

## Projetos do Quadriênio 2021-2024

### 1. Rota Elétrica Mercosul - Suporte ao Desenvolvimento e Gerenciamento da Mobilidade Inteligente

Coordenador do Projeto: Alzenira da Rosa Abaide

Valor: R\$ 13.772.160,00

Financiadores: CEEE-D Equatorial Energia - ANEEL

Data de Início do Projeto: 24/09/2020

Data de Conclusão do Projeto: 31/12/2024

Descrição do Projeto: Instalar uma eletrovia pioneira no estado do Rio Grande do Sul proporcionando conexão do Brasil ao Uruguai e Argentina. Desenvolvimento de interface para monitorar eventos de recarga em tempo real, localização e status das estações e dos VEs conectados. Estabelecer perfil brasileiro na condução de VE. Estudos conduzidos pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) estimam que a frota brasileira de veículos triplicará até 2050, atingindo um total de 130 milhões de unidades, dos quais 11,8 milhões (cerca de 9% do total) serão veículos elétricos. Diante do exposto é necessário preparar o setor elétrico para promover o avanço nas questões de natureza legal e regulatória, bem como dar provimento, adaptar e viabilizar a infraestrutura para servir a sociedade. Tradicionalmente a caracterização dos padrões de demanda energética de VEs e da utilização de estações de recarga são estimados por modelos estatísticos, os quais geralmente são baseados em suposições podendo não retratar a realidade corretamente. Com o monitoramento dos eventos de recarga para diferentes usuários em tempo real, será formulada uma base de dados para o estudo desses diferentes perfis. Tal monitoramento deve criar um grande volume de informações, sendo imprescindíveis para pesquisas atuais e futuras.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 5

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 3

## **2. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) em Geração Distribuída de Energia Elétrica**

Coordenador do Projeto: Cassiano Rech

Valor (aproximado): R\$ 10.000.000,00

Financiadores: CAPES, CNPq e FAPERGS

Data de Início do Projeto: 2016

Data de Conclusão do Projeto: 2025

Descrição do Projeto: O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Geração Distribuída de Energia Elétrica tem como objetivo geral atuar na fronteira do conhecimento na área de sistemas de geração distribuída de energia elétrica, através de uma rede de cooperação científica de diversos pesquisadores que atuam em grupos de pesquisa e laboratórios nacionais e internacionais, atuando em sinergia entre si e com o setor empresarial e o setor público brasileiro. Em função de sua excelência e seu caráter inovador, se vislumbra que os resultados e as soluções obtidas durante a realização das investigações (PDI) sirvam como base para a proposição de novos produtos, processos e soluções para a área de Geração Distribuída de Energia Elétrica, alavancando o desenvolvimento e crescimento da indústria nacional. O Instituto de pesquisa em Geração Distribuída de Energia Elétrica fará um papel fundamental de articulação, apoio e acompanhamento na consecução das Pesquisas, Desenvolvimento e Inovação propostas, bem como para a qualificação de pesquisadores brasileiros e formação de recursos humanos de alta qualidade na área de fontes de energia renováveis e de geração distribuída, que está em plena expansão no mundo. Frente a um novo cenário na geração e distribuição de energia elétrica que se apresenta, que envolve diretamente a segurança, a economia, o ambiente, o domínio tecnológico, e a qualidade vida de uma nação, a sociedade brasileira é desafiada a encontrar seus caminhos e soluções. Os objetivos específicos do Instituto, apresentados a seguir, são classificados de acordo com as cinco missões: Pesquisa, Formação de Recursos Humanos, Transferência de Conhecimento para a Sociedade, Transferência de Conhecimento para o Setor Empresarial e para o Setor Público, e Internacionalização.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 10

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 20

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 20

Quantidade de bolsas para alunos IC: 40

### **3. INTERFACE DE INOVAÇÃO MULTIAGENTE ENVOLVENDO A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA, OS SISTEMAS DE ENERGIA E INFRAESTRUTURAS DE MOBILIDADE ELÉTRICA PARA ELETROVIAS INTELIGENTES**

Coordenador do Projeto: LUCIANE SILVA NEVES

Valor: R\$ 5.376.359,92

Financiadores: COPEL-Dis, P&D ANEEL

Data de Início do Projeto: 20/12/2019

Data de Conclusão do Projeto: 20/12/2022

Descrição do Projeto: Projeto que desenvolveu um sistema de gestão inteligente de eletrovias para integrar com interoperabilidade os distribuidores de energia, usuários, indústria automotiva, fabricantes, operadores de pontos de carregamento e instituições públicas a fim de desenvolver o uso do carro elétrico no Brasil de forma rápida e inteligente no mesmo nível de inovação de países desenvolvidos. O projeto permitiu desenvolver um modelo de negócio para desenvolvimento da eletromobilidade, levando em conta cenários com e sem geração distribuída e armazenamento de energia em baterias. O projeto oportunizou o desenvolvimento de uma tese de doutorado e duas dissertações de mestrado. A Difusão tecnológica ocorreu a partir de publicações em periódico Qualis A, apresentação de artigos em conferências nacionais e internacionais, palestras e workshops. Esse projeto foi responsável pela instalação do primeiro eletroposto rápido em rodovias do Rio Grande do Sul e a criação da primeira eletrovia do Rio Grande do Sul, ligando Santa Maria (centro do estado) até a Capital Porto Alegre.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 3

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 3

Quantidade de bolsas para alunos IC: 8

#### **4. Software e bancada para treinamento e determinação da eficiência energética de inversores fotovoltaicos**

Coordenador do Projeto: Leandro Michels

Valor: R\$ 5.155.256,00

Financiadores: Huawei / Embrapii

Data de Início do Projeto: 2021

Data de Conclusão do Projeto: 2023

Descrição do Projeto: Esse projeto objetivou desenvolver uma bancada transportável para efetuar ensaios e demonstrações de eficiência e segurança em inversores fotovoltaicos, bem como uma metodologia e software que possibilite a determinação da eficiência energética em inversores fotovoltaicos a partir de um conjunto de curvas obtidas experimentalmente.

Atividades desenvolvidas e resultados: 1) Desenvolvimento de uma bancada transportável para efetuar ensaios e demonstrações de eficiência e segurança em inversores fotovoltaicos: O conteúdo inovador deste projeto é a implementação de uma solução de testes para inversores fotovoltaicos em conformidade com as normas IEC 63027 e UL 1699B. 2) Desenvolvimento de metodologia e software que possibilite a determinação da eficiência energética em inversores fotovoltaicos a partir de um conjunto de curvas obtidas experimentalmente. O conteúdo inovador consiste em desenvolver uma metodologia mais precisa para determinação da eficiência energética de inversores com base em metodologia que incorpora diferentes fatores de dimensionamento do inversor, condição de temperatura de operação e tensão de entrada nas strings em variadas condições operacionais. <https://transparencia.fundep.ufmg.br/ExibeProjeto.aspx?projeto=29137>

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 6

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 4

Quantidade de bolsas para alunos IC: 7

## **5. DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA E SOFTWARE P/ AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DO CÓDIGO DE REDE DE INVERSORES FV EM ESCALA DE UTILIDADE E SISTEMAS DE CONVERSÃO DE ARMAZENAMENTO DE ALTA POTÊNCIA DE ACORDO C/ REQUISITOS DO SEP**

Coordenador do Projeto: Leandro Michels

Valor: R\$ 3.554.582,00

Financiadores: Huawei

Data de Início do Projeto: 2024

Data de Conclusão do Projeto: em andamento

Descrição do Projeto: Este projeto visa à concepção de uma plataforma, incluindo software e hardware, para testes de inversores fotovoltaicos “string” de alta potência e outros sistemas de “Power Converter System” (PCS) utilizados em sistemas de armazenamento de energia em grande escala. O projeto também visa o desenvolvimento de uma metodologia de testes, a ser posteriormente implementada na bancada, para os testes de inversores fotovoltaicos e PCS de acordo com os requisitos estabelecidos pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), com foco nos testes de imunidade a distúrbios da rede elétrica e resposta a controles externos. Tal metodologia de testes, em conjunto com a plataforma de testes, permitirá realizar três importantes serviços; 1 - Teste de equipamentos de alta potência instalados no sistema de potência brasileiro, em especial usinas fotovoltaicas e grandes bancos de armazenamento de energia avaliando a qualidade dos equipamentos instalados e gerando dados sobre o comportamento real dos equipamentos 2 - Com os dados levantados referente ao comportamento real dos equipamentos será possível elaborar modelos que tenham uma maior fidelidade aos comportamento real dos equipamentos, permitindo que as simulações realizadas por órgãos como o ONS sejam mais precisas, tornando o sistema de potência mais confiável e permitindo expandir a quantidade de energia renovável no Brasil. 3 - Os dados sobre o comportamento real dos inversores também ajudarão órgãos como o ONS e a ANEEL a definirem requisitos de desempenho e segurança, além de testes para avaliar tais requisitos em PCSs. O projeto está em andamento com resultados significativos em curso.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 4

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 3

## **6. PD – 2866 0462/2016 BATERIAS DE PEQUENO PORTE RESIDENCIAL INTEGRADAS AO CONCEITO DE HEM E GLD**

Pesquisadores: Luciane Silva Neves (Docente) – Coordenadora; Daniel Pinheiro Bernardon (Docente); Alzenira da Rosa Abaide (Docente); Carlos Henrique Barriuello (Docente); Vinícius Jacques Garcia (Externo)

Valor: R\$ 3.044.232,00

Financiadores: Projeto Estratégico ANEEL Chamada P021 - “Arranjos Técnicos e Comerciais para a Inserção de Sistemas de Armazenamento de Energia no Setor Elétrico Brasileiro” e COPEL-DIS

Data de Início do Projeto: 2017

Data de Conclusão do Projeto: 2021

Descrição do Projeto: projeto estratégico da ANEEL que visa fornecer as bases para sistemas de armazenamento de energia no Brasil, desenvolvimento de plantas piloto e contribuir com mudanças regulatórias. O projeto é desenvolvido juntamente com a distribuidora paranaense de energia (COPEL), o que mostra a característica de desenvolvimento de pesquisas fora do Estado do RS e teve a participação da empresa NHS, que desenvolveu seu primeiro inversor híbrido para o projeto e proporcionou interação empresa-universidade para desenvolvimento de inovação no produto e inserção no mercado.

Produtos Tecnológicos: depósito de patente no INPI: BR1020200068431 - “Sistema de Gerenciamento de Energia Residencial Considerando Recursos Energéticos Flexíveis”. Também foi desenvolvido inversor híbrido.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

## **7. VALORAÇÃO DOS IMPACTOS DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA DISTRIBUIDORA COM PROPOSIÇÃO DE NOVOS MODELOS DE NEGÓCIO E MUDANÇA REGULATÓRIA NACIONAL**

Pesquisadores: Mauricio Sperandio (Docente) – Coordenador; Daniel Pinheiro Bernardon (Docente); Fernando Henrique Golke Schmidt (Discente); Gustavo Mores De Lazari (Discente); Rafael Crochemore Ney (Discente); Hilquias Silva Epalanga Chiquete (Discente)

Valor: R\$ 2.945.983,34

Financiadores: P&D ANEEL e CEEE-D

Data de Início do Projeto: 2020

Data de Conclusão do Projeto: 2022

Descrição do Projeto: desenvolver uma plataforma com metodologia capaz de quantificar os impactos causados pela inserção da GD, considerando não apenas aspectos técnicos, mas também ganhos e riscos envolvidos no atual modelo regulatório brasileiro, visando soluções para o equilíbrio econômico-financeiro da distribuidora de energia elétrica. Com isso, vislumbrar novos modelos de negócio e regulatório. As principais proposições de modificações estão atreladas às mudanças na tarifação, considerando a inclusão da parcela referente ao uso da rede de distribuição. São diferenciais do projeto a consideração na proposição do modelo regulatório de tarifa binômia, diversos níveis de GD, gerenciamento de resposta à demanda e a administração de recursos energéticos distribuídos (DER).

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

**8. PD-00063-3083/2021 (PA3083 - Metodologia para Proteção Diferencial Centralizada de Barra com Uso Eficiente do Barramento de Processo (Process Bus) de acordo com a Norma IEC 61850)**

Coordenador do Projeto: Daniel Pinheiro Bernardon

Valor: R\$ 2.767.300,00

Financiadores: CPFL Energia

Data de Início do Projeto: 2021

Data de Conclusão do Projeto: 2024

Descrição do Projeto: Metodologia para proteção diferencial centralizada de barra de 15 kV, com uso eficiente do barramento de processo (process bus) conforme previsto na norma IEC 61850, com o objetivo de tornar a proteção de barra mais confiável, moderna e econômica, aproveitando os IDEs já instalados nas subestações.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 2

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 2

Quantidade de bolsas para alunos IC: 2



## 9. DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS E SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS EM EQUIPAMENTOS ELETROELETRONICOS

Coordenador do Projeto: Leandro Michels

Valor (até o momento): R\$ 1.934.749,78

Financiadores: Empresas diversas – mais de 15 até o momento

Data de Início do Projeto: 2020

Data de Conclusão do Projeto: em andamento

Descrição do Projeto: Projeto de Extensão que tem como objetivo a utilização da estrutura de laboratórios e pesquisadores associados ao Instituto de Redes Inteligentes (INRI) da UFSM para prestação de serviços técnicos especializados envolvendo ensaios e análises em equipamentos eletroeletrônicos, desenvolvimento de hardware e software, treinamentos técnicos e consultoria técnica. As atividades propostas no projeto têm por objetivo geral promover a extensão, difundindo as conquistas e os benefícios resultantes da pesquisa científica e tecnológica desenvolvida na Universidade à sociedade. Em específico, o projeto visa atender as demandas que não são plenamente atendidas pelo setor privado, por não serem de interesse econômico, por não possuírem a estrutura adequada ou por não possuírem a qualificação técnico científica. Esse projeto faz parte da base operacional de dois laboratórios acreditados pelo INMETRO.

<https://portal.ufsm.br/projetos/publico/projetos/view.html?idProjeto=66441>

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 4

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 7

Quantidade de bolsas para alunos IC: 24

## **10. Armazenamento virtual de energia para transações peer to peer baseada em rede de estações de recarga battery swap de micromobilidade**

Coordenador do Projeto: Luciane Silva Neves

Valor: R\$ 1.865.360,16

Financiadores: FINEP, Energy2Go

Data de Início do Projeto: 16/11/2023

Data de Conclusão do Projeto: 16/11/2026

Descrição do Projeto: Esse projeto faz parte da SELEÇÃO PÚBLICA MCTI/FINEP/FNDCT Subvenção Econômica à Inovação em Fluxo Contínuo Finep/MCTI Inovações Radicais Setor Elétrico tendo a UFSM como ICT participante e a empresa proponente a Energy2Go que irá desenvolver o projeto dentro do Edital FINEP contratando a UFSM para o desenvolvimento das atividades relativas à pesquisa e desenvolvimento de algoritmos de gestão das estações de swap de baterias, alocação estratégica das estações, acompanhamento, automação, instalação e monitoramento das estações de swap para micromobilidade. Instalação de uma estação de swap na UFSM e monitoramento do uso de duas bicicletas elétricas e das trocas de baterias bem como do suporte à rede a partir da estação de armazenamento de energia. Objetivos: implementar e operar a primeira planta piloto (TRL7) ocidental de armazenamento virtual baseada em uma rede de estações de recarga de battery swap para micromobilidade elétrica.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 2

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 1

## **11. Tecnologias inovadoras para densidade energética em Drivers de LEDs**

Coordenador do Projeto: Marco Antônio Dalla Costa

Valor: R\$ 1.692.282,50

Financiadores: Zagonel S.A. e Embrapii

Data de Início do Projeto: 10/04/2023

Data de Conclusão do Projeto: 09/04/2025

Descrição do Projeto: Projeto desenvolvido em parceria entre o grupo GEDRE – Inteligência em Iluminação, a empresa Zagonel S.A e a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) com objetivo de desenvolver circuitos de alimentação para LEDs. Os desafios tecnológicos no desenvolvimento deste projeto são aliar características de elevados rendimento e densidade de potência com isolamento galvânica e baixo custo. Para atingir tais objetivos, serão desenvolvidas metodologias para o projeto de elementos magnéticos otimizados e a utilização de semicondutores de nitreto de gálio, permitindo a elevação da frequência de operação dos conversores, consequentemente reduzindo seu volume, sem causar aumento de perdas significativo.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 2

Quantidade de bolsas para alunos IC: 6

## 12. Soluções em Tecnologias e Serviços para os setores de Energia e Industrial

Coordenador do Projeto: Leandro Michels

Valor (até o momento): R\$1.669.555,00

Financiadores: Diversas empresas – mais de 15 até o momento

Data de Início do Projeto: 2023

Data de Conclusão do Projeto: em andamento

Descrição do Projeto: O projeto visa oferecer serviços especializados para a indústria em equipamentos eletroeletrônicos, aumentando a qualidade e segurança dos produtos, além de oferecer treinamentos e consultoria para qualificação de profissionais. O projeto também tem o potencial de contribuir para o desenvolvimento do país em tecnologias emergentes e energias renováveis, oferecendo soluções inovadoras e treinamento para outros laboratórios. O objetivo do projeto é realizar ensaios de desempenho em sistemas e equipamentos eletroeletrônicos, desenvolver softwares e oferecer treinamentos técnicos e de gestão para o setor eletroeletrônico. Além disso, o projeto visa contribuir para a qualificação do setor, atuar em sistemas de avaliação de conformidade e promover a extensão da pesquisa científica e tecnológica da universidade para a sociedade. Esse projeto faz parte da base operacional de dois laboratórios acreditados pelo INMETRO. <https://portal.ufsm.br/projetos/publico/projetos/view.html?idProjeto=72611>

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 3

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 8

Quantidade de bolsas para alunos IC: 23

### **13.PROCESSO ESTRUTURADO PARA IDENTIFICAÇÃO DE OUTLIERS NA ANÁLISE DE GRANDES BANCOS DE DADOS (BDA) UTILIZANDO PROCEDIMENTOS DE DATA MINING, AGREGANDO A INFORMAÇÕES DE REDES SOCIAIS**

Coordenador do Projeto: Alzenira da Rosa Abaide

Valor: R\$ 1.666.600,00

Financiadores: CEEE-D / Equatorial Energia - P&D ANEEL

Data de Início do Projeto: 17/03/2020

Data de Conclusão do Projeto: 31/01/2023

Descrição do Projeto: As perdas não técnicas tais como furtos de energia, fraudes, erros de medição, erros no processo de faturamento, entre outros, são de difícil identificação e ações para a redução de tais perdas tem sido uma preocupação constante das concessionárias. Essas perdas afetam fortemente a qualidade de energia e os seus custos atingem todos os segmentos impactando fortemente o desempenho financeiro das empresas distribuidoras de energia elétrica. O maior desafio é uma árdua tarefa para os pesquisadores é tornar o processo de identificação das prováveis perdas não técnicas mais assertivos de forma a direcionar as inspeções em campo. Esse processo deve auxiliar a recuperar a receita da concessionária e regularizar os consumidores fraudadores. Desenvolver um novo Processo para Detecção da provável Fraude (PDF) e demais outliers associados a comercialização da energia fornecida aos consumidores no sistema de distribuição de energia elétrica, perdas não técnicas. A análise de big data (BDA) tornam as redes elétricas inteligentes ainda mais inteligente com a proposta inédita de utilizar informações exógenas como aquelas disponíveis nas redes sociais como forma de agregar uma maior assertividade. Serão utilizados os métodos orientados a dados relacionados ao consumidor como por exemplo, consumo de energia, tipo de consumidor, etc. Destaca-se que o Processo para Detecção da Provável Fraude (PDF) também poderá ser aplicado a dados dos medidores inteligentes

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 2

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 6

## **14.Sistema para Detectar Perdas Não Técnicas em Áreas de Irrigação Empregando Técnicas de Inteligência Artificial**

Coordenador do Projeto: Daniel Pinheiro Bernardon

Valor: R\$ 1.609.040,00

Financiadores: CPFL Energia

Data de Início do Projeto: 2020

Data de Conclusão do Projeto: 2024

Descrição do Projeto: Desenvolvimento de metodologia e plataforma computacional para detecção de perdas não técnicas em áreas de irrigação, utilizando processamento de imagens de satélite, dados meteorológicos, variáveis geológicas e dados cadastrais. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 4

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 4

Quantidade de bolsas para alunos IC: 4

## **15. SISTEMA INTELIGENTE PARA PREVISÃO DINÂMICA E ADAPTATIVA DE CARGA CONSIDERANDO PREVISÕES METEOROLÓGICAS REGIONAIS DE CURTO E MÉDIO PRAZO**

Equipe: Alzenira da Rosa Abaide (Docente) - Coordenadora, Daniel Pinheiro Bernardon (Docente); Luciane Silva Neves (Docente); Mauricio Sperandio (Docente); Vinicius Jacques Garcia (Externo); Leonardo Nogueira Fontoura da Silva (Egresso); Jordan Passinato Sausen (Egresso); Alexandre Schopf da Silveira (Egresso); Bruno Knevitz Hammerschmitt (Egresso)

Valor: R\$ 1.567.271,20

Financiadores: P&D ANEEL / Petrobras

Data de Início do Projeto: 2018

Data de Conclusão do Projeto: 2021

Descrição do Projeto: desenvolver metodologia e ferramenta computacional para previsões dinâmica e adaptativa de carga e condições climáticas para macrorregiões do Sistema Interligado Nacionais (SE/CO, S, NE e N) balizados pelas previsões dos submercados das concessionárias de energia elétrica, no horizonte de curto e médio prazos. Este projeto tem uma vasta aplicabilidade com especial enfoque na área de Gás e Energia da Petrobras, tendo um papel decisivo para o Sistema Interligado Nacional principalmente pela expectativa crescente da participação de gás na matriz energética nacional.

- Produtos Tecnológicos: depósito de patente no INPI: BR1020190248327 - "Sistema e Método de Previsão de Carga Baseado em um Índice de Temperatura Calculado a partir de Simulações Numéricas de Tempo".

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 2

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 2

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

## **16. Metodologia e Ferramenta Computacional para Avaliação e Modelagem das Condições de Arco Elétrico em Sistemas Elétricos de Potência no Contexto Brasileiro**

Coordenador do Projeto: Daniel Pinheiro Bernardon

Valor: R\$ 1.560.640,00

Financiadores: CPFL Energia

Data de Início do Projeto: 2020

Data de Conclusão do Projeto: 2022

Descrição do Projeto: O desenvolvimento compreenderá estudos teóricos, estudos práticos, modelagem matemática, simulações e ensaios laboratoriais, resultando em uma metodologia e software para o cálculo e a avaliação da energia incidente personalizado para a realidade nacional.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 2

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 2

Quantidade de bolsas para alunos IC: 2



## **17. Pesquisa e Desenvolvimento de um Sistema de Acionamento de Máquinas Síncronas de Ímãs Permanentes de Elevadas Rotações**

Coordenador do Projeto: Rodrigo Padilha Vieira

Valor: R\$ 1.123.986,00

Financiadores: Imobrás

Data de Início do Projeto: 01/10/2024

Data de Conclusão do Projeto: 30/09/2026

Descrição do Projeto: Este projeto de pesquisa propõe o desenvolvimento de um sistema de acionamento de uma máquina síncrona de ímãs permanentes de alta rotação, que pode operar até 30.000 RPM, com torque nominal de 33Nm. O sistema de acionamento será desenvolvido a partir do projeto de um inversor trifásico construído com chaves de carbeto de silício, com tensão do barramento DC de 900V e projeto de desenvolvimento de um sistema de controle dedicado a ser implementado em um microprocessador com elevada capacidade de processamento de dados. O projeto investigará e desenvolverá metodologias de ensaios de inversores de frequência com chaves de carbeto de silício. O motor a ser testado será produzido pela empresa Imobrás, a qual tem expertise na fabricação e comercialização de motores elétricos para uma gama de aplicações.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 1

## **18.Sistema modular e reconfigurável para recarga rápida de veículos elétricos**

Coordenador do Projeto: Cassiano Rech

Valor: R\$ 1.035.554,41

Financiadores: Fundep

Data de Início do Projeto: 28/01/2022

Data de Conclusão do Projeto: 27/07/2025

Descrição do Projeto: (Projeto Rota2030) Esta pesquisa tem como objetivo geral o desenvolvimento de uma estação modular e reconfigurável para recarga rápida de veículos elétricos, com possibilidade de integração de sistemas de armazenamento de energia elétrica, mais especificamente baterias estacionárias, e de sistemas fotovoltaicos para geração própria de energia. Esta pesquisa é financiada pela Linha V do Programa Rota2030/Fundep, com parceria da empresa Supplier.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 1

## **19. PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UM CARREGADOR DE BANCO DE BATERIAS PARA EMPREGO EM SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Coordenador do Projeto: Alysson Raniere Seidel

Valor: R\$ 984.202,00

Financiadores: Inicialmente CEEE GT, posteriormente - CEEE-T e CPFL

Data de Início do Projeto: 20/11/2019

Data de Conclusão do Projeto: 09/06/2023

Descrição do Projeto: O projeto previu o desenvolvimento de um protótipo para carregamento/recomposição e monitoramento de carga de elementos de baterias de chumbo-ácido, os quais fazem parte de um banco de baterias (BB) que deve suprir a falta de energia para alimentação de equipamentos auxiliares de subestações de energia elétrica, foi identificado como uma das possíveis soluções para minimizar descartes prematuros de BB. O monitoramento e atuação em todos os elementos individuais de BB seria uma promissora solução, porém envolve grande emprego de mão de obra e muitas conexões, o que poderia proporcionar falhas e maior dificuldade de manuseio dada a grande quantidade de elementos de um BB, tipicamente entre 24 e 94. A conexão série e a necessidade de reposição de carga de elementos individuais com intuito de evitar falhas em cascata dos demais elementos, permitiu desenvolver uma estratégia de uso e concepção de protótipo com características mais adequadas. Dessa forma, a solução desenvolvida busca agilizar a rotina de equipes de manutenção, ao empregar um equipamento portátil e de fácil operação, com capacidade de controle e supervisão de corrente e tensão, monitoramento de temperatura e facilidade de conexão sem necessidade de retirada de elementos do BB. O emprego do protótipo e estratégias de intervenção poderão minimizar o desbalanceamento de elementos de BB, como consequência proporcionando menos falhas e menores custos de reposição. Além disso, torna-se mais fácil o emprego desse equipamento pela equipe de manutenção se comparado ao uso de fontes CC adaptadas, não sendo necessário realizar desconexão e interligação de elementos, garantindo maior agilidade e disponibilidade da equipe.

No desenvolvimento do protótipo realizou-se a revisão de conhecimentos científicos de modelos de baterias e a definição de topologias de conversores mais adequadas considerando o aspecto de conexões e facilidade de operação do equipamento. Assim, soluções e conceitos modulares de construção de protótipo para um número limitado de elementos especificado no projeto, mas suficiente para atender a intervenção da manutenção em BB, foi concebido. Além disso, o equipamento é compacto e portátil, pois as soluções adotadas compreendem conversores eletrônicos operando em altas frequências de comutação, o que reduz o volume e peso do equipamento.

Os equipamentos adquiridos no decorrer do projeto foram indispensáveis para a sua evolução considerando a necessidade de pesquisar, projetar, simular, realizar testes,

monitorar, realizar medidas, adquirir dados e obter resultados. Diversos equipamentos já presentes no laboratório contribuíram significativamente na razoabilidade de custos e na agilidade da execução do projeto. A aquisição de materiais de consumo como componentes eletrônicos e demais itens necessários para a pesquisa, testes experimentais e construção do protótipo foram igualmente indispensáveis, tendo em vista a disposição de opções para as soluções e os melhores encaminhamentos para o correto funcionamento e operação do protótipo.

A partir do desenvolvimento do projeto, da pesquisa realizada e das revisões bibliográficas, permitiu-se conceber um projeto baseado na melhor conexão do ponto de vista da operação do protótipo, prezando ao mesmo tempo pela melhor solução de desenvolvimento técnico no que diz respeito à operação deste protótipo ao carregar baterias e reposição de carga, controlar tensão e corrente, monitorar essas variáveis e tê-las disponíveis para verificar a efetividade do conceito ao longo do tempo e possíveis intervenções que podem ser tomadas pela simples observação dos dados obtidos.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 2

Quantidade de bolsas para alunos IC: 1

## **20. Sistema de Telegestão e Otimização de Drivers de LEDs com Isolação Galvânica para Iluminação Pública**

Coordenador do Projeto: Marco Antônio Dalla Costa

Valor: R\$ 964.587,78

Financiadores: Intral S.A e pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii)

Data de Início do Projeto: 08/07/2024

Data de Conclusão do Projeto: 07/07/2026

Descrição do Projeto: Este projeto, executado pela Unidade Embrapii em Energia e Mobilidade, visa à concepção de um sistema de telegestão para luminárias LED utilizadas em iluminação pública, incluindo o desenvolvimento de um sistema de comunicação entre luminárias e uma central de controle atendendo aos requisitos da Portaria INMETRO N° 221 de 23/05/2022, que aprova regulamentação técnica metrológica consolidada para sistemas de medição ou medidores de energia elétrica ativa e/ou reativa, eletrônicos, monofásicos e polifásicos e sistemas de iluminação pública. O projeto será executado pelo Instituto de Redes Inteligentes com a empresa Intral S.A. Indústria de Materiais Elétricos cujo nome fantasia é Intral. A sede da empresa está situada em Caxias do Sul, na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, e possui capital 100% nacional (<http://www.intral.com.br>). Esta empresa atua na distribuição e na fabricação de equipamentos de iluminação.

O desenvolvimento do sistema de telegestão para luminárias LED utilizadas em iluminação pública inclui a definição da pilha de protocolos de conectividade mais adequada para o subsistema de telecomunicação com as luminárias, otimização do driver com isolamento galvânica para minimizar sua interferência na telecomunicação e desenvolvimento do hardware de telegestão visando a redução do consumo de energia da luminária. O conjunto será dimensionado para aplicações de medição de energia elétrica, detecção de falhas e planejamento de manutenção.

O projeto será executado ao longo de 24 meses com quatro macroentregas planejadas: (a) relatórios de premissas do projeto e avaliação competitiva; (b) especificação de arquitetura do hardware para telegestão; (c) otimização do hardware de telegestão; e (d) desenvolvimento do software de gestão e diagnóstico de rede.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 2

Quantidade de bolsas para alunos IC: 3

## **21. Detector de arco elétrico CC aplicado a inversor fotovoltaico, considerando requisitos da IEC 63027**

Coordenador do Projeto: Lucas Vizzotto Bellinaso

Valor: R\$ 797.550,00

Financiadores: WEG, EMBRAPPII

Data de Início do Projeto: 01/02/2024

Data de Conclusão do Projeto: 31/07/2025

Descrição do Projeto: A Geração Distribuída no Brasil ultrapassou 30 GW em 2024, com mais de 3 milhões de sistemas fotovoltaicos. No entanto, a segurança desses sistemas é desafiada por incêndios causados por arcos elétricos, geralmente originados de mau contato. Ao contrário dos sistemas CA, onde a corrente cruza o zero, os sistemas fotovoltaicos em CC permitem que o arco persista, aumentando o risco de incêndio.

A norma IEC 63027/2023 estabelece requisitos para dispositivos de detecção e interrupção de arcos (AFPE) em sistemas fotovoltaicos, e a Portaria INMETRO 515/2023 exige que inversores comercializados a partir de 2025 apresentem essa tecnologia.

Assim, o objetivo geral deste projeto é desenvolver estratégias de proteção contra arcos elétricos em inversores fotovoltaicos, buscando reduzir custos e, ao mesmo tempo, obter alta assertividade na detecção e proteção contra arcos elétricos, em níveis equivalentes aos apresentados na literatura.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 2

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 4

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 8

## **22.Desenvolvimento de espectro luminoso dedicado e de Sistema de Iluminação ‘Grow Light’ para Cultivo de Plantas em Ambiente Fechado**

Coordenador do Projeto: Marco Antônio Dalla Costa

Valor: R\$ 796.118,26

Financiadores: Intral S.A. e Embrapii

Data de Início do Projeto: 23/05/2022

Data de Conclusão do Projeto: 23/09/2024

Descrição do Projeto: Este projeto, executado pela Unidade Embrapii em Recursos Energéticos Distribuídos, visa à concepção de sistema de controle de iluminação artificial para cultivos em ambiente fechado, que inclui um sistema controlador de luminosidade de LEDs, que trabalha a partir de espectro de luz otimizado para o máximo resultado em crescimento de plantas. O projeto será executado pelo Instituto de Redes Inteligentes com a empresa Intral S.A. Indústria de Materiais Elétricos cujo nome fantasia é Intral. A sede da empresa está situada em Caxias do Sul, na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, e possui capital 100% nacional (<http://www.intral.com.br>). Esta empresa atua na distribuição e na fabricação de equipamentos de iluminação.

O desenvolvimento do sistema de iluminação artificial para cultivos em ambiente fechado ‘grow light’ inclui conversores de potência, driver de matriz de lâmpadas LED, espectro de luz dedicado, e opções de autodiagnóstico e inspeção. O conjunto será dimensionado para atender aplicações de cultivos em ambiente fechado de pequeno e médio porte, visando prioritariamente aos segmentos de flores ornamentais e hortaliças. Serão analisadas as possibilidades de desenvolver recursos de controle e inspeção otimizados visando à confiabilidade da solução (interface SCADA, controles de matriz luminosa, integração com agricultura de precisão, entre outras) visando melhorar o desempenho do conjunto.

O projeto foi executado ao longo de 24 meses com quatro macroentregas planejadas: (a) relatórios de premissas do projeto e avaliação competitiva; (b) especificação de arquitetura do sistema e de componentes; (c) modelo dinâmico de malha fechada e protótipo inicial; e (d) protótipo final do sistema e testes de qualificação tecnológica.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 5

## **23.Virtual Real-Time Coupling of UFSM, Unisinos and OVGU Research Infrastructures: Real-World Smart Grid Applications**

Coordenador do Projeto: Mauricio Sperandio

Valor: R\$ 771.220,00

Financiadores: CAPES/DAAD

Data de Início do Projeto: 01/01/2024

Data de Conclusão do Projeto: 31/12/2027

Descrição do Projeto: The virtual real-time coupling of UFSM, Unisinos and OVGU Research Infrastructures (RIs) represents a distributed platform established based on the virtual interconnection of Digital Real-Time Simulators (DRTS) and Hardware-In-the-Loop (HIL) configurations hosted in geographically distributed laboratories located in Brazil (BR) and Germany (DE). The purpose is to integrate the infrastructure of our three laboratories to simulate and test equipment for the next generation electrical networks with high penetration of power electronics.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 3

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 5

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0



## **24. Método de Detecção de Arco Elétrico no lado CC de sistemas de Geração Fotovoltaica**

Coordenador do Projeto: Humberto Pinheiro

Valor: R\$ 732.600,00

Financiadores: INGETEAM/EMPRAPII

Data de Início do Projeto: 01/12/2022

Data de Conclusão do Projeto: 01/03/2024

Descrição do Projeto:

Este projeto, desenvolvido pela Unidade Embrapii em Recursos Energéticos Distribuídos, foi conduzido pelo Instituto de Redes Inteligentes em parceria com a empresa Ingeteam Ltda. (<http://www.ingeteam.com.br>). O objetivo principal foi o desenvolvimento de um dispositivo/método para detecção de arco elétrico série no lado de corrente contínua (CC) de inversores fotovoltaicos, incorporando atributos inovadores de desempenho e segurança.

A pesquisa focou na otimização da detecção, localização e comunicação de falhas de arco elétrico série, por meio da implementação de tecnologias avançadas de sensoriamento e protocolos de comunicação, reduzindo os erros de detecção. O sistema de “Detecção de Arco Elétrico Série no Lado CC de Sistemas de Geração Fotovoltaica” integra sensores de corrente elétrica, filtros analógicos e digitais, algoritmos avançados de detecção e protocolos de comunicação eficientes. A solução visa aumentar a segurança da geração fotovoltaica e a proteção patrimonial, mitigando riscos de incêndio decorrentes de falhas de arco elétrico série.

Como resultado, a equipe da UFSM desenvolveu um protótipo AFD (Arc Fault Detector), que combina técnicas de aprendizado de máquina, análise de dados, firmware e design de hardware para aprimorar o desempenho do sistema. Os testes realizados comprovaram a alta eficiência do protótipo, alcançando uma precisão de 98,9%, destacando-se como uma solução inovadora e eficaz para aplicações em inversores de potência fotovoltaicos.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 5

## **25. Concepção e validação de metodologia multifatorial para avaliação experimental da eficiência de inversores fotovoltaicos**

Coordenador do Projeto: Leandro Michels

Valor: R\$ 544.444,00

Financiadores: Huawei

Data de Início do Projeto: 2023

Data de Conclusão do Projeto: 2024

Descrição do Projeto: Este projeto visou conceber e validar uma metodologia multifatorial inovadora para medição e análise de eficiência de inversores fotovoltaicos. A criação de uma nova metodologia de medição e avaliação de eficiência de inversores fotovoltaicos justifica-se, pois, a literatura atual não considera diversos fatores que influenciam na eficiência global de inversores fotovoltaicos. A IEC 62891:2020, que é a norma mais recente de ensaio de eficiência de inversores fotovoltaicos, considera eficiência de conversão e eficiência de seguimento de ponto de máxima potência, mas não leva em consideração fatores como a variação da eficiência do inversor sob diferentes temperaturas ambiente de operação, nem a dinâmica térmica que o inversor possui em função do carregamento e da temperatura ambiente. Assim, o desenvolvimento da metodologia deve incluir diversos fatores não considerados na IEC 62891:2020 que ocorrem na operação em campo, como efeitos de temperatura, variação nas dinâmicas de sombreamento e operação em diversas potências e tensões. A obtenção precisa da eficiência do inversor é importante para comparar de forma justa diferentes modelos de inversores fotovoltaicos. A metodologia desenvolvida foi validada experimentalmente com um conjunto de, no mínimo, 5 inversores fotovoltaicos relevantes no mercado de sistemas fotovoltaicos residenciais.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 4

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 2

## **26.Desenvolvimento de um Procedimento de Ensaios Automáticos para Inversores Fotovoltaicos Comerciais Utilizando as Plataformas Typhoon HIL e Typhoon Test**

Coordenador do Projeto: Fernanda de Moraes Carnielutti

Valor: R\$ 532.201,13

Financiadores: Typhoon HIL

Data de Início do Projeto: 2021

Data de Conclusão do Projeto: 2023

Descrição do Projeto:

Este projeto teve como objetivo propor, implementar e testar uma metodologia para a realização de ensaios automáticos de inversores fotovoltaicos comerciais, utilizando a plataforma hardware-in-the-loop Typhoon HIL e scripts em Python no ambiente de ensaios Typhoon Test. O projeto foi financiado pela empresa americana Typhoon HIL.

Os objetivos específicos incluíram: i) Desenvolvimento de instrumentos de medição padronizados em Python para execução no Typhoon Test; ii) Criação de rotinas de ensaios automáticos segundo a norma NBR16149, utilizada na certificação de inversores fotovoltaicos comerciais; iii) Ensaios automáticos de controladores (firmware) de inversores fotovoltaicos utilizando Typhoon HIL e Typhoon Test, de acordo com os medidores desenvolvidos e as rotinas de teste; iv) Ensaios automáticos do hardware e firmware completos de inversores fotovoltaicos comerciais no LabEnsaio do INRI, utilizando Typhoon Test e os equipamentos do laboratório; e v) Validação dos resultados por meio da comparação com testes padronizados e publicação dos achados em congressos e periódicos.

Como principal resultado, foi criada uma biblioteca em Python contendo medidores de grandezas elétricas conforme as normas IEC 61000-4-7, IEC 61000-3-15 e IEC 61000-3-30. Essa biblioteca foi incorporada ao produto comercial da Typhoon HIL, consolidando a contribuição do projeto para a certificação e aprimoramento dos inversores fotovoltaicos comerciais. Mais detalhes podem ser acessados em <https://www.typhoon-hil.com/documentation/typhoon-hil-typhoontest-library/index.html>.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 2

Quantidade de bolsas para alunos IC: 3

## **27.CONVERTOR DO TIPO FILTRO ATIVO PARA REDUÇÃO DE OSCILAÇÕES DE FREQUÊNCIA EM GERADORES ELÉTRICOS A COMBUSTÃO COM INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA EM COMUNIDADES ISOLADAS**

Coordenador do Projeto: Leandro Michels

Valor: R\$ 517.567,00

Financiadores: Ecco Somma / Embrapii

Data de Início do Projeto: 2024

Data de Conclusão do Projeto: em andamento

Descrição do Projeto: Este projeto, executado pela Unidade Embrapii em Recursos Energéticos Distribuídos, visa à concepção de um sistema de conversor do tipo filtro ativo a ser utilizado em micro redes que utilizam sistemas geradores movidos a combustão interna em conjunto com sistemas fotovoltaicos. A principal aplicação desse filtro é reduzir as oscilações de tensão e frequência no sistema causados por variações de carga e/ou geração, principalmente por parte do sistema fotovoltaico. A redução dessas oscilações tornará o sistema mais estável, permitindo uma inserção maior de fontes renováveis na micro rede reduzindo assim o consumo de combustível fóssil e aumentando a segurança energética das comunidades isoladas que utilizam esse tipo de solução.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 3

## **28. Sistema de Iluminação Autônoma com semicondutores GaN alimentado por Energia Solar Fotovoltaica**

Coordenador do Projeto: Marco Antônio Dalla Costa

Valor: R\$ 499.706,72

Financiadores: Zagonel S. A., Alphatec Serviços e Comércio Exterior LTDA e Embrapii

Data de Início do Projeto: 18/09/2021

Data de Conclusão do Projeto: 17/06/2023

Descrição do Projeto: Este projeto executado pela Unidade Embrapii em Recursos Energéticos Distribuídos visa à concepção de sistema autônomo de iluminação, incluindo luminária em LED alimentada por energia solar fotovoltaica e por energia dali armazenada em baterias. O projeto será executado pelo Instituto de Redes Inteligentes com a empresa Eletro Zagonel Ltda., cujo nome fantasia é Zagonel. A sede da empresa está situada na região oeste do estado de Santa Catarina, e possui capital 100% nacional (<http://www.zagonel.com.br/inicio/>). Esta empresa atua na área de aquecimento de água (duchas e torneiras elétricas) e na área de iluminação LED. A energia colhida durante o dia a partir das células fotovoltaicas é armazenada em conjunto de baterias, e daí utilizada para alimentar uma luminária LED durante a noite. Tanto a energia solar fotovoltaica, quanto a fonte luminosa tipo LED, são selecionadas devido à confiabilidade e à durabilidade dos componentes envolvidos. Este projeto tem como objeto, em caráter de novidade para o mercado sul-americano, topologia para conversor estático bidirecional CC-CC baseada em semicondutores de Nitreto de Gálio, material que possui melhores propriedades térmicas e elétricas e por isso entrega maior eficiência na conversão energética. A solução de conversor estático CC-CC bidirecional fará a interligação desses elementos, incluindo as funções de armazenamento de energia coletada de origem fotovoltaica em período diurno e de acionamento da luminária LED em período noturno. Esse conversor entregará maiores vantagens aumentadas em custo de energia (CoE) e volume do circuito eletrônico, por conta das características específicas dos semicondutores de Nitreto de Gálio (GaN). Esse conversor deve entregar elevado rendimento, baixo custo e alta confiabilidade pela aplicação da luminária em regiões remotas. O projeto será executado ao longo de 21 meses com quatro macroentregas planejadas: (a) conversor com controle em malha aberta; (b) conversor com controle em malha fechada; (c) conversor estático com refinamentos de compatibilidade magnética e gerenciamento térmico; e (d) protótipo final do sistema incluindo subsistema supervisório e testes de qualificação.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 3

## **29.SUPORTE PARA O DESENVOLVIMENTO E TREINAMENTO NA ÁREA DE SISTEMAS DE CONTROLE E SISTEMAS SUPERVISÓRIOS DE CONVERSORES ESTÁTICOS EM REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES**

Coordenador do Projeto: Rodrigo Padilha Vieira

Valor: R\$ 409.571,40

Financiadores: Typhoon, Nidec-Embraco, Programa Mover (Rota2030)

Data de Início do Projeto: 01/06/2017

Data de Conclusão do Projeto: 10/01/2023

Descrição do Projeto: Este projeto tem a finalidade de prover à indústria de conversores estáticos de potência equipamentos para desenvolvimento e testes dos mesmos, suporte quanto ao desenvolvimento, divulgação e treinamento para o projeto de sistemas de controle e supervisão principalmente aqueles necessários para operação de redes elétricas inteligentes.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 2

### **30. Desenvolvimento de Modelos Virtuais de IEDs para Estudos em Simulação Digital em Tempo Real**

Coordenador do Projeto: Adriano Peres de Moraes

Valor: R\$ 381.888,00

Financiadores: Typhoon HIL Inc

Data de Início do Projeto: 05/02/2021

Data de Conclusão do Projeto: 31/12/24

Descrição do Projeto: Projeto de pesquisa realizado com a empresa Typhoon HIL na forma de cooperação técnica. A pesquisa tem o objetivo principal o desenvolvimento de modelos virtuais de dispositivos de proteção (IEDs) para serem utilizados em simulações digitais em tempo real. Os modelos dos IEDs virtuais serão avaliados sob diferentes situações, como curtos-circuitos, defeitos, faltas de alta impedância, entre outros, em simulações do tipo SIL (software-in-the-loop). Por fim, serão realizados estudos comparativos como os respectivos modelos de IEDs reais através de simulações do tipo HIL (hardware-in-the-loop).

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 1

### **31.Desenvolvimento de estação de recarga tipo wallbox para veículos elétricos**

Coordenador do Projeto: Cassiano Rech

Valor: R\$ 375.500,00

Financiadores: Intral e Embrapii

Data de Início do Projeto: Abril/2023

Data de Conclusão do Projeto: Julho/2024

Descrição do Projeto: Este projeto, executado pela Unidade Embrapii em Recursos Energéticos Distribuídos, com financiamento da empresa Intral, visa à concepção de sistema de estação de recarga tipo 'wallbox' para veículos elétricos, incluindo elementos centrais de conversão de energia elétrica controlados por aplicativo de supervisão e gestão, e projetados em seguimento a protocolo de comunicação OCPP 1.6, de acordo com as normas técnicas da série ABNT IEC 61851.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 4



## **32.DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM ELEMENTOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E TECNOLOGIAS EMERGENTES**

Coordenador do Projeto: Leandro Michels

Valor: R\$ 373.413,00

Financiadores: Softex

Data de Início do Projeto: 2022

Data de Conclusão do Projeto: 2023

Descrição do Projeto: O objetivo deste projeto de ensino foi capacitar e formar de recursos humanos em Cloud Services com o intuito de contribuir com o seu desenvolvimento no setor de Tecnologia da Informação na região em que o projeto for desenvolvido no Brasil e, com a ampliação, conseqüentemente, da inovação nesta área. O projeto formou mais de 200 alunos do ensino superior nas áreas relacionadas a Cloud Services.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 3

### **33.SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO INTELIGENTE DE MICRORREDES**

Coordenador do Projeto: Gustavo Marchesan

Valor: R\$ 311.187,40

Financiadores: CNPQ

Data de Início do Projeto: 30/12/2024

Data de Conclusão do Projeto: 31/12/2026

Descrição do Projeto: O projeto visa desenvolver um sistema integrado de gerenciamento inteligente de microrredes, utilizando inteligência artificial e tecnologias de monitoramento avançado. O objetivo é garantir a continuidade do fornecimento de energia, minimizar o impacto das variações das fontes renováveis e melhorar a capacidade de resposta às perturbações no sistema elétrico interligado.

Quando conectadas à rede elétrica principal, as microrredes podem ajudar na regulação de tensão e frequência. Quando isoladas, elas podem ser uma alternativa para a descarbonização de áreas remotas, utilizando fontes renováveis e sistemas de armazenamento. O projeto propõe o uso de inteligência artificial para o despacho e operação, corte de carga inteligente e uma infraestrutura de monitoramento avançada com estimação de estados e processamento de dados em tempo real<sup>45</sup>.

O projeto ocorre em cooperação entre a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Simon Fraser University (SFU).

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

### **34. Luminária Autônoma baseada em Energia Solar Fotovoltaica e LEDs**

Coordenador do Projeto: Marco Antônio Dalla Costa

Valor: R\$ 297.460,40

Financiadores: Zagonel S.A. e Embrapii

Data de Início do Projeto: 09/11/2020

Data de Conclusão do Projeto: 08/11/2021

Descrição do Projeto: Este projeto visa a criação de uma luminária LED com fonte de alimentação solar fotovoltaica e armazenamento em baterias para aplicação autônoma. O projeto será executado pelo Instituto de Redes Inteligentes com a empresa Zagonel. A empresa Eletro Zagonel Ltda é uma empresa situada na região oeste do estado de Santa Catarina, de capital 100% nacional (<http://www.zagonel.com.br/inicio/>). Esta empresa atua na área de aquecimento de água (duchas e torneiras elétricas) e também na área de iluminação LED.

A energia armazenada durante o dia é utilizada para alimentar o LED durante a noite. Tanto a energia solar fotovoltaica, quanto a fonte luminosa tipo LED, foram selecionadas devido a confiabilidade e durabilidade. Dessa forma, o objeto de pesquisa é o conversor estático tipo bidirecional CC-CC que fará a interligação desses elementos. Esse conversor precisa ter como características elevado rendimento, baixo custo e alta confiabilidade devido a natureza de aplicação da luminária em regiões remotas. O projeto tem o planejamento de 12 meses de execução e duas macro entregas.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 2

### **35. ANÁLISE DE DADOS NA BASE DO CADASTRO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO (CND) DA ANEEL**

Coordenador do Projeto: Mauricio Sperandio

Valor: R\$ 284.444,44

Financiadores: ANEEL

Data de Início do Projeto: 02/07/2024

Data de Conclusão do Projeto: 31/05/2025

Descrição do Projeto: Há necessidade de ser avaliada a consistência e conformidade dos dados das bases CND e SAMP, sendo que o CND possui informações desagregadas, por unidade consumidora, com mais de 130 variáveis, enquanto o SAMP apresenta os dados de mercado faturados de toda a área de concessão da distribuidora em agrupamentos de acordo com a modalidade tarifária, grupos tarifários, etc., com apenas 19 campos. Além de tratar valores ausentes ou nulos, é preciso verificar relações entre as classes, grupos e variáveis preenchidas, bem como a compatibilidade da agregação dos dados do CND com os apresentados no SAMP. Considerando a necessidade de recepção, processamento e verificação de consistência periódica dos dados oriundos das Distribuidoras de Energia Elétrica com o Cadastro Nacional da Distribuição (CND), se torna imperativo um procedimento sistemático baseado em análise de dados para não apenas aprimorar a automação, mas sobretudo incorporar o conhecimento acumulado no âmbito da ANEEL quanto à prospecção de informações confiáveis e qualificadas desta base. O processo se insere no contexto da melhoria da base de dados, somando-se a outras iniciativas já em curso, para que seja viável a utilização dos dados em processos tarifários tais como: reajustes tarifários anuais, apuração de subsídios, definições de encargos, dentre outros.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 2

### **36.Método Para Controle De Potência E Energia Para Conversores Fotovoltaicos Multifuncionais Com Armazenamento De Energia**

Coordenador do Projeto: Leandro Michels

Valor: R\$ 262.143,82

Financiadores: Hi-Mix

Data de Início do Projeto: 2020

Data de Conclusão do Projeto: 2021

Descrição do Projeto: Este projeto buscou desenvolver métodos para análise e projeto de topologias de inversores fotovoltaicos sem transformador com grampeamento do ponto central e fases configuráveis. são objetivos específicos: i) análise de vantagens e desvantagens das variações topológicas; ii) análise de perdas, eficiência e custo; iii) desenvolvimento de método para configuração automática de fases de acordo com o local de instalação; iv) desenvolvimento de técnicas de controle dinâmico para operação nos modos monofásico, bifásico e trifásico e sua relação com as normas técnicas de conexão com a rede. Como resultado, concebeu-se uma tecnologia inovadora protegida na forma de patente de invenção BR 10 2022 009689 9 intitulada "INVERSOR CONECTADO À REDE MODULAR E PROCESSO DE UTILIZAÇÃO".

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 1

Quantidade de bolsas para alunos IC: 2

### **37. Modelagem para a Previsão e Monitoramento da Evasão de Unidades Consumidoras Devido à Expansão da Geração Distribuída Fotovoltaica**

Coordenador do Projeto: Leandro Michels

Valor: R\$ 255.555,00

Financiadores: Eletrocar

Data de Início do Projeto: 2019

Data de Conclusão do Projeto: 2021

Descrição do Projeto: Esse projeto buscou desenvolver uma nova modelagem para monitoramento e análise preditiva da evasão de unidades consumidoras, bem como e seus impactos econômico-financeiros decorrentes da expansão da geração distribuída fotovoltaica nas concessionárias de energia elétrica. Com base na metodologia foi desenvolvido um algoritmo que permite avaliar e prever a evasão de consumidores e os impactos percebidos pelas concessionárias. Sendo os principais impactos econômico-financeiros a redução de receita, aumento de custos, aumento de tarifa e evasão de consumidores.

<https://any3.fatecsm.org.br/Portal/Transparencia/ProjetoVisualizar?q=%2BjS1fmr92hMdZ4ccyJY6IXAuSEfEJ%2FiJuw504IwmfPJeX0uD4KK%2BKnhXfVaVghFTitBV7k62IXRvJd5ekyPV8k5h8LIODT1z%2FiHde8hcYDg9z3LxPh2lOfgOfMQLOoHB9PWauXwAT6sXxqQT%2BBuDKJaFbf2SZKjZDFEYy74%2F%2By0%3D>

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

### **38. Desenvolvimento de módulo auxiliar de potência de alto rendimento para veículos elétricos**

Coordenador do Projeto: Cassiano Rech

Valor: R\$ 219.000,00

Financiadores: CNPq

Data de Início do Projeto: Fev/2024

Data de Conclusão do Projeto: Fev/2027

Descrição do Projeto: (CNPq Universal) A principal motivação desta pesquisa é o desenvolvimento de um módulo auxiliar de potência de alto rendimento e alta densidade de potência para alimentação de cargas auxiliares de veículos elétricos. O módulo auxiliar de potência será composto por um conversor CC-CC isolado em alta frequência, que deve fazer a interface entre os barramentos de alta tensão (400V ou 800V) e de baixa tensão de veículos elétricos (por exemplo, 12V). Como a potência desse conversor se situa em torno de 3 kW, as altas correntes no lado de baixa tensão tornam o seu projeto e a implementação um desafio a ser superado.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

### **39. Projeto e Desenvolvimento de Conversores Eletrônicos de Alta Densidade de Potência e Elevado Rendimento para Alimentação de LEDs**

Coordenador do Projeto: Marco Antônio Dalla Costa

Valor: R\$ 194.950,00

Financiadores: CNPq

Data de Início do Projeto: 06/12/2023

Data de Conclusão do Projeto: 31/12/2026

Descrição do Projeto: Edital Universal CNPq - Chamada CNPq/MCTI N 10/2023 - Faixa B - Grupos Consolidados

Atualmente, cerca de 15% da energia elétrica produzida mundialmente é consumida em sistemas de iluminação. Segundo a Agência Internacional de Energia (iea.org), mais de 50% desses sistemas é composto por iluminação LED. No entanto, a previsão para 2030 é que essa tecnologia atinja 100% do mercado, o que representa mais de 30 bilhões de dólares por ano. O mercado de drivers de LEDs é altamente competitivo. Esses conversores eletrônicos precisam atender normas específicas de desempenho, como fator de potência (FP), distorção harmônica da corrente de entrada, vida útil, interferência eletromagnética (EMI) e flicker. Estas características fazem com que a estrutura destes conversores seja bastante complexa, com elevado volume e custo. Deste modo, para que um driver de LED seja competitivo, é fundamental que sejam desenvolvidas soluções com alta densidade energética e baixo custo. Este projeto pretende abordar três soluções específicas para atender às premissas estabelecidas: a) Integração de Conversores: consiste em integrar dois estágios de processamento de energia, conhecidos habitualmente como correção do fator de potência (CFP) e controle de potência (CP), que passam a utilizar apenas um interruptor ativo e um circuito de comando. b) Integração de Elementos Magnéticos: consiste em integrar dois ou mais elementos magnéticos do circuito, como indutores e transformadores, em um único núcleo. c) Utilização de Semicondutores GaN: os semicondutores de nitreto de gálio (GaN) apresentam as vantagens de menores perdas de condução e comutação, menor dimensão e operação em maiores frequências de comutação. O desafio nesse projeto é conciliar as características de menor volume e aumento de rendimento dos conversores, aliadas à redução de custo. Para isso serão avaliadas as topologias mais propícias para aplicar a integração de semicondutores e de elementos magnéticos. Também será avaliado o impacto da substituição de semicondutores Si por GaN, em termos de custo e desempenho.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0



#### **40. Desenvolvimento de um sistema integrado para acionamento de máquinas elétricas e carregador de baterias em veículos elétricos**

Coordenador do Projeto: Humberto Pinheiro

Valor: R\$ 178.439,70

Financiadores: CNPq

Data de Início do Projeto: 25/03/2022

Data de Conclusão do Projeto: 31/03/2025

Descrição do Projeto: Este projeto apresenta o desenvolvimento de um sistema integrado para acionamento de máquinas elétricas e carregador de baterias em veículos elétricos. Os conversores estáticos desenvolvidos neste projeto se caracterizam por possuir elevada densidade de potência e utilizar semicondutores para operação em altas frequências. Neste projeto desenvolveu o conceito de Processamento Parcial de Potência para o sistema de recarga de baterias e também para o sistema de tração de veículos elétricos. Com isto ter-se-á a possibilidade de se propor soluções para alcançar uma elevada densidade de potência com redução no custo dos componentes eletrônicos do sistema, proporcionando alternativas viáveis tecnologicamente para a difusão destas aplicações. Além disso, este projeto desenvolveu técnicas de controle e acionamento de máquinas elétricas usadas para tração de veículos elétricos, de forma específica, máquinas síncronas de ímãs permanentes. O projeto desenvolverá soluções de controle e de hardware, com a proposição de conversores estáticos integrados.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 1

#### **41. Conversores multiníveis alimentados em tensão: desenvolvimento de topologias, técnicas de modulação e estratégias de controle**

Coordenador do Projeto: Cassiano Rech

Valor: R\$ 172.920,00

Financiadores: CNPq

Data de Início do Projeto: Março/2020

Data de Conclusão do Projeto: Julho/2025

Descrição do Projeto: (Projeto bolsa PQ) A presente pesquisa aborda tanto a análise, concepção e comparação de topologias e estratégias de modulação para conversores multiníveis (Eletrônica de Potência) quanto aspectos relativos ao controle desses conversores (Controle de Processos). Embora diversos conversores multiníveis tenham sido apresentados nas últimas três décadas, inclusive em sistemas de geração distribuída e em redes inteligentes (smart grids), ainda é necessário avaliar criteriosamente quais as topologias e estratégias de modulação mais adequadas para cada aplicação, além de abordar temas normalmente menos explorados como modelagem dinâmica e sistemas de controle, principalmente em aplicações emergentes, tal como sistemas de armazenamento de energia elétrica e estações de recarga rápidas de veículos elétricos. Novos conceitos também serão investigados, tais como a aplicação da técnica de capacitores chaveados e integração de funções em conversores multiníveis. Portanto, esta pesquisa visa analisar estas e outras questões referentes ao desenvolvimento de conversores multiníveis alimentados em tensão.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

## **42. Metodologia de projeto e desenvolvimento experimental de conversores CC-CC para aplicação em sistemas fotovoltaicos**

Coordenador do Projeto: Leandro Michels

Valor: R\$ 167.384,00

Financiadores: Hi-Mix / Embrapii

Data de Início do Projeto: 2021

Data de Conclusão do Projeto: 2022

Descrição do Projeto: Esse projeto buscou desenvolver tecnologia para inversores fotovoltaicos híbridos, incluindo aprimoramento do estágio de conversão de energia entre os módulos fotovoltaicos e o barramento c.c. e aprimoramento na conversão de energia entre banco de baterias e o barramento c.c. empregando conversor bidirecional. Um protótipo de conversor bidirecional foi concebido e sua lei de controle desenvolvida. Os resultados demonstraram a viabilidade da tecnologia para uso em inversores fotovoltaicos híbridos.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 3

Quantidade de bolsas para alunos IC: 2

### **43. PREVISÃO DE GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL NECESSÁRIA PARA DIVERSOS CENÁRIOS DE INSERÇÃO DOS VEÍCULOS ELÉTRICOS GARANTINDO ZERO EMISSÕES**

Coordenador do Projeto: Alzenira da Rosa Abaide

Valor: R\$ 148.400,00

Financiadores: FAPERGS e CNPq

Data de Início do Projeto: fevereiro/2023

Data de Conclusão do Projeto: fevereiro de 2025

Descrição do Projeto: EDITAL FAPERGS/CNPq 07/2022 - Programa de Apoio à Fixação de Jovens Doutores no Brasil

A preocupação mundial se volta para a descarbonização da matriz energética, onde a produção de eletricidade e os meios de transporte compreendem a maior parcela de emissões de gases do efeito estufa. Diante disto os esforços são direcionados ao uso sustentável dos recursos energéticos de base renovável e a mitigação do consumo de petróleo. Neste contexto a disseminação dos Veículos Elétricos (VEs) e a inserção das fontes renováveis de energias na matriz elétrica surgem como alternativa. Contudo, a carga dos VEs é considerada uma carga móvel, e os principais recursos energéticos para prover a geração de energia para o carregamento dos VEs são as fontes eólica e solar fotovoltaica, ambas com geração intermitente. Desta forma, são necessários estudos que compreendem a evolução e disseminação dos VEs e das estimativas de energia necessária para atender a carga móvel dos VEs. Portanto, esta pesquisa inovadora é proposta para prever o crescimento necessário da geração de energia através de fontes renováveis para o atendimento da frota de VEs, contemplando a vocação apresentada na matriz elétrica brasileira vista como referência mundial no uso de energias renováveis, assim como no estado do Rio Grande do Sul. Para isso, será desenvolvido um modelo computacional capaz de realizar a previsão de energias renováveis para prover diferentes cenários de inserção e carregamento de VEs. Espera-se que com este estudo seja possível delinear estratégias de planejamento de expansão de energia frente a evolução da inserção dos VEs, contribuindo para o bem-estar social e sustentável.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

#### **44. Sistema de Gerenciamento de Energia em Microrrede para Recarga Rápida de Veículos Elétricos**

Coordenador do Projeto: Carlos Henrique Barriquello

Valor: R\$ 141.585,00

Financiadores: FAPERGS

Data de Início do Projeto: 28/02/2023

Data de Conclusão do Projeto: 28/02/2025

Descrição do Projeto: EDITAL FAPERGS/CNPq 07/2022 - Programa de Apoio à Fixação de Jovens Doutores no Brasil

Estações de recarga rápida para Veículos Elétricos (VEs) são essenciais para possibilitar extensão de autonomia, fator particularmente importante em rodovias. Entretanto, os benefícios técnicos, econômicos e ambientais trazidos pelos VEs não podem ser totalmente entregues ao menos que sejam carregados totalmente ou parcialmente por fontes de energia renováveis. Em função da característica estocástica e sazonalidade, a variabilidade na geração renovável local pode ser controlada por meio da incorporação de sistemas de armazenamento. Nesta conjuntura, o projeto tem por objetivo desenvolver uma solução inovadora para dar suporte ao gerenciamento de recursos energéticos em uma microrrede de recarga rápida para veículos elétricos. A proposta trata de um plano de natureza iterativa para determinar o despacho de potência de fontes alternativas de energia em tempo real, a partir do desenvolvimento de um algoritmo que denota um sistema de gerenciamento energético. O plano consiste em duas etapas distintas. A primeira contempla a previsão de uso da infraestrutura de recarga rápida e previsão de geração renovável através de dados meteorológicos. A segunda etapa consiste no uso de dados reais coletados em uma infraestrutura pioneira no estado do RS, caracterizada por uma microrrede composta por estação de recarga rápida de veículos elétricos, geração renovável local (eólica e solar) com armazenamento por baterias implementadas no projeto Rota Elétrica Mercosul. Cujo propósito é usar observações a respeito do comportamento deste sistema para formular princípios gerais e posteriormente usar esses mesmos princípios para prever resultados futuros. O despacho ótimo de potência entre armazenador e rede tem por objetivo reduzir custos operacionais e maximizar o aproveitamento da geração renovável local, garantindo o abastecimento dos VEs. A finalidade é dar suporte ao desenvolvimento sustentável da mobilidade elétrica na região e reduzir o custo da recarga.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 1

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

#### **45. Desenvolvimento de inversor fotovoltaico com integração de sistemas de armazenamento de energia**

Coordenador do Projeto: Cassiano Rech

Valor: R\$ 62.297,92

Financiadores: CNPq

Data de Início do Projeto: Janeiro/2019

Data de Conclusão do Projeto: Janeiro/2022

Descrição do Projeto: (CNPq Universal) - Este projeto de pesquisa visa o desenvolvimento de uma topologia de conversor CC-CA (inversor) trifásico capaz de processar a energia produzida por um sistema fotovoltaico e, adicionalmente, permitir a integração de um sistema de armazenamento de energia independente em cada braço do conversor.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

## **46. Pesquisa e Desenvolvimento de Soluções de Alto Desempenho para Máquinas Elétricas em Aplicações Automotivas**

Coordenador do Projeto: Rodrigo Padilha Vieira

Valor: R\$ 61.600,00

Financiadores: Fapergs

Data de Início do Projeto: 01/04/2022

Data de Conclusão do Projeto: 31/03/2025

Descrição do Projeto: Este projeto de pesquisa visa o desenvolvimento de soluções tecnológicas para acionamento e controle de Máquinas Síncronas de Ímãs Permanentes (PMSMs) visando a utilização em veículos elétricos e/ou híbridos. A proposta visa desenvolver tecnologias de controle e estimação de estados utilizando controladores robustos e não lineares considerando os desafios da utilização final da máquina. Além disso, a proposta tem o intuito de desenvolver uma bancada de testes de alto desempenho para obtenção de resultados experimentais para publicações científicas, dissertações de mestrado e teses de doutorado. Busca-se a avaliação teórica associada a obtenção de resultados experimentais em sistemas acionados por máquinas síncronas de ímãs permanentes. Visa-se o projeto e montagem de um inversor caracterizado pelo alto rendimento e baixo volume para acionamento de máquinas síncronas de ímãs permanentes, baseado em tecnologias de Carbetto de Silício (Sic Mosfet) possibilitando elevadas frequências de comutação. Assim, visa-se o desenvolvimento de técnicas de controle e estimação em sistemas de alto desempenho com máquinas síncronas de ímãs permanentes com foco em sistemas de tração de veículos elétricos/híbridos.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

## **47. MODULAÇÃO DE CONVERSORES HÍBRIDOS PARA SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO E DE COMUNICAÇÃO POR LUZ EMPREGANDO APRENDIZADO DE MÁQUINA PROFUNDO**

Coordenador do Projeto: Carlos Henrique Barriquello

Valor: R\$ 50.000,00

Financiadores: CNPq

Data de Início do Projeto: 04/12/2023

Data de Conclusão do Projeto: 31/12/2026

Descrição do Projeto: Edital CNPq Universal 2023 - Chamada CNPq/MCTI Nº 10/2023 - Faixa A - Grupos Emergentes

Este Projeto de Pesquisa propõe a investigação de técnicas de modulação para conversores híbridos empregados em drivers de LEDs de duplo propósito, os quais são utilizados para alimentar uma carga LED fornecendo um valor médio de iluminação para um ambiente e, ao mesmo tempo, modular a luz de forma imperceptível ao olho humano, de modo a transmitir informação na forma de um sistema de comunicação por luz visível (CLV). O principal desafio desta investigação é a utilização eficiente da largura de banda disponível para comunicação, aliado ao uso eficiente da energia elétrica para iluminação e para a comunicação. Deste modo, a proposta deste projeto de pesquisa é investigar, através de aprendizado de máquina profundo, diferentes técnicas de modulação em conversores híbridos, permitindo a obtenção de canais de comunicação de baixa e alta taxa de dados a taxas de erros suficientemente baixas, atendendo diferentes aplicações, e mantendo o alto rendimento necessário para o sistema de iluminação, bem como elevada eficiência energética para a comunicação de dados. O objetivo principal é encontrar a combinação ótima de modulações, isto é, para a parte comutada e para a parte linear do conversor híbrido, no sentido de se maximizar a eficiência energética e espectral do sistema de CLV, sujeito a um rendimento mínimo de 90% para o sistema de iluminação. Pretende-se investigar e comparar as modulações clássicas (monoportadoras: como FSK, PSK, QAM, OOK, VPPM e multiportadoras: como DMT e OFDM) e artificialmente geradas por diferentes topologias de redes neurais para aprendizado profundo, tais como CNN, RNN, AE e RTN.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0



## **48.DETECÇÃO EM TEMPO QUASE REAL DE INCONFORMIDADES EM REDES DE BAIXA TENSÃO**

Coordenador do Projeto: Gustavo Marchesan

Valor: R\$ 43.601,50

Financiadores: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

Data de Início do Projeto: 31/10/2024

Data de Conclusão do Projeto: 03/11/2027

Descrição do Projeto: O projeto visa desenvolver um método avançado para identificar e localizar perdas técnicas e não técnicas em redes secundárias de distribuição de energia elétrica. Com a expansão do uso de medidores inteligentes, o projeto busca obter a observabilidade necessária para aplicar estimadores de estado, permitindo a detecção dinâmica de perdas e furtos de energia. A validação será realizada por meio de um sistema de medição na Universidade Federal de Santa Maria, com o objetivo de criar uma metodologia eficiente para estimar e localizar perdas, além de estabelecer requisitos para sistemas de medição em redes de distribuição.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

#### **49. Desenvolvimento de controladores robustos para conversores conectados à rede e veículos elétricos**

Coordenador do Projeto: Vinicius Foletto Montagner

Valor: R\$ 39.600,00

Financiadores: CNPq

Data de Início do Projeto: 01/03/2023

Data de Conclusão do Projeto: 28/02/2026

Descrição do Projeto: O objetivo geral desta pesquisa é projetar, analisar e validar experimentalmente controladores ótimos robustos aplicados a conversores conectados à rede elétrica em sistemas de geração distribuída e aplicados, utilizando otimização convexa e técnicas de inteligência artificial.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado:

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

## **50. CONVERSORES CC-CC BIDIRECIONAIS DE ALTO DESEMPENHO APLICADO EM VEÍCULOS ELÉTRICOS**

Coordenador do Projeto: António Manuel Santos Spencer Andrade

Valor: R\$ 30.000,00

Financiadores: FAPERGS - Fundação de Amparo à pesquisa do Estado do RS

Data de Início do Projeto: 01/04/2021

Data de Conclusão do Projeto: 31/03/2023

Descrição do Projeto: Projeto aprovado no EDITAL FAPERGS 10/2020 - AUXÍLIO RECÉM-DOCTOR - ARD. O interesse em veículos elétricos vem aumentando nos últimos anos. Visto que esses veículos apresentam características benéficas para a natureza, tais como zero ou mínimo de emissão de gases causadores de efeito de estufa, baixa poluição sonora, etc. As principais características das arquiteturas dos sistemas elétricos dos veículos elétricos são as topologias de conversores CC-CC bidirecionais aplicados aos sistemas aceleração e frenagem regenerativa do motor elétrico. Assim, neste projeto tem por objetivo estudar detalhadamente os conversores CC-CC bidirecionais propostos na literatura. A partir disso, pretende-se propor novos conversores que possam operar nessa aplicação com desempenho atrativa e competitiva em termos de eficiência, densidade de potência e confiabilidade.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0

## **51. Implementação de um Emulador de Rede para Testes de Suportabilidade a Afundamentos de Tensão para Inversores Conectados à Rede Elétrica**

Coordenador do Projeto: Fernanda de Moraes Carnielutti

Valor: R\$ 19.910,00

Financiadores: CNPq

Data de Início do Projeto: 2019

Data de Conclusão do Projeto: 2023

Descrição do Projeto: Descrição: Projeto aprovado na Chamada Universal MCTIC/CNPq 2018. Tem como objetivo principal desenvolver e implementar o sistema de instrumentação para as medidas das variáveis de saída de um emulador de rede, a fim de fazer o controle em malha fechada do mesmo, permitindo a emulação da impedância da rede no ponto de conexão em regime permanente e durante faltas.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 1

## **52.Implementação de um Conversor Multinível para Desenvolvimento e Validação de Estratégias de Controle por Modelo Preditivo para Conversores Conectados à Rede Elétrica**

Coordenador do Projeto: Fernanda de Moraes Carnielutti

Valor: R\$ 19.139,98

Financiadores: FAPERGS

Data de Início do Projeto: 2021

Data de Conclusão do Projeto: 2023

Descrição do Projeto: Descrição:

1. Desenvolver e implementar estratégias de controle por modelo preditivo (Finite Control Set Model Predictive Control - FCS-MPC) para inversores conectados à rede elétrica, considerando aplicações em energias renováveis (especialmente inversores fotovoltaicos).
2. Desenvolver e implementar um conversor multinível do tipo ponto neutro grampeado (Neutral Point Clamped - NPC) conectado à rede elétrica, para servir como bancada experimental de validação dos controladores FCS-MPC desenvolvidos. Este setup permitirá a obtenção de resultados experimentais válidos para submissão de artigos a periódicos. Projeto financiado pela FAPERGS.

Quantidade de bolsas para alunos de pós-doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de doutorado: 0

Quantidade de bolsas para alunos de mestrado: 0

Quantidade de bolsas para alunos IC: 0