



# IV Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Energia e Sustentabilidade – IV SIMPPGES

*Energias e Mudanças Climáticas*

*Araranguá, SC, 20-21.09.2023*



**7** ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL



**11** CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS



**12** CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS



**13** AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA



# **LIVRO DE RESUMOS**

## **IV Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Energia e Sustentabilidade – IV SIMPPGES**

*Energias e Mudanças Climáticas  
Araranguá, SC*

**20 a 21 de setembro de 2023**

**UFSC - Câmpus Araranguá**

## **Equipe Organizadora e Apoio**

### Docentes

Profa. Kátia Madruga, Dra. (UFSC, CTS, Câmpus Araranguá) – Coordenadora Geral

Profa. Cláudia Corseuil, Dra. (UFSC, CTS, Câmpus Araranguá)

### Discentes

Eng. Abel Augusto Nanza (UFSC, CTS, Câmpus Araranguá)

Eng.<sup>a</sup> Elaine Ribeiro Grassi (UFSC, CTS, Câmpus Araranguá)

Eng.<sup>a</sup> Lauanne Oliveira Pimentel (UFSC, CTS, Câmpus Araranguá)

Arquiteto e Urbanista Márcio Gomes Camargo (UFSC, CTS, Câmpus Araranguá)

Geógrafa Patrícia Abade Ferreira (UFSC, CTS, Câmpus Araranguá)

## **Editorial**

A mesorregião sul do estado de Santa Catarina possui características bastante peculiares e diversificadas, sobretudo no que concerne a atividades que sustentam a economia e a vida cotidiana desta parte do estado, observa-se uma caracterização evidenciada pela diversificação industrial e concentração populacional em torno da cidade de Criciúma decorrente da atividade carbonífera e do desenvolvimento dos setores cerâmico e de construção civil. O sul da região caracteriza-se pela produção agroindustrial e pelos setores comerciais e de serviços. Se por um lado, a exploração do carvão mineral impulsionou o desenvolvimento econômico, por outro lado, há impactos ambientais que afetam o solo, a água e a atmosfera, contribuindo para mudanças climáticas.

Nesse contexto, é essencial investir em pesquisas científicas e criar um fórum de discussão que fortaleça o debate sobre a adoção de fontes de energia renovável e mais limpa. A transição para energias renováveis pode reduzir os impactos decorrentes do uso excessivo de combustíveis fósseis, que agravam as mudanças climáticas. Além disso, pesquisas de pós-graduação podem apoiar a transição energética em regiões que historicamente dependem do carvão, possibilitando a adoção de fontes alternativas. Estudos sobre a viabilidade econômica, técnica e ambiental do aproveitamento de resíduos energéticos também são cruciais, pois podem reduzir os custos de produção e aumentar a competitividade regional.

Diante deste cenário, foi proposto o Programa de Pós-Graduação em Energia e Sustentabilidade (PPGES) na Universidade Federal de Santa Catarina em 2016. Na sequência, em 2018, com o intuito de contribuir para a discussão das problemáticas supracitadas, foi realizada a primeira edição do Simpósio de Pós-Graduação em Energia e Sustentabilidade (SIMPPGES) por meio do trabalho conjunto de professores e estudantes. Em 2023, na sua quarta edição, o Simpósio teve como tema energias e mudanças climáticas em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7, 11, 12 e 13 da Agenda 2030 das Nações Unidas.

O SIMPPGES visa promover a interação de professores e alunos do PPGES com a comunidade externa e com os alunos de graduação em Engenharia de Energia da UFSC. Também objetiva a aproximação do PPGES com organizações regionais e nacionais para o compartilhamento de experiências e formação de parcerias. Nos dois dias do simpósio foram ofertadas palestras com convidados externos e apresentações de trabalhos de pesquisa realizadas por egressos e mestrandos do programa.

A quarta edição do evento contou com:

- Cinco apresentações de egressos e quatro apresentações de mestrandos do PPGES;
- Quatro palestras com convidados da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) e Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

**Equipe Organizadora**

Araranguá, 10 de outubro de 2023

## Trabalhos apresentados pelos mestrandos e egressos

### Área: Planejamento e Sustentabilidade do Setor Energético

**Andrieza de Aquino Eslabão.** “LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE UNIDADES GERADORAS DE BIOGÁS A PARTIR DE DEJETOS DA PECUÁRIA NO ESTADO DE SANTA CATARINA”. Projeto de Pesquisa (Área: Planejamento e Sustentabilidade do Setor Energético), pp. 11.

**Lourenço Lopes Gomes.** “PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES PARA O PROGRAMA ANGOLA ENERGIA 2025- VISÃO DE LONGO PRAZO PARA O SETOR ELÉTRICO, A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA LUZ PARA TODOS” Projeto de Pesquisa (Área: Planejamento e Sustentabilidade do Setor Energético), pp. 13.

**Cristian Esmeraldino Bonfante.** “IPTU VERDE E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NAS EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES: UMA ANÁLISE DAS OPORTUNIDADES PARA O MUNICÍPIO DE CRICIÚMA, SC”. Projeto de Pesquisa (Área: Planejamento e Sustentabilidade do Setor Energético), pp. 14.

**Laércio Luiz Teixeira.** “ANÁLISE E CONTRIBUIÇÕES PARA UMA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA JUSTA NA REGIÃO CARBONÍFERA DO ESTADO DE SANTA CATARINA”. Projeto de Pesquisa (Área: Planejamento e Sustentabilidade do Setor Energético), pp. 15.

**Abel Augusto Nanza.** “LEI Nº 14.300, DE 6 DE JANEIRO DE 2022 E SEUS IMPACTOS COMERCIAIS NO SETOR FOTOVOLTAICO NA MESORREGIÃO SUL DE SANTA CATARINA”. Projeto de Pesquisa (Área: Planejamento e Sustentabilidade do Setor Energético), pp. 16.

**Márcio Gomes Camargo.** “EXTRAÇÃO DE GÁS EM FOLHELHO POR FRATURAMENTO HIDRÁULICO: PERCEPÇÃO E ANÁLISE DE IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS, GEOGRÁFICOS, AMBIENTAIS E URBANÍSTICOS”. Projeto de Pesquisa (Área: Planejamento e Sustentabilidade do Setor Energético), pp. 17.

**Antônio Alfredo Andrade Chepluki.** “PONTOS QUÂNTICOS DE CARBONO APLICADOS EM CONCENTRADORES SOLARES LUMINESCENTES”. Projeto de Pesquisa (Área: Planejamento e Sustentabilidade do Setor Energético), pp. 18.

**Gabriela Joppert Pedroso.** “BENEFICIAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO REJEITO PIRITOSO DO CARVÃO MINERAL PARA APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS”. Projeto de Pesquisa (Área: Planejamento e Sustentabilidade do Setor Energético), pp. 18.

## Currículos dos palestrantes

**Álvaro José Back.** Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Catarina (1986), mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (1989), doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997) e Pós-Doutorado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2017). Atualmente é professor titular da Universidade do Extremo Sul Catarinense e pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Hidrologia, atuando principalmente nos seguintes temas: precipitação, hidrologia, agrometeorologia, chuvas intensas e drenagem, erosão e hidrossedimentologia, manejo e conservação do solo.

**Márcio Sônego.** Possui título de PhD em Crop Physiology pela Lincoln University, Nova Zelândia (2000), mestrado em Meteorologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (1987) e graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Catarina (1984). É pesquisador da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), na Estação Experimental de Urussanga. Professor licenciado de Climatologia e Geografia Agrária na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Enfoca seu trabalho nas áreas de Agronomia e Climatologia, atuando principalmente na pesquisa e difusão para a fruticultura tropical, agrometeorologia, caracterização climática, ensino de Climatologia. Executa experimentos com avaliação de cultivares de bananeira em cultivo orgânico e convencional, sistema bioclimático de monitoramento do mal-de-sigatoka, avaliação de frutíferas como alternativa ao cultivo do fumo, sistemas de irrigação localizada em microaspersão e gotejamento em fruticultura. Atua fortemente junto aos produtores e à imprensa local divulgando e esclarecendo temas voltados ao Clima e Agricultura.

**Rubipiara Cavalcante Fernandes.** Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina (1985), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina (1995) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2006). Atualmente é Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), Diretor Geral do Polo de Inovação EMBRAPPII do IFSC - Câmpus Florianópolis e Pesquisador da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC/LabPlan), trabalhou como consultor técnico da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Regulação e Mercado de Energia Elétrica, atuando principalmente nos seguintes temas: regulação e mercado de energia, geração de energia elétrica (mini e microgeração), distribuição de energia elétrica, sistemas hidrotérmicos e sistemas de tarifação de energia elétrica.

**Cristiane Moutinho Coelho.** Possui especialização em Gestão Ambiental pela Escola Politécnica da UFRJ e o Instituto Brasil - PNUMA, e graduação em arquitetura e urbanismo pela UFRJ. Analista de Pesquisa Energética da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) desde 2007, trabalha na Superintendência do Meio Ambiente, nas análises socioambientais de Plano de Energia, o Plano Decenal de Energia – PDE e o Plano Nacional de Energia – PNE.

**Ana Dantas Mendes de Mattos.** Graduação em Engenharia Florestal e mestrado em Ciência Florestal, com ênfase em política e economia do meio ambiente, ambos pela UFV. Desde 2008, atua como analista de Pesquisa Energética da Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Trabalha na Superintendência do Meio Ambiente, principalmente nas análises socioambientais de Plano de Energia, o Plano Decenal de Energia – PDE e o Plano Nacional de Energia – PNE.



## Resumos Egressos

### Licenciamento ambiental de unidades geradoras de biogás a partir de dejetos da pecuária no estado de Santa Catarina

**ANDRIEZA DE AQUINO ESLABÃO** (*andriezaeslabao@gmail.com*)

Dissertação de Mestrado

Área: Planejamento Energético, Ambiente e Sociedade

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Geremias (*reginaldo.geremias@ufsc.br*)

#### Resumo

O Brasil possui um papel de destaque na produção pecuária mundial e o Estado de Santa Catarina contribui de forma intensa para esse cenário, especialmente no que diz respeito à produção suína e aviária. No entanto, o tratamento dos dejetos e resíduos gerados pela atividade pecuária vem merecendo atenção pelos danos ambientais negativos ao meio biótico e abiótico e à saúde humana. Sendo assim, a produção de biogás a partir de dejetos da pecuária e seu aproveitamento energético se apresenta como uma alternativa de valorização destes resíduos, contribuindo para a proteção do meio ambiente. Neste contexto, a Política Estadual do Biogás de Santa Catarina (Lei nº 17.542/2018) prevê a necessidade de elaboração de licenciamento simplificado para empreendimentos da cadeia produtiva do biogás, por meio de regulamento próprio dos órgãos estaduais competentes, como um dos instrumentos de fomento da atividade. Com o intento de contribuir em tal normatização, a presente pesquisa teve por objetivo geral elaborar uma proposta de instrumento de regulamentação do licenciamento ambiental de unidades geradoras de biogás a partir de dejetos da pecuária no Estado de Santa Catarina. Para tanto, foram realizadas como principais etapas: i) revisão bibliográfica do estado da arte das temáticas da pesquisa; ii) análise documental de Relatórios Ambientais Prévios (RAPs) e licenças de licenciamentos de unidades geradoras de biogás; iii) elaboração de matriz normativa incidente sobre o processo de licenciamento ambiental de unidades geradoras de biogás; iv) elaboração de minuta de Resolução para o licenciamento ambiental de unidades geradoras de biogás a partir de dejetos da pecuária em Santa Catarina. Entre os resultados principais, constatou-se que a produção de biogás a partir de dejetos da pecuária possui potencial e viabilidade em Santa Catarina. No entanto, a atividade apresenta uma série de impactos ambientais próprios que são normatizados por uma gama de legislações esparsas. Evidenciou-se a inexistência da normativa almejada pela Política Estadual do Biogás de Santa Catarina para regulamentar o processo de licenciamento ambiental da cadeia produtiva do setor. Nesse contexto, a minuta de Resolução proposta nessa investigação poderá contribuir para essa demanda, bem como para o aprimoramento da legislação ambiental do setor e para o fomento ao uso de fontes renováveis de energia.

**Palavras-chave:** Resíduos. Aproveitamento energético. Regulação.

## **Proposição de diretrizes para o Programa Angola Energia 2025 - visão de longo prazo para o setor elétrico, a partir da experiência do programa luz para todos**

**LOURENÇO GOMES LOPES** (*lourencolopes1993@gmail.com*)

Dissertação de Mestrado

Área: Planejamento Energético, Ambiente e Sociedade

Orientadora: Profa. Dra. Kátia Cilene Rodrigues Madruga (*katia.madruga@ufsc.br*)

Coorientador: Prof. Dr. Leonardo Bremermann (*leornado.bremermann@ufsc.br*)

### **Resumo**

Apesar de sua essencialidade no mundo, a disponibilidade de energia elétrica é um desafio em muitos países, especialmente para as populações rurais e de difícil acesso. Angola, apesar de ser o segundo maior produtor de petróleo da África e possuir excelentes recursos hídricos, enfrenta desafios no fornecimento e acesso confiável de energia elétrica aos usuários finais, o que levou à criação do Programa Angola Energia 2025. O Brasil, por sua vez, criou em 2003 o Programa Luz para Todos (PLT) para promover a inclusão de milhões de brasileiros do meio rural no acesso à energia elétrica, tornando-se um exemplo de sucesso para países em desenvolvimento com desafios semelhantes. Este estudo teve como objetivo analisar a experiência do PLT e propor diretrizes para apoiar políticas públicas de acesso à eletricidade em comunidades isoladas de Angola, formuladas no Programa Angola Energia 2025 (PAE 2025). A pesquisa, que se caracteriza como descritiva, exploratória e aplicada, foi baseada em revisão bibliográfica e documental. A análise da experiência do PLT permitiu identificar seus principais elementos de sucesso, como a integração de políticas e ações de diferentes setores e atores, a participação e engajamento da comunidade, o uso de tecnologias apropriadas e renováveis, e a priorização da inclusão social e da sustentabilidade ambiental. Com base nesses elementos, foram propostas diretrizes para a formulação de políticas públicas de acesso à energia elétrica em Angola, entre elas a criação de uma conta de Financiamento ou Fundo para o Desenvolvimento Energético.

**Palavras-chave:** Energia elétrica. Universalização da energia elétrica. Programa Angola Energia 2025. Programa Luz Para Todos. Políticas públicas.

## **IPTU Verde e eficiência energética nas edificações multifamiliares: uma análise das oportunidades para o município de Criciúma, SC**

**CRISTIAN ESMERALDINO BONFANTE** (*cristian\_bonfante@hotmail.com*)

Dissertação de Mestrado

Área: Planejamento Energético, Ambiente e Sociedade

Orientadora: Profa. Dra. Kátia Cilene Rodrigues Madruga (*katia.madruga@ufsc.br*)

Coorientador: Prof. Dr. Márcio Rosa D`Avila

### **Resumo**

Grande parte da população concentra-se nos centros urbanos. No Brasil também houve a disseminação das edificações multifamiliares, responsáveis por transformar a paisagem das cidades e criar uma nova forma de morar. As construções residenciais representam uma considerável fatia do consumo de energia, além de emitirem grande quantidade de CO<sup>2</sup> na atmosfera. Entretanto, estudos indicam que elas apresentam grande potencial quanto à conservação energética, quando há incentivos públicos à eficiência. Nesse contexto, atualmente é possível destacar o Imposto de Propriedade Territorial Urbana (IPTU) Verde. O imposto é uma das principais ferramentas de incentivos à sustentabilidade e eficiência nas edificações no país, através do IPTU Verde. No estado de Santa Catarina verifica-se que alguns municípios já adotam esse instrumento. Entretanto, não se identificou incentivos públicos na cidade de Criciúma. O município está localizado no extremo sul de Santa Catarina e é considerado um importante polo econômico e de desenvolvimento na região. Nesse cenário, o objetivo geral deste estudo foi analisar as oportunidades para a implementação do Imposto de Propriedade Territorial Urbana (IPTU) Verde para promoção da eficiência energética em edificações habitacionais multifamiliares no município de Criciúma. Para isso, foi realizado um estudo de caráter exploratório e qualitativo. Esse compreendeu as seguintes etapas: levantamento documental e bibliográfico a respeito do tema, mapeamento de cidades catarinenses que possuem IPTU verde, elaboração aplicação e discussão de questionário direcionado para uma amostra de atores que envolvem técnicos e gestores de municípios com IPTU Verde e técnico e empreendedores da construção civil do município de Criciúma. Além disso, foi realizada uma análise das oportunidades de implementação do IPTU Verde em Criciúma bem como sugestões para o desenvolvimento de políticas públicas para eficiência energética na edificação para o município estudado. Quanto aos resultados, verificou-se que o IPTU Verde contribui para a eficiência e sustentabilidade nas edificações, entretanto sua adesão ainda é baixa. Para o município de Criciúma, o incentivo pode ser considerado uma possível política a ser implementada, porém uma barreira identificada seria a diminuição da arrecadação municipal por conta da redução ou isenção do IPTU daqueles que adotassem ao incentivo. Dessa forma, a partir das análises das respostas do questionário, foi possível propor alternativas de incentivos que promovam a eficiência energética nas edificações multifamiliares em Criciúma. Assim, conclui-se que o IPTU Verde é uma política pública cabível de ser implementada no município de estudo. Entretanto, por conta da sua proposta de diminuição da taxa do IPTU, seria necessário adotar outra forma de compensação ou de taxaço. Além disso, outras alternativas de incentivo também são pertinentes para futuros estudos.

**Palavras-chave:** Eficiência energética. Edificação multifamiliar. IPTU Verde. Política pública. Criciúma/SC.

# **Análise e contribuições para uma Transição Energética Justa na Região Carbonífera do estado de Santa Catarina**

**LAÉRCIO LUIZ TEIXEIRA** (*laerciotex@gmail.com*)

Dissertação de Mestrado

Área: Planejamento Energético, Ambiente e Sociedade

Orientadora: Profa. Dra. Maria Ángeles Lobo Recio (*maria.lobo@ufsc.br*)

Coorientador: Prof. Dr. Reginaldo Geremias (*reginaldo.geremias@ufsc.br*).

## **Resumo**

A região carbonífera catarinense é conhecida por ser uma das maiores produtoras de carvão mineral para fins energéticos no Brasil. No entanto, a herança desse recurso causa diversos problemas ambientais e sociais. Esses incluem a poluição do ar, do solo e da água, a degradação das áreas mineradas e o impacto na saúde dos trabalhadores e da população local. Neste contexto, o fomento ao uso de fontes energéticas limpas e renováveis na região é uma importante demanda, sendo que estudos de Transição Energética (TE) e Transição Energética Justa (TEJ) podem contribuir para este processo. A presente pesquisa teve como objetivo geral analisar a situação da Transição Energética e Transição Energética Justa em nível mundial, nacional e em Santa Catarina, com vistas a aportar contribuições para sua implementação na região carbonífera catarinense. O estudo inicia com uma revisão bibliográfica, abrangendo os conceitos de Transição Energética e Transição Energética Justa e sua situação em nível mundial, nacional e em Santa Catarina, bem como sobre o setor carbonífera catarinense. Em seguida, faz uma discussão e análise crítica da TE e TEJ em seus diferentes aspectos e níveis. Por fim, aponta importantes contribuições para a efetiva implementação da transição energética na região carbonífera de Santa Catarina. A análise crítica da TE e TEJ permitiram inferir que, para a implementação da transição energética na região, há a necessidade do envolvimento de diversos atores, incluindo governos locais e estaduais, empresas, sindicatos, comunidades, universidades, institutos e organizações da sociedade civil. Faz-se necessário, também, investir em tecnologias e infraestrutura adaptadas à geração e distribuição de energia de fonte renovável, além de garantir a participação e a cooperação transparente de todos os envolvidos. Por fim, concluiu-se que a Transição Energética Justa é fundamental para a garantia de um futuro viável às gerações presentes e futuras e que sua implementação na região carbonífera catarinense pode contribuir significativamente para a proteção de seu meio ambiente e qualidade de vida

**Palavras-chave:** Transição energética. Transição energética justa. Carvão mineral. Impactos ambientais. Energias renováveis. Região carbonífera catarinense.

# Redes elétricas inteligentes: desenvolvimento de um dispositivo para detecção de falhas no domínio da distribuição da energia

**NATHÁLIA LEDRA TURNES BITENCOURT** (*nathalia.bitencourt@sc.senai.br*)

Dissertação de Mestrado

Área: Sistemas de Energia

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Alexandre Reinaldo de Moraes (*ricardo.moraes@ufsc.br*)

## Resumo

A implementação de tecnologias relacionadas às Redes Elétricas Inteligentes (REI's) pode trazer inúmeros benefícios para o sistema elétrico. Entre as tecnologias que podem ser aplicadas, estão as voltadas ao monitoramento da rede de distribuição que facilitam identificação de falhas no fornecimento de energia. O objetivo principal da dissertação foi demonstrar que podem ser utilizadas tecnologias de comunicação sem fio de longa distância aplicadas a dispositivos que identifiquem faltas na rede de distribuição de energia, para a detecção de falhas com agilidade, proporcionando maior eficiência nos processos de manutenção. A execução do projeto se realizou através de algumas etapas, sendo elas: os estudos relacionados com os temas da dissertação, o desenvolvimento e os testes de um dispositivo identificador de falhas. Os resultados mostraram ser possível implementar tecnologias de comunicação sem fio em um dispositivo identificador de falhas no domínio das redes de distribuição de energia, assim como desenvolver um protótipo de baixo custo do dispositivo. Assim, a principal contribuição da dissertação foi a revisão bibliográfica dos assuntos relacionados à implementação de redes sem fio no domínio das redes elétricas inteligentes e a demonstração da possibilidade de aplicação das tecnologias sem fio em dispositivos para detecção de falhas na rede, objetivando a redução do tempo de resposta da equipe responsável pelos reparos na rede.

**Palavras-chave:** Redes elétricas inteligentes. Protocolo de comunicação. Energia.

## Resumos dos Mestrados

### **Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022 e seus impactos comerciais no setor fotovoltaico na mesorregião sul de Santa Catarina**

**ABEL AUGUSTO NANZA** (*abelnanza@gmail.com*)

Área: Planejamento Energético, Ambiente e Sociedade

Orientadora: Profa. Dra. Kátia Cilene Rodrigues Madruga (*katia.madruga@ufsc.br*)

Coorientador: Prof. Dr. Reginaldo Geremias (*reginaldo.geremias@ufsc.br*)

#### **Resumo**

O Brasil é um país com grande extensão territorial e que se destaca pela disponibilidade de grandes níveis de irradiação solar o ano todo. No entanto, apesar da abundância de irradiação, esse recurso para a geração de energia ainda é pouco utilizado. Trata-se de alternativa para descentralização da produção de energia, ampliação das fontes da matriz elétrica e redução dos danos ambientais resultantes da construção de grandes usinas elétricas. Até junho de 2023 o setor da Geração Distribuída está regulamentado pela Resolução Normativa da ANEEL nº 482 da de 17 de abril de 2012. Essa Resolução Normativa será substituída pela a Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022, que constitui um marco legal da microgeração e minigeração distribuída. Com intuito de contribuir para o crescimento do setor fotovoltaico, a presente proposta de pesquisa tem como objetivo analisar os possíveis impactos econômicos decorrentes da Lei Nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022 sobre os empreendimentos fotovoltaicos na mesorregião sul de Santa Catarina. Para tal, serão realizadas as seguintes etapas: i) revisão bibliográfica do estado da arte das temáticas em estudo; ii) análise documental dos relatórios de unidades de geração elétrica e fotovoltaica no Brasil e de Santa Catarina; iii) análise dos impactos econômicos decorrentes da Lei nº 14.300; vi) sugestão de possíveis estratégias de minimização de impactos econômicos.

**Palavras-chave:** Setor elétrico. Setor fotovoltaico. Geração distribuída. Módulos fotovoltaicos. Mesorregião sul catarinense.

## **Extração de gás em folhelho por fraturamento hidráulico: percepção e análise de impactos socioeconômicos, geográficos, ambientais e urbanísticos**

**MÁRCIO GOMES CAMARGO** (*marciogomescamargo@gmail.com*)

Projeto de Qualificação

Área: Planejamento Energético, Ambiente e Sociedade

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Geremias (*reginaldo.geremias@ufsc.br*)

### **Resumo**

O avanço tecnológico na perfuração de poços de petróleo e gás por fraturamento hidráulico (“fracking”) viabilizou a possibilidade de aproveitamento energético desses hidrocarbonetos presentes em rochas impermeáveis (folhelhos), através da extração não convencional em países como Estados Unidos, Argentina, Angola e Brasil. Contudo, significativos impactos ambientais negativos são observados na extração desses recursos energéticos em unidades exploratórias, os quais incluem vazamentos, poluição atmosférica e sonora, uso abusivo de água, contaminação do lençol freático, desmatamento, geração de sismos, reativação de falhas geológicas pré-existentes, entre outros. Neste contexto, o presente projeto de pesquisa tem como objetivo geral realizar estudos dos possíveis impactos negativos nos aspectos socioeconômicos, geográficos, ambientais e urbanísticos decorrentes da extração de gás em rochas folhelho por fraturamento hidráulico, em reservatórios não convencionais no estado de Santa Catarina. A pesquisa será de caráter bibliográfico e exploratória, cujas principais etapas compreendem: estudos de extração de gás em rocha folhelho em Santa Catarina e Vaca Muerta (Argentina) e seus impactos; análises de percepção de riscos socioambientais na província de Huambo (Angola); elaboração de relatório de comprometimento territorial das regiões com potencial exploratório em Santa Catarina. A expectativa é de que a presente investigação possa oferecer subsídios aos poderes públicos e à comunidade para a tomada de decisões na extração dessa fonte energética.

**Palavras-chave:** Fraturamento hidráulico. Gás em folhelhos. Shale gas. Impactos socioambientais e urbanísticos. Santa Catarina.

# PONTOS QUÂNTICOS DE CARBONO APLICADOS EM CONCENTRADORES SOLARES LUMINESCENTES

**ANTÔNIO ALFREDO ANDRADE CHEPLUKI** (*antonio.chepluki@gmail.com*)

Projeto de Qualificação

Área: Planejamento Energético, Ambiente e Sociedade

Orientador: Prof. Dr. Tiago Allievi Frizon (*tiagofrizon@gmail.com*)

Coorientador: Prof. Fernando Ely (*fernando.ely@cti.gov.br*)

## Resumo

Os pontos quânticos (PQs) são materiais de dimensões nanométricas que apresentam uma variedade de propriedades físico-químicas, podendo ser obtidos por meio de elementos orgânicos e inorgânicos, tornando-os extremamente versáteis com inúmeras aplicações tecnológicas. Os PQs obtidos a partir de materiais orgânicos apresentam características que os diferenciam dos PQs inorgânicos, tais como: baixa toxicidade, baixo custo de síntese e biocompatibilidade e rendimento quântico equivalente ou superior. Com base nisso, este estudo visa a síntese e a caracterização de pontos quânticos de carbono (PQCs) dopados com boro e íons metálicos para a obtenção de um material fluorescente com alto rendimento quântico. Para isso, o material de partida selecionado é o 1,3,6-trinitropireno, o qual foi obtido através da reação de nitração do pireno. A síntese dos PQCs é realizada a partir da abordagem bottom-up utilizando a rota solvatotérmica. Até o momento, a metodologia de síntese foi testada em dois solventes, o tolueno e o DMF. A síntese com DMF resultou em nanopartículas com maior intensidade de fluorescência, o que tornou este solvente o padrão para as próximas sínteses. O aquecimento do reator durante a síntese foi feito por um dispositivo que usa microcontrolador ESP32 e uma abraçadeira térmica de mica. O uso desse sistema permitiu o controle preciso da temperatura, garantindo o sucesso nas sínteses. Nas próximas etapas, íons metálicos serão adicionados aos materiais precursores com o intuito de obter PQCs com diferentes propriedades ópticas e elevado rendimento quântico. Os materiais selecionados serão utilizados para um estudo de sua aplicação em concentradores solares luminescentes.

**Palavras-chave:** Pontos quânticos de carbono. 1,3,6-trinitropireno; Concentrador solar.



# **BENEFICIAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO REJEITO PIRITOSO DO CARVÃO MINERAL PARA APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS**

**GABRIELA JOPPERT PEDROSO** (*gabrielajoppert@gmail.com*)

Área: Planejamento Energético, Ambiente e Sociedade

Orientador: Prof. Dr. Tiago Allievi Frizon (*tiagofrizon@gmail.com*)

Coorientador: Prof. Dr. Fabrício de Oliveira Ourique (*fabricio.ourique@ufsc.br*)

## **Resumo**

A pirita ( $\text{FeS}_2$ ) é um dos principais rejeitos derivados da mineração de carvão. Quando processada, a pirita possui diversas aplicações com alto valor agregado, ao contrário, se descartada de forma inadequada, causa grandes impactos ambientais, como a drenagem ácida de mina. Por esses motivos, a busca por técnicas de beneficiamento da pirita tem sido alvo de inúmeros estudos. Uma das técnicas mais empregadas é a separação por densidade utilizando líquidos pesados, como o bromofórmio, como meio de separação. No presente trabalho, propomos a utilização do heteropolitungstato de lítio (LST), uma solução não halogenada e atóxica, como alternativa no método de separação por densidade. Para os experimentos, amostras de pirita bruta foram coletadas dos rejeitos da extração de carvão de uma mineradora em Santa Catarina, Brasil. Após o processo de separação, as amostras antes e depois do beneficiamento foram caracterizadas pelas técnicas de DRX, FTIR e FRX. Os resultados revelaram que a técnica de separação utilizada neste trabalho levou a um aumento significativo na concentração de pirita, passando de menos de 10% na amostra bruta e chegando a quase 80% após o processamento. Este resultado impressionante revela que o LST representa uma alternativa promissora para a separação de pirita por técnicas de densidade, mostrando uma eficácia muito maior do que outros líquidos pesados utilizados na literatura, além de ser ecologicamente correto.

**Palavras-chaves:** Sustentabilidade. Líquido pesado. Beneficiamento. Tratamento de resíduos minerais.

## **Palestra I – Prof. Márcio Sônego, Dr**

### **Resumo**

As mudanças climáticas estão na pauta dos governos em todo o mundo. Nações ricas ou com menos recursos econômicos vêm tendo consequências destas mudanças climáticas. Dentro do panorama das mudanças climáticas, a palestra abordou as características climáticas de Santa Catarina e as alterações já percebidas, em especial nos valores de precipitação pluviométrica e na temperatura do ar. Foi mostrado também que existiu variabilidade climática ao longo dos milhares de anos, algumas explicadas pelas relações Terra-Sol, mas o recente Aquecimento Global tem sido vinculado ao aumento dos gases de efeito estufa na atmosfera. Santa Catarina vem trabalhando forte na adaptação do setor agropecuário para as novas normas climatológicas, mas muito ainda precisa ser feito neste e em outros setores da sociedade.

## **Palestra II – Prof. Álvaro José Back, Dr**

### **Resumo**

As chuvas extremas são responsáveis por danos em vários setores da economia, como agricultura, comércio e geração de energia. Para reduzir os danos decorrentes de eventos extremos de chuva pode-se dimensionar obras como canais de drenagem, reservatórios e barragens. O objetivo dessa palestra é discutir os principais aspectos a serem observados na definição da chuva de projeto e apresentar os programas de Chuvas Intensas e Drenagem pluvial que podem ser usados com essa finalidade.

## **Palestra III – Prof. Rubiara Cavalcante Fernandes, Dr**

### **Resumo**

A transição energética é uma mudança essencial rumo a uma economia de baixo carbono, capaz de promover o desenvolvimento sustentável. Trata das possíveis mudanças na estrutura social, política, cultural e econômica do modelo estabelecido, envolvendo empresas, cidadãos e instituições, de forma a otimizar a utilização de bens e serviços.

## **Palestra IV – Cristiane Coelho; Ana Dantas**

### **Resumo**

A apresentação descreveu como são realizadas as análises socioambientais no escopo do Plano Decenal de Energia (PDE), passando por aspectos metodológicos, processos e produtos gerados. A segunda parte focou na discussão da questão climática e como ela dialoga com o planejamento energético. Nessa linha, foram apresentadas as análises feitas no PDE, assim como ações e iniciativas relacionadas à mitigação de emissões e à adaptação das mudanças do clima. Por fim, foram explicados os desafios e oportunidades socioambientais estratégicas associadas à expansão energética no decênio.



IV Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Energia e Sustentabilidade  
UFSC, CTS, Câmpus Araranguá, Santa Catarina, Brasil  
20 a 21 de setembro de 2023

## Realização



## Apoio

