



Mapeamento de empreendimentos de geração hidrelétrica de pequeno porte no Oeste de Santa Catarina para avaliação de percepção de impactos por comunidades lindeiras

Felipe Galli | felipegalli404@gmail.com¹
Fernando Alves da Rosa | fernandoalvesdarosa95@gmail.com²
William Eduardo Guedes Basso | wguedess87@gmail.com³
Maycon Fritzen | maycon.fritzen@ifsc.edu.br⁴

Edital de fomento do trabalho EDITAL 01/2025/PROPII

Trabalho de Pesquisa

DT 2 - Meio Ambiente, Agroindústrias, Territórios e Sustentabilidade Socioambiental

Resumo: O projeto aborda a análise dos impactos socioeconômicos associados à implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), destacando a expansão da geração hídrica no Oeste Catarinense nas últimas décadas. O objetivo da proposta é compreender como as comunidades lindeiras percebem esses impactos, além de analisar e aplicar metodologias de avaliação da percepção socioambiental nesse contexto, buscando integrar dimensões ambientais, sociais e territoriais. O presente trabalho é uma segmentação parcial da pesquisa, baseada nas etapas de revisão bibliográfica e teórica, coleta de dados em repositórios institucionais, sistematização dos dados, produção de mapas por meio de sistemas de informações geográficas e análise integrada dos resultados. Conclui-se que a expansão da geração hidrelétrica de pequeno porte traz potenciais impactos territoriais, especialmente pelo efeito cumulativo nas áreas de concentração de empreendimentos apontados pelo mapeamento.

Palavras-chave: geração hidrelétrica de pequeno porte; impactos socioambientais; Oeste Catarinense.

Introdução

A pesquisa tem como temática a expansão recente da geração de energia elétrica no território do Oeste Catarinense, com destaque para geração hidrelétrica de pequeno porte (Fritzen, 2017) e os impactos socioambientais decorrentes da instalação e operação

¹ Estudante do curso Técnico Integrado em Sistemas de Energia Renovável do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), câmpus Chapecó.

² Estudante do curso Técnico Integrado em Sistemas de Energia Renovável do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), câmpus Chapecó.

³ Estudante do curso Técnico Integrado em Sistemas de Energia Renovável do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), câmpus Chapecó.

⁴ Professor de Geografia EBTT do curso Técnico Integrado em Sistemas de Energia Renovável do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), câmpus Chapecó.

dos empreendimentos. Dada a quantidade de empreendimentos em operação, evidencia-se a necessidade de estudos aprofundados sobre os impactos socioambientais infligidos ao território. A presente pesquisa em desenvolvimento propõe avaliar a percepção das comunidades lindeiras sobre esses impactos.

A geração de energia depende diretamente dos recursos territoriais. Em paralelo, as hidrelétricas trazem impactos significativos, como alteração do regime hidrológico e da qualidade das águas, alagamento de áreas, rompimento de vínculos sociais na relocação de populações e alteração das atividades econômicas (Bermann, 2007; Vainer, 2007; Serra e Olivera, 2020; Ferreira et al., 2024). Ainda que exigidos pela legislação, verifica-se um viés de adequação ambiental nos estudos de impacto, sem comprometimento maior com a gestão do ambiente (Campos et al., 2012) ou sem abarcar demandas de diferentes grupos sociais (Young et al., 2011). As PCHs e CGHs são apontadas por alguns estudos como alternativas a grandes hidrelétricas, mesmo sendo reconhecidos impactos significativos e irreversíveis em alguns casos (Bermann, 2007).

Fundamentação teórica

A análise da percepção de impactos socioambientais constitui um campo interdisciplinar que articula contribuições da geografia, sociologia e estudos territoriais, permitindo compreender como diferentes grupos sociais interpretam transformações (Pagnussat, 2016). No contexto da geração hidrelétrica de pequeno porte, essa abordagem é relevante pois os impactos envolvem dimensões simbólicas, culturais e econômicas que afetam diretamente as comunidades lindeiras.

A noção de percepção ambiental parte do pressuposto de que o ambiente é apreendido de forma mediada por experiências, valores e relações sociais, resultando em um processo ativo de interpretação da realidade (Gyori, 2007). Nesse sentido, a incorporação da percepção das comunidades atingidas amplia a compreensão dos impactos, permitindo identificar efeitos cumulativos e indiretos não detectados por métodos convencionais, além de contribuir para processos mais democráticos na gestão ambiental.

A utilização de metodologias de percepção baseia-se na aplicação de questionários estruturados, entrevistas semiestruturadas e observação de campo, captando a intensidade dos impactos (Candiani et al., 2013). Destacam-se também os protocolos de avaliação

rápida e os modelos participativos. A perspectiva escalar é fundamental para compreender processos como fragmentação de rios e conflitos territoriais. O presente estudo busca não apenas identificar impactos, mas também desenvolver um protocolo metodológico adaptado à realidade da geração de pequeno porte.

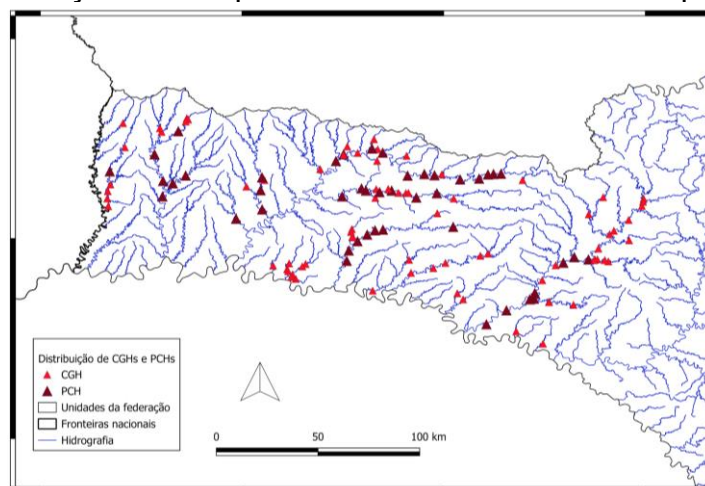
Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa encontra-se em andamento, com resultados parciais das etapas de pesquisa bibliográfica e em repositórios institucionais, compilação de dados e trabalho em laboratório com a produção de mapas de localização e quantificação da expansão da geração hidrelétrica de pequeno porte com suporte de sistemas de informações geográficas (SIGs), como o QuantumGIS (Sampieri et al., 2013; Severino, 2017).

Resultados e discussões

A Região Oeste de Santa Catarina tem presenciado a instalação de uma quantidade expressiva de novos empreendimentos de geração de energia de pequeno porte (Mapa 1). Nas bacias hidrográficas do Oeste catarinense, localizam-se 114 hidrelétricas de pequeno porte com quatro empreendimentos em construção e quatro novas usinas em processo de implantação com construção não iniciada (ANEEL, 2025).

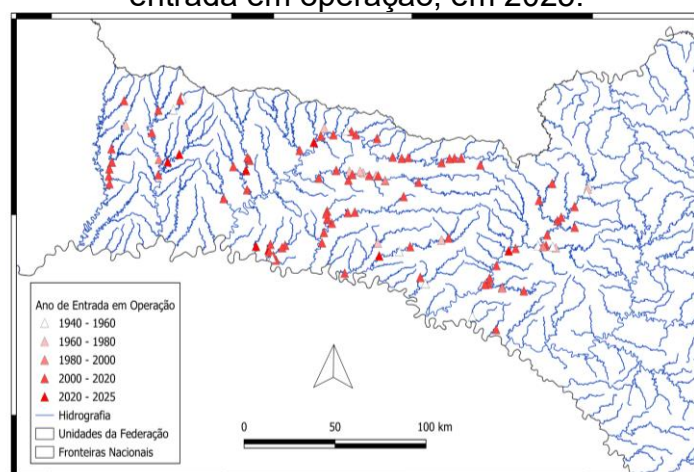
Mapa 1. Distribuição dos empreendimentos hidrelétricos de pequeno porte.



Elaboração: Dos autores (2025). Fonte: ANEEL (2025), ANA (2025).

A maior parte das unidades de geração hidrelétrica de pequeno porte localizadas no Oeste de Santa Catarina possui potência instalada de até 10 MW, sendo que apenas seis PCHs ultrapassam os 20 MW nesse quesito. As bacias hidrográficas localizadas na Região Oeste de Santa Catarina são exploradas para geração de energia por empreendimentos hidrelétricos de pequeno porte desde a década de 1940, conforme demonstra o Mapa 2.

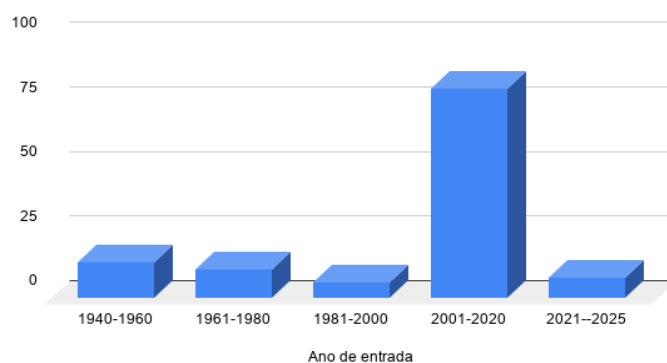
Mapa 2. Empreendimentos de geração hidrelétrica de pequeno porte por ano de entrada em operação, em 2025.



Elaboração: Dos autores (2025). Fonte: ANEEL (2025), ANA (2025).

Os empreendimentos estão localizados predominantemente no médio e alto curso dos rios, para os cursos fluviais de maior extensão. Já para os rios de menor extensão entre as nascentes e a foz, com menor área de bacia hidrográfica ou menor vazão, os empreendimentos localizam-se ao longo de toda extensão.

Gráfico 1. Empreendimentos de geração hidrelétrica de pequeno porte por ano de entrada em operação, de 1940 a 2025.

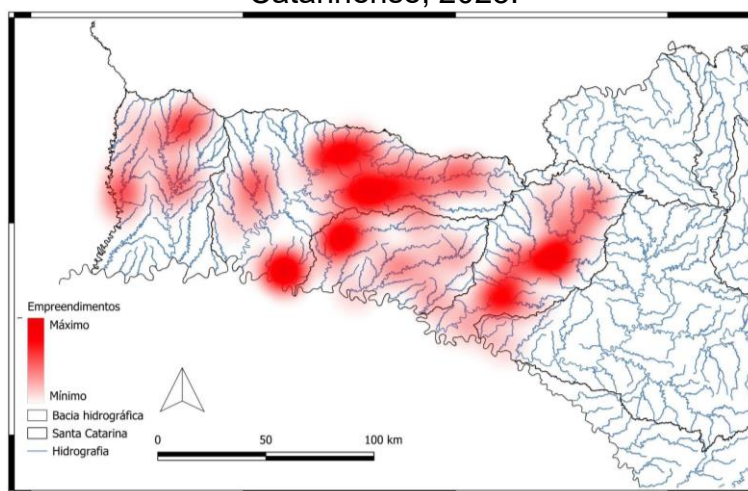


Organização: dos autores (2025). Fonte: Aneel (2005).

O Gráfico 1 apresenta a quantidade de PCHs/CGHs ao longo de diferentes anos. Os dados indicam uma variação significativa na implantação das usinas hidrelétricas, com destaque para um crescimento muito expressivo no período de 2001 até 2020. Entre as décadas de 1940 e 1960, 1961 e 1980 e 1981 e 2000, verificou-se a instalação de novos empreendimentos de geração na Região Oeste de Santa Catarina, ainda que em número decrescente década após década. No recorte temporal de sessenta anos entre 1940 a 2000, foram instalados apenas 31 empreendimentos.

No período que vai de 2001 a 2020 evidencia-se um período de aceleração da ampliação da geração hidrelétrica de pequeno porte, marcando uma mudança no padrão histórico de crescimento, que antes era lento e irregular e passou a ser acelerado. Verifica-se no período a instalação de 87 empreendimentos. Nos cinco anos entre 2021 e 2025 foram instalados 8 empreendimentos, revelando nova desaceleração da instalação de empreendimentos. Se o ritmo se manter pelo período de duas décadas, entre 2021 e 2040, a projeção aponta para aproximadamente 30 empreendimentos instalados, a depender de fatores econômicos, de demanda por energia e financiamento para o setor.

Mapa 3. Dispersão e concentração da geração hidrelétrica de pequeno porte no Oeste Catarinense, 2025.



Elaboração: Dos autores (2025). Fonte: ANEEL (2025), ANA (2025).

O Mapa 3 apresenta a concentração e distribuição de empreendimentos hidrelétricos (PCHs e CGHs) de acordo com as respectivas bacias hidrográficas contidas na Região

Oeste Catarinense. Nota-se uma concentração de empreendimentos na região centro-norte e sul-sudeste, o que indica uma exploração mais intensa na bacia do Rio Chapecó. Esse comportamento está intrinsecamente ligado ao potencial hidrográfico contido nas bacias. Portanto, tal condição chama atenção para a necessidade de estudos de impacto ambiental, visto que um alto índice de exploração da bacia resulta em um impacto ambiental, no leito e ao entorno, maior.

Considerações finais

A análise bibliográfica revelou que os impactos ambientais decorrentes da instalação de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) exercem pressões significativas sobre o território. Os dados indicam que, embora sejam consideradas fontes de energia de menor impacto individual, o efeito cumulativo desses empreendimentos altera a dinâmica territorial e ambiental local.

O mapeamento da concentração evidenciou zonas de saturação de empreendimentos, onde a densidade de usinas instaladas e projetadas sinaliza um alerta para a gestão de bacias hidrográficas. Esses produtos cartográficos funcionam como ferramentas essenciais de diagnóstico, importantes para a fundamentação dos próximos passos da pesquisa.

Agradecimentos

Agradecemos ao fomento recebido do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelos recursos à pesquisa e concessão de bolsas na modalidade PIBIC/ICJ.

Referências

ANEEL. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL – Siga**. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoieGE3NjVmYjAtNDZkZC00MDY4LTliNTItMTVhZT-U4NWYzYzFmIiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBiMSIsImMiOiR9>. Acesso em: 25 de março de 2025.

BERMANN, C. Impasses e Controvérsias da Hidreletricidade. **Estudos Avançados**, v.21, n. 59, p.139-153, 2007.



CANDIANI, GIOVANI et al. Estudo de caso: aspectos socioambientais da pequena central hidrelétrica (PCH)-Queluz-SP, na bacia do rio Paraíba do Sul. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 25, p. 98-119, 2013.

CAMPOS, SANNY R. M., and Vicente de Paulo da SILVA. "A efetividade do estudo de impacto ambiental e do licenciamento em projetos de usinas hidrelétrica." **Caminhos de Geografia** 13.41, 2012.

FERREIRA, H. S. SANTOS, G. S. da S. SANTOS, E. R. dos. SANTANA, G. de M. CARLETTO, L. D. TAVEIRA, T. de S. Impactos socioambientais da construção de hidrelétricas: Uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 13, n. 9, p. e9813945992, 2024

FRITZEN, M. **Uso do território e geração hidrelétrica de pequeno porte no Brasil**. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Geografia – Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 2017.

GYORI, DINARA F. S. **Análise de viabilidade técnico-econômica de repotenciação de PCHS com inserção de benefícios ambientais: estudo de caso**. 2007

PAGNUSSAT, D. **A PERCEPÇÃO DOS STAKEHOLDERS LOCAIS SOBRE OS IMPACTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DE PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS**. 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Contabilidade e Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Banca Examinadora, Porto Alegre, 2016.

SAMPIERI, R. H. COLLADO, C. F. LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora Penso, 2013.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez Editora, 2017.

SERRA, J. P. OLIVEIRA, T. A. Impactos ambientais decorrentes da construção de barragens de Usinas Hidrelétricas: reflexões e desdobramentos físico-naturais. In: HAYASHI, SARDINHA, D. de S. PAMPLIN, P. A. Z. (Org.). **Ciências ambientais: diagnósticos ambientais**. 1ed. Ribeirão Preto: Carmino Hayashi, 2020, p. 64-83.

VAINER C. B. Recursos hidráulicos: questões sociais e ambientais. **Estudos Avançados**, v. 21, p. 119-137, 2007.

YOUNG, C. E. F. PEREIRA, O. S. RIBEIRO, L. C. DE SOUZA MARINELLI, G. GUTIERREZ, M. A. M. REIS, T. V. M. KIDD, D. Metodologia de avaliação *ex post* dos impactos econômicos e socioambientais de empreendimentos hidrelétricos. In: **Anais do VI Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica (VI CITENEL), Fortaleza/CE**. 2011.