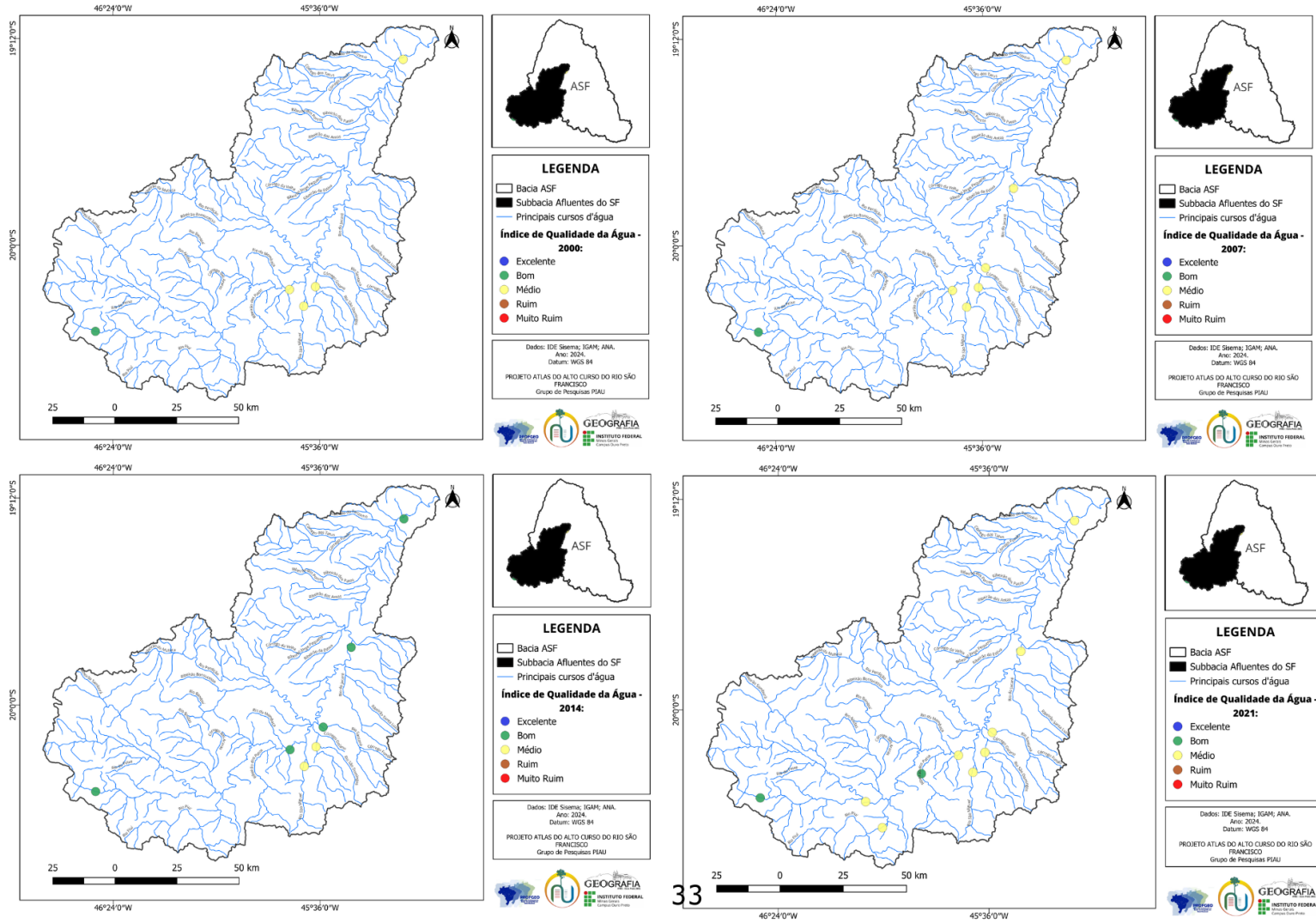
2- QUANTAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO ESTÃO PRÓXIMAS A VOCÊ? QUANDO FORAM INSTALADAS?

### C) SOBRE O MAPA:

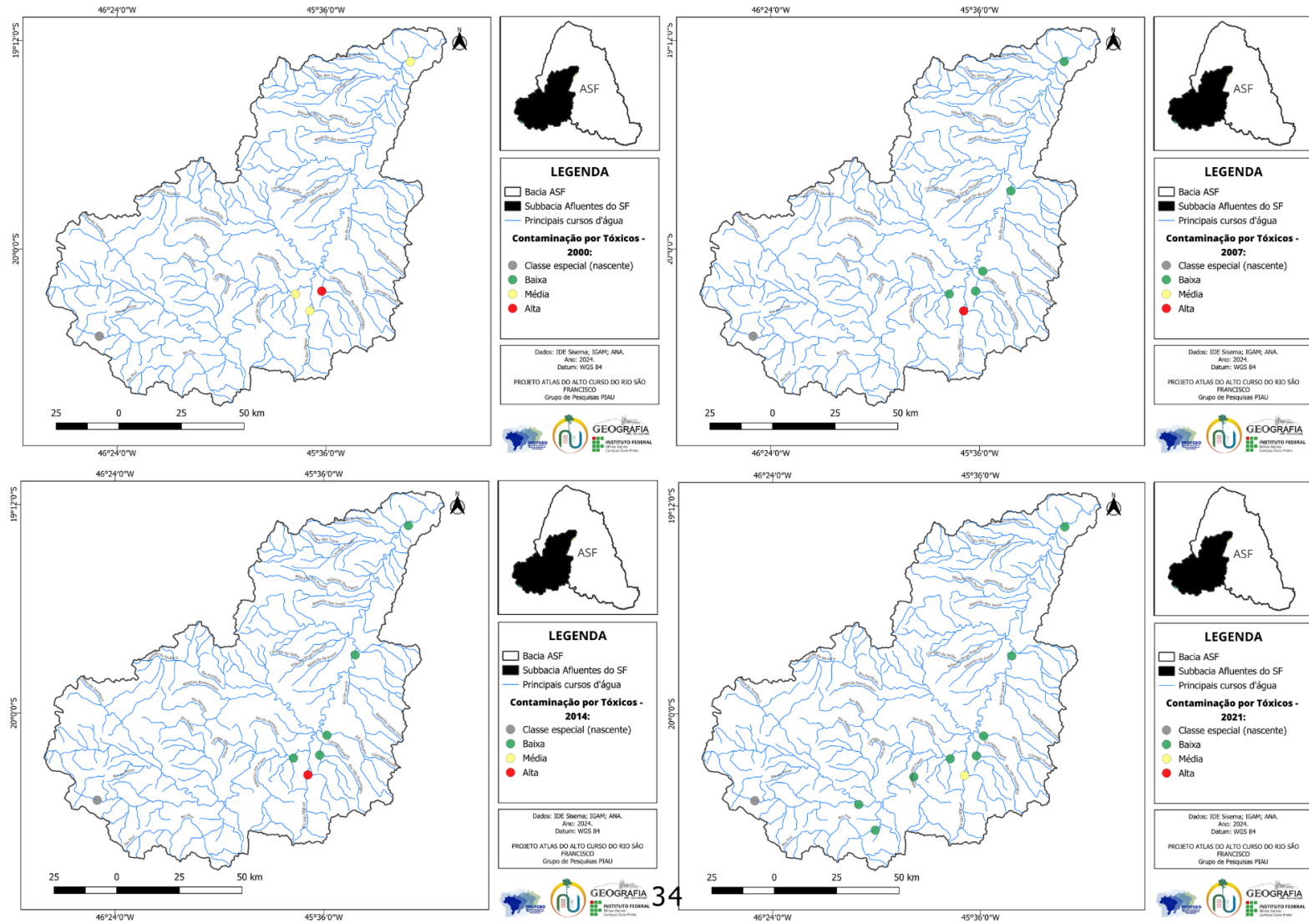
1- MARQUE O TIPO DE VETOR UTILIZADO PARA PASSAR AS INFORMAÇÕES DE IQA E CT:

		
<input type="checkbox"/> PONTOS	<input type="checkbox"/> POLÍGONOS	<input type="checkbox"/> LINHAS

## EVOLUÇÃO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA)- SF1 (2000-2021)



## EVOLUÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS (CT)- SF1 (2000-2021)



## EXPLORANDO OS DADOS

A) ESCOLHA UM ANO.

B) SELECIONE UM PONTO DE MONITORAMENTO.

C) OBSERVE O CONTEXTO LOCAL EM QUE ESTÁ INSERIDO E RESPONDA:

1- QUAL FOI O ANO ESCOLHIDO?

2- QUAL FOI O PONTO DE MONITORAMENTO ESCOLHIDO?

3- EM QUAL RIO ELE ESTÁ LOCALIZADO?

4- QUANTOS AFLUENTES DESAGUAM NELE?

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

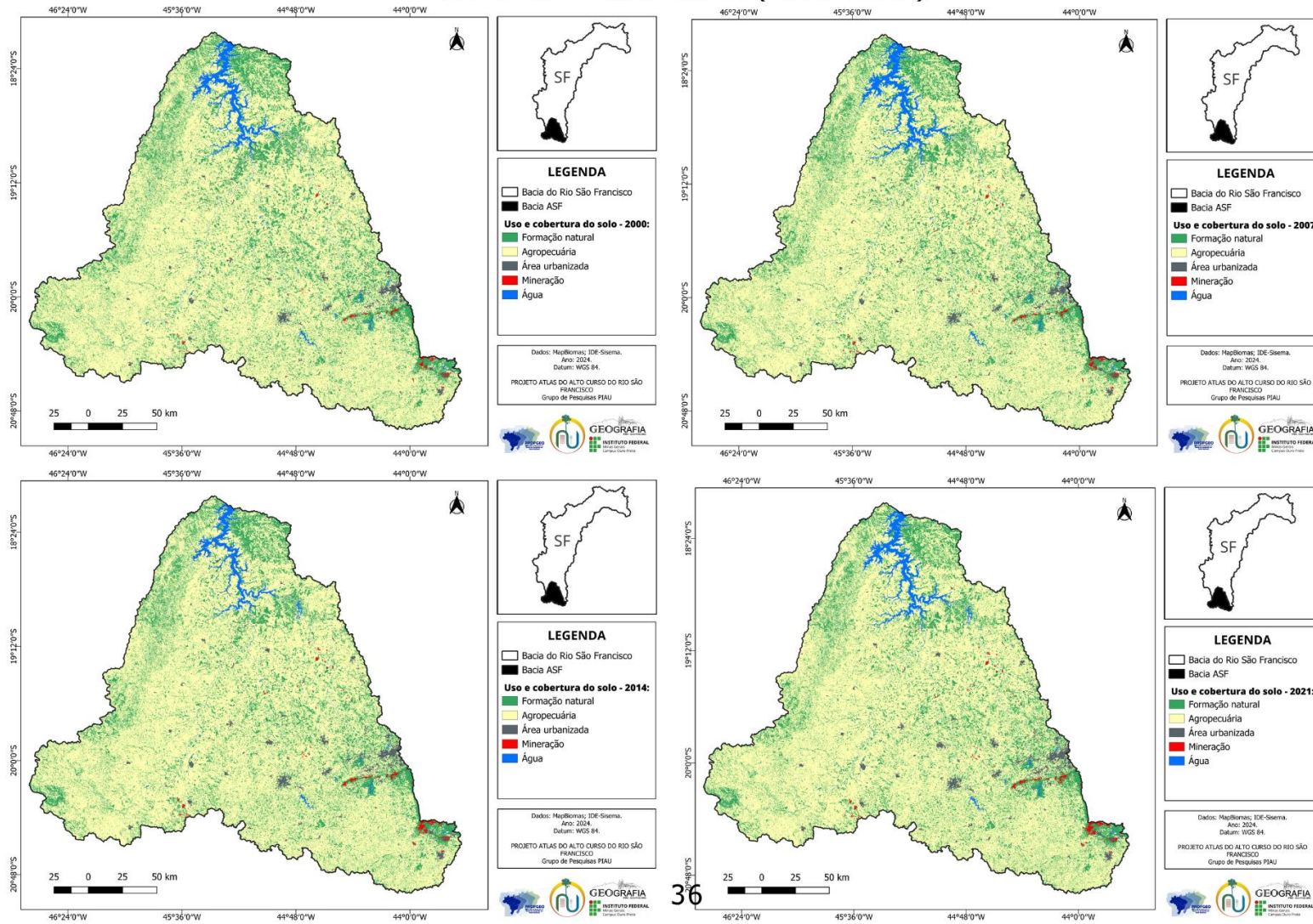
5- ESTÁ EM QUAL MUNICÍPIO?

6- QUAL ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA)?

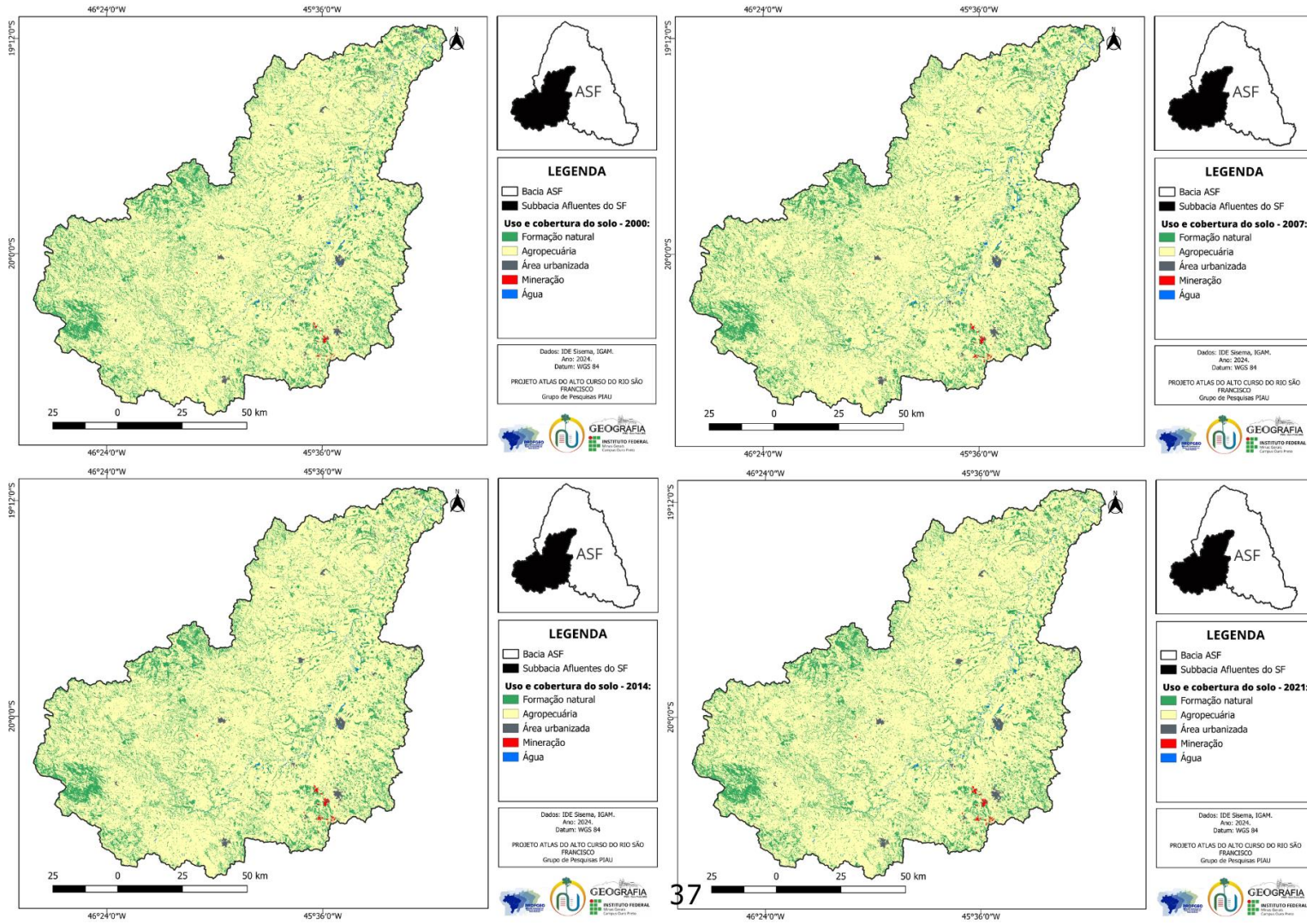
7- E DE CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS (CT)?

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

## EVOLUÇÃO TEMPORAL DO USO E COBERTURA DO SOLO - ALTO SÃO FRANCISCO(2000-2021)



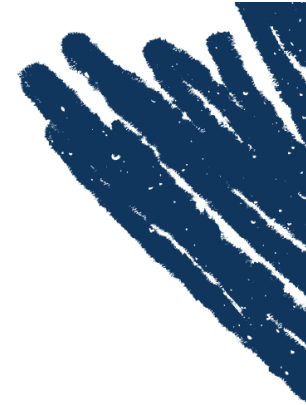
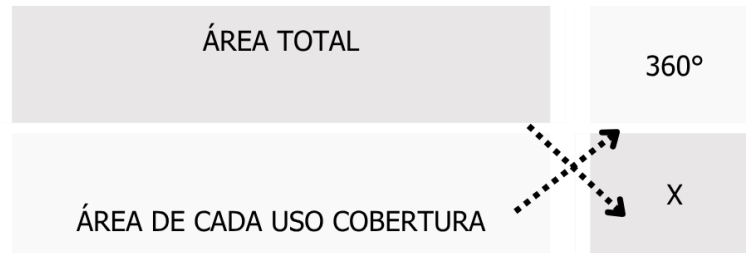
## EVOLUÇÃO TEMPORAL DO USO E COBERTURA DO SOLO - SUBBACIA AFLUENTES DO ALTO SÃO FRANCISCO(2000-2021)



**EVOLUÇÃO DO USO E COBERTURA DO SOLO (1997-2021)**

<b>Uso e Cobertura/Ano</b>	<b>1997</b>	<b>2021</b>
Formação Natural	2.670,538	2.403,541
Agropecuária	11.327,943	11.609,609
Área urbanizada	86,665	98,478
Mineração	6,745	15,008
Água	81,333	46,588

## EXPLORANDO O USO E COBERTURA DO SOLO



H) A FATIA DO GRÁFICO QUE CORRESPONDE A ÁREA URBANIZADA É DE \_\_\_\_°.

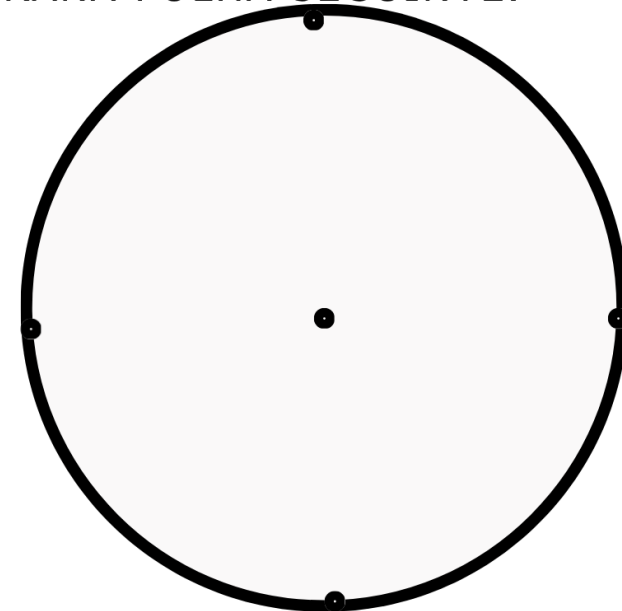
## ANALISANDO O USO E COBERTURA DO SOLO

D) OBSERVE O MAPA DE USO E COBERTURA E A TABELA, INFORMA A ÁREA TOTAL E PREENCHA O GRÁFICO DE SETORES, INDICANDO A FATIA QUE CORRESPONDE AO ESPAÇO UTILIZADO PARA CADA TIPO DE USO OU COBERTURA.

E) PREENCHA A LEGENDA COM OS NOMES DO TIPO DE USO OU COBERTURA.

F) REGISTRE RACIOCÍNIO MATEMÁTICO POR TRÁS DA PORCENTAGEM ENCONTRADA PRA CADA USO E COBERTURANA FOLHA SEGUINTE.

LEGENDA

# REVISÃO E CONCLUSÃO

## 5ª AULA: AVALIAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO

**OBJETIVO:** CONSOLIDAR OS CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS NAS AULAS ANTERIORES, PROMOVER A REFLEXÃO CRÍTICA DOS ALUNOS SOBRE O CONTEÚDO ABORDADO E AVALIAR A EFICÁCIA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

ETAPAS:

### 1. REVISÃO COLABORATIVA:

- INICIE A AULA COM UMA ATIVIDADE DE REVISÃO EM GRUPO, ONDE OS ALUNOS DISCUTEM OS PRINCIPAIS CONCEITOS APRENDIDOS.
- UTILIZE MAPAS CONCEITUAIS OU QUADROS COMPARATIVOS PARA VISUALIZAR AS CONEXÕES ENTRE OS TEMAS ABORDADOS.

### 2. ATIVIDADE AVALIATIVA:

- PROPONHA UMA TAREFA PRÁTICA QUE ENVOLVA A APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS, COMO A RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA REAL OU A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO.
- INCORPORE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO CLAROS, ALINHADOS AOS OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

### 3. REFLEXÃO CRÍTICA:

- PROMOVA UMA DISCUSSÃO SOBRE AS APRENDIZAGENS OBTIDAS, INCENTIVANDO OS ALUNOS A EXPRESSAREM SUAS PERCEPÇÕES E SUGESTÕES.
- UTILIZE QUESTIONÁRIOS OU RODAS DE CONVERSA PARA COLETAR FEEDBACK QUALITATIVO.

### 4. AUTOAVALIAÇÃO:

- INCENTIVE OS ALUNOS A REFLETIREM SOBRE SEU PRÓPRIO DESEMPENHO E PROGRESSO AO LONGO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.
- FORNEÇA INSTRUMENTOS DE AUTOAVALIAÇÃO QUE PERMITAM IDENTIFICAR PONTOS FORTES E ÁREAS DE MELHORIA.

**TABELA SÍNTESE DOS DADOS FORNECIDOS E  
REFLEXÕES CONSTRUÍDAS.**

ESTAÇÃO	NOME DO RIO/TRECHO	IQA/CT	POSSÍVEIS FONTES POLUIDORAS	SUGESTÃO PARA MELHORIAS

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). HIDROGEOLOGIA DOS AMBIENTES CÁRSTICOS DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: RESUMO EXECUTIVO. BRASÍLIA: ANA, 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**. BRASÍLIA, 2018.



















IBGE. **MAPA MUDO-BRASIL**. BRASIL: IBGE, [2024]. DISPONÍVEL EM: [HTTP://GEOFTP.IBGE.GOV.BR/PRODUTOS\\_EDUCACIONAIS/MAPAS\\_MUDOS/MAPAS\\_DO\\_BRASIL/MAPAS\\_NACIONAIS/BRASIL.PDF](http://geoftp.ibge.gov.br/produtos_educacionais/mapas_mudos/mapas_do_brasil/mapas_nacionais/brasil.pdf). ACESSO EM: 29 MAR. 2025.

MAPBIOMAS. PROJETO MAPBIOMAS – COLEÇÃO 2022 DA SÉRIE ANUAL DE MAPAS DE COBERTURA E USO DA TERRA DO BRASIL. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://PLATAFORMA.BRASIL.MAPBIOMAS.ORG](https://plataforma.brasil.mapbiomas.org) ACESSO EM: 22 DE MARÇO DE 2024. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.58053/MAPBIOMAS/VJIJCL](https://doi.org/10.58053/mapbiomas/vjiijcl)

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. 2018. DISPONÍVEL EM [HTTPS://BRASIL.UN.ORG/PT-BR/SDGS](https://brasil.un.org/pt-br/sdgs). ACESSO EM 15 MAI. 2025.

## AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1- MARQUE COM UM "X" SUA OPINIÃO(S) SOBRE AS ATIVIDADE(S) DAS QUAIS VOCÊ PARTICIPOU:

ATIVIDADES	OPINIÃO			
				( ) NÃO PARTICIPEI
				( ) NÃO PARTICIPEI
				( ) NÃO PARTICIPEI
				( ) NÃO PARTICIPEI
				( ) NÃO PARTICIPEI
				( ) NÃO PARTICIPEI