

**ANAIS**

---

# Fóruns Permanentes:

A Transição Energética  
e os Objetivos de  
Desenvolvimento  
Sustentável

---



**CPTEn**   
Centro Paulista de Estudos da Transição Energética

Pro  
**EC**



**FAPESP**

**BCCL**  
Banco de Crédito do Estado de São Paulo



**BCCL**  
Biblioteca Central Cesar Lattes

13 de setembro de 2023  
Campinas

# **Anais – Fóruns Permanentes: A Transição Energética e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**

## **Universidade Estadual de Campinas - Unicamp**

**Reitor:** Prof. Dr. Antonio José de Almeida Meirelles

**Coordenadora Geral:** Profa Dra Maria Luiza Moretti

**Pró-Reitor de Extensão e Cultura:** Prof. Dr. Fernando Antonio Santos Coelho

**Diretoria de Cultura:** Prof. Dr. Carlos Gonçalves Machado Neto

**Diretoria de Extensão:** Prof. Dr. Luís Geraldo Pedroso Meloni

## **Centro Paulista de Estudos da Transição Energética – CPTEN**

**Diretor:** Prof. Dr. Luiz Carlos Pereira da Silva

**Gestor Executivo:** Dr. Joni de Almeida Amorim

**Coordenador de Parcerias:** Hugo Enrique Hernandez Figueroa

**Gestor de Parcerias:** Gilmar Dias da Silva

**Coordenadora de Comunicação:** Profa Dra Barbara Janet Teruel Mederos

**Gestor de Comunicação:** Felipe de Oliveira Mateus

## **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP**

**Presidente do Conselho Superior:** Prof. Dr. Marco Antonio Zago

**Vice-Presidente do Conselho Superior:** Prof. Dr. Ronaldo Aloise Pilli

**Diretor-Presidente do Conselho Técnico-Administrativo:** Prof. Dr. Carlos Américo Pacheco

**Diretor Científico:** Prof. Dr. Marcio de Castro Silva Filho

**Diretor Administrativo:** Prof. Dr. Fernando Menezes de Almeida

## **Comissão Organizadora**

Profa Dra Barbara Teruel (CPTEn/FEAGRI-Unicamp)

Prof. Dr. Hugo Enrique Hernandez Figueroa (FEEC-Unicamp)

Dr. Joni de Almeida Amorim (CPTEn/FEEC-Unicamp)

Prof. Dr. Luiz Carlos Pereira da Silva (CPTEn/FEEC-Unicamp)

Profa Dra Maria Ester Soares Dal Poz (Campus Sustentável/FCA-Unicamp)

Prof. Dr. José Luiz Costa (FCF/Presidente-ProEC)

Sônia Maria de Camargo Mazzariol (Gestora-Fóruns Permanentes-ProEC)

Emanuele Fernandes Pereira (Estagiária-Fóruns Permanentes)

Nicole Alves de Ávila (Estagiária-Fóruns Permanentes)

## **Corpo Editorial e Arte**

Felipe de Oliveira Mateus (CPTEn/SEC-Unicamp)

Antônio Inácio dos Santos de Paula (Campus Sustentável/CPTEn)

Maria Carolina Hernandez Ribeiro (CPTEn-Unicamp)

Julia Bazon Devito (CPTEn-Unicamp)

### Comissão Científica

Profa Dra Barbara Teruel (CPTEn/FEAGRI-Unicamp)

Prof. Dr. Luiz Carlos Pereira da Silva (CPTEn/FEEC-Unicamp)

Dr. Joni de Almeida Amorim (CPTEn/FEEC-Unicamp)

#### Dado Internacional da Catalogação na Fonte (CIP)

F943a	Fóruns Permanentes: a Transição Energética e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2023: Campinas, SP) Análise dos... [recurso eletrônico] / organizador: Centro Paulista de Estudos da Transição Energética (CPTEn). -- Campinas, SP: BCCL, 2023. 1 recurso online.  Modo de acesso: World Wide Web. Formato do arquivo: Portable Document File [16,6MB].  1. Transição energética. 2. Sustentabilidade. 3. Energia. 4. Desenvolvimento sustentável. 5. Interdisciplinaridade. I. Centro Paulista de Estudos da Transição Energética. II. Título.
24-005-PP	CDD - 333.79

Bibliotecário: Gildone Carolina Santos – CRB-895447

Essa obra está licenciada por licença do Creative Commons especificada abaixo:



Atribuição – Não Comercial – Compartilhe Igual  
CC BY-NC-SA

## **Agradecimentos**

O Centro Paulista de Estudos da Transição Energética (CPTEn) agradece à Unicamp, por meio da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (ProEC) e organização dos Fóruns Permanentes, pela realização do evento. à FAPESP pelo apoio que tem dado desde a criação do CPTEn e ao Campus Sustentável, iniciativa que insiprou o Centro.

Também agradece aos convidados pela participação nas mesas redondas, à Prefeitura de Campinas e ao governo do Estado de São Paulo. Por último, um agradecimento aos pesquisadores e alunos que enviaram os trabalhos que compõem este anais.

## **Apresentação**

O programa Fóruns Permanentes, organizado há 20 anos pela ProEC da Unicamp foi criado para aproximar a sociedade dos debates acadêmicos recentes.

O mundo passa por inúmeras mudanças que afetam diferentes esferas. Ao mesmo tempo em que a transformação digital traz grandes benefícios, também se identificam as alterações no meio ambiente e seus problemas associados. Para lidar com esta realidade, é necessário repensar não apenas o acesso à energia, mas também fomentar o uso crescente de energias renováveis.

Por essa razão, dentre os temas escolhidos para o ciclo de 2023, o CPTEn, que comemora seu primeiro ano de criação, trouxe para os Fóruns a o tema “A Transição Energética e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”. Realizado em 13 de setembro, o evento contou com representantes dos poderes públicos municipal e estadual, pesquisadores da Unicamp e demais participantes discutindo problemáticas e possíveis soluções em torno do setor energético. Fizeram parte da programação três mesas redondas e 26 trabalhos científicos, no formato de pôsteres.

## **Cronograma Evento**

### **8h30 – Credenciamento e Recepção dos participantes e colocação dos Pôsteres**

#### **9h – Abertura**

- Natália Resende, Secretária de Estado de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL);
- Marisa Maia de Barros, Subsecretária de Estado de Energia e Mineração (SEMIL);
- Rogério Menezes de Mello, Secretário do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Campinas;
- Marcelo Coluccini, Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Urbano de Campinas;
- Marco Antônio Zago, Presidente do Conselho Superior da FAPESP;
- Luiz Carlos Pereira da Silva, Coordenador Geral do Projeto Campus Sustentável e do CPTEn da UNICAMP;
- Maria Luiza Moretti, Coordenadora Geral da UNICAMP;
- Antônio José de Almeida Meirelles, Reitor da UNICAMP.

#### **9h45 – Centro Paulista de Estudos da Transição Energética**

- Luiz Carlos Pereira da Silva | Coordenador Geral do Projeto Campus Sustentável e do CPTEn da UNICAMP

#### **10h – Os Planos Estaduais e as Ações da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística**

- Marisa Barros | Subsecretária de Estado de Energia e Mineração (SEMIL)

#### **10h30 – *Coffee break* e Apresentação de Pôsteres**

#### **11h – Iniciativas em Transição Energética na Região Metropolitana de Campinas**

- Rogério Menezes de Mello | Secretário do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Campinas

#### **11h30 – A Transição Energética para o Estado de São Paulo: Conseguiremos ser *NetZero* em 2050?**

- Gilberto de Martino Jannuzzi | Coordenador Técnico do Plano de Ação Climática 2050

#### **12h – Plano Estadual de Energia 2050 – *Race to Zero***

- Dorel Soares Ramos | Coordenador Técnico do Plano Estadual de Energia 2050

#### **12h30 – Almoço**

#### **13h30 – Apresentação de Pôsteres**

**14h30 – Ações de Gestão de Energia no Estado de SP**

- Especialista da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL)

**15h – Mesa-redonda**

- Coordenadorias dos 8 Eixos do CPTEn

**16h – Apresentação final**

- Coordenadorias Geral, de Comunicação e de Parcerias do CPTEn

**16h15 – Apresentação de Pôsteres**

**16h30 – Retirada dos Pôsteres**

**17h – Encerramento**

# Conteúdo

## Eixos Temáticos

### 1. IA e Ciência de Dados para a Gestão de Energia

**Formação em engenharia para o desenvolvimento sustentável: ODS e os impactos ambientais ..... 1**

Eduardo Verri Liberado; Alexandre Marco da Silva; Antônio Cesar Germano Martins; José Arnaldo Frutuoso Roveda; Maria Cristina Rizk

**Extração dos dados das tarifas energéticas da CPFL dos prédios públicos de São Paulo..... 4**

Antônio José Trevisan; Romis Ribeiro de Faissol Attux; Hildo Guillard Junior

**Análise e predição de séries temporais em sistemas de energia fotovoltaica ..... 6**

Gleyson Roberto do Nascimento; Romis Ribeiro de Faissol Attux; Hildo Guillard Júnior

**Análise da geração de energia fotovoltaica aplicada em hospitais do estado de São Paulo..... 8**

Ana Luisa Holthausen de Carvalho; Luiz Carlos Pereira da Silva; Hildo Guillard Júnior

### 2. Inovação Regulatória e Modelos de Financiamento e Parcerias

**Governos digitais e o uso de microrredes em cenários de pobreza energética: superação ou aprofundamento de desigualdade? ..... 10**

Maria Eduarda Ardinghi Brollo; Bruna dos Anjos Klingor; Cláudio José Franzolin; Josué Mastrodi Neto

**Medidores de energia elétrica inteligentes para o aperfeiçoamento no seu acesso pelo cidadão..... 13**

Giovana Voorn Monteiro; Cláudio José Franzolin

### 3. Políticas Públicas e Governança

**Transição energética e periferia - Novos arranjos institucionais e técnicos para promover as energias renováveis ..... 16**

Yasmin Figueredo Cordeiro; Vinicius Gouveia de Sousa; Júlia Marinho de Lima; Altair Aparecido de Oliveira Filho

**Análise bibliométrica da aplicação do *Framework Policy Coherence for Sustainable Development* (PCSD): Implicações para a coerência das políticas de transição energética no Estado de São Paulo ..... 19**

Tatiana Bermúdez-Rodríguez; Luciana Cristina Lenhari da Silva; Flávia Luciane Consoni de Mello

### 4. Análise Econômica



<b>Desenvolvimento e transição energética .....</b>	<b>22</b>
Carlos Raul Etulain; Daniel Henrique Dario Capitani; Temidayo James Aransiola	

## **5. Educação, Formação e Capacitação para a Sustentabilidade Socioambiental**

<b>A pauta da transição energética como uma oficina no Ciência e Arte nas férias da UNICAMP-2023.....</b>	<b>24</b>
---	-----------

Roberta Ceriani; Danúsia Arantes Ferreira; Aline Carvalho da Costa

<b>Geoética e transição energética: debate educacional .....</b>	<b>26</b>
--	-----------

Vanessa Pissolito, Samuel Mendonça

<b>Macrotendências em Educação Ambiental: temas e abordagens da política educacional paulista .....</b>	<b>29</b>
---	-----------

Gabriel Franco Piovesana; Samuel Mendonça

<b>Nosso Busão: formação de cidadãos para o desenvolvimento sustentável aplicado ao uso de transporte público .....</b>	<b>32</b>
---	-----------

Hugo Muniz Bolognesi; Mozart Otávio Guedes Maia; Alyson da Luz Pereira Rodrigues; Pablo Dadalti Borba Barroso; Daniela Godoy Falco; Wedja da Silva Clementino; Guilherme Bonome Soares da Silva; Daniel de Araujo Rodrigues; Marlene Godoy Falco; Ângela Soares da Silva; Suely Anselmo Gutierrez Arias; Sônia Regina da Cal Seixas; Carla Kazue Nakao Cavaliero

<b>Sustentabilidade energética e socioambiental no ensino e pesquisa na Unicamp</b>	<b>35</b>
---	-----------

Mayara Régia Sousa de Melo; Carla Kazue Nakao Cavaliero

<b>Energizar: educação energética e consumo consciente como forma de implementação do ODS 7 e seus enlaces para o protagonismo .....</b>	<b>38</b>
--	-----------

Vinícius Viera e Silva; Brenda Peixoto Batista; Danúsia Arantes Ferreira; João Guilherme Ito Cypriano; Luiz Calor Pereira da Silva

<b>Políticas públicas para a transição energética na Amazônia: soluções fotovoltaicas para suprimento elétrico de comunidades isoladas .....</b>	<b>40</b>
--	-----------

Arlindo Alemão Gregório; Niceias Angelica Maues; Raylane Aguiar Gregório; Danúsia Arantes Ferreira; João Guilherme Ito Cypriano; Luiz Calor Pereira da Silva

## **6. Energias Renováveis e Bioenergia**

<b>Uso de solventes verdes em processos de separação .....</b>	<b>43</b>
--	-----------

Roberta Ceriani; Aline Carvalho da Costa; Sarita Cândida Rabelo; Leonardo Vasconcelos Fregolente; Klicia Araujo Sampaio; Marcela Cravo Ferreira; Guilherme Jose Máximo; Ericsem Pereira

<b>Diesel verde como alternativa para a agricultura de baixo carbono .....</b>	<b>45</b>
--	-----------

Daniel Werner Zacher; Fernando Daniel Finger; Juliano Aragão; Rodrigo Munuera; Bárbara Teruel

<b>Análise da Energia Fotovoltaica aplicada à Moradia Estudantil Unicamp: um modelo</b>	
---	--

<b>de bairro energeticamente sustentável .....</b>	<b>47</b>
Francisca Dulcinéia da Cruz Gomes; Luiz Carlos Pereira da Silva	

## **7. Redes Digitais e Consumo Inteligente (Grid Edge Technologies)**

<b><i>Enhanced distributed self-healing system for electrical distribution networks using ADMM .....</i></b>	<b>49</b>
Juan Camilo López Amézquita; Marco E. T. Gerards; Johann L. Hurink; Marcos Julio Rider Flores	

## **8. Inovação para Municípios Inteligentes**

<b>Resumo das atividades do Eixo VIII- Inovações para municípios inteligentes .....</b>	<b>51</b>
Hugo Enrique Hernández Figueroa; Júlio César Ferraz Amstalden	
<b>Comunidades de energia fotovoltaica como PEE para populações de baixa renda....</b>	<b>53</b>
Júlio César Ferraz Amstalden; Hugo Enrique Hernández Figueroa	
<b>Estimação de velocidade media usando técnicas de reflectometria óptica e aprendizado de máquina .....</b>	<b>56</b>
Robson Assis Colares; Darli Augusto de Arruda Mello; Evandro Conforti	

### **Equipe de Comunicação CPTEn**

<b>Divulgação científica sobre a transição energética: informação científica como dispositivo para a cidadania.....</b>	<b>58</b>
Antônio Inácio dos Santos de Paula; Felipe de Oliveira Mateus; Bárbara Teruel	

### **Equipe de Comunicação do Campus Sustentável**

<b>Comunicação do laboratório vivo de transição, eficiência e sustentabilidade energética: movimento da (in)formação em divulgação científica .....</b>	<b>61</b>
Antônio Inácio dos Santos de Paula; Paola Suzana Mendoza Champi; Júlia Melo Chohfi; Matheus Henrique Aliberto de Francisco; Pedro Henrique Assugeni Guelfi; Rafael Fonseca Ramos, Sarah Marion Martins	

### **Gestão Executiva do CPTEn**

<b>Gestão executiva de Centros de Ciência para o Desenvolvimento .....</b>	<b>64</b>
Joni de Almeida Amorim	

# EIXO TEMÁTICO I - IA e Ciência de Dados para a Gestão de Energia

## Formação em engenharia para o desenvolvimento sustentável: ODS e os impactos ambientais

Eduardo Verri Liberado (DECA-ICT/UNESP Sorocaba)  
Alexandre Marco da Silva (DEA-ICT/UNESP Sorocaba)  
Antônio Cesar Germano Martins (DEA/ICT/UNESP Sorocaba)  
José Arnaldo Frutuoso Roveda (DEA-ICT/UNESP Sorocaba)  
Maria Cristina Rizk (DPUA-FCT/UNESP Presidente Prudente)

### Resumo

A Engenharia é um dos componentes do núcleo-base do desenvolvimento sustentável, o qual por sua vez é crucial para atingir os ODSs propostos pela ONU (ONU, 2021). No entanto, as ações que buscam atingir os ODSs não dependem apenas de profissionais de engenharia, mas sim da atuação sinérgica destes com instituições governamentais, instituições de ensino e pesquisa, indústria e sociedade civil. E tal sinergia é um processo que deve ser iniciado durante a formação dos profissionais da engenharia. Assim, faz-se necessário repensar os cursos de engenharia visando incorporar visões interdisciplinares e abordagens de aprendizado baseadas na resolução de problemas complexos relacionados à sustentabilidade, o que por sua vez requer dos estudantes o desenvolvimento de habilidades interpessoais, tais como cooperação, negociação, adaptabilidade, entre outras; além da conscientização sobre o seu papel no desenvolvimento social e econômico sustentáveis (CABRAL; GEHRE, 2020; UNESCO, 2021). Nesse contexto e visando contribuir com a formação em engenharia alinhada ao desenvolvimento sustentável alinhada ao desenvolvimento sustentável, este trabalho apresenta a disciplina “ODS e os Impactos Ambientais”, a qual foi desenvolvida por docentes do Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba e da Faculdade de Ciência e Tecnologia de Presidente Prudente, ambas unidades da UNESP. Esta disciplina foi contemplada pelo Edital 05/2022-PROGRAD-UNESP: Programa de Excelência da Graduação: Disciplinas Interunidades e teve como principais objetivos de aprendizado, apresentar o relacionamento entre os modos de consumo e produção com os impactos ao meio ambiente, de modo a habilitar o estudante a ser capaz de: avaliar ações para se alcanças as metas referentes aos ODS 7, 9, 12, 13 e 17; refletir sobre as limitações e desafios impostos; perceber as similaridades e diferenças relacionadas aos problemas associados aos ODS de acordo com particularidades locais; e aprimorar as suas habilidades e competências relacionadas ao desenvolvimento de trabalhos em equipes multidisciplinares e multiculturais. A disciplina, com carga horária de 60 horas, foi oferecida como optativa aos cursos de Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Ambiental do Câmpus de Sorocaba e Engenharia Ambiental

do Câmpus de Presidente Prudente da UNESP durante o segundo semestre de 2022. Cada ODS foi abordado por um docente diferente, mas com experiência em ensino e pesquisa relacionada ao ODS. Além da aplicação do princípio do Aprendizado Centrado no Estudante (Erasmus-ACE, 2023) e de metodologias de sala de aula invertida, grupos de discussão e desenvolvimento de projetos, foram realizadas atividades de intercâmbio virtual nas quais os estudantes interagiram remotamente com estudantes da Grécia e Espanha em discussões sobre o Novo Paradigma Ecológico (Dunlap, 2000) e num jogo de negociação com temática relacionada à transição energética. Como trabalho final da disciplina, os estudantes se organizam em grupos para produzir vídeos nos quais foram avaliados tanto pelos docentes responsáveis como pelos próprios estudantes que participam da disciplina. A atividade foi considerada muito válida e profícua tanto pelo corpo docente como pelos discentes, com ampla perspectiva de ser colocada em prática num momento oportuno.

**Palavras-chave:** Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Ensino de Engenharia; Transição Energética; Impacto Ambiental; Educação.

### **Referências**

- 1) CABRAL, R.; GEHRE, T. (Ed.). Guia Agenda 2030: Integrando ODS, educação e sociedade. 1. ed., 2020. 192 p. ISBN 978-65-00-14287-7.
- 2) Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. D., & Jones, R. E. Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425-442, 2000. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00176>.
- 3) Erasmus-ACE. Projeto ACE. Disponível em <https://erasmus-ace.com/pt/>. Acesso em julho, 2023.
- 4) ONU. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em julho, 2023.
- 5) UNESCO. Engineering for Sustainable Development. 1. ed.: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2021. ISBN 978-92-3-100437-7.

## INTRODUÇÃO

A Engenharia é um dos componentes do núcleo-base do desenvolvimento sustentável, o qual por sua vez é crucial para atingir os ODS propostos pela ONU (ONU, 2021). Porém, atingir os ODS requer a atuação sinérgica entre engenharia, instituições governamentais, instituições de ensino e pesquisa, indústria e sociedade civil. Assim, faz-se necessário repensar os cursos de engenharia visando incorporar visões interdisciplinares e abordagens de aprendizagem baseadas na resolução de problemas complexos relacionados à sustentabilidade, o que por sua vez requer dos estudantes o desenvolvimento de habilidades interpessoais, tais como cooperação, negociação, adaptabilidade, entre outras; além da conscientização sobre o seu papel no desenvolvimento social e econômico sustentável (CABRAL; GEHRE, 2020; UNESCO, 2021). Assim, este trabalho apresenta a disciplina **ODS e os Impactos Ambientais**, a qual foi desenvolvida por docentes de duas unidades da UNESP visando contribuir com a formação em engenharia alinhada ao desenvolvimento sustentável.

## METODOLOGIA

Objetivos de aprendizagem: apresentar o relacionamento entre os modos de consumo e produção com os impactos ao meio ambiente, de modo a habilitar o estudante a ser capaz de:

- avaliar ações para se alcançar as metas referentes aos ODS 7, 9, 12, 13 e 17 (Figura 1)
  - refletir sobre as limitações e desafios impostos;
  - perceber as similaridades e diferenças relacionadas aos problemas associados aos ODS de acordo com particularidades locais; e
  - aprimorar as suas habilidades e competências relacionadas ao desenvolvimento de trabalhos em equipes multidisciplinares e multiculturais.
- Informações adicionais:
- Carga horária: 66 h – disciplina optativa oferecida no 2º Semestre de 2022.
  - Cursos de Graduação: Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Ambiental (ECTS) e Engenharia Ambiental (FCT). Total de alunos: 27.
  - Metodologias de ensino: Aprendizagem Centrada no Estudante (Brazuca-ACE, 2023), sala de aula invertida, grupos de discussão, desenvolvimento de projetos e intercâmbio virtual.
  - Ferramentas utilizadas: Google Classroom, padlet, Mentimeter, Google Meet.



Figura 1 – Os ODS abordados na disciplina. Fonte: (ONU, 2021).



Figura 2 – Trabalhos entregues pelos alunos na atividade "Qual a imagem que representa a terra?". Fonte: Autoria própria.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cada ODS foi abordado por um docente com experiência em ensino e pesquisa relacionada ao respectivo ODS, através de atividades envolvendo estudo e discussão baseada em fatos e dados, respostas a questionários, e elaboração de vídeos e apresentações (Figura 2).

Durante o intercâmbio virtual, os estudantes interagiram remotamente com estudantes da Grécia e Espanha em discussões sobre o Novo Paradigma Ecológico (Dunlap, 2000) e num jogo de negociação com temática relacionada à transição energética.

Como trabalho final da disciplina, os estudantes se organizaram em grupos para produzir vídeos nos quais apresentaram propostas de projetos e ações voltadas a atingir um ou mais ODS, e estes vídeos foram avaliados tanto pelos docentes respectivamente como pelos próprios estudantes, conforme critérios mostrados na Tabela 1. Os temas abordados pelos grupos foram os seguintes:

- Aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global (ODS 7.2)
- Garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas (ODS 11.1)
- Alcançar a gestão sustentável e a uso eficiente dos recursos naturais (ODS 12.1)
- Redução e desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita (ODS 12.3)
- Garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza (ODS 12.8)
- Redução substancial da geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso (ODS 12.5)

0 – 2,0	0 – 2,0	0 – 2,0	0 – 2,0	0 – 2,0
Adequação da Equipe ao tempo	Abordagem das ideias fundamentais do conteúdo	Qualidade dos resultados apresentados	Organização do Vídeo	Qualidade do Vídeo

Tabela 1 – Critérios para avaliação do trabalho final. Fonte: Autoria própria.

## CONCLUSÕES

A atividade foi considerada muito válida e profícua tanto pelo corpo docente como pelos discentes, com ampla perspectiva de ser colocada em prática num momento oportuno.

## BIBLIOGRAFIA

- CABRAL, R.; GEHRE, T. (Ed.). *Guia Agenda 2030: Integrando ODS, educação e sociedade*. 1. ed., 2020. 192 p.
- DUNLAP, R. E., VAN LIERE, K. D., MERTKO, A. D., & JONES, R. E. Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425-442, 2000. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00176>
- Erasmus-ACE. Projeto ACE. Disponível em <https://erasmus-ace.com/pt/>. Acesso em julho, 2023.
- ONU. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em julho, 2023.
- UNESCO. *Engineering for Sustainable Development*, 1. ed.: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2021. 180 p.

## APOIO/AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pela Pró-Reitoria de Graduação da UNESP (Edital PROGRAD-UNESP 05/2022). Os autores foram apoiados pelo processo nº 2021/11180-5, Centro Paulista de Estudos da Transição Energética (CPTEn), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

## Extração dos dados das tarifas energéticas da CPFL dos prédios públicos de São Paulo

Antônio José Trevisan (FEEC-Unicamp)  
Romis Ribeiro de Faissol Attux (FEEC-Unicamp)  
Hildo Guillard Junior (FE-UNESP São João da Boa Vista)

### Resumo

Este projeto de Iniciação Científica tem como intuito extrair os dados das tarifas energéticas que serão usados para embasar o estudo de gestão de energia e eficiência energética dentro do CPTEn dos prédios públicos de São Paulo abastecidos pela CPFL. O processo de extração de dados feito aqui consiste em automatizar o download e o envio dos dados das tarifas elétricas, por auxílio de algum e-mail vinculado ao Google, de cada um desses prédios públicos e, em seguida, com o desenvolvimento de um programa em linguagem Python, utilizando diversas bibliotecas, padrões do Python ou não, que interagem com diferentes sistemas e softwares, como o Google e o Ghostscript, ser capaz de extrair o máximo possível das informações necessárias para embasar uma previsão do consumo energético futuro de cada prédio, o que permite um planejamento energético mais eficiente, tal previsão será desenvolvida em outro projeto de Iniciação Científica dentro do CPTEn.

**Palavras-chave:** Python; Dados; Extração; Tarifas; CPFL.

### Referências

- 1) Google, Google Workspace, 2023. Visão geral da API Gmail, disponível em: <https://developers.google.com/gmail/api/guides?hl=pt-br>
- 2) Google, Google Workspace, 2023. Gmail API. Disponível em: <https://developers.google.com/gmail/api/reference/rest?hl=pt-br>
- 3) Python Software Foundation, python.org, 2023. re — Regular expression operations. Disponível em: <https://docs.python.org/3/library/re.html>
- 4) Artifex Software, ghostscript.com, 2021. How to use Ghostscript. Disponível em: <https://ghostscript.com/docs/9.54.0/Use.htm>



UNICAMP

# Extração dos dados das tarifas energéticas da CPFL dos prédios públicos de São Paulo

Antônio José Trevisan(FEEC/UNICAMP), Romis Ribeiro de Faisol Attux (FEEC/UNICAMP), Hildo Guillard Junior (Unesp)

Financiamento: FAPESP

Palavras-Chave: tarifas, dados, extração



## INTRODUÇÃO

Para a realização da análise de dados sobre o consumo de energia dos prédios públicos de São Paulo, é necessário que haja um processo bem consolidado de extração de dados, e é nesse tarefa que é baseado este projeto. Como o software já utilizado no processo "GUILLARDI JR., H. Utility Invoice Br - Extrator de dados de faturas de concessionárias do Brasil, Programa de Computador INPE BR512023000987-3, 10/novembro/2021", o objetivo aqui é a extração de todos os dados importantes das tarifas energéticas da CPFL dos prédios públicos de São Paulo, fornecendo o material necessário para uma futura análise de dados a respeito do consumo de energia. Não só a extração dos dados é importante, mas também a automação desse processo, feita nesse projeto com a interação de diferentes serviços e softwares, como o Python, o Ghostscript e os serviços do Google.



## METODOLOGIA

A extração dos dados é feita através do reconhecimento de padrões dentro do formato de exibição das faturas, por meio do Python, de acordo com o tipo de contrato de cada fatura (tarifa horária verde, tarifa horária azul, tarifa convencional, etc), permitindo a extração de diferentes informações através do mesmo código, mesmo que a organização dessas informações varie de um contrato para o outro.

O recebimento das faturas é feito com o interação entre o Python e o API do Gmail, recebendo o arquivo em PDF por e-mails filtrados por um critério pré-definido, extraindo seu conteúdo através da interação entre o Python e o software Ghostscript e enviando o resultado por texto por meio, também, do e-mail.

Todo esse processo é realizado de forma automática e testado com diferentes tipos de faturas, a fim de apontar algum erro e corrigi-lo.

Exemplo de dados extraídos e sua análise

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto está em vigor há dois meses, apresentando resultados parciais muito volúveis e podendo sofrer grandes alterações no futuro. No entanto, até o momento, a extração dos dados das tarifas disponibilizadas ocorre de maneira fluida e sem problemas, obtendo com sucesso informações como: grupo do consumidor, tipo de contrato, o valor da conta, as operações que formaram o valor final, histórico de consumo, histórico de demanda (se houver), informações pessoais do consumidor, etc.

É importante notar que há uma grande variação na classificação dos consumidores e dos contratos, não se traduzindo, no entanto, na variedade de tarifas energéticas disponíveis. Foi testada e aprovada uma boa variedade de faturas, porém não todas as possíveis variações em respeito aos contratos e classificação de consumidores.

O recebimento e envio dos dados também é realizado com sucesso, porém, pode sofrer grandes alterações, sendo realizado, no momento, por e-mail, funcionando com sucesso na tarefa proposta. Com o eventual desenvolvimento de um banco de dados, o processo pode ser alterado.

## CONCLUSÕES

Releva-se que a extração de dados feita nesse projeto dá respeito a uma única companhia, seja ela, a CPFL. O processo de extração de dados sobre tarifas energéticas de outras distribuidoras é, ou será feito em projetos separados, formando, com este projeto, uma grande fonte de material para a análise de dados.

## BIBLIOGRAFIA

Python Software Foundation, Python, 2023. n.º — Regular expression operations. Disponível em: <https://docs.python.org/3.9/library/re.html>.  
Google LLC, Google Workspace, 2023. Gmail API. Disponível em: <https://developers.google.com/gmail/api/v1/reference/rest/v1/send>.  
BRASIL, Resolução normativa ANEEL Nº 1.000 (2021). Brasília, DF, 2021.  
ArtReX Software, Ghostscript, 2021. How to use Ghostscript. Disponível em: <https://ghostscript.com/docs/9.54/Usage.html>.  
Python Software Foundation, PyPDF, 2021. Ghostscript. Disponível em: <https://www.pymupdf.com/ghostscript/>.

## **Análise e predição de séries temporais em sistemas de energia fotovoltaica**

Gleyson Roberto do Nascimento (FEEC-Unicamp)

Romis Ribeiro de Faissol Attux (FEEC-Unicamp)

Hildo Guillard Junior (FE-UNESP São João da Boa Vista)

### **Resumo**

No âmbito das pesquisas conduzidas pelo Centro Paulista de Estudos da Transição Energética (CPTEn), foram analisadas as séries temporais de produção energética da Planta de Energia Solar Fotovoltaica do Ginásio Multidisciplinar da UNICAMP (GMU), que foi a primeira implantação de um sistema fotovoltaico pelo Projeto de Campus Sustentável na UNICAMP e possui o conjunto de dados mais robusto disponível para análise. A pesquisa, organizada conforme a metodologia Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM), além de identificar padrões e avaliar as variáveis ligadas à geração de energia do sistema citado, por meio de técnicas de Aprendizado de Máquina e Aprendizado Profundo, criou modelos preditivos da produção de energia solar com o intuito de otimizar as tomadas de decisão relativas à operação/implantação das Plantas de Energia Solar Fotovoltaicas na universidade, adequar a demanda de energia a ser contratada no sistema de Mercado Livre, e, por fim, incentivar a transição energética na UNICAMP, diminuindo o impacto ambiental da universidade. Ao analisar os resultados, constatou-se que o modelo Orthogonal Matching Pursuit (OMP), elaborado através da biblioteca low-code PyCaret em linguagem Python, foi o mais eficiente. Este modelo de Machine Learning, embasado em regressão, resultou em um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 0,935494 e erro quadrático médio da raiz (RMSE) de 8,561679, demonstrando o desempenho de algoritmos de Inteligência Artificial para avaliar e impulsionar o uso racional de recursos por meio da energia solar no ambiente acadêmico.

**Palavras-chave:** Energia Solar Fotovoltaica; Predição de Séries Temporais; Transição Energética; Machine Learning; Deep Learning.

### **Referências**

- 1) BOWERMAN, B.; O'CONNELL, R.; KOEHLER, A. Forecasting, Time Series, and Regression: An Applied Approach. Duxbury advanced series in statistics and decision sciences. Thomson Brooks/Cole, 2005.
- 2) HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer, 2009.
- 3) MALLAT, G.; ZHANG, Z. Matching pursuits with time-frequency dictionaries. IEEE Transactions on Signal Processing, v. 41, n. 12, p. 3397-3415, 1993.
- 4) WIRTH, R.; HIPPEL, J. Crisp-dm: Towards a standard process model for data mining. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRACTICAL APPLICATION OF KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING, 4., 2000, Manchester. Practical application of knowledge discovery and data mining. p. 29-40.
- 5) WEI, W. Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods. Pearson Modern Classics for Advanced Statistics Series. Pearson Education, 2019.





# Análise e Predição de Séries Temporais em Sistemas de Energia Fotovoltaica.



Aluno: Gleyson Roberto do Nascimento (FECC/UNICAMP), Orientador: Prof. Dr. Romis Ribeiro de Faissol Attux (FECC/UNICAMP), Coorientador: Prof. Dr. Hildo Guillard Júnior unesp (UNESP/SIBV).  
Financiamento: FAPESP (FAPESP).  
Palavras-Chave: Energia Solar Fotovoltaica; Predição de Séries Temporais; Transição Energética; Ciência de Dados.

## INTRODUÇÃO

O Centro Paulista para Estudos da Transição Energética (CPTEn), por meio do Eixo Temático de Ciência de Dados e Inteligência Artificial, propôs este projeto para analisar séries temporais relacionadas à produção de energia elétrica fotovoltaica. Foi utilizado o conjunto de dados da Planta de Energia Solar Fotovoltaica do Gênio Multidisciplinar da UNICAMP (GMU), com a maior quantidade de dados de geração disponível, tendo por objetivo avaliar o comportamento geral das séries temporais de geração e propor modelos de previsão. Com essas informações, buscou-se atenuar a demanda de energia a ser comprada pelo UNICAMP no sistema de Mercado Livre, otimizar decisões relativas à operação e implantação das Placas de Energia Solar Fotovoltaicas na Universidade e incentivar a transição energética, reduzindo assim o impacto ambiental causado pela instituição.



Figura 1 – Planta de Energia Solar Fotovoltaica do Gênio Multidisciplinar da Unicamp.

## METODOLOGIA

A metodologia Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM), que atualmente é uma das mais utilizadas técnicas em Data Science, foi a escolhida para a realização deste projeto. Além da revisão Bibliográfica, foram realizadas as seguintes etapas técnicas: Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Data Mining, Modeling, Evaluation e Deployment, conforme a Figura 2.

Para a viabilidade do projeto, além do Banco de Dados da Planta de Energia Solar Fotovoltaica do GMU relativo à produção de energia elétrica, foi necessário o acesso ao Banco de Dados do Projeto POWER da NASA, que fornece os dados climáticos na região do GMU.

Os dados adquiridos no período de 04/Mai/2019 a 15/Abr/2021 foram avaliados e, como o tempo de amostragem dos dados da Universidade e da NASA não eram o mesmo, optou-se por reamostrar os dados para obter uma média diária, resultando em um dataset final com 1443 observações e 27 variáveis.



Figura 2 – Fluxograma Geral da Metodologia CRISP-DM para Análise de Dados. Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CRISP-DM\\_Process\\_Diagram.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CRISP-DM_Process_Diagram.png)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a divisão do dataset final em treino (50%), validação (20%) e teste (30%), os dados foram submetidos a modelos de Aprendizado de Máquina e Deep Learning, considerando três abordagens distintas: previsão de série temporal univariada, previsão de série temporal multivariada e previsão por regressão. Para evitar underfitting/overfitting, foram adotadas técnicas como Validação Cruzada e Paralelo Antecipado.

Os resultados reais convergiram e promissoras foram encontrados na abordagem de previsão por regressão. O modelo de Aprendizado de Máquina Orthogonal Matching Pursuit (OMP) obteve o melhor desempenho de previsão para o conjunto de teste analisado, conforme a Figura 3.

O OMP de melhor desempenho utilizou validação cruzada com 6 rime series folds e teve os seguintes hiperparâmetros configurados: fit\_intercept = True, fit\_penalty = None, presolve = auto e tol = None. Para as métricas de avaliação consideradas, os resultados obtidos podem ser vistos na Tabela 1.

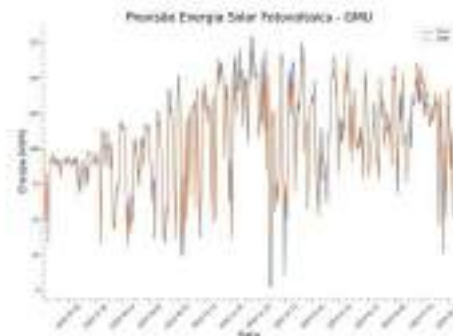


Figura 3 – Comparativa entre a Previsão do Modelo OMP e os dados do conjunto de Teste.

Tabela 1 – Resultados do Modelo OMP.

MAE	MSE	RMSE	MAPE	R <sup>2</sup>
6.317969	73.302369	8.561679	0.117132	0.935494

## CONCLUSÕES

Este modelo de Aprendizado de Máquina, embasado em regressão, resultou em um coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) de 0,935494 e erro quadrático médio da raíz (RMSE) de 8,561679 para uma variável target com uma média de 125,08 kWh, demonstrando o desempenho de algoritmos de Inteligência Artificial para avaliar e impulsionar o uso racional de recursos por meio da energia solar no ambiente acadêmico. É possível estender esta metodologia a outras Usinas Fotovoltaicas da Universidade, aumentando a robustez e a confiabilidade dos resultados que poderiam ser usados no planejamento de novas instalações, redução o uso de energia de alto impacto ambiental e contribuindo para os principais objetivos do CPTEn, além de atender demandas de contratação no Mercado Livre de Energia, considerando sazonalidade, por exemplo.

Como este estudo considerou o reamostragem diária pelo método das variáveis, os resultados obtidos podem ser considerados conservadores, contudo, há possibilidade de realizar reamostragem pelos menores valores diários (projeção pessimista) e/ou pelos maiores valores diários das variáveis (projeção otimista), de forma a criar uma faixa de valores de projeção.

## BIBLIOGRAFIA

BOWERMAN, B.; O'CONNELL, R.; KOEHLER, A. Forecasting, Time Series, and Regression: An Applied Approach. Duxbury advanced series in statistics and decision sciences. Thomson Brooks/Cole, 2006.  
WILLIAMS, W. Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods. Pearson Modern Classics for Advanced Statistics Series. Pearson Education, 2019.

## **Análise da geração de energia fotovoltaica aplicada em hospitais do estado de São Paulo**

Ana Luisa Holthausen de Carvalho (IFGW-Unicamp)

Luiz Carlos Pereira da Silva (FEEC-Unicamp)

Hildo Guillard Junior (FE-UNESP São João da Boa Vista)

### **Resumo**

Este estudo tem como objetivo auxiliar no planejamento de possíveis instalações de sistemas fotovoltaicos em hospitais públicos do Estado de São Paulo. Conforme registrado no site do tribunal de contas, o Estado conta com 219 unidades hospitalares, não incluindo entidades sem fins lucrativos e instituições privadas. Como forma de estimar o potencial de geração de energia dessas propriedades, está sendo desenvolvido um algoritmo que incorpora uma inteligência artificial (IA) para detecção da área útil para instalação dos módulos solares a partir de imagens de satélite e, após isso, calcula a quantidade de painéis que podem ser instalados e a energia produzida por eles. Essa implementação baseia-se no paper 'Quantification of the suitable rooftop area for solar panel installation from overhead imagery using Convolutional Neural Networks', Roberto Castello et al, 2021. Apesar de estar disponível o acesso ao código usado no desenvolvimento do paper, os resultados obtidos utilizando a IA pré treinada não foram satisfatórios para esta pesquisa. Isso ocorreu por dois fatores principais: o primeiro é que a grande maioria das imagens usadas para o treinamento da IA correspondem a residências, as quais possuem telhados bastante diferentes dos hospitais; o segundo é o tamanho das figuras usados para teste, pois o banco de dados utilizado para o treinamento da IA leva em consideração imagens que possuem exatamente 250 x 250 pixels, onde cada pixel equivale à 0,0625m<sup>2</sup>, ou seja, a imagem representa, aproximadamente, 4000m<sup>2</sup>, mas a maioria dos hospitais possui uma área muito maior e, conseqüentemente, os prints retirados precisam cobrir um espaço fora da escala esperada pela IA. Por este motivo, está sendo elaborado um novo banco de imagens que irá diversificar o aprendizado da IA e assim possibilitar uma estimativa de área útil mais precisa para diferentes tipos de propriedades. Dessa forma, o algoritmo será útil tanto para a presente pesquisa, quanto para demais projetos do CPTEn. Buscando contribuir para este banco de dados e validar os resultados que forem obtidos através da estimativa de geração de energia pelo algoritmo, estão sendo realizadas simulações usando o software Helioscope.

**Palavras-chave:** Energia; Fotovoltaica; Sustentável; Hospitais; IA.

### **Referências**

1) CASTELLO, R.; WALCH, A.; ATTIAS, R.; CADEI, R.; JIANG, S.; SCARTEZZINI, J. Quantification of the suitable rooftop area for solar panel installation from overhead imagery using Convolutional Neural Networks. Journal of Physics: Conference Series, v. 2042, n. 1, p. 012002, 2021.

# Análise da Geração de Energia Fotovoltaica aplicada em Hospitais do Estado de São Paulo



Ana Laura Hoffmann de Carvalho<sup>1</sup>, Luiz Carlos Pereira da Silva<sup>2</sup>, Fábio Gallardi Júnior<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW);  
<sup>2</sup> Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC);  
<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia de São João del-Rei, São João del-Rei, Minas Gerais

Financiamento: FAPESP

Palavras-Chave: Energia Fotovoltaica, Satélite, Hospitais, Inteligência Artificial.



## INTRODUÇÃO

Este estudo tem como objetivo auxiliar no planejamento de possíveis instalações de sistemas fotovoltaicos em hospitais públicos do Estado de São Paulo. Conforme registrado no site do Tribunal de Contas, o Estado possui 219 unidades hospitalares, excluindo entidades privadas e sem fins lucrativos. Tendo este número em mente e pensando na possibilidade de desenvolver uma ferramenta que seja capaz de estimar a geração de energia fotovoltaica para um elevado número de propriedades, buscou-se automatizar o processo de análise dos pontos ômnis para instalação dos painéis solares. Para isso, foram aplicados dois métodos distintos, o primeiro consistiu-se do desenvolvimento de um algoritmo que, a partir do contorno dos telhados, calcula quantos módulos podem ser instalados e, assim, realiza uma aproximação da energia produzida. O segundo, apropriou-se da implementação de uma inteligência artificial (IA) que, através de imagens de satélite, estima a área útil para colocação dos painéis.

## METODOLOGIA

### MÉTODO 1

O algoritmo foi desenvolvido na linguagem python e utiliza os dados de contornos obtidos a partir do software de mapeamento colaborativo OpenStreetMap (OSM). Para integração com o OSM foi usada a biblioteca osmnx.

A partir dos pontos de contorno da propriedade e dos telhados, realizou-se o cálculo da área dos polígonos formados por eles. Considerando que muitos hospitais possuem mais de um prédio dentro de sua propriedade, foi necessário verificar primeiro o polígono correspondente ao contorno do local como um todo e então calcular a área de todos os telhados criados por ele. No entanto, isso só foi possível com as hospitalares que de fato possuíam essas delimitações no OpenStreetMap.

Para melhor compreensão dos polígonos que estavam sendo acessados esta a algoritmo, utilizou-se a biblioteca folium para gerar um arquivo html que possibilita a visualização do mapa com o contorno das propriedades. Nas imagens abaixo, pode-se observar exemplos das interrupções, os contornos em vermelho correspondem aos telhados e os em azul a delimitação da propriedade, também foram utilizados círculos em verde para indicar hospitais que não possuem nenhum dos contornos.



Fig. 1 - Mapeamento dos contornos dos hospitais. Fonte: Autoral.



Fig. 2 - Exemplo de contornos no OSM. Fonte: Autoral.



Fig. 3 - Exemplo de contornos no OSM. Fonte: Autoral.

### MÉTODO 2

O segundo método, que ainda está em fase de desenvolvimento, baseia-se no paper *Quantification of the suitable rooftop area for solar panel installation from overhead imagery using Convolutional Neural Networks*, Roberts Cavellio et al 2021. Na pesquisa citada, foi usado uma Rede Neural que possui duas etapas de processamento de imagem, a primeira trata-se de convoluções, que comprime a imagem a fim de facilitar a análise dos dados pelo IA, e a segunda, que descomprime para melhor compreensão dos resultados.

O código utilizado para a implementação da inteligência artificial foi disponibilizado no github, com licença MIT, a qual permite a utilização e modificação do mesmo, sem violação de direitos autorais. Além disso, foram fornecidos os modelos pré-treinados e o banco de imagens usado. O projeto foi feito usando a linguagem python e a biblioteca Pytorch.

Iniciou-se então um processo de testes dos modelos fornecidos. Para isso, foi utilizado partes do código disponibilizado em conjunto com a ferramenta Google Colab. Dessa maneira, foi possível testar a IA para imagens de satélite tiradas a partir de prints do Google Maps.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### MÉTODO 1

Das 219 hospitalares, apenas 78 possuem o contorno dos telhados e da propriedade. Dentre as restantes, 77 têm somente o contorno da propriedade, 12 somente dos telhados e os outros 51 não dispõem de nenhum dos dois contornos, o que inviabiliza o cálculo das áreas. Além disso, percebeu-se uma grande imprecisão com relação a área útil para instalação dos módulos, uma vez que os contornos não levam em consideração obstruções sobre os telhados e, em muitos casos, não respeitam o formato real deles. Também existem situações em que não são considerados todos os prédios que fazem parte de um mesmo hospital.



Fig. 4 - Imagem de satélite do Google Maps. Fonte: Autoral.



Fig. 5 - Contorno obtido a partir do algoritmo. Fonte: Autoral.

### MÉTODO 2

Os resultados obtidos com a IA, usando o banco de dados disponibilizado pelos pesquisadores do paper, são bastante satisfatórios, como pode ser visto na Fig. 6. No entanto, quando aplicada para as imagens de satélite dos hospitais, os resultados não coincidem com o esperado, Fig. 7. O principal fator que pode ter levado a essa discrepância é a incompatibilidade entre as imagens testadas e aquelas usadas para o treinamento da IA, isso vai desde o formato e tamanho das imagens, até o tipo de telhado que está sendo analisado, uma vez que, no paper do paper, o banco de dados é majoritariamente residencial. Toda via, percebe-se que a área disponível para instalação dos módulos, estimada pela IA, tem potencial de ser muito mais realista do que a encontrada através do primeiro método.



Fig. 6 - Resultado da IA: Banco de Imagens do paper. Fonte: Autoral.



Fig. 7 - Resultado da IA: Imagens de satélite do Hospital. Fonte: Autoral.

Os resultados de ambos os métodos foram comparados com simulações realizadas no software HelioScope, que simula a geração de energia fotovoltaica.

## CONCLUSÃO E PRÓXIMOS PASSOS

A partir dos resultados, conclui-se que a melhor abordagem para estimativa de área útil é usando a IA. Contudo, será necessário aprimorar o banco de dados de treinamento e realizar modificações na implementação do mesmo. De forma a obter melhores aproximações através das imagens de satélite dos hospitais.

## BIBLIOGRAFIA

R. Cavellio, A. Welch, R. Atlas, R. Cadei, S. Jeong, and J.-L. Scazzetti. Quantification of the suitable rooftop area for solar panel installation from overhead imagery using convolutional neural networks. In *Journal of Physics: Conference Series*, volume 2042, page 012002. IOP Publishing, 2021.

## APOIO/AGRADECIMENTOS



## **EIXO TEMÁTICO II - Inovação Regulatória e Modelos de Financiamento e Parcerias**

### **Governos digitais e o uso de microrredes em cenários de pobreza energética: superação ou aprofundamento de desigualdade?**

Maria Eduarda Ardinghi Brollo (PPGD-PUC Campinas)

Bruna dos Anjos Klingor (PPGD-PUC Campinas)

Cláudio José Franzolin (PPGD-PUC Campinas)

Josué Mastrodi Neto (PPGD-PUC Campinas)

#### **Resumo**

O objetivo deste estudo é compreender a relação entre os conceitos de pobreza energética e governo digital, correlacionando o uso de microrredes e a promoção do acesso à energia limpa de forma mais justa, acessível e equânime, meta prevista no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7 da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas. Busca-se investigar como a transição energética pode contribuir com as soluções de governo digital, apresentadas como novas tendências na gestão pública do desenvolvimento sustentável (ODS 16 e 17). Para tanto, a partir do questionamento sobre a viabilidade de governos digitais mitigar a pobreza energética no Brasil, o estudo realizará um mapeamento dos artigos científicos publicados em bases de dados relevantes, com destaque às plataformas Scielo e Scopus, que tenham o conceito descritor “Pobreza Energética” em todos os índices de busca da plataforma. Procederá, então, a análise de conteúdo desses materiais, buscando as palavras “microrredes”, “governo digital” e “transição energética” como unidades de registro, verificando, assim, se há a ocorrência e em qual frequência é estabelecido um nexo entre as microrredes, os governos digitais e a pobreza energética nos processos de transição para bases energéticas mais limpas e acessíveis. Os resultados serão submetidos a um processo de significação, na busca de confirmar se governos digitais, alimentados por microrredes, promovem bases energéticas mais limpas e acessíveis, se promovem gestão energética eficiente, em que medida superam o desafio da pobreza energética ou, ao revés, se acentuam as desigualdades presentes no processo de transição energética no Brasil.

**Palavras-chave:** Direito e Regulação; Políticas Públicas; Pobreza Energética; Governos Digitais; Transição Energética.

#### **Referências**

1) FREITAS, Luiz Carlos Gomes de; SOUZA JUNIOR, Marcus Evandro Teixeira. Microrredes: Estado da arte, desafios e tendências para geração, distribuição e uso sustentável de energia elétrica. *Brazilian Applied Science Review*, Curitiba, v. 4, n. 6, p. 3888-3906, nov./dez.2020. Disponível

em: <<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BASR/article/view/21535/18435>>. Acesso em 25.jul.2023.

2) GUZOWSKI, Carina; MARTIN, María María Ibañez; ZABALOY, María Florencia. Energy poverty: conceptualization and its link to exclusion. Brief review for Latin America. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 24, n. Special Issue: Energy territories, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asoc/a/ZBHWmN3FZCxVXvHQTmbJCnh/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 25.jul.2023.

3) LEITE, Alexandre César Cunha; ALVES, Elisa Cia; PICCHI, Livia. A cooperação multilateral climática e a promoção da agenda da transição energética no Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 54, p. 379- 403, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/70349>. Acesso em: 25.jul.2023.

4) RECK, J. R.; HÜBNER, B. H. A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO ESTADO: DIGITALIZAÇÃO DO GOVERNO E DOS SERVIÇOS PÚBLICOS NO BRASIL. *Revista Eletrônica Direito e Política*, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 1075-1096, 2021. DOI: 10.14210/rdp.v16n3.p1075-1096. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/rdp/article/view/18285>. Acesso em: 25 jul. 2023.

5) VIOLA, Eduardo; FRANCHINI, Matías; RIBEIRO, Thaís Lemos. Climate governance in an international system under conservative hegemony: the role of major powers. *Revista Brasileira de Política Internacional*, v. 55, n. spe. 9-29, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-73292012000300002>. Acesso em: 25.jul.2023.

## INTRODUÇÃO

De acordo com o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), ainda não há um caminho definido a ser trilhado em matéria de desenvolvimento sustentável e clima, sendo o assunto recente e em evolução. Porém, destaca que as políticas com maior potencial benéfico são as que se atentam à sinergia entre os dois tópicos, sendo um assunto de especial relevância a demanda e fornecimento energético (IPCC, 2007, p. 693).

Posto isto, o uso da tecnologia se revela como uma estratégia promissora no setor de energia, pois possibilita o desenvolvimento de cada vez mais recursos e ferramentas voltadas à concretização dos 4 Ds da transição energética (descarbonização, descentralização, digitalização e democratização). Nesse sentido, a Organização das Nações Unidas (ONU) reservou entre suas metas – especificamente no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7 – o aumento da participação de energias renováveis na matriz energética global e a facilitação do acesso a tecnologias de energia limpa. No campo das inovações tecnológicas, as microrredes são positivas e relevantes aliadas na transição energética, permitindo sistemas elétricos completos, descentralizados, pequenos e locais que favorecem a aproximação do consumidor, o aumento da eficiência energética, a redução de perdas elétricas e, por serem inteligentes, a otimização e automatização das operações (Freitas; Souza Junior, 2020, p. 3833-3893).

Considerando que a digitalização dos governos tem o potencial de aumentar a eficiência de suas atividades e a melhoria dos serviços públicos, a aplicação das pontes acima permite pensar na viabilidade do uso de microrredes como políticas públicas. Contudo, é necessário destacar que os benefícios das soluções de governo digital, apresentadas como novas tendências na gestão pública do desenvolvimento sustentável (ODS 16 e 17), dependem da observância das demandas sociais, que se modificam em face do avanço tecnológico (Meck; Hübler, 2021, p. 1078-1079).

Resulta-se, assim, a necessidade de pautar a pobreza energética e sua mitigação como balizadores do uso das microrredes no sentido de promoção de desenvolvimento sustentável como proposto na Agenda 2030 e na conjugação dos ODS 7, 16 e 17. Diante disso, um olhar sobre a aplicação dos governos digitais na promoção de energias limpas precisa se adequar aos parâmetros apontados pela natureza plural de desenvolvimento sustentável, e, em especial, pela camada social que desponta como prioritária no contexto de países do Sul Global na aplicação local das agendas internacionais.

Por fim, rememora-se que, mesmo em razão dos 4 Ds, a democratização do acesso à energia – e, por consequência, a mitigação da pobreza energética – protagoniza um papel transversal na promoção de formas mais limpas, digitais e eficientes de produção e distribuição energética, e na conformação de gestões públicas mais eficientes na promoção de desenvolvimento sustentável.

## OBJETIVOS

Investigar se governos digitais, alimentados por microrredes:

- Promovem bases energética mais limpas e acessíveis;
- Promovem gestão energética eficiente;
- Superam, ainda que parcialmente, o desafio da pobreza energética ou, ao revés, se acentuam as desigualdades presentes no processo de transição energética no Brasil.

## METODOLOGIA

A fim de responder às primeiras questões, será feita uma análise de bibliografia de notória qualidade, priorizando-se artigos científicos especializados, para entender o papel desempenhado pelas microrredes no âmbito da transição energética e sua possível relação com os governos digitais. Após, a partir do questionamento sobre a viabilidade de governos digitais mitigarem a pobreza energética no Brasil, a pesquisa realizará um mapeamento dos artigos científicos publicados em bases de dados relevantes, com destaque às plataformas Scielo e Scopus, que tenham o conceito descritor “Pobreza Energética” nos índices de busca de plataforma. Procederá, então, a análise de conteúdo dessas materiais, buscando os termos “microrredes”, “governo digital” e “transição energética” como unidades de registro, verificando, assim, se há ocorrência e em qual frequência é estabelecido um nexo entre as microrredes, os governos digitais e a pobreza energética nos processos de transição para bases energéticas mais limpas e acessíveis.

## RESULTADOS ESPERADOS

A pesquisa ainda se encontra em estágio inicial. Não obstante, espera-se confirmar que as microrredes são, de fato, uma solução possível e relevante em termos de promoção de fornecimento de energia elétrica limpa e eficiente, sobretudo quando aliadas à digitalização dos governos. Por outro lado, tem-se como hipótese que há obstáculos de ordem física, financeira e jurídica para o uso de microrredes, haja vista a inexistência de uma tendência de correlação entre a digitalização do governo e/ou da energia e a desigualdade socioeconômica da população. Assim, entende-se que os governos digitais alimentados por microrredes não priorizam a questão da pobreza energética, sendo o seu uso, na configuração atual, um catalizador de desigualdades.

## REFERÊNCIAS

FREITAS, Luiz Carlos Gomes de; SOUZA JUNIOR, Marcus Evandro Teixeira. Microrredes: Estado da arte, desafios e tendências para gestão, distribuição e uso sustentável de energia elétrica. *Brazilian Applied Science Review*, Curitiba, v. 4, n. 6, p. 3888-3906, nov./dez. 2020. Disponível em: <<https://brasilianjournals.com/ojs/index.php/BASR/article/view/21526/1842>>. Acesso em 5 set. 2023.

IPCC. *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*. 2007. Disponível em: <[http://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/arl\\_wg3\\_full\\_report-1.pdf](http://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/arl_wg3_full_report-1.pdf)>. Acesso em 5 set. 2023.

BECK, Janiré Rodrigues; HÜBLER, Bruna Henrique. A transformação digital do estado: digitalização do governo e dos serviços públicos no Brasil. *Revista Eletrônica Direito e Política*, Itajaí, v. 16, n. 3, set./dez. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.unival.br/index.php/dep/article/view/18285/18495>>. Acesso em 5 set. 2023.

## **Medidores de energia elétrica inteligentes para o aperfeiçoamento no seu acesso pelo cidadão**

Giovana Voorn Monteiro (PPGD-PUC Campinas)

Cláudio José Franzolin (PPGD-PUC Campinas)

### **Resumo**

O presente trabalho busca trazer uma abordagem jurídica de medidores de energia inteligentes, os quais são, segundo Fugita (2014, p.35), dispositivos eletrônicos de alta tecnologia utilizados na aquisição e transmissão automática de dados sobre o consumo de eletricidade, capazes de proceder a leitura de informações de consumo em tempo real, e de forma bidirecional, controlar remotamente a carga de energia e monitorar vários aparelhos domésticos e dispositivos do cidadão; o intuito é avançar para a digitalização da medição de energia elétrica no Brasil de forma mais efetiva e mais segura, bem como estimular mecanismos para contribuir na utilização de energia renovável. O objetivo é despertar a necessidade de uma implantação que assegure o acesso moderno à energia elétrica, corroborando, sobretudo, com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número sete, proposto pela Organização das Nações Unidas (ONU), que prevê que seja assegurado o acesso à energia, merecendo destaque e a preço acessível à energia, ou seja, acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia (Meta 7.1. da Agenda 2030). Em termos metodológicos, a pesquisa tem caráter exploratório, com foco nas fontes normativas heterônomas sobre energia e seu consumo, procurando estabelecer conexão com a ODS 7 da Agenda 2030 da ONU. Nessa perspectiva, a tecnologia pode, em larga medida contribuir para potencializar seu acesso moderno à energia pelo cidadão, o que contribui nesse estudo para estabelecer uma análise crítica ao considerar a legislação existente e debater novas propostas de regulação.

**Palavras-chave:** Medidores de Energia Elétrica Inteligentes; Acesso à Energia; Regulação.

### **Referências**

- 1) NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. O Uso De Instrumentos Econômicos Nas Normas De Proteção Ambiental. Revista de Direito Ambiental, v. 37, p. 144-159, 2006. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3874210/mod\\_resource/content/1/T10%20NUSDEO%20-%20RECURSOS%20JUR%C3%8DDICOS.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3874210/mod_resource/content/1/T10%20NUSDEO%20-%20RECURSOS%20JUR%C3%8DDICOS.pdf) Acesso em 25 jul 2023.
- 2) FUGITA, Sergio Date. Smart Meter integrado a analisador de qualidade de energia para propósitos de identificação de cargas residenciais. 126 f. 2014. Tese (Doutorado em Ciências, Programa de Engenharia Elétrica) – Universidade de São Paulo (USP), 2014. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18154/tde-23022015-133145/pt-br.php>. Acesso em 26 jul 2023.
- 3) SILVA, Rogério Diogne de Souza e. Nota Técnica N<sup>o</sup> 95: Utilização Da Infraestrutura Dos Sistemas De Transmissão E Distribuição De Energia Elétrica Para Transmissão De Dados. Brasília: Instituto de

Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset), 2022.

4) UNIDAS, Organização das Nações. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br#:~:text=Os%20ecossistemas%20sustentam%20toda%20a,prevenir%20a%20extin%C3%A7%C3%A3o%20em%20massa>. Acesso em 24 jul 2023.





Giovanna Voon Monteiro (PPGD/PUC-Campinas), Cláudio José Franzolin (PPGD/PUC-Campinas – Pesquisador associado do CPTEn) Financiamento: Bolsa Reitoria FUC-Campinas

**Palavras-Chave:** Medidores de Energia Elétrica Inteligentes; Acesso à Energia; Regulação.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca trazer uma abordagem jurídica de medidores de energia inteligentes, os quais são, segundo Fugita (2014, p.35), dispositivos eletrônicos de alta tecnologia utilizados na aquisição e transmissão automática de dados sobre o consumo de eletricidade, capazes de proceder a leitura de informações de consumo em tempo real, e de forma bidirecional, controlar remotamente a carga de energia e monitorar vários aparelhos domésticos e dispositivos do cidadão; isto é, prossegue, aos poucos, para a digitalização da medição de energia elétrica no Brasil de forma mais efetiva e mais segura, bem como ao estímulo de mecanismos para contribuir na utilização de energia renovável.



Medidor Inteligente – Fonte: ENEL

## METODOLOGIA

Em termos metodológicos, a pesquisa tem caráter exploratório, com foco nas fontes normativas heterônomas sobre energia e seu consumo, procurando estabelecer conexão com a ODS 7 da Agenda 2030 da ONU. Assim, adotou-se o referencial teórico que envolve a viabilidade e concepção de medidores de energia elétrica inteligentes, compreensão de sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica, contribuição dos medidores inteligentes para a eficiência energética e regulação inerente ao setor elétrico.

## OBJETIVO E RESULTADOS ESPERADOS

Dentre os resultados delineados, cumprindo com o objetivo do presente trabalho, verificou-se a necessidade da implantação de uma regulação que assegure o acesso moderno à energia elétrica, corroborando, sobretudo, com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número sete, proposto pela Organização das Nações Unidas (ONU), que prevê que seja assegurado o acesso à energia, merecendo destaque a a preço acessível à energia, ou seja, acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia (Meta 7.1, da Agenda 2030).



Casa Inteligente – Fonte: Intelicon.com

## CONCLUSÕES

Dentre os resultados firmados no presente estudo, além da forte contribuição da tecnologia em potencializar o acesso à energia pelo cidadão, destacamos sua contribuição para este estudo estabelecer uma análise crítica ao considerar a legislação existente e debater novas propostas de regulação.



Medidor Inteligente – Fonte: Intelicon.com

## BIBLIOGRAFIA

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. O Uso De Instrumentos Econômicos Nas Normas De Proteção Ambiental. *Revista de Direito Ambiental*, v. 37, p. 144-158, 2006. Disponível em:

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3874210/mod\\_recurso/content/1/110%20NUSDEO%20-%20RECURSOS%20DE%20URNC3%20DOCOS.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3874210/mod_recurso/content/1/110%20NUSDEO%20-%20RECURSOS%20DE%20URNC3%20DOCOS.pdf) Acesso em 25 jul 2023.

FUGITA, Sergio Date. *Smart Meter integrado a analisador de qualidade de energia para propósitos de identificação de cargas residenciais*. 126 f. 2014. Tese (Doutorado em Ciências, Programa de Engenharia Elétrica) – Universidade de São Paulo (USP), 2014. Disponível em: <http://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18154/tde-23022015-133145/pl-br.php>. Acesso em 26 jul 2023.

SILVA, Rogério Diagne de Souza e. *Nota Técnica N° 95: Utilização Da Infraestrutura Dos Sistemas De Transmissão E Distribuição De Energia Elétrica Para Transmissão De Dados*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diiset), 2002.

UNIDAS, Organização das Nações. *Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/70-este/Os%20ObjetivosdeDesenvolvimentoSustentavel%20no%20Brasil%20em%20massa>. Acesso em 24 jul 2023.

## APOIO/AGRADECIMENTOS

Agradecemos com imenso louvor a oportunidade concedida pela UNICAMP e CPTEn de participação com pôster no fórum permanente: “Transição Energética e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” em 13/09/2023

## EIXO TEMÁTICO III - Políticas Públicas e Governança

### Transição Energética e Periferia - Novos arranjos institucionais e técnicos para promover as energias renováveis

Yasmin Figueredo Cordeiro (IFSP São Miguel Paulista)

Vinicius Gouveia de Sousa (IFSP São Miguel Paulista)

Júlia Marinho de Lima (IFSP São Miguel Paulista)

Altair Aparecido de Oliveira Filho (IFSP São Miguel Paulista)

#### Resumo

A presente pesquisa tem como objetivo caracterizar os desafios e as lições das Iniciativas de Transição energética em áreas periféricas. Parte-se de um estudo de caso - a implementação de painéis solares em residências no Jardim Lapena, bairro da zona leste da cidade de São Paulo/SP, área que apresenta baixos índices de desenvolvimento social. Compreende-se que as iniciativas de transição são ações provenientes de agentes coletivos, os quais visam impulsionar mudanças transformadoras em direção à sustentabilidade ambiental. Com isso, emulam novas formas de fazer, pensar e organizar as dimensões da produção ou do consumo. Ao entender como a transição energética se materializa no cotidiano de regiões menos desenvolvidas, podemos identificar os impactos causados pela mudança técnica, que introduz novos conhecimentos, diferentes formas de obter energia e diferentes formas de buscar a eficiência energética. De tal modo, a pesquisa fornece subsídios para a formulação de políticas públicas, colocando em relevo considerações que emergem das práticas e das interações entre experts, comunidade e poder público em projetos-piloto ou em nichos de mercado. Ao analisar os sucessos tanto quanto os malogros, podemos obter informações que permitem desenhar um sistema de governança com instrumentos institucionais robustos, inclusivos e orientados a missão da transição energética.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Inovação; Território; Governança; Políticas Públicas.

#### Referências

- 1) BRONZ, Deborah; ZHOUN, Andréa; CASTRO, Edna. Passando a boiada: violação de direitos, desregulação e desmanche ambiental no Brasil. 2021. Elaborada pela Revista Contemporânea de Antropologia. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/antropolitica/article/view/44533/30134>. Acesso em: 01 mar. 2023.
- 2) CANITEZ, F. Pathways to sustainable urban mobility in developing megacities: A socio-technical transition perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, [s. l.], v. 141, n. January, p. 319–329, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.01.008>

- 3) CATAIA, M.; DUARTE, L. TERRITÓRIO E ENERGIA: CRÍTICA DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA. REVISTA DA ANPEGE, [s. l.], v. 18, n. 36, p. 764–791, 2022. Available at: <https://doi.org/10.5418/ra2022.v18i36.16356>
  - 4) DUTRA, Duque. A velocidade da transição energética e o desafio da eletrificação na periferia. 2021. Disponível em: <https://editorabrasilenergia.com.br/a-velocidade-da-transicao-energetica-e-o-desafio-da-eletrificacao-na-periferia/>. Acesso em: 28 fev. 2023.
  - 5) EHNERT, F. et al. The acceleration of urban sustainability transitions: A comparison of Brighton, Budapest, Dresden, Genk, and Stockholm. Sustainability (Switzerland), [s. l.], v. 10, n. 3, p. 1–25, 2018. Available at: <https://doi.org/10.3390/su10030612>
  - 6) FASTENRATH, S.; BRAUN, B. Lost in transition? Directions for an economic geography of urban sustainability transitions. Sustainability (Switzerland), [s. l.], v. 10, n. 7, p. 1–17, 2018. Available at: <https://doi.org/10.3390/su10072434>
  - 7) FONSECA, Henrique Alves Bacco; PARMA, Eduardo; PERAÇA, Carina de Souza Teixeira; BARROS, Letícia Maria Sampaio. TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES. 2022. Disponível em: <https://www.comciencia.br/transicao-energetica-desafios-e-oportunidades/>. Acesso em: 01 mar. 2023.
  - 8) HANSEN, T.; COENEN, L. The geography of sustainability transitions: Review, synthesis and reflections on an emergent research field. Environmental Innovation and Societal Transitions, [s. l.], v. 17, p. 92–109, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2014.11.001>
  - 9) LAMPIS, A. et al. Possibilidades e limites da transicao energetica: uma analise a luz da ciencia pos-normal. Estudos Avancados, [s. l.], v. 35, n. 103, p. 183–200, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0103-4014.2021.35103.010>
  - 10) PAULA, Inacio de. Transição Energética para o Estado de São Paulo é tema de Centro de Pesquisa da Unicamp. 2022. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2022/06/01/transicao-energetica-para-o-estado-de-sao-paulo-e-tema-de-centro-de-pesquisa-da>. Acesso em: 28 fev. 2023.
  - 11) TRUFFER, B.; COENEN, L. Environmental Innovation and Sustainability Transitions in Regional Studies. Regional Studies, [s. l.], v. 46, n. 1, p. 1–21, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1080/00343404.2012.646164>
  - 12) UNRUH, G. C. Understanding carbon lock-in. Energy Policy, [s. l.], v. 28, n. 12, p. 817–830, 2000. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00070-7](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00070-7)
- UOL. Comunidade em SP será a primeira da América Latina com energia 100% solar. Ecoa, São Paulo, 13 mar. 2022. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2022/03/13/comunidade-em-sp-sera-a-primeira-da-america-latina-com-energia-100-solar.htm>. Acesso em: 28 fev. 2023

# TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E PERIFERIA: Novos arranjos institucionais e técnicos para promover as energias renováveis

Yasmin Figueredo Cordeiro (IFSP/SMP); Altair Aparecido de Oliveira Filho (IFSP/SMP); Vinicius Gasveia de Sousa (IFSP/SMP); Júlia Marinho de Lima (IFSP/SMP).

**Palavras-Chave:** Sustentabilidade; Energias; Inovação; Espaço Urbano; Desigualdades.

## Introdução e objetivos

Este trabalho recorre a pontos de <https://doi.org/10.1016/j.encon.2022.100714> que se complementam e articulam-se para compreender os desafios da transição energética no Brasil, mais especificamente, nas áreas periféricas da capital paulista a saber: i) mapeamento das Iniciativas de Transição; ii) Compreensão da Dinâmica dos Espaços Periféricos e; iii) a utilização da gamificação como uma ferramenta para aumentar o engajamento.

Ap reconhecer que as práticas sustentáveis não são direcionadas às áreas menos favorecidas, regendo-lhes mais um direito (Lei n. 9.796, de 27 de abril de 1999), buscamos realizar reflexões teóricas-conceituais e o levantamento de dados sistemáticos sobre o fenômeno da transição energética na interface com os territórios periféricos urbanos - por meio de estudos de caso que estão em andamento na cidade de São Paulo/SP e outras áreas selecionadas.

## Fique por dentro!

Elaborado por Yasmin Figueredo Cordeiro, Altair Aparecido de Oliveira Filho e Vinicius Gasveia de Sousa



Jardim Nakamura

Disponibilizado em formato digital

Disponibilizado em formato digital

Disponibilizado em formato digital

Disponibilizado em formato digital

Disponibilizado em formato digital

Disponibilizado em formato digital

Disponibilizado em formato digital

Disponibilizado em formato digital

Disponibilizado em formato digital

## Metodologia

### Revisão da literatura e levantamento de dados:

- Temáticas trabalhadas - democratização do conhecimento; acesso a tecnologias verdes; produção e reconfiguração do espaço urbano da região leste de São Paulo (São Miguel Paulista; Transição Energética e Desenvolvimento Sustentável).

### Reuniões periódicas com orientador e membros do coletivo (GETTE):

- Durante essas reuniões, são discutidos tópicos pertinentes à pesquisa, definidas metas para serem alcançadas e elaboração de um cronograma detalhado para nortear as atividades subsequentes.

## Resultados e discussão

### São Miguel Paulista e a Zona Leste:

- Infraestrutura chega depois da população;
- Intenso processo de urbanização, desenvolvimento econômico e desigualdade social;
- Processo de Supervalorização do solo urbano e o contínuo espraiamento da periferia;
- As condições materiais da cidade e dos serviços públicos afetam diretamente a população de baixa renda (a maioria na zona leste de São Paulo).

### Transição energética:

- Busca o desenvolvimento tecnológico em prol do uso de energias renováveis e a promoção da sustentabilidade;
- Uma disputa pelo futuro! Qualidade de vida e resiliência da natureza;
- Combate às ações destrutivas da indústria capitalista poluidora;
- Combate a extinção em massa de espécies e a destruição do planeta;
- Promove o uso de energias limpas, com consumo consciente.

### Gamificação:

- Usa os métodos dos jogos para tornar atividades mais dinâmicas e eficazes;
- Abordagem que vem ganhando destaque e sendo incorporada em diversas atividades econômicas e sociais;
- Surge como um apoio para promover ações na direção da transição para a sustentabilidade;
- Ferramenta capaz de gerar conscientização e engajamento em ações práticas de eficiência energética.

Iniciativa de Transição Energética na Periferia de São Paulo (SP)



## DADOS SOCIOECONÔMICOS SELECIONADOS DA SUBPREFEITURA DE PINHEIROS E SÃO MIGUEL PAULISTA, EM 2021



Pinheiros



São Miguel Pta.

### POPULAÇÃO TOTAL

294.302 371.350

### LIVROS DISPONÍVEIS NOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE LEITURA

277,83 [por mil hab.] 162,11

### ESTIMATIVA DE DOMÍCIOS EM FAVELA (%) EM RELAÇÃO AO TOTAL

0,36 6,98

## Conclusões

- O Brasil, com suas vastas reservas naturais e potencialidades energéticas, detém uma posição privilegiada para implementar um plano socio-ecológico de grande alcance;
- A periferia, apesar de ser um local negligenciado, é um espaço fértil para iniciativas comunitárias e movimentos sociais que buscam promover transformações positivas em suas realidades;
- É crucial compreender o processo de transição energética e avaliar como a gamificação pode ser aplicado para conscientizar e educar o público acerca dos temas e tecnologias subjacentes à transição energética.

## Bibliografia

Observatório Brasileiro de São Miguel Paulista. Disponível em: <https://observatorioconfuturasao.com.br/>

FERRAZ, J. V. B. (2016). Dissertação de mestrado. Disponível em: [https://www.tdx.cat/handle/10835/36644/1/17777\\_Ferraz\\_2016.pdf](https://www.tdx.cat/handle/10835/36644/1/17777_Ferraz_2016.pdf)

Marques, Luiz. "Diálogos do Antropoceno". Disponível em: <https://www.museu.usp.br/antropoceno/antropoceno-e-planetario-crise.html>

## Agradecimentos

Agradecemos ao Presidente Lúcio pelo apoio funcional do estado e receber bolsas de estudo, ao nosso orientador Altair pelo apoio e ao IFSP pelo incentivo institucional à pesquisa.



## **Análise bibliométrica da aplicação do *Framework Policy Coherence for Sustainable Development* (PCSD): Implicações para a coerência das políticas de transição energética no Estado de São Paulo**

Tatiana Bermúdez-Rodríguez (DPCT-IG-Unicamp)  
Luciana Cristina Lenhari da Silva (DPCT-IG-Unicamp)  
Flávia Luciane Consoni de Mello (DCPT-IG-Unicamp)

### **Resumo**

O Framework “Policy Coherence for Sustainable Development” (PCSD) da OECD tem como objetivo apoiar os governos interessados em adaptar seus mecanismos institucionais, processos e práticas de coerência de políticas para implementar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030. Especificamente, o Framework PCSD foi elaborado para atingir a Meta 17.14 dos ODS: “Aumentar a coerência das políticas para o desenvolvimento sustentável”. A abordagem da coerência de políticas é uma ferramenta para integrar as dimensões econômica, social, ambiental e de governança do desenvolvimento sustentável e aproveitar as sinergias entre os ODS e as políticas setoriais nos níveis local, regional, nacional e internacional. No contexto, do Centro Paulista de Estudos de Transição Energética (CPTen), o Eixo Temático III. “Políticas Públicas e Governança” tem como objetivo desenvolver um ferramental de análise de políticas públicas de estímulo à transição energética no Estado de São Paulo. Para cumprir com este objetivo, o Framework PCSD será um guia para identificar a coerência, convergência e integração em planos e políticas existentes para a tomada de decisão, evitando que ações colidam entre si ou coloquem resistência à transição energética. Assim, para compreender a importância deste instrumental analítico, é necessário identificar a evolução do conceito de coerência de políticas públicas e sua aplicação em experiências internacionais. Portanto, o objetivo deste trabalho é analisar a dinâmica de publicação de artigos científicos relacionados com o Framework “Policy Coherence for Sustainable Development” (PCSD) da OECD. A metodologia empregada consiste em um exercício bibliométrico de artigos científicos publicados na Base de Dados Scopus no período (2010-2023). Para o processamento da informação, será utilizada a ferramenta de mineração de dados Vantage Point. Essa ferramenta permitirá identificar a dinâmica de publicação durante os últimos 13 anos, os países líderes e instituições líderes em publicação, as redes de colaboração entre países e instituições, bem como os principais setores e casos de estudo onde esta ferramenta analítica tem sido aplicada. A partir desta análise bibliométrica, será possível identificar os principais aprendizados associados à coerência das políticas públicas e à governança, e como esses aprendizados podem ser adaptados à coerência das políticas de transição energética no Estado de São Paulo.

**Palavras-chave:** Coerência de Políticas Públicas; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Transição Energética; Governança; Análise Bibliométrica.

## Referências

- 1) BREUER, A. et al. Integrated policymaking: Institutional designs for implementing the sustainable development goals (SDGs). *World Development*, v. 170, 2023.
- 2) CHRISTENSEN, L. D. Policy coherence in the Nordic bioeconomy? A novel set-theoretic approach to studying relations among policy goals. *Environmental Policy and Governance*, v. 32, n. 5, p. 390–410, 2022.
- 3) OECD. *Better Policies for Sustainable Development 2016: A New Framework for Policy Coherence*. OECD Publishing, Paris. 2016
- 4) RIGHETTINI, M. S.; LIZZI, R. How scholars break down “policy coherence”: The impact of sustainable development global agendas on academic literature. *Environmental Policy and Governance*, v. 32, n. 2, p. 98–109, 2022.
- 5) SHAWOO, Z. et al. Political drivers of policy coherence for sustainable development: An analytical framework. *Environmental Policy and Governance*, 2022



# "Análise bibliométrica da aplicação do Framework Policy Coherence for Sustainable Development (PCSD): Implicações para a coerência das políticas de transição energética no Estado de São Paulo".

Autores: Tatiana Bermúdez Rodríguez; Luciana Lenhari; Flávia L. Consoni (IG/DPCT/UNICAMP).

Pesquisadoras Eixo Temático III do CPTEn: Políticas Públicas e Governança



**Palavras-Chave:** Coerência de políticas públicas; Objetivos de desenvolvimento sustentável; Transição energética; Governança; Análise bibliométrica.

## INTRODUÇÃO

O Framework "Policy Coherence for Sustainable Development" (PCSD) da OECD (2016) tem como objetivo apoiar os governos interessados em adaptar seus mecanismos institucionais, processos e práticas de coerência de políticas para implementar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030.



Especificamente, o Framework PCSD foi elaborado para atingir a Meta 17.14 dos ODS: "Aumentar a coerência das políticas para o desenvolvimento sustentável".

A abordagem da coerência de políticas é uma ferramenta para integrar as dimensões econômica, social, ambiental e de governança do desenvolvimento sustentável e aproveitar as sinergias entre os ODS e as políticas setoriais nos níveis local, regional, nacional e internacional.

No contexto CPTEn, o Eixo Temático III "Políticas Públicas e Governança", tem como objetivo desenvolver um ferramental de análise de políticas públicas de estímulo à transição energética no Estado de São Paulo.

O Framework PCSD será um guia para identificar a coerência, convergência e integração em planos e políticas existentes para a tomada de decisão, evitando que ações colidam entre si ou coloquem resistência à transição energética.

## OBJETIVO E METODOLOGIA

### Objetivo

Analisar a dinâmica de publicação de artigos científicos relacionados com o Framework "Policy Coherence for Sustainable Development" (PCSD) da OECD.

### Metodologia

Exercício bibliométrico de artigos depositados na B.D. Scopus (2010-2023). Processamento da informação.



## RESULTADOS

Equação de pesquisa: "policy coherence for sustainable development" OR ("policy coherence" AND "sustainable development")

Resultado: 462 documentos entre 2010 e Setembro de 2023



## RESULTADOS

### TOP 10 DE PAÍSES LÍDERES NA PUBLICAÇÃO



### TOP 10 DE INSTITUIÇÕES LÍDERES NA PUBLICAÇÃO



### PRINCIPAIS PALAVRAS-CHAVE



## CONCLUSÕES

- A dinâmica da publicação tem crescido nos últimos 15 anos, principalmente após 2015, quando os ODS e o Framework da OECD foram publicados.
- Liderança nas publicações por parte de países do Norte Global e integrantes da OECD. Indica oportunidade para explorar e aplicar esse Framework em países do Sul Global, como Brasil.
- Liderança de universidades europeias localizadas na Holanda, Suécia, Alemanha, Finlândia e Reino Unido. As publicações de autores brasileiros foram em colaboração com essas universidades.
- As palavras-chave demonstram interesse em pesquisas que articulam os ODS com Coerência de Políticas, Mudanças Climáticas, Política Energética, Governança, Economia Circular, temáticas associadas à Transição Energética.
- A análise detalhada dos artigos permitirá identificar os principais aprendizados associados à coerência de políticas públicas e governança e como podem ser adaptados à coerência das políticas de Transição Energética no Estado de São Paulo.

## BIBLIOGRAFIA

OECD. Better Policies for Sustainable Development 2016: A New Framework for Policy Coherence. OECD Publishing, Paris, 2016.

# EIXO TEMÁTICO IV – Análise Temática

## Desenvolvimento e transição energética

Carlos Raul Etulain (FCA-Unicamp)  
Daniel Henrique Dario Capitani (FCA-Unicamp)  
Temidayo James Aransiola (FCA-Unicamp)

### Resumo

Tendo em vista a promoção do desenvolvimento decorrente do cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pela ONU, a finalidade deste projeto de pesquisa é analisar criticamente as possibilidades de países como o Brasil efetivamente atingir parte deles, uma vez que a dinâmica da trajetória que conduz ao país melhores patamares de vida da população em forma sustentável muitas vezes contradiz os resultados dos ODSs devido a estrutura econômica e social desigual que caracteriza os países de América Latina. O Objetivo portanto consiste na análise da efetividade dos ODSs a partir da relação entre as matrizes energéticas e os objetivos do desenvolvimento no Brasil. Embora grande parte da matriz energética do Brasil seja renovável, com destaque para a fonte hidráulica, e mesmo que quase todo o território do país já tenha acesso à energia, a alta taxa de pobreza e desigualdade impede o acesso às fontes energéticas que podem reduzir o custo de energia como a solar e eólica, contradizendo a ODS-7 da ONU (2020). Além de acessibilidade, é importante acrescentar que o setor privado, que é o principal fornecedor de energia solar e eólica, é movido por forças de mercado (por exemplo, lucratividade, preços, participação de mercado, etc.) que, em geral, são desalinhadas aos objetivos desenvolvimentistas (RINALDI; MACHADO; PONTES, 2021).

**Palavras-chave:** Transição Energética; Desenvolvimento Econômico e Social; Matriz Energética do Brasil; Integração Energética no Cone Sul; Sustentabilidade e Desenvolvimento.

### Referências

- 1) BRANDÃO, C. Território e desenvolvimento: as múltiplas escalas entre o local e o global. Campinas/SP: Ed. Unicamp, 2007.
- 2) CARVAJAL, Franco et al. Más allá de la electricidad: cómo la energía provee servicios en el hogar, BID, — (Monografía del BID ; 855), 2020.
- 3) CORREA, Cecilia. Beneficios de la electrificación: estudio del caso del transporte colectivo eléctrico en Uruguay / Cecilia Correa, Lorena Di Chiara. p. cm. — (Nota técnica DEL BID), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Ago 2020.
- 4) DUTRA FONSECA, P.C. "Gênese e precursores do desenvolvimentismo no Brasil", Revista Pesquisa & Debate, SP, vol. 15, n. 2 (26), pp. 225-256, 2004.
- 5) ELKINGTON, John. From Cannibals with Forks: the triple bottom line of 21 st century business. Oxford: Capstone, 1997.
- 6) ETULAIN, Carlos R. et al. "Estado, Economia e Desenvolvimento", IN: Política pública no Brasil: estudos interdisciplinares contemporâneos / Carlos Raul Etulain... [et al.]; compilado por Carlos Raul Etulain. - 1a ed. - Córdoba: Editorial de la UNC; p. 349-364, 2021.



7) LEVY, Alberto. Integración eléctrica regional: oportunidades y retos que enfrentan los países de América Latina y el Caribe / Alberto Levy, Jesús Alberto Tejeda, Lorena Di Chiara. p. cm. —



**UNICAMP**

SEMINÁRIO PERMANENTE  
A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL



**CPTEn**  
CENTRO PAULISTA DE ESTUDOS DE TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

## DESENVOLVIMENTO e TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Carlos Raul Etulain, Daniel Henrique Dario e Temidayo James Aransola

**Palavras-chave:** transição energética; desenvolvimento econômico e social; matriz energética do Brasil; integração energética no Cone Sul; sustentabilidade e desenvolvimento

<div style="background-color: #003366; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>INTRODUÇÃO</b></div> <p>O <b>Índice de Complexidade Econômica</b> (ICE) do CPTEn avalia a relação da transição energética com o desenvolvimento do país. Por meio de indicadores de apoio ao desenvolvimento, com análises econômicas em consonância com a proposta ideológica do CPTEn/Unicamp.</p> <p>O setor energético sempre foi condição estrutural do processo de desenvolvimento em razão de seu papel determinante das condições econômicas (matriz energética). É responsável pela geração e distribuição de energia de um país e objeto de estudos e planejamento público e privado, além de vários aspectos, sendo suas formulações pautadas por condições diferenciadas com base na estrutura organizacional e industrial e projetos de demanda de energia, de expansão de oferta e de infraestrutura energética instalada e potencial. Esses estudos estão diretamente relacionados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na agenda política e fazem parte do programa de estudos do Núcleo CPTEn.</p>	<div style="background-color: #003366; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b></div> <p>Foi feita uma análise introdutória do Brasil e buscamos apontar a matriz energética e fontes alternativas de energia e suas possibilidades de desenvolvimento que estão no curto e longo prazo, a sua estrutura e a sustentabilidade. Foram realizados estudos de oferta e custo de energia para 2025. Em relação à matriz energética do Brasil e o seu impacto no desenvolvimento, além de estar que a crescente produção e consumo de energia trouxe ao Brasil a inflação, também os custos de energia foram elevados, o custo de transição e a redução da taxa de crescimento econômico foram de 0,7% em 2022, segundo projeções que apontam para 2025.</p> <p>No entanto, é importante, um sistema energético sustentável como no Anexo 1, que não dependa de combustíveis fósseis, que seja capaz de gerar energia e manter a sustentabilidade. O setor energético do Brasil e a transição energética (TNE) estão sendo pontos críticos e pontos de transição energética podem ser vistos pelo diagrama seguinte no país, para isso que a TNE dependa e a sustentabilidade dependa a matriz de fontes energéticas que podem suportar custos de energia, sendo a TNE e a TNE sustentáveis e ODS 1 e ODS 7.</p> <p><b>Índice de ICE de política energética e transição energética em comparação com o Brasil, entre 2010 e 2022</b></p>  <p><b>Índice de ICE de transição energética em comparação com o Brasil, entre 2010 e 2022</b></p> 
<div style="background-color: #003366; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>OBJETIVO(S)</b></div> <p>Os temas do Tese foram analisados sob o CPTEn após uma análise preliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fornecer dados de referência inicial de custo de energia elétrica no Brasil, a partir de estudos econômicos de variáveis determinantes de custo de energia elétrica (custo de produção, distribuição e transmissão).</li> <li>2. Determinar a relação entre indicadores de sustentabilidade com os custos de produção.</li> <li>3. Identificar variáveis econômicas de custo elétrico e de custos totais de energia elétrica por unidade de produção, distribuição e transmissão.</li> <li>4. Estudo de desenvolvimento econômico e internacional das condições de transição para energia sustentável e transição.</li> <li>5. Fornecer dados de política pública de energia no país, no âmbito de infraestrutura e no setor privado.</li> </ol> <p><b>Objetos de estudo em ODS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudo de política energética e transição energética e sustentabilidade econômica e ambiental (ODS 7, ODS 13, ODS 17).</li> <li>2. Estudo de política energética e transição energética e sustentabilidade econômica e ambiental (ODS 7, ODS 13, ODS 17).</li> <li>3. Estudo de política energética e transição energética e sustentabilidade econômica e ambiental (ODS 7, ODS 13, ODS 17).</li> <li>4. Estudo de política energética e transição energética e sustentabilidade econômica e ambiental (ODS 7, ODS 13, ODS 17).</li> <li>5. Estudo de política energética e transição energética e sustentabilidade econômica e ambiental (ODS 7, ODS 13, ODS 17).</li> </ol>	<div style="background-color: #003366; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>CONCLUSÃO</b></div> <p>Estudar o setor público de fontes energéticas é crucial para a elaboração das políticas energéticas sustentáveis com impacto positivo no desenvolvimento do país.</p> <p>A combinação de desigualdade econômica do Brasil com custos elevados de instalação e manutenção de novo parque de fornecimento de energia solar e eólica faz com que o setor seja ainda mais desigualdade, aumentando a desigualdade de acesso à energia, uma vez que grande parte da população vive em áreas com menor acesso à energia e, consequentemente, faz com que os benefícios propostos pelo Lei 14.126 de 2021, se tornem por vezes, um gráfico de aumento de desigualdade econômica em função da falta de ODS.</p> <p>É importante, em consequência, pensar que esse relatório crítico, muito vasto e regionalista na análise necessariamente que analisa, principalmente, a transição energética no setor privado, a sustentabilidade ambiental e o compromisso do ODS de ODS.</p>
<div style="background-color: #003366; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>METODOLOGIA</b></div> <p>Os estudos de desenvolvimento e a transição energética teve os objetivos e a estrutura de expansão do sistema que se consideram para incorporação de fontes renováveis, a que foram feitas a análise preliminar em que o estudo sobre os movimentos de custos e sustentabilidade de fontes de sustentabilidade desenvolvido em nível de projeto de um grupo de fontes, dentro do país de cada país, a metodologia utiliza-se de dados qualitativos e quantitativos e de uma abordagem interdisciplinar que envolve a organização industrial, a política interna e a análise crítica do processo histórico do desenvolvimento, com identificação necessária dos fatores que influenciam a sustentabilidade e as condições de produção, gerando situações também, sendo sempre a observação das condições de oferta e custo de um projeto e reprodução. Portanto, as políticas públicas estão diretamente implicadas e são compreendidas na visão do desenvolvimento como o resultado do papel histórico do Estado para planejar e implementar os programas de sustentabilidade dos condições de oferta (ETULAIN, 2021).</p>	<div style="background-color: #003366; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>AGRADECIMENTOS</b></div> <p>Os autores foram apoiados pelo processo nº 2021/1126-5, Centro Paulista de Estudos de Transição Energética (CPTEn), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).</p>
<div style="background-color: #003366; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b></div> <p>ETULAIN, Carlos Raul. <i>Integração elétrica regional: oportunidades e desafios que enfrentam os países de América Latina e o Caribe</i>. São Paulo: CPTEn, 2021.</p> <p>ETULAIN, Carlos Raul. <i>Integração elétrica regional: oportunidades e desafios que enfrentam os países de América Latina e o Caribe</i>. São Paulo: CPTEn, 2021.</p> <p>ETULAIN, Carlos Raul. <i>Integração elétrica regional: oportunidades e desafios que enfrentam os países de América Latina e o Caribe</i>. São Paulo: CPTEn, 2021.</p> <p>ETULAIN, Carlos Raul. <i>Integração elétrica regional: oportunidades e desafios que enfrentam os países de América Latina e o Caribe</i>. São Paulo: CPTEn, 2021.</p> <p>ETULAIN, Carlos Raul. <i>Integração elétrica regional: oportunidades e desafios que enfrentam os países de América Latina e o Caribe</i>. São Paulo: CPTEn, 2021.</p>	

**Apoio:**



**Realização:**



1. Prof. Dr. Carlos Raul Etulain - Economista - UNICAMP/UNICAMP - SP

2. Prof. Dr. Daniel Henrique Dario-Capitani - Economista - FCA/UNICAMP - SP

3. Dr. Temidayo James Aransola - Economista - Instituto de desenvolvimento USP/CA/UNICAMP

**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO

## **EIXO TEMÁTICO V - Educação, Formação e Capacitação para a sustentabilidade Socioambiental**

### **A pauta da transição energética como uma oficina no Ciência e Arte nas férias da UNICAMP-2023**

Roberta Ceriani (DDPP-FEQ-Unicamp)  
Danúzia Arantes Ferreira (FEEC-Unicamp)  
Aline Carvalho da Costa (FEQ-Unicamp)


#### **Resumo**

A transição energética foi a pauta na oficina “A transição energética na Jornada Olhos no Futuro -Promoção dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no Ensino Médio Público” oferecida no programa Ciência e Arte nas Férias(CAF) da UNICAMP em 2023. O CAF tem como público-alvo estudantes do Ensino Médio de escolas públicas da região de Campinas – Diretorias de Ensino Leste e Oeste, e das Diretorias de Ensino de Limeira e de Piracicaba. No tema da transição energética, a oficina se constituiu em uma trilha de conhecimento, na qual as atividades trabalharam com diferentes iniciativas no campus Zeferino Vaz da UNICAMP relacionadas ao Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7 – Energia acessível e limpa. Fizeram parte da trilha a geração de energia fotovoltaica em painéis solares, o ônibus circular elétrico e o seu posto de abastecimento, a caldeira a gás natural do bandeirão do restaurante universitário e o quiosque fotovoltaico na biblioteca central. No laboratório Plasma, além do contato com os experimentos do kit educacional de energias renováveis (Horizon Educational, Los Angeles, EUA), houve uma atividade mão na massa, de elaboração de produção audiovisual em grupos. Ao todo, nos 4 dias de oficina, participaram 86 estudantes de escolas públicas, 10 monitores – bolsistas e voluntárias(os) e 3 professoras. A oficina foi elaborada com base no contexto do educar pela pesquisa (Demo, 2011), sendo uma ação extensionista do Programa Interdisciplinar Olhos no Futuro (Ferreira et al., 2021). Como produto da oficina, o setor de comunicação do escritório Campus Sustentável produziu um vídeo publicado no canal do Campus Sustentável no youtube (link de acesso: <https://youtu.be/QtK088CTtWQ>).

**Palavras-chave:** Objetivos do Desenvolvimento Sustentável; Interdisciplinaridade; Integração Ensino e Extensão.

#### **Referências**

- 1) Demo, P. Educar pela pesquisa. Campinas: Autores Associados, 2011
- 2) Ferreira, D.A, Cipriano, J.G.I., da Silva, L.C.P., de Paula, A.I.S. (2021). Programa Interdisciplinar de Extensão Comunitária Olhos no Futuro: Caminhos para a Implementação dos Objetivos do



## A PAUTA DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA COMO UMA OFICINA NO CIÊNCIA E ARTE NAS FÉRIAS DA UNICAMP 2023

Roberta Ceriani<sup>1</sup>; Danusia A. Ferreira<sup>2</sup>; Aline C. Costa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Engenharia Química – UNICAMP, <sup>2</sup> Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação – UNICAMP

Eixo V – Educação, formação e capacitação para a sustentabilidade ambiental \*E-mail: ceriani@unicamp.br



**CAF**

Objetiva proporcionar vivências dos desafios da ciência, tecnologia, as expressões artísticas e a metodologia de trabalho utilizada na UNICAMP.

**PÚBLICO - ALVO**

Estudantes do ensino médio público da região de Campinas – Diretorias de Ensino Leste e Oeste, e das Diretorias de Ensino de Litorânea e de Piracicaba.

### ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

- ✓ Acolhimento e apresentação da oficina
- ✓ Passeio no ônibus elétrico - vivências das iniciativas relacionadas à transição energética no campus
  - Painéis fotovoltaicos distribuídos no campus (quiosque na biblioteca central, garagem do ônibus elétrico, usina fotovoltaica - telhado do ginásio multidisciplinar)
  - Posto de abastecimento fotovoltaico no estacionamento da biblioteca central.
  - Caldeira do bandeirão - gás natural
- ✓ Espaço Plasma - oficina "Energias (in)renováveis" - interação com o kit educacional de energias renováveis (Horizon Educational, Los Angeles, EUA)
  - Placa solar
  - Energia eólica
  - Carrinho movido a hidrogênio
  - Atividade mão na massa - produção audiovisual em grupos
  - Apresentação dos vídeos
  - Encerramento

**A OFICINA**

"A transição energética na Jornada Olhos no Futuro - Promoção dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no Ensino Médio Público".

**Como foi?**

Uma trilha de conhecimento, na qual as atividades trabalharam com diferentes iniciativas no campus Zelderino Vaz da UNICAMP relacionadas ao Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7 - Energia acessível e limpa.

**Público e equipe de trabalho**

• 80 estudantes de escolas públicas, entre 11 e 17 anos de idade, divididos em 4 grupos distintos


• 10 docentes – bolsistas e voluntários(a) e 3 professoras

**Planejamento**

• Atividades desenvolvidas em 1 oficina semanal com cada grupo de estudantes

• Elaborada com base no contexto do educar pela pesquisa (Demm, 2011).

• Ação extensionista do Programa Interdisciplinar de Pesquisa e Extensão "Olhos no Futuro" (Ferreira et al., 2021).



Atividade interativa - Navegar de palavras sobre fontes de gerar energia combinadas pelas/os estudantes.



Qual o seu nível de satisfação com a nova oficina do CAF? (54 respostas de 8º semestre)



**SCAN ME**

Vem ver como foi!

**Financiamento:** Centro Paulista de Estudos da Transição Energética (CPTEn) Processo nº 2021/11380-5; Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEC, Solicitação 51/2022); Pró-Reitoria de Pesquisa (PRP, Solicitação 535/22; Serviço de Apoio ao Estudante (SAE, bolsa BAS).

## Geoética e transição energética: debate educacional

Vanessa Pissolito (PPGE-PUC Campinas)  
Samuel Mendonça (PPGE-PUC Campinas)

### Resumo

Geoética é tema central de debates realizados por geocientistas que se preocupam com a perspectiva ética em relação a questões ambientais. A ética é campo próprio do conhecimento que se insere na Filosofia e esta pesquisa, em andamento, se articula com o CPTEn, Centro Paulista de Estudos da Transição Energética, financiado pela FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Brasil. A Educação Ambiental visa a construção integral de educandos, sobretudo, para o exercício da cidadania e o consumo consciente de elementos naturais, sendo componente primordial da Educação brasileira e que necessita da integralidade articulada de caráter formal e não formal em todos os níveis e modalidades do processo educativo, conforme a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795/99. O objetivo central da pesquisa consiste em compreender a potencialidade da noção de transição energética nas narrativas de professores e diretores de instituições escolares, a partir da perspectiva da Geoética e em relação à Educação Ambiental crítica. Nesta perspectiva, os objetivos específicos são: a) estabelecer um entendimento substancial sobre os conceitos de Energia e Geoética; b) identificar a relação do campo educacional com a discussão sobre transição energética; c) analisar a importância da conscientização ambiental e, especialmente, quanto ao consumo energético na comunidade escolar. A metodologia definida corresponde a pesquisa qualitativa-bibliográfica e pesquisa de campo com a utilização de questionários e entrevistas semi-estruturadas como instrumentos de investigação, produção de material empírico e coleta de dados. O lócus se refere a três escolas públicas no município de Paulínia, no interior do estado de São Paulo, correspondentes às extremidades regionais em que estão localizados: a) ao norte, a Refinaria de Paulínia (REPLAN), o maior polo petroquímico industrial da América Latina; b) ao leste, a unidade industrial Rhodia que condiz à um dos mais importantes polos de produção de químicos do Brasil; c) ao sul, o aterro sanitário municipal coordenado por uma das maiores empresas de serviços ambientais da América Latina, a Estre. Os participantes da pesquisa serão educadores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e diretores das escolas. A singularidade da pesquisa está na inovação da temática frente a ausência da discussão conforme averiguado na investigação bibliográfica que aborda, inclusive, as publicações presentes na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), no Grupo de Trabalho (GT) 22, respectivo à Educação Ambiental, nas reuniões realizadas nos anos de 2013, 2017, 2019 e 2021. Quanto à relevância prática da pesquisa, estima-se o alcance da reflexão da temática ambiental exposta na ação pedagógica desenvolvida por diretores e educadores. Pretende-se a possível

ampliação de produções sobre transição energética e Geoética para contribuição efetiva em políticas públicas em Educação.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Políticas Públicas em Educação; Geoética; Transição Energética.

### **Referências**

- 1) BRASIL, Lei 9795. Presidência da República. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 9 de agosto de 2023.
- 2) FRIGO, G. Energy Ethics, Homogenization, and Hegemony: A Reflection on the Traditional Energy Paradigm. *Energy Research and Social Science*, Special Issue: Exploring the Anthropology of Energy: Ethnography, Energy and Ethics. Edited by Jessica Smith and Mette High. vo. vol. 30, nr. 7, p. 17, 2017.
- 3) FRIGO, G. Energy Ethics: Emerging Perspectives in a Time of Transition. *Relations: Beyond Anthropocentrism*. Special Issue, vol. 6, nr. 1, p. 7-30, 2018.
- 4) LEFF, E. *Ecologia, capital e cultura: Racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável*. Blumenau: Ed. da FURB, 2000.
- 5) SAUVÉ, L. Environmental education: possibilities and constraints. Tradução. *Educação e Pesquisa*: vol. 31, n. 2. Ago: 1-5, 2005.



UNICAMP



# GEOÉTICA E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: debate educacional

Vanessa Pissolito (PPGE/PUC-CAMPINAS), Samuel Mendonça (PUC-CAMPINAS, FAPESP, CNPq)

Financiamento: CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Políticas Públicas em Educação, Geoética, Transição Energética

## INTRODUÇÃO

Geoética é tema central de debates realizados por geocientistas que se preocupam com a perspectiva ética em relação a questões ambientais. A ética é campo próprio do conhecimento que se insere na Filosofia e esta pesquisa, em andamento, financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, se articula com o CPTEn, Centro Paulista de Estudos de Transição Energética, subsidiado pelo FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Brasil.

A Educação Ambiental visa a construção integral de educandos, sobretudo, para o exercício da cidadania e o consumo consciente de elementos naturais, sendo componente primordial da Educação Brasileira e que necessita de integralidade articulada de caráter formal e não formal em todos os níveis e modalidades do processo educativo, conforme a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795/99.

O objetivo central da pesquisa consiste em compreender a potencialidade da noção de transição energética nos discursos de educadores e gestores de instituições escolares, a partir do entendimento da Geoética e em relação à Educação Ambiental crítica. Nesta perspectiva, os objetivos específicos são: a) estabelecer um entendimento substancial sobre os conceitos de Energia e Geoética; b) identificar a relação do campo educacional com a discussão sobre transição energética; c) analisar a importância da conscientização ambiental e, especialmente, quanto ao consumo energético na comunidade escolar.

## METODOLOGIA

A metodologia definida corresponde a pesquisa predominantemente qualitativa, sem desprovar dados quantitáveis, e pesquisa de campo com a utilização de questionários e entrevistas como instrumentos de investigação e produção de material empírico.

O locus se refere a três escolas públicas no município de Paulínia, no interior do estado de São Paulo, correspondentes às extremidades regionais em que estão localizadas: a) ao norte, a Refinaria de Paulínia (REFPLAN), o maior polo petroquímico industrial da América Latina; b) ao leste, a unidade industrial Rhodia que confere à um dos mais importantes polos de produção de químicos do Brasil; c) ao sul, o aterro sanitário municipal coordenado por uma das maiores empresas de serviços ambientais da América Latina, a Estré. Os participantes da pesquisa serão educadores do Ensino Fundamental e gestores das escolas.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A singularidade da pesquisa em andamento está na inovação da temática frente a ausência de discussão conforme averiguado na investigação bibliográfica que abarca, inclusive, as publicações presentes na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), no Grupo de Trabalho (GT) 22, respectivo à Educação Ambiental, nos reuniões realizadas nos anos de 2013, 2017, 2019 e 2021.

Quanto à relevância prática da pesquisa, estima-se o alcance da reflexão da temática ambiental exposta na ação pedagógica desenvolvida por gestores e educadores. Pretende-se a possível aplicação da produção sobre transição energética e Geoética para contribuição efetiva em políticas públicas em Educação.

## CONCLUSÕES PARCIAIS

Até o presente momento do desenvolvimento da pesquisa, a partir dos levantamentos realizados na revisão de literatura, tem-se como hipótese da parte prática da investigação empírica a ausência de profundidade e desconhecimento sobre a transição energética e Geoética nos discursos dos participantes da pesquisa, sendo educadores e gestores de instituições escolares.

## BIBLIOGRAFIA

Política Nacional de Educação Ambiental. Lei 9795/99. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente.

## AGRADECIMENTOS



## **Macrotendências em Educação Ambiental: temas e abordagens da Política Educacional Paulista**

Gabriel Franco Piovesana (PPGE-PUC Campinas)

Samuel Mendonça (PPGE-PUC Campinas)

### **Resumo**

Investigações críticas na Pedagogia envolvem não apenas os conteúdos e os aspectos socioemocionais dos estudantes, mas também a capacidade de transformação social que seja orientada pela práxis pedagógica com vistas a subsidiar questionamentos quanto à estrutura social. A Pedagogia não só forma estudantes para a vida social. Antes disto, prepara jovens para a construção de sua visão de mundo que possa almejar a superação das desigualdades sociais. Ponderando os objetivos do desenvolvimento sustentável traçados internacionalmente e sua interdependência com o âmbito educacional, o objetivo desse trabalho é traçar uma revisão sobre as principais macrotendências em Educação Ambiental, considerando a sua pertinência para a etapa Ensino Fundamental – Anos Finais. Para tanto, será feita uma revisão de literatura associada ao panorama documental, do período de 2010 a 2023, de resumos extraídos do Grupo de Trabalho 22 da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, cuja temática é a Educação Ambiental. Outros descritores fazem parte do levantamento com destaque para a transição energética e a ética. Junto aos documentos extraídos da Associação, serão analisadas as principais declarações internacionais quanto à temática ambiental com ênfase na questão ética. Esse panorama contribuirá para a elaboração de um formulário que será aplicado aos professores do 9º Ano do Ensino Fundamental – Anos Finais de uma escola municipal de Campinas, SP, cuja finalidade é mapear a aproximação ou o distanciamento da práxis pedagógica de uma macrotendência crítica em Educação Ambiental e os assuntos pouco desenvolvidos pelos professores quanto à temática. O acesso a recursos ambientais e serviços de energia ainda é uma controvérsia quando se considera as disparidades existentes entre diferentes países e, no Brasil, entre as Unidades Federativas. Ainda, se a transição energética é um tema caro para as problemáticas ambientais do século XXI, o envolvimento da ciência pedagógica não pode deixar de lado as implicações práticas e teóricas quanto à atualidade de suas causas e consequências. Apesar das relatadas referências à Educação Ambiental em relatórios e outros documentos internacionais, bem como o destaque da relevância de suas práticas em textos políticos educacionais brasileiros, os embates teórico-práticos prevalecem. Há uma polissemia de significados para o termo Educação Ambiental e uma enraizada indefinição metodológica, fatores que acarretam em práticas isoladas de alto potencial pouco disseminadas. A transformação de práticas isoladas do sistema de ensino paulista em propostas integradas que possam ser manejadas pelas escolas públicas e privadas de municípios do estado beneficiaria a formação docente e ampliaria a interdisciplinaridade e o uso de temas transversais na Educação Ambiental

ao transpassar pelas exigências políticas para a Educação Básica e pela formação estudantil.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Política Educacional; Formação Docente; Ensino Fundamental.

### **Referências**

- 1) BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 30 jan. 2023.
- 2) CARVALHO, L. M. Demandas e agendas da pesquisa em educação ambiental no Brasil: sentidos construídos a partir dos relatos dos Grupos de Discussão de Pesquisa em Educação Ambiental (GDPS-EPEAS). *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 11, n. 2, p. 146-167, 2016.
- 3) LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.
- 4) PORTO, P. R.; SAMPAIO, T. V. M. P.; MACHADO, C. T. Educação ambiental: tendências contemporâneas e o esperar no enfrentamento dos problemas socioambientais. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental – FURG*, v. 38, n. 3, p. 197-217, 2021.
- 5) SÃO PAULO. Currículo Paulista Etapas Ensino Infantil e Ensino Fundamental. Brasília, Conselho Estadual de Educação, Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2019b. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/educacao-infantil-e-ensino-fundamental/>. Acesso em: 30 jan. 2023.





UNICAMP



# MACROTENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, ÉTICA E DOCÊNCIA: Temas e Abordagens da Política Educacional Paulista

Gabriel Franco Fiovesana (Ciências Biológicas, PUC Campinas), Samuel Mendonça (PUC Campinas, FAPESP, CNPq)

Financiamento: CNPq – Programa Píbic

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Política Educacional, Formação Docente, Ensino Fundamental

## INTRODUÇÃO

As crises, as consequências e a preocupação quanto à problemática ambiental permearam discursos e eventos na segunda metade do século XX. Nesse cenário, a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental de 1977 demarca a Educação Ambiental ao debater seus princípios, objetivos, características e recomendar uma apropriação da questão ambiental embasada em fatores políticos, econômicos, tecnológicos, éticos, científicos e sociais.

No Brasil, a Educação Ambiental inicia timidamente suas práticas pedagógicas durante a Ditadura Militar, apontando mudanças culturais e individuais sem que a estrutura social vigente fosse discutida e criticada. Com o tempo, o desenvolvimento sustentável entra em pauta, e o horizonte do consumo é elevado. Evocam-se temas a partir de ecologismo de mercado: o idealismo de consumo torna-se a preocupação principal em paralelo com a produção crescente de resíduos e com o avesso biológico. A reflexão sobre os diversos fatores que influem na Educação Ambiental deve compensar as imperfeições do sistema produtivo, da esboçada ciência planejada e da descartabilidade dos bens de consumo. Em oposição, considerando críticas ao reducionismo teórico-metodológico e às principais causas da crise ambiental, a Educação Ambiental Crítica ganha espaço ao aliar incorporar a transformação do sistema vigente como uma das premissas para a solução da problemática ambiental.

Macrotendência	Características
Conservacionista	Vinculada a princípios ecológicos que dirigem mudanças comportamentais. Não questiona a estrutura social.
Pragmática	Foca no desenvolvimento sustentável. As práticas condicionam o comportamento individual de modo a compensar os defeitos do sistema.
Crítica	Crítica os fundamentos da estrutura social e das práticas pedagógicas. Insere a valorização do âmbito social.

Tabela 1. Principais Macrotendências identificadas na Educação Ambiental

Ponderando os objetivos de desenvolvimento sustentável internacionais e a multiplicidade de abordagens teórico-metodológicas em Educação Ambiental, o objetivo desse trabalho é traçar uma revisão sobre as principais macrotendências em Educação Ambiental, considerando a sua pertinência para a etapa do Ensino Fundamental – Anos Finais.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa. Em que pese suas fases, inicialmente será realizada uma revisão bibliográfica com os descritores Educação Ambiental, ética e formação docente e uma análise de escritos elaborados do Grupo de Trabalho 22 – Educação Ambiental da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação entre o período de 2010 a 2023. Em conjunto, serão examinados os principais documentos concernentes à educação e à Educação Ambiental anexo ao cenário nacional e internacional. Essa primeira etapa busca delinear em que contexto político-pedagógico e histórico foi produzido conhecimento em Educação Ambiental tanto no Brasil como em escala global, identificando informações sobre o processo de produção das principais obras e suas matrizes teórico-metodológicas.

Posteriormente, esse processo contribuirá para a elaboração de um formulário que será aplicado aos professores do 5º Ano do Ensino Fundamental – Anos Finais de uma escola municipal de Campinas, SP, cuja finalidade é mapear a aproximação ou o distanciamento da prática pedagógica de uma Macrotendência Crítica em Educação Ambiental e os aspectos pouco desenvolvidos pelo professor quanto à temática. Essa etapa pressupõe a abordagem transversal da Educação Ambiental em diferentes componentes curriculares.

### 1ª Etapa: fundamentação para planejamento da coleta de dados

Revisão Bibliográfica

Análise Documental



### 2ª Etapa: coleta de dados

Elaboração de formulário para aplicação nos professores do 5º Ano do Ensino Fundamental da escola do município de Campinas

Organograma 1. Síntese do percurso metodológico

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Layrargues e Lima (2014) interpretam que a Educação Ambiental, do modo que se apresentou no Brasil, coligou-se ora com tendências acrílicas de mudança comportamental, ora com pragmatismos individuais e científicos, embasadas no apoio tecnológico, ora com os fundamentos marxistas. Não se surpreende que a diversificação de temas, teorias e metodologias desenvolvidas na pesquisa e na prática pedagógica de Educação Ambiental tenha se tornado uma realidade ao passo que as propostas políticas nacionais e internacionais ora se voltavam para a temática ambiental, ora a descartavam. Assim, o agravamento do desmatamento, dos níveis de poluição atmosférica e de outros fatores se tornam os pilares que sustentam as reducionistas teórico-metodológicas da Educação Ambiental, segundo Carvalho (2020), em uma espécie de proposta cíclica em que as práticas pedagógicas, tendo a educação como prática social, devem aliar às perspectivas econômicas vigentes.

A Macrotendência Crítica, ao trazer para discussão as incongruências dos modos e das relações de produção, expõe não somente as inconsistências do sistema, mas a urgência de propostas de práticas educativas que sejam tanto economicamente viáveis, considerando as exigências atuais, como politicamente possíveis.

## CONCLUSÕES

A aliança entre os fundamentos da educação e a Educação Ambiental Enriquece os debates de programas e políticas públicas sancionadas pelas equipes governamentais e de experiências ao sistematizar propostas teórico-metodológicas possíveis e discute, dentro dos limites da ciência pedagógica, os resultados em seus termos políticos e sociais. A existência de legislação ambiental para o município de Campinas em associação com programas e experiências, tais como o Programa de Educação Ambiental da Rede Municipal de Ensino de Campinas (ProgEA) e o Coletivo Educador Ambiental de Campinas (COEDUCA), exige a transformação de práticas isoladas em propostas integradas que possam ser manejadas pelas escolas dos municípios paulistas.

## BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, I. C. M. A pesquisa em educação ambiental: perspectivas e orientamentos. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 15, n. 1, p. 39-50, 2020.  
LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, n. 1, p. 33-40, 2014.

## APOIO/AGRADECIMENTOS



## **Nosso Busão: formação de cidadãos para o desenvolvimento sustentável aplicado ao uso de transporte público**

Hugo Muniz Bolognesi (FEM-Unicamp)  
Mozart Otávio Guedes Maia (FEM-Unicamp)  
Alyson da Luz Pereira Rodrigues (FEM-Unicamp)  
Pablo Dadalti Borba Barroso (FEM-Unicamp)  
Daniela Godoy Falco (FEM-Unicamp)  
Wedja da Silva Clementino (FEM-Unicamp)  
Guilherme Bonome Soares da Silva (FEM-Unicamp)  
Daniel de AraujoRodrigues (FEM-Unicamp)  
Marlene Godoy Falco (Colégio Visconde de Porto Seguro)  
Ângela Soares da Silva (EE Dr. Telêmaco Paioli Melges)  
Suely Anselmo Gutierrez Arias (EE Dr. Telêmaco Paioli Melges)  
Sônia Regina da Cal Seixas (NEPAM-Unicamp)  
Carla Kazue Nakao Cavaliero (FEM-Unicamp)

### **Resumo**

O projeto Nosso Busão usa o transporte coletivo como pano de fundo para proporcionar reflexões sobre sustentabilidade e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a partir de métodos educacionais orientados a projetos. O objetivo é promover a educação crítica, emancipadora e promotora da autonomia. Assim, amplia o conceito de educação, mediante a criação e divulgação de conhecimentos e valores acerca do desenvolvimento sustentável, cuja temática é o transporte público por ônibus. O público-alvo inclui jovens do ensino médio, cuja primeira turma foi o 2º ano do Colégio Telêmaco Paioli. O conteúdo pedagógico proporciona desafios de maior complexidade, visando fortalecer a autonomia do adolescente, oferecendo condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com diferentes conhecimentos e fontes de informação. Ao longo de um semestre, os alunos receberam materiais de quatro fases que buscaram introduzi-los no tema sustentabilidade, contribuindo para a formação de futuros agentes transformadores. As fases iniciaram em "Conhecendo o EU", na qual as atividades desenvolveram reflexões sobre sentimentos e relacionamentos. Em sequência, a fase "Conhecendo o OUTRO" expandiu as discussões em torno de outras pessoas, promovendo a empatia. A fase "Conhecendo o NÓS" trouxe atividades que desenvolveram a criticidade e planejamento de projetos. Para finalizar, a fase "Nosso Busão" apresentou formas de colocar os projetos em prática na sociedade. As atividades foram planejadas para acontecer presencialmente com interações entre alunos e facilitadores do projeto, porém foi necessário realizar adaptações devido ao isolamento decorrente da pandemia iniciada em 2020. As interações com os alunos ocorreram à distância, através de um grupo de comunicação (WhatsApp) e uma página em rede social (Instagram), com conteúdos em formato de vídeo, imagens, questionários e perguntas. À época da realização, os alunos estavam em sistema flexível de frequência na escola e, desta forma, as professoras Ângela, de

Português, e Suely, de Física, puderam incluir atividades presenciais do projeto Nosso Busão ao longo de seus conteúdos regulares. Os alunos acompanharam os conteúdos de forma remota e realizaram as atividades práticas em sala de aula, o que enriqueceu a experiência de imersão no projeto. O retorno dos alunos sobre os conteúdos e atividades realizadas foi muito bom, contribuindo para a reflexão dos membros do projeto quanto às melhorias de conteúdos pedagógicos e metodologias ativas necessárias para futuras ações.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Educação; Projetos Educacionais.

### **Referências**

- 1) AGUDELO-RAMÍREZ, Alexandra et al. Participação cidadã e práticas políticas de jovens na cotidianidade. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, v. 11, n. 2, p. 587-602, 2013.
- 2) KEEGAN, D. (1993) Theoretical Principles of Distance Education. London: Routledge, p. 22-38.
- 3) Inman, Tracy Ford, "The Effects of Problem-Based Learning in Math and Science on High Potential Elementary School Students" (2011). Dissertations. Paper 14. Western Kentucky University. <http://digitalcommons.wku.edu/diss/14>
- 4) MORAES, Fernanda et al. Guia do educador ambiental popular. 2017.



UNICAMP

# Nosso Busão: formação de cidadãos para o desenvolvimento sustentável aplicado ao uso de transporte público

Hugo Bolognesi<sup>1</sup>, Mozart Maia<sup>1</sup>, Alyson Rodrigues<sup>1</sup>, Pablo Dadalti<sup>1</sup>, Daniela Falco<sup>1</sup>, Wedja Clementino<sup>1</sup>, Guilherme Bonome<sup>1</sup>, Daniel Rodrigues<sup>1</sup>, Marlene Falco, Ângela Silva<sup>2</sup>, Suelly Arias<sup>2</sup>, Sonia Seixas<sup>3</sup>, Carla Cavallero<sup>1</sup>

1- Faculdade de Engenharia Mecânica – Unicamp; 2- E. E. Dr. Telêmaco Paoli Meiges; 3- NEPAM – Unicamp



Financiamento: CNPq, CAPES, ProEC

## OBJETIVO

Promover a educação crítica, emancipadora e promotora da autonomia, ampliar o conceito de educação, mediante a criação e divulgação de conhecimentos e valores acerca do desenvolvimento sustentável, com objetivo de aplicação e projetos, cuja temática é o transporte público por ônibus.

## META PEDAGÓGICA

Fornecer desafios de maior complexidade, visando fortalecer a autonomia do adolescente, oferecendo condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com diferentes conhecimentos e fontes de informação (Baich e Moran, 2017). (Base Nacional Comum Curricular)

## PARTICIPANTES

Alunos do 2º ano do Ensino Médio da E. E. Dr. Telêmaco Paoli Meiges  
Colaboração: Profa. Ângela Silva (Português) e Suelly Arias (Física)  
De 24/10 a 03/12 de 2021

## MÉTODOS

Educação orientada a projetos com conteúdos teóricos e instruções transmitidos à distância e tarefas práticas realizadas pelos alunos, individualmente ou em grupos, tanto à distância quanto presencial.

## CONTEÚDOS

**Conhecendo o EU**  
Resgata e ressignifica o ônibus através da identificação de suas necessidades pessoais ao utilizar o transporte público (Rosenberg, 2006)

**Conhecendo o OUTRO**  
Pensar em quem presenciar o transporte público, e quais são os seus sentimentos e necessidades nesses espaços (Rosenberg, 2006).

**Conhecendo a NDH**  
Desenvolve o senso crítico e o trabalho em equipe com competências para resolução de problemas (Carliota e Klaus, 2016)

**Nosso Busão**  
Ambienta conceitos de cidadania e incentiva a participação na sociedade como cidadãos que reconhecem seus direitos e deveres. (Gasperdo, 2018)

## RESULTADOS

**EU**   **OUTRO**   **NDH**   **NOSSO BUSÃO**   **CONSCIENTIZAÇÃO**

52% Realizou um questionário sobre conhecimentos e experiências com o transporte público

63% Realizou um teste sobre conhecimentos e experiências com o transporte público

Participou de um teste de conhecimentos e experiências com o transporte público

Se organizando e se conscientizando...

## CONCLUSÕES

A receptividade dos alunos aos conteúdos do Nosso Busão foi crescendo ao longo das semanas, apesar de os ambientes virtuais criados terem pouca aderência. As interações em sala de aula foram essenciais para a absorção dos principais conceitos.  
A estrutura motivadora para uma atuação ativa e dialógica na resolução dos problemas apresentados fez com que os alunos tivessem a oportunidade de aplicar os conteúdos abordados em diferentes contextos de uso do ônibus.

## BIBLIOGRAFIA

Baich, L.; Moran, J. Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática. Brasil: Penos, 2017.  
Carliota, G.; Klaus, M. Gerenciamento de projetos com PDCA. Rio de Janeiro: Atlas books, 2018.  
Rosenberg, M. B. Conversação não-violenta: técnicas para aprimorar relacionamentos pessoais e profissionais. Tradução Maria Vilela. São Paulo: Agora, 2006.  
Gasperdo, M. Democracia participativa e experimentalismo democrático em tempos sombrios. *Estados Avançados*, v. 32, n. 52, jan-abr. 2018

## Sustentabilidade energética e socioambiental no ensino e pesquisa na Unicamp

Mayara Régia Sousa de Melo (FEM-Unicamp)

Carla Kazue Nakao Cavaliero (FEM-Unicamp)

### Resumo

A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) tem buscado promover a sustentabilidade em seus campi através de várias ações a partir de órgãos internos, como o Grupo Gestor Universidade Sustentável (GGUS); as Câmaras Técnicas de Gestão (CTG), entre elas a de Energia; o Laboratório Vivo, através do escritório Campus Sustentável; e a Diretoria Executiva de Planejamento Integrado (DEPI). De modo a entender o contexto da Unicamp em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), desde 2019, é realizado pela DEPI um levantamento de dados, com elaboração de indicadores de sustentabilidade, sendo submetidos ao sistema de ranqueamento de universidades sustentáveis UI GreenMetric. Por meio da Coordenadoria de Sustentabilidade (CSUS), também são monitorados esses indicadores e apresentadas propostas de projetos de melhoria em sustentabilidade para a universidade. Dessa forma, esta pesquisa objetivou avaliar as práticas que podem ser adotadas pela Unicamp visando a sustentabilidade de seus campi no âmbito do Ensino e da Pesquisa, por meio de pesquisa qualitativa, com abordagem descritiva e exploratória e procedimentos de pesquisa bibliográfica, análise documental e análise de 8 estudos de caso de universidades mais bem classificadas no ranking UI GreenMetric 2021 no mundo, na América Latina e no Brasil, além de mais 2 universidades consideradas, respectivamente, as melhores do mundo na categoria Ensino e Pesquisa. À luz dessa experiência internacional e nacional, foram sugeridas as seguintes propostas: (i) elaborar uma disciplina (ou um conjunto de disciplinas) comum a todos os cursos, com abordagem de conceitos básicos e universais relacionados às temáticas de sustentabilidade, mudanças climáticas e economia de energia, a ser lecionada em cursos de todos os níveis como parte do currículo obrigatório (graduação e pós-graduação); (ii) promover e incentivar a realização de cursos de extensão, oficinas, workshops, eventos, conferências e fóruns relacionados a sustentabilidade energética e socioambiental, com a participação da comunidade acadêmica e externa; (iii) ampliar e também buscar fundos privados, por meio de parcerias, para aumentar o fundo de pesquisas relacionado ao tema sustentabilidade, conferindo maior autonomia aos pesquisadores para estabelecer parcerias público-privadas; e (iv) realizar o monitoramento dos projetos e publicações desenvolvidas sobre a temática de sustentabilidade, por meio de órgão da própria universidade, disponibilizando-os em meio on-line e público.

**Palavras-chave:** Indicadores de Sustentabilidade; Práticas Sustentáveis; Universidades; UI GreenMetric; Unicamp.

## Referências

- 1) DA SILVA, L.C.P. et al. Campus sustentável: um modelo de inovação em gestão energética para a América Latina e o Caribe / coordenadores Luiz Carlos Pereira da Silva et al., 1. ed., Rio de Janeiro: Synergia, 2021.
- 2) DALBELO, Thalita S. Interacting The Urban Masterplan of Unicamp with the Sustainable Development Goals. *Journal of Sustainability Perspectives: Special Issue*, v. 270, p. 270, 2021.
- 3) DEPI - Diretoria Executiva de Planejamento Integrado. Relatório de Sustentabilidade 2021 - 2022. 2021. Disponível em: [https://www.depi.unicamp.br/wp-content/uploads/2022/10/relatorio\\_sustentabilidade\\_21\\_22\\_unicamp.pdf](https://www.depi.unicamp.br/wp-content/uploads/2022/10/relatorio_sustentabilidade_21_22_unicamp.pdf). Acesso em: 2 ago. 2023.
- 4) UI GREENMETRIC. Overall Rankings 2021. 2021. Disponível em: <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2021>. Acesso em: 2 ago. 2023.
- 5) UNICAMP. Comissão propõe adoção de política de 'ambientalização' da Universidade. 2022. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2022/05/24/comissao-propoe-adocao-de-politica-de-ambientizacao-da-universidade>. Acesso em: 2 ago. 2023.



## **Energizar: educação energética consciente como forma de implementação do ODS 7 e seus enlaces para o protagonismo juvenil**

Vinícius Vieira e Silva (FEEC-Unicamp)  
Brenda Peixoto Batista (FEEC-Unicamp)  
Danúsia Arantes Ferreira (FEEC-Unicamp)  
João Guilherme Ito Cypriano (FEEC-Unicamp)  
Luiz Carlos Pereira da Silva (FEEC-Unicamp)

### **Resumo**

O projeto ENERGIZAR é o ambiente de investigação da iniciação científica descrita neste trabalho, faz parte do Programa Interdisciplinar de Extensão “Olhos no Futuro”, e integra o Projeto Interdisciplinar na Escola Pública: a sustentabilidade como promotora do trabalho decente e da infância e juventude, executado na E. E. Dr. Telêmaco Paioli Melges. O ENERGIZAR ambientaliza o espaço de desenvolvimento para a curricularização da extensão mediando estudos, pesquisas e práticas pedagógicas interdisciplinares vivenciadas no processo de formação acadêmica dos estudantes da Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação - FEEC. Tem como objetivo o empoderamento de jovens da escola pública, fomentando o conhecimento e as formas de implementação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) com ênfase no ODS 7 (energia acessível e limpa). Busca desenvolver a temática da educação energética e o consumo consciente e seus enlaces com os ODS 4 (educação de qualidade), 8 (trabalho decente), 17 (parcerias). A abordagem metodológica considera o ensino pela pesquisa como princípio educativo para a promoção da curricularização da extensão universitária. O percurso da iniciação científica está embasado na metodologia da problematização (abordagem do Arco de Maguerez) e suas respectivas etapas: observação da realidade, pontos-chave, teorização, hipóteses de solução, aplicação à realidade prática. Envolveu dezesseis (16) estudantes do ensino fundamental II da E. E. Dr. Telêmaco Paioli Melges, da faixa etária entre onze (11) e quinze (15) anos, e três (3) bolsistas de iniciação científica do curso de Engenharia Elétrica – FEEC/Unicamp. A adoção da MAI - metodologia da ação interdisciplinar propiciou a integração dos atores, o planejamento e a governança da parceria universidade-escola. Dentre os resultados alcançados destacam-se o planejamento e o desenvolvimento da maquete de uma casa inteligente integrando os conhecimentos científicos da universidade com os conteúdos escolares.

**Palavras-chave:** Educação Energética; Objetivos do desenvolvimento Sustentável; Curricularização da Extensão Universitária.

### **Referências**

- 1) BRASIL. Nações Unidas. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 12 de maio de 2023.
- 2) BERBEL, N. A. N. A metodologia de aplicação com o arco de Maguerez [Livro Eletrônico], uma





reflexão teórico-epistemológica. Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2016. 21-52.

3) FAZENDA, I. C. A Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 1979.

4) JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

5) FERREIRA, D. A. Interdisciplinaridade e Políticas Públicas: experiência do Programa Goiás Solar. São Paulo: Puc, 2018.



## SEMINÁRIO PERMANENTE A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

### Energizar: educação energética e consumo consciente como forma de implementação do ODS 7 e seus enlaces para o protagonismo juvenil.

Vinicius Vieira e Silva\*, Brenda Peixoto Batista\*\*, Danúsia Arantes Ferreira\*\*\*, João Guilherme Ito  
Cypriano\*\*\*\*, Luiz Carlos Pereira da Silva\*\*\*\*\*

*Palavras-chave:* Educação Energética; Objetivos do desenvolvimento sustentável(ODS); Curricularização da  
Extensão Universitária.

---

#### INTRODUÇÃO

A iniciação científica (IC) em desenvolvimento, faz parte do Programa Interdisciplinar de Pesquisa e Extensão "Olhos no Futuro", a partir do Projeto Interdisciplinar na Escola Pública: a sustentabilidade como promotoria do trabalho decente e da infância e juventude, o qual o subprojeto ENERGIZAR está inserido desde o início das ações na E. E. Dr. Telimaco Paoli Malges em 2019, como espaço de desenvolvimento da curricularização da extensão mediada pelo estudo, pesquisa e práticas pedagógicas interdisciplinares, vivenciadas no processo de formação acadêmica do estudante de Engenharia Elétrica. Tem como objetivo o empoderamento de jovens da escola pública, fomentando o conhecimento e as formas de implantação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU com ênfase no ODS 7 (energia acessível e limpa), O ENERGIZAR, busca desenvolver o temático da educação energética e o consumo consciente e seus enlaces com os ODS 4 (educação de qualidade), 8 (trabalho decente), 17 (parcerias).

#### CONCLUSÕES

A aproximação dos estudantes da escola pública com os residentes da universidade apresenta sua relevância com perspectivas formativa para ambos, como sujeitos na sociedade. Assim como, ampliar as perspectivas de curricularização da extensão na Unicamp e suas contribuições com as formas de implementação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

#### METODOLOGIA

A abordagem metodológica prevê o ensino pela pesquisa como caminhos para a curricularização da extensão universitária. O processo investigativo propõe o desenvolvimento do Arco de Maguerez no fluxo das etapas pedagógicas programadas, assim como, a adoção da metodologia de ação interdisciplinar – MAI para o planejamento e governança do subprojeto, junto aos atores envolvidos na execução do cronograma. Nesse contexto, o estudante IC estará envolvido com o planejamento, desenvolvimento, avaliação, análise de dados e sistematização dos resultados do subprojeto ENERGIZAR.

#### BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Nações Unidas. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

BERRO, N. A. M. A metodologia de aplicação com o arco de Maguerez [Uma Eletrônica], uma reflexão teórico-epistemológica. Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2016. 21-52.

FAZENDA, I. C. A Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 1979.

JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

FERRERA, D. A. Interdisciplinaridade e Políticas Públicas: experiência do Programa Goiás Solar. São Paulo: PUC, 2018.

---

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO


O ENERGIZAR desenvolve uma abordagem pedagógica que une os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e conhecimentos científicos da Engenharia Elétrica de do currículo escolar, como uma ação no âmbito das políticas públicas educacionais (BNCC) para a promoção dos diálogos e práticas que entrelaçam os saberes da universidade e o currículo da escola pública na interface e aproximação da comunidade e universidade.

#### APOIO/AGRADECIMENTOS


Centro Paulista de Estudos da Transição Energética – OPTen / FAPESP  
Campus Sustentável Unicamp / Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL)  
Serviço de Apoio ao Estudante (SAE) – Bolsa Auxílio Social (BAS)

\*\*\*Instituto Ing. Técnica - CPTEn/Unicamp - UNICAMP, CNPJ: 08.130.811/0001-00  
\*\*Fundação Ing. Técnica - CPTEn/Unicamp - UNICAMP, CNPJ: 08.130.811/0001-00  
\*\*\*Instituto Ing. Técnica - CPTEn/Unicamp - UNICAMP, CNPJ: 08.130.811/0001-00  
\*\*\*\*Instituto Ing. Técnica - CPTEn/Unicamp - UNICAMP, CNPJ: 08.130.811/0001-00  
\*\*\*\*\*Instituto Ing. Técnica - CPTEn/Unicamp - UNICAMP, CNPJ: 08.130.811/0001-00

Apoio:



Realização:



## **Políticas públicas para a transição energética na Amazônia: soluções fotovoltaicas para suprimento elétrico de comunidades isoladas**

Arlindo Alemão Gregório (FEEC-Unicamp)  
Niceias Angelica Maues (FEA-Unicamp)  
Raylane Aguiar Gregório (IE-Unicamp)  
Danúzia Arantes Ferreira (DSE/FEEC-Unicamp)  
João Guilherme Ito Cypriano (DSE/FEEC-Unicamp)  
Luiz Carlos Pereira da Silva (DSE/FEEC-Unicamp)

### **Resumo**

Pesquisa interdisciplinar Solar Rio Negro integra o Centro Paulista de Estudos da Transição Energética - CPTEn a partir dos Eixos V - Educação, formação e capacitação para a sustentabilidade socioambiental e VI - Transição para energias renováveis e bioenergia. Desenvolve a investigação com o objetivo de formular e criar mecanismos para a implementação da política pública interdisciplinar Social Rio Negro em áreas remotas das terras indígenas (T.I.) Cué-Cué/Marabitanas, localizadas no noroeste do Amazonas, no Município de São Gabriel da Cachoeira na região do Alto Rio Negro. Território habitado por quatro povos: Baré, Baniwa, Tukano e Warekena, com 32 comunidades (aldeias) e 55 sítios (pequenas aldeias de uma ou duas famílias) indígenas. O estudo estabelece articulação com os Objetivos dos Desenvolvimento Sustentáveis – ODS, e suas formas de implementação partindo da energia acessível (7), cidades e comunidades sustentáveis (11), mudança climática e seus impactos (13), parcerias e meios de implementação (17). Envolve as questões da sustentabilidade ambiental, econômica e social, a educação para transição energética, o melhor aproveitamento das fontes renováveis de energia e as suas formas de geração e uso em comunidades indígenas remotas. A abordagem do problema contempla a pesquisa qualitativa ao considerar que há uma relação dinâmica entre o mundo real e os sujeitos, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade, o que não pode ser traduzido somente em números. A epistemologia da interdisciplinaridade permite o estabelecimento do diálogo entre as ciências humanas, ciências exatas, engenharias, a comunicação social e, a partir da abordagem da metodologia da ação interdisciplinar - MAI, a estruturação da governança para os desafios da formulação e implantação da política pública proposta.

**Palavras-chave:** Educação Interdisciplinar; Transição Energética; Políticas Públicas.

### **Referências**

1) BRASIL. Nações Unidas. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

- 2) BERBEL, N. A. N. A metodologia de aplicação com o arco de Maguerez [Livro Eletrônico], uma reflexãoteórico-epistemológica. Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2016. 21-52.
- 3) FAZENDA, I. C. A Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia? SãoPaulo: Loyola, 1979.
- 4) FERREIRA, D. A. Interdisciplinaridade e Políticas Públicas: experiência do Programa Goiás Solar. São Paulo: PUC, 2018.
- 5) FERREIRA, Danúsia Arantes. CAMPUS SUSTENTÁVEL: um modelo de inovação em gestão energética para a América Latina e o Caribe. 1. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2022. v. 2. 388p.
- 6) JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- 7) PAULA, A. I. S.; FERREIRA, Danúsia Arantes ; SILVA, L. C. P. ; CYPRIANO, J. G. I. . Engenharia elétrica e direitos sociais: efeitos de dignidade humana.. In: Néri de Barros Almeida.. (Org.). Os direitos humanose as profissões Diálogos fundamentais.. 1ªed.Campinas: Unicamp, 2021, v. 4., p. 210-217.
- 8) DA SILVA, L C P. Campus sustentável : um modelo de inovação em gestão energética para a América Latina e o Caribe. 1. ed. rio de janeiro: synergia, 2022. v. 1. 400p



SEMINÁRIO PERMANENTE  
A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E OS  
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NA AMAZÔNIA:**  
soluções fotovoltaicas para suprimento elétrico de comunidades isoladas.

Arlindo Alemão Gregório\*, Nicélas Angelica Maues\*\*, Raylane Aguiar Gregório\*\*\*, Danísia Arantes  
Ferreira\*\*\*\*, João Guilherme Ito Cyrriano\*\*\*\*\*, Luiz Carlos Pereira da Silva\*\*\*\*\*

**Palavras-chave:** Educação Interdisciplinar; Transição Energética; Políticas Públicas

### INTRODUÇÃO

Pesquisa Interdisciplinar Sobre Rio Negro Integra o Centro Paulista de Estudos de Transição Energética - CPTEn a partir dos Eixos V - Educação, formação e capacitação para a sustentabilidade socioambiental e VI - Transição para energias renováveis e bioenergia. Propõe investigar mecanismos para a formulação e implementação da política pública interdisciplinar denominada Solar Rio Negro em áreas remotas das terras indígenas (TI) Cui-Cui/Mazabitanas, localizadas no nordeste do Amazonas no município de São Gabriel da Cachoeira, região do Alto Rio Negro e habitadas por quatro povos: Baní, Banha, Tukano e Warekena, com 32 comunidades (aldeias) e 55 sítios (projetos aldeias de uma ou duas famílias) indígenas.

### METODOLOGIA

A abordagem do problema contempla a pesquisa qualitativa ao considerar que há uma relação dinâmica entre o mundo real e os sujeitos, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade, o que não pode ser traduzido somente em números. A epistemologia da interdisciplinaridade contribui para o diálogo entre as ciências humanas, ciências exatas, engenharias, a comunicação social e a metodologia da ação interdisciplinar - MAI, conduz o processo de estruturação para a governança de pesquisa e o alcance dos objetivos propostos para a formulação e implementação da política pública.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa em andamento estabelece articulação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis - ODS e seus domínios de implementação partindo da energia acessível (7), cidades e comunidades sustentáveis (11), mudança climática e seus impactos (13), parcerias e meios de implementação (17). Fundamenta as questões da sustentabilidade ambiental, econômica e social, educação para transição energética e a formulação de políticas públicas para o melhor aproveitamento das fontes renováveis de energia e as suas formas de geração e uso em comunidades indígenas remotas.

\*Graduação em Física - @08081@cc.unicamp.br; Unicamp, (51) 3309.3745/3309.3745/3309.3745  
\*\*Graduação em Física - @08081@cc.unicamp.br; Unicamp, (51) 3309.3745/3309.3745/3309.3745  
\*\*\*Graduação em Física - @08081@cc.unicamp.br; Unicamp, (51) 3309.3745/3309.3745/3309.3745  
\*\*\*\*Graduação em Física - @08081@cc.unicamp.br; Unicamp, (51) 3309.3745/3309.3745/3309.3745  
\*\*\*\*\*Graduação em Física - @08081@cc.unicamp.br; Unicamp, (51) 3309.3745/3309.3745/3309.3745

### CONCLUSÕES

A pesquisa em desenvolvimento permite identificar a relevância e destacar os pontos fundamentais das etapas a serem percorridas: a) integração das obrigações envolvidas na pesquisa interdisciplinar e suas contribuições para a formulação das etapas estratégicas que dão origem à formulação e a implementação da política pública Solar Rio Negro, b) articulação dos saberes indígenas e os conhecimentos científicos presentes na universidade que fundamentam o diálogo e a construção do bem viver, c) a interação entre os atores envolvidos com ênfase na formulação e execução das etapas.

### BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://brasil.un.org/pt-br/odg>. Acesso em: 12 de maio de 2023.
- BERTEL, N. A. M. A metodologia de aplicação com o arco de Maguerez [Lino, Bétrônico], uma reflexão teórico-epistemológica. Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2016. 21-52.
- FAZENDA, L. C. A Inovação e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: atividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 1979.
- FERRERA, D. A. Interdisciplinaridade e Políticas Públicas: experiência do Programa Goiás Sólida. São Paulo: FUC, 2016.
- FERRERA, Danísia Arantes. CAMPUS SUSTENTÁVEL: um modelo de inovação em gestão energética para a América Latina e o Caribe. 1. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2022. v. 2. 588p.
- JAPIASSI, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- MULLA, A. S.; FERRERA, Danísia Arantes; SILVA, L. C. R.; CYPRIANO, J. G. I. Engenharia elétrica e direitos sociais: efeitos de dignidade humana. In: Neri de Barros Almeida. (Org.). Os direitos humanos e as profissões: Diálogos fundamentais. Iped-Campinas: Unicamp, 2021, v. 4, p. 210-217.
- DA SILVA, L. C. R. Campus sustentável: um modelo de inovação em gestão energética para a América Latina e o Caribe. 1. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2022. v. 2. 400p.

### APOIO/AGRADECIMENTOS

Centro Paulista de Estudos de Transição Energética - CPTEn / FAPESP, Campus Sustentável Unicamp / Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) Serviço de Apoio ao Estudante (SAE) - Bolsa Auxílio Social (BAS)

Apoio:



Realização:



## EIXO TEMÁTICO VI - Energias Renováveis e Bioenergia

### Uso de solventes verdes em processos de separação

Roberta Ceriani (DDPP-FEQ-Unicamp)  
Aline Carvalho da Costa (FEQ-Unicamp)  
Sarita Cândida Rabelo (FCA- Unesp Botucatu)  
Leonardo Vasconcelos Fregolente (FEQ-Unicamp)  
Klicia Araujo Sampaio (FEA-Unicamp)  
Marcela Cravo Ferreira (FT-Unicamp)  
Guilherme Jose Máximo (FEA-Unicamp)  
Ericsem Pereira (FEA-Unicamp)

#### Resumo

No contexto da transição energética, o eixo VI - Bioenergia vem desenvolvendo estudos relacionados ao uso de solventes verdes em processos de separação, como estratégia para ampliar a sustentabilidade de indústrias relacionadas à produção de bioenergia. Os solventes verdes podem ser obtidos a partir de fontes renováveis, como as biomassas lignocelulósicas ou matérias-primas oleaginosas, dando origem à biocompostos ou plataformas químicas. São exemplos destes, a gama-valerolactona (GVL), o etanol e o bioglicerol. Até o momento, os trabalhos envolveram estudos experimentais, de modelagem e computacionais versados na aplicação destes solventes em processos químicos, como extração líquido-líquido, partição e fracionamento de biomassas. Estes processos estão presentes nas indústrias de óleos e gorduras, de biodiesel, etanol de segunda geração (E2G), óleo de microalga e na própria indústria petroquímica. O E2G é produzido a partir de biomassas lignocelulósicas agroindustriais, como a o bagaço de cana-de-açúcar. No caso da indústria petroquímica, o uso de solventes verdes é uma alternativa para ampliar a sustentabilidade dos seus processos mais tradicionais, como por exemplo, a síntese de Fischer-Tropsch.

**Palavras-chave:** Bioenergia; Biocompostos; Solventes Verdes; Sustentabilidade.

#### Referências

1) Ceriani, R. et al. BIOENERGIA E A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA, disponível em: <https://www.comciencia.br/bioenergia-e-a-transicao-energetica/>, ComCiência, DOSSIÊ 245, 2023.

## USO DE SOLVENTES VERDES EM PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

Roberta Ceriani<sup>1</sup>; Aline C. Costa<sup>1</sup>; Sarita C. Rabelo<sup>2</sup>; Leonardo V. Fregolente<sup>3</sup>; Klícia A. Sampaio<sup>3</sup>; Marcela C. Ferreira<sup>4</sup>; Guilherme J. Máximo<sup>4</sup>; Ericsson Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Engenharia Química – UNICAMP, <sup>2</sup> Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP, <sup>3</sup> Faculdade de Engenharia de Alimentos – UNICAMP, <sup>4</sup> Faculdade de Tecnologia – UNICAMP, \*E-mail: ceriani@unicamp.br

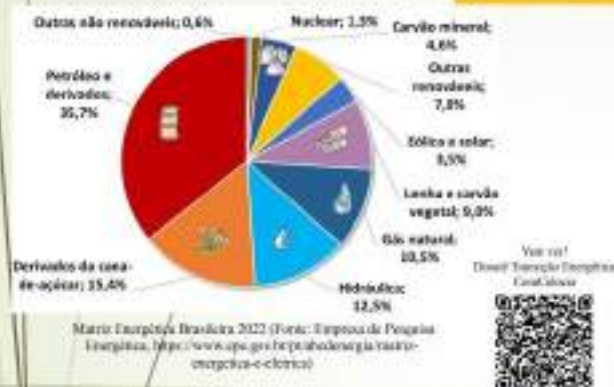
### O que é a Bioenergia?

- ✓ É uma forma de energia obtida a partir da biomassa para produção de biocombustíveis (ALE et al., 2019). Está relacionada ao ODS 7 da Agenda 2030 da ONU.



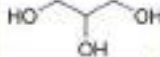
### O que é biorrefinaria?

- ✓ Além da bioenergia, a biorrefinaria converte a matéria-prima em uma diversidade de compostos de maior valor agregado, como biomateriais e bioprodutos (compostos da química fina, solventes líquidos sustentáveis e plataformas químicas).
- ✓ No contexto da transição energética, o eixo VI - Bioenergia vem desenvolvendo estudos relacionados ao uso de solventes verdes em processos de separação, como estratégia para ampliar a sustentabilidade de indústrias relacionadas à produção de bioenergia.
- ✓ Processos de separação são o cerne da indústria química, sendo responsáveis por cerca de 50% do total de energia consumida pelo setor nos EUA (RITTER, 2017). De acordo com RISSMAN et al. (2020), a redução de 5% de custos energéticos em processos de separação geraria cerca de 20 milhões de toneladas de CO2 a menos na atmosfera por ano.



### Solventes verdes HSE-Friendly?

- ✓ Os solventes tem papel chave em uma variedade de processos químicos e muitos deles são provenientes da petroquímica (fonte não-renovável).
- ✓ Os solventes verdes são aqueles obtidos a partir de fontes renováveis, como as biomassa lignocelulósicas ou matérias-primas oleaginosas, por exemplo.
- ✓ Os solventes HSE-Friendly (Health, Safety and Environment) apresentam baixo impacto à saúde, segurança e meio ambiente.



### E o que a gente se propôs a fazer?

- ✓ Estudos experimentais, de modelagem e computacionais versados na aplicação destes solventes em processos químicos, como extração líquido-líquido, partição e fracionamento de biomassa.
- ✓ Desenvolvimento de processos de separação das indústrias de óleos e gorduras, de biodiesel, etanol de segunda geração (E2G), óleo de microalga e na própria indústria petroquímica.



Financiamento: Centro Paulista de Estudos da Transição Energética (CPTEn) Processo nº 2021/11380-5, CAPES, CNPq, FAPESP.

Referências: ALE, S. et al., 2019. DOI: 10.1016/j.pecp.2019.100010; RISSMAN et al., 2020. DOI: 10.1006/j.epeng.2020.11488; RITTER, S.K., 2017. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2017.04.001>

## **Diesel verde como alternativa para a agricultura de baixo carbono**

Daniel Werner Zacher (FEAGRI-Unicamp)  
Fernando Daniel Finger (FEAGRI-Unicamp)  
Juliano Aragão (FEAGRI-Unicamp)  
Rodrigo Munuera (FEAGRI-Unicamp)  
Bárbara Janet Teruel Mederos (FEAGRI-Unicamp)

### **Resumo**

Os motores de combustão interna por ignição por compressão dos tratores agrícolas ainda usam como fonte predominante de combustíveis aqueles de origem fóssil. Porém, considerando há geração de emissões de gases de efeito estufa, torna-se iminente a transição para biocombustíveis, por serem fontes de energia renováveis. Os projetos vinculados a este eixo desenvolvem experimentação com um trator real e uso de biocombustíveis de última geração, que estão contemplados na categoria de Diesel Verde. O trator está sendo instrumentado para obter os índices de desempenho mecânico, o consumo de combustível e a análise dos gases da combustão nocivos à saúde humana. Todas as medições e obtenção dos índices de desempenho são acessíveis através de uma interface digital, que pode estar acoplada ao trator. O projeto obterá subsídios que podem auxiliar aos fabricantes de motores, máquinas agrícolas e de biocombustíveis, assim como políticas públicas na área de combustíveis & impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Desempenho Mecânico; Análise de Gases; Interface Digital.

### **Referências**

1) Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP. Resolução 50. <https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-50-2013-atualiza-os-regulamentos-da-anp-em-alinhamento-a-nova-regra-do-controle-da-qualidade-dos-produtos-importados>. Acessado em fevereiro de 2023

## DIESEL VERDE COMO ALTERNATIVA PARA A AGRICULTURA DE BAIXO CARBONO

Daniel Zacher; Fernando Finger; Juliano Aragão; Rodrigo Munuera; Bárbara Tursul  
 Faculdade de Engenharia Agrícola, [barbarat@unicamp.br](mailto:barbarat@unicamp.br)

### INTRODUÇÃO

**Matriz energética do Brasil:** cerca de 36% da matriz energética brasileira é constituída por combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral).

**Agricultura de baixo carbono:** sistema de produção agrícola que busca minimizar as emissões de gases poluentes e de efeito estufa.

**Tratores e máquinas agrícolas:** produção e vendas no Brasil e no mundo, cresce a ritmo acelerado.

**Frotas agrícolas:** agricultura e pecuária respondem por 46% das emissões totais de gases de efeito estufa.

**Diesel Verde:** combustível quimicamente idêntico aos obtidos do petróleo, porém com conteúdo de origem vegetal ou animal. Qualidade superior ao biodiesel de base éster.

**HVO (óleo vegetal hidrotratado):** supera limitações do biodiesel (flexibilidade de matérias primas, maior número de cateno, grande estabilidade à oxidação, não exige água para sua produção, menor emissão de NOx).

### OBJETIVOS

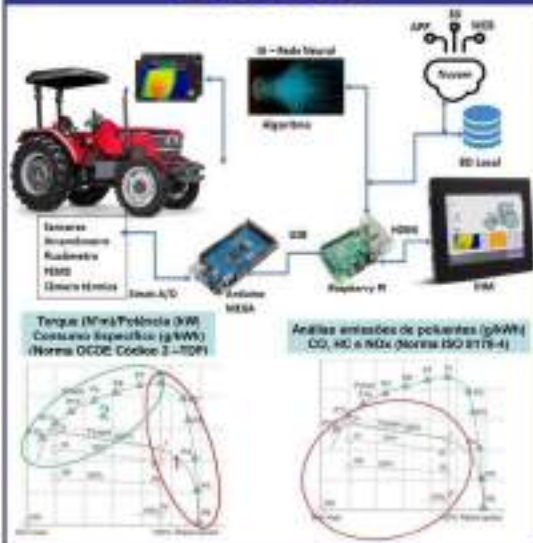
**Análise:**

- desempenho mecânico e consumo específico de combustível do trator
- emissões de poluentes presentes nos gases de exaustão utilizando HVO obtido por reforma leito-catalítica e hidrodesoxigenação

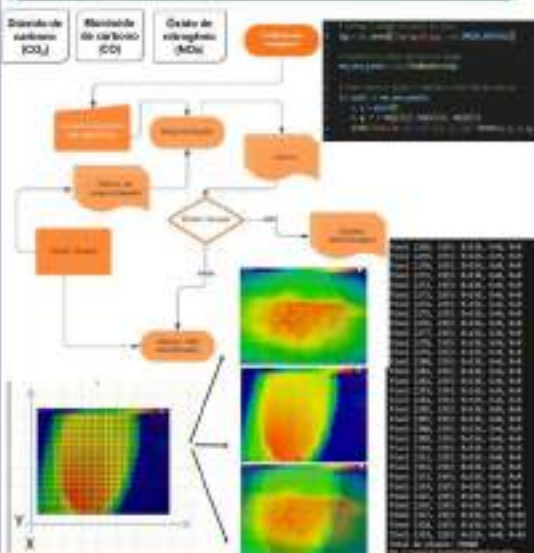
**Desenvolver:**

- interface digital para análise e supervisão de emissões de gases poluentes atada aos índices de desempenho do trator
- sistema portátil de identificação e quantificação de gases poluentes de exaustão do motor do trator, análise de processamento de imagens térmicas

### METODOLOGIA



### Identificação e medição de gases poluentes a partir de imagens térmicas



### RESULTADOS ESPERADOS

- Sistema integrado de medição, análise e supervisão gases de exaustão de trator agrícola em função do desempenho mecânico e consumo de combustível (mistura de diesel comercial + diesel verde)
- Dotar os setores de máquinas agrícolas de tecnologia na perspectiva da agricultura de baixo carbono e da transição energética
- Avançar na produção de conhecimento científico e tecnológico, sobre a transição energética no setor de máquinas agrícolas, divulgando os resultados em vários canais
- Contribuir com a divulgação dos benefícios de adoção de diesel verde nas frotas agrícolas

### AGRADECIMENTOS

Máquinas do Brasil Ltda / [www.machinadosbrasil.com.br](http://www.machinadosbrasil.com.br)  
 Laboratório de Análises Automotivas HORIBA / [www.horiba.com/br/](http://www.horiba.com/br/)  
 RenewCO - Produtos Químicos Renováveis Ltda

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bertram, R., Schwaab, J. P., Horng, D., Berillo, G. M., Le Mao, D., Demer, J. D. Gas emissions from an agricultural compression-ignition engine using Diesel, diesel and ethanol blends. *Global Fuel Cells*, São Paulo, v.12 n. 4, p.00012118, 2022. <https://doi.org/10.12052/gfc.2021.12.04.12118>

Dórea, V. G., Peláez, C., Farias, J. Combustion and Performance Study of Low-Displacement Compression Ignition Engines Operating with Diesel-Ethanol Blends. *Appl. Sci.*, 10, 50, 2020. <https://doi.org/10.3390/app10050500>

Schwaab, J.P., Farias, M., Berillo, G., Pavesi, A., Horng, D., Cavali, L. Agricultural tractor engines from the perspective of Agriculture 4.0. *Revista Ciência Agronômica*, v. 51, Special Agriculture 4.0, e0027118, 2020. <https://doi.org/10.1590/1806-9094/20200088>



## **Análise da Energia Fotovoltaica aplicada à Moradia Estudantil Unicamp: um modelo de bairro energeticamente sustentável**

Francisca Dulcinéia da Cruz Gomes  
Luiz Carlos Pereira da Silva (FEEC-Unicamp)

### **Resumo**

A Moradia Estudantil Unicamp tem uma importante história de resistência, e seu processo de construção contou-se com a ativa participação de estudantes e docentes, através de mobilizações e protestos que surgiram em meados de 1980, onde foi reivindicado o direito de se ter uma residência estudantil. Sob pressão, a reitoria da Unicamp enfim consentiu que fosse construída a moradia, e as obras foram então finalizadas em 1992. O arquiteto Joan Villà, através de sua pesquisa e estudos sobre moradia comunitária acessível com o uso de cerâmica, foi convidado para a elaboração do que viria a ser a Moradia Estudantil Unicamp, a qual atenderia as necessidades básicas de abrigar estudantes socioeconomicamente vulneráveis (Carpanetti, 2010). A necessidade da transição energética vem sendo um desafio à sociedade, e as energias renováveis surgem como importante papel para essa mudança. No caso da energia solar fotovoltaica, o Brasil possui um importante fator de destaque em relação à produção de energia a partir desse tipo de fonte, pois dispõe de elevada irradiação solar ao longo de seu território (VILLALVA, 2012). Neste contexto, a Moradia Estudantil Unicamp servirá como importante modelo de estudo para a análise da implantação de um sistema fotovoltaico em seu espaço. E a partir desses estudos, poderia ser levantado seu potencial de geração, associando às contas de energia arcadas anualmente pela Unicamp, e assim, poderia ser inferido, se o sistema fotovoltaico atenderia a demanda e se causaria impactos econômicos, sociais e sustentáveis a comunidade local e vizinhança.

**Palavras-chave:** Conjuntos Habitacionais Populares; Bairros Sustentáveis; Energia Fotovoltaica.

### **Referências**

- 1) Carpanetti, Renata Ragazzo. A Moradia Vive! História da Moradia Estudantil da Unicamp (1985-2001), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Trabalho de Conclusão de Curso, (2010).
- 2) ODS Brasil. Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2021. Disponível em: <http://www.odsbrasil.gov.br>. Acesso em: abr. 2021.
- 3) VILLALVA, M. G. Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações - Sistemas Isolados e Conectados à Rede. 2. ed. São Paulo: Érica, v. 1. 224p. (2012).
- 4) Moraes, Thiago Pimentel. Desenvolvimento de Bairros Sustentáveis, Departamento de Construção Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Trabalho de Conclusão de Curso, (2013).
- 5) Escritório Campus Sustentável Unicamp - Campus Sustentável: um modelo de inovação em gestão energética para a América Latina e o Caribe. 1. ed. Rio de Janeiro, 373p. (2021).
- 6) City of Adelaide. 2022. Disponível em: <https://www.cityofadelaide.com.au/>. Acesso em: fev. de 2022.

7) Portal Solar. 2022. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/>. Acesso em: maio de 2022.

8) Green City Times: Vancouver, Canada. 2022. Disponível em: <https://www.greencitytimes.com/vancouver/>. Acesso em: fev. De 2022



**CPTEn**  
Centro de Pesquisa em Tecnologia e Energia



**UNICAMP**

## Análise da Energia Fotovoltaica aplicada à Moradia Estudantil Unicamp: um modelo de bairro energeticamente sustentável

**Palavras-chave:** conjuntos habitacionais populares, bairro sustentável, energia renovável

**Francisco Dulceida de Cruz Gomes (UNICAMP)**  
**Prof. Dr. Luiz Carlos Pereira de Silva (UNICAMP)**



**Campus Sustentável**

---

### 1. Introdução

A Moradia Estudantil Unicamp tem uma importante história de resistência, e seu processo de construção contou-se com a ativa participação de estudantes e docentes, através de mobilizações e protestos que surgiram em meados da DDBO, onde foi reivindicado o direito de se ter uma residência estudantil. Sob pressão, a reitoria da Unicamp afirmou consentir com a sua construção a moradia, e as obras foram então finalizadas em 1992. O arquiteto Joan Vilà, através de suas pesquisas e estudos sobre moradia comunitária associada com o uso de concreto, foi considerado para a elaboração do que viria a ser a Moradia Estudantil Unicamp, e qual atenderia as necessidades básicas de abrigo estudantes socioeconomicamente vulneráveis (Carpanetti, 2018). A necessidade da transição energética vem sendo um desafio à sociedade, e as energias renováveis surgem como importante papel para essa mudança. No caso da energia solar fotovoltaica, a Brasil possui um importante fator de destaque em relação à produção de energia a partir desse tipo de fonte, pois dispõe de elevada irradiação solar ao longo de seu território (MURARA, 2022). Neste contexto, a Moradia Estudantil Unicamp serviu como importante modelo de estudo para a análise da implantação de um sistema fotovoltaico em seu espaço. E a partir desses estudos, poderia ser levantada sua potencialidade de geração, associado de custos de energia produzida anualmente pela Unicamp, e assim poderia ser inferido, se o sistema fotovoltaico atenderia a demanda e se causaria impactos ambientais, sociais e sustentáveis a comunidade local e vizinhança.

---

### 2. Metodologia

1. Revisão da literatura e Benchmarking de Bairros Sustentáveis
2. Perfil do consumo de energia das moradoras
3. Considerações para a estrutura dos dados e condições, antes das simulações

a. Simulações com o auxílio do software Helioscope



Moradia Estudantil Unicamp

---

### 3. Resultados

Com a ferramenta aplicada foi possível obter 74 respostas, e assim, pôde-se compreender como a comunidade utiliza a energia, e identificar a seu perfil de consumo. A seguir, são-se os gráficos obtidos:

Consumo mensal de energia elétrica		
Mês	Energia consumida (kWh)	Custo (R\$)
Jan	322,520	101.980,14
Fev	312,136	98.412,82
Mar	409,052	121.020,60
Abr	402,071	120.212,22

Fonte: Cálculos desenvolvidos pelo autor



**Gráfico 1: Composição do consumo elétrico**



**Gráfico 2: Perfil de consumo por moradora - Campus Unicamp**



**Gráfico 3: Perfil de consumo por moradora**



**Gráfico 4: Perfil de consumo por moradora**



**Gráfico 5: Perfil de consumo por moradora**



**Gráfico 6: Perfil de consumo por moradora**



**Simulação Fotovoltaica sem energia**

**Cenário 1: Potência da Moradia**

Tendência anual de energia: 884,4 kWh  
Custo mensal: R\$ 268,36  
Custo anual: R\$ 3.220,32



**Simulação Fotovoltaica com energia**

**Cenário 2: Estabelecimento EC**

Tendência anual de energia: 884,4 kWh  
Custo mensal: R\$ 268,36  
Custo anual: R\$ 3.220,32

---

### 5. Discussão & Conclusão

A partir dos resultados obtidos, pode-se compreender que a implementação de geração de energia fotovoltaica na Moradia Estudantil Unicamp, colabora com o incentivo de geração de energia limpa, e consequentemente, com a diminuição de impactos ambientais provenientes do uso de combustíveis fósseis, alinhando-se com ações que cidades sustentáveis vem realizando atualmente. Além disso, a energia solar fotovoltaica aplicada no cenário 2 tem a capacidade de contribuir com toda demanda energética no local de estudo, o que traria economia para a universidade. Apesar de tal estado, há a necessidade de ações complementares, como a conscientização do uso eficiente da energia, eficiência energética por meio do retrofit/modernização dos equipamentos em geral das moradoras, entre outras medidas, a fim de evitar mudanças significativas para a comunidade, e ela poder ser referenciada como um bairro energeticamente sustentável. Pode-se inferir também, que essas estudantes têm certa engajamento sobre sustentabilidade em relação a energia, e interesse nas ações sugeridas, cabendo à Universidade implementar algumas dessas medidas, à exemplo de painéis universitários e materiais educativos ao redor do mundo, que demonstram uma aberta reparação em seus espaços, visando trazer medidas de impactos positivos às realidades urbanas, meio ambiente e apoio à transição energética.

---

### 6. Referências

Governo Campus Sustentável Unicamp - Campus Sustentável, um modelo de inovação em gestão energética sob a Administração do Centro. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ (2021).

VILLARIN, M. B. Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações. Editora Elsevier, Coleção de Física, v. 1, 2016, 302pp.

Carpanetti, Renato Rogério. A Moradia Estudantil da Unicamp: História da construção (1989-2002) e Perceções de Sustentabilidade. Dissertação de Mestrado. Instituto de Arquitetura e Urbanismo (IAUA).

FRANK, R. The Impact Potential of Sustainable Neighbourhoods. J. of Urban Planning, EC, July, 2013.

48

# EIXO TEMÁTICO VII - Redes Digitais e Consumo Inteligente (Grid Edge Technologies)

## Enhanced distributed self-healing system for electrical distribution networks using ADMM

Juan Camilo López Amézquita (FEEC-Unicamp/University of Twente)

Marco E. T. Gerards (University of Twente)

Johann L. Hurink (University of Twente)

Marcos Julio Rider Flores (FEEC-Unicamp)

### Resumo

Unlike centralized versions, a distributed self-healing system (SHS) for electrical distributed systems is less vulnerable to single-point failures (or attacks), requires less information from the agents, and is more scalable. However, optimality is challenging to achieve because binary variables are used in the modelling of the distributed service restoration problem. To deal with this challenge, this paper proposes an enhanced alternating direction method of multipliers (ADMM)-based algorithm used to develop a fully distributed SHS in electrical distribution networks. Hereby, three ADMM-based heuristics are executed in parallel to improve the chances of obtaining a feasible solution. However, if none of the heuristics converge within given reasonable time, the proposed distributed SHS uses a basic restoration plan that is feasible in terms of topology and operational constraints. Results using the IEEE 123-node system show that the proposed distributed SHS is reliable and it always provides a feasible solution.

**Palavras-chave:** ADMM, distributed service restoration, electrical distribution networks, self-healing system.

### Referências

- 1) F. Shen, J. C. López, Q. Wu, M. J. Rider, T. Lu, and N. D. Hatziargyriou, "Distributed self-healing scheme for unbalanced electrical distribution systems based on alternating direction method of multipliers," *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 35, no. 3, pp. 2190–2199, 2020.
- 2) R. R. Nejad and W. Sun, "Enhancing active distribution systems resilience by fully distributed self-healing strategy," *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 13, no. 2, pp. 1023–1034, 2022.
- 3) R. Takapoui, N. Moehle, S. Boyd, and A. Bemporad, "A simple effective heuristic for embedded mixed-integer quadratic programming," *International Journal of Control*, vol. 93, no. 1, pp. 2–12, 2017.
- 4) Jabr, R. Singh, and B. C. Pal, "Minimum loss network reconfiguration using mixed-integer convex programming," *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 27, no. 2, pp. 1106–1115, 2012.

# Enhanced Distributed Self-Healing System for Electrical Distribution Networks Using ADMM



Juan Camilo López, Marco E. T. Gerards, Johann L. Hurink and Marcus J. Rider

## Distributed Self-Healing System

In this paper, the distributed optimal restoration problem occurring between stages 2 and 3 is solved using adaptations of the alternating direction method of multipliers (ADMM) algorithm to deal with binary variables, based on the heuristics proposed in [1, 2, 3]. These adaptations and improvements are discussed in the following subsections.



## Service Restoration Problem

The centralized version of the service restoration problem is represented abstractly as follows:

$$\max_{x, y \in \{0,1\}} \left\{ \sum_{i \in \mathcal{Z}} [f_i^{DS}(x, y) + f_i^{GS}(x, y)] \right\} \quad (1)$$

Subject to:

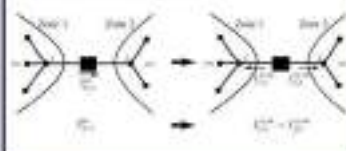
$$h_i(x, y) = 0, \quad \forall i \in \mathcal{Z} \quad (2)$$

$$g_i(x, y) \leq 0, \quad \forall i \in \mathcal{Z} \quad (3)$$

In which  $h_i(\cdot)$  represents the set of equality constraints, including the unbalanced three-phase AC power flow equations, radial topology via spanning tree constraints [4], and DG units operation, and  $g_i(\cdot)$  represents the inequality constraints used to impose grid limits, i.e., voltage, current, power flow and generation limits.

## Auxiliary Variables

Whenever a variable (or a constraint) of the centralized model is used in more than one zone, auxiliary variables and constraints are used to transform the complicating variable (or constraint) into two different variables, each one defined for a single zone.



## Flowchart



Flowchart of the proposed distributed MSRS. Three ADMM-based heuristics are executed in parallel: [1], [2], and the proposed one.

## ADMM Algorithm

The ADMM-based process described below is a heuristic [5]. Hence, convergence to optimality is not guaranteed.

$$x_i^{k+1} = \arg \min_{x_i \in \{0,1\}} \left\{ \sum_{j \in \mathcal{Z}} f_j(x_i, y_j) + \frac{\rho}{2} \|x_i - x_i^k + u_i^k\|^2 \right\} \quad (4)$$

$$u_i^{k+1} = u_i^k + x_i^k - x_i^{k+1} \quad (5)$$

$$y_j^{k+1} = y_j^k + y_j^{k+1} - y_j^{k+1} \quad (6)$$

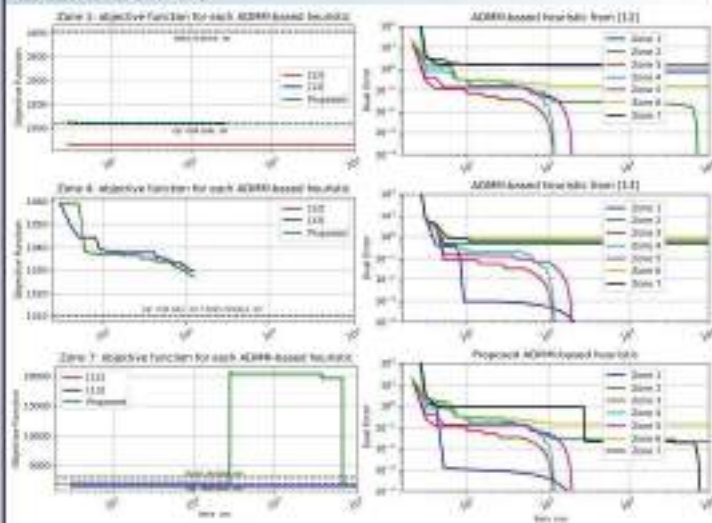
## References

- [1] F. Soto, J. C. López, M. E. T. Gerards, M. J. Rider, T. Liu, and N. D. Hatziargyriou, "Distributed self-healing scheme for unbalanced electrical distribution systems based on alternating direction method of multipliers," *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 35, no. 4, pp. 2198–2208, 2020.
- [2] R. H. Nepal and H. Sun, "Balancing active distribution systems resilience by fully distributed self-healing strategy," *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 13, no. 2, pp. 2023–2033, 2022.
- [3] R. Takapuu, S. Mohtai, S. Bied, and A. Domschke, "A simple effective heuristic for unbalanced non-linear quadratic programming," *International Journal of Control*, vol. 93, no. 1, pp. 2–12, 2021, A.
- [4] J. B. Shah, and B. C. Pal, "Minimum loss network reconfiguration using mixed-integer convex programming," *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 27, no. 2, pp. 1198–1211, 2012.

## Acknowledgements

This work was supported by the São Paulo Research Funding Agency - FAPESP (Grants 2022/113107, 2023/01880-0, and thematic project 2021/11260-0).

## Tests and Results



Zone	Block	$f_i^{DS}$ (in pu or MW)			$f_i^{GS}$ (in pu or MW)		
		[1]	[2]	Proposed	[1]	[2]	Proposed
Zone 1	3000	-	2878	2950	87	91	93
Zone 2	3000	1000*	-	-	31	40*	-
Zone 3	3000	1800	1800	1800	31	30	40
Zone 4	3000	1800	1800	1800	31	31	40
Zone 5	3000	1800	1800	1800	31	30	40
Zone 6	3000	-	-	-	30	-	-
Zone 7	3000	-	-	-	30	-	33

\* solution did not converge after 10,000 iterations.

\* solution is not radial.

## **EIXO TEMÁTICO VIII - Inovação para Municípios Inteligentes**

### **Resumo das atividades do Eixo VIII- Inovações para Municípios inteligentes**

Hugo Enrique Hernández Figueroa (FEEC-Unicamp)

Júlio César Ferraz Amstalden (FEEC-Unicamp)

#### **Resumo**

O crescimento populacional traz consigo demandas que desafiam organizações públicas e privadas, no sentido da busca de soluções para o gerenciamento de regiões urbanas e rurais. Enquanto unidades administrativas, os municípios englobam tanto regiões urbanas quanto rurais, de maneira que a adequada apropriação de recursos e sua aplicação criteriosa podem vir a ser de grande utilidade para um gerenciamento efetivo. Paralelamente a esse fato, existe na contemporaneidade uma profunda transformação tecnológica relativa à geração e transmissão de informações, expressa pelos processos de digitalização e de inteligência artificial. Assim, os produtos dessa transformação em curso podem ser utilizados como ferramentas para o referido gerenciamento e conseqüentemente, como vias de contribuição para a redução de desigualdades, promoção do progresso socioeconômico e preservação ambiental, de modo a se conquistar melhorias de qualidade de vida para as populações. As municipalidades apresentam uma grande variedade de cenários complexos, no que diz respeito às formas de habitar, trabalhar, locomover-se e conviver, bem como reúnem uma diversidade de grupos humanos, com suas particularidades e diferentes necessidades. Dessa forma, uma mesma região pode tanto abrigar grandes aglomerados urbanos (com todos seus problemas de planejamento espacial, vias de fluxo, segregação territorial e uso de energia) quanto áreas de cultivo, áreas de preservação ambiental, reservas indígenas, comunidades extrativistas e quilombos. Trata-se de contextos influenciados por formas de organização histórico-social, que impactam o meio ambiente e são por ele amplamente impactados, bem como necessitam de estratégias que promovam a interação entre pessoas, a inclusão econômica e a sustentabilidade. A questão energética está intimamente relacionada com todo este panorama e todas as suas especificidades, de forma a ser reconhecido que existem situações de ampla exclusão energética e tecnológica, cada vez mais inaceitáveis à medida em que a economia global aumenta sua dependência de energia e tecnologia. A proposta do Eixo Temático 8 é trazer contribuições para gerenciamento dos desafios brevemente descritos acima, e para que isso seja alcançado, estrutura-se em três frentes distintas e sinérgicas: a) Conectividade; b) Sensoriamento, e c) Tecnologia Social.

**Palavras-chave:** Conectividade; Sensoriamento; Tecnologia Social.



## Resumo das atividades do Eixo VIII: Inovações para municípios inteligentes

*Palavras-Chave: Conectividade, Sensoriamento, Tecnologia Social*  
*Coordenação: Prof. Dr. Hugo Enrique H. Figueroa*

O crescimento populacional traz consigo demandas que desafiam organizações públicas e privadas, no sentido da busca de soluções para o gerenciamento de regiões urbanas e rurais. Enquanto unidades administrativas, os municípios englobam tanto regiões urbanas quanto rurais, de maneira que a adequada apropriação de recursos e sua aplicação criteriosa podem vir a ser de grande utilidade para um gerenciamento eficiente. Paralelamente a esse fato, existe na contemporaneidade uma profunda transformação tecnológica relativa à geração e transmissão de informações, expressa pelos processos de digitalização e de inteligência artificial. Assim, os produtos dessa transformação em curso podem ser utilizados como ferramentas para o referido gerenciamento e, consequentemente, como vias de contribuição para a redução de desigualdades, promoção do progresso socioeconômico e preservação ambiental, de modo a se conquistar melhorias de qualidade de vida para as populações.

As municipalidades apresentam uma grande variedade de cenários complexos no que diz respeito às formas de habitar, trabalhar, locomover-se e conviver, bem como reúnem uma diversidade de grupos humanos, com suas particularidades e diferentes necessidades. Dessa forma, uma mesma região pode tanto abrigar grandes aglomerados urbanos (com todos seus problemas de planejamento espacial, vias de fluxo, segregação territorial e uso de energia) quanto áreas de cultivo, áreas de preservação ambiental, reservas indígenas, comunidades extrativistas e quilombos. Trata-se de contextos influenciados por formas de organização histórico-social, que impactam o meio ambiente e são por ele amplamente impactados, bem como necessitam de estratégias que promovam a interação entre pessoas, a inclusão econômica e a sustentabilidade. A questão energética está intimamente relacionada com todo este panorama e todas as suas especificidades, de forma a ser reconhecido que existem situações de ampla exclusão energética e tecnológica, cada vez mais incitáveis à medida em que a economia global aumenta sua dependência de energia e tecnologia.

A proposta do Eixo Temático 5 é trazer contribuições para gerenciamento dos desafios brevemente descritos acima e, para que isso seja alcançado, estrutura-se em três frentes distintas e sinérgicas:



- Conectividade:** voltada para a comunicação de dados através de interconexões de pontos coletores, o que é conseguido pelo desenvolvimento de redes digitais robustas, auxiliadas por um sistema computacional que irá diminuir o tempo entre a coleta das informações em sua fonte e sua entrega aos destinatários. Em outras palavras, trata-se de aproximar a fonte dos dados ao local de sua aplicação, por mais distantes fisicamente que possam estar;
- Sensoriamento:** visa o desenvolvimento de sensores e envolve o desenvolvimento de estruturas físicas (Hardware) e programação (Software), com o objetivo de contribuir para o monitoramento eficiente de diversas grandezas físicas de grande importância para a tomada de decisões no contexto de um gerenciamento bem-sucedido e inteligente dos municípios. Ocupa-se do estudo de radares conectados a drones e transmissão de informação pela luz (fotônica);
- Tecnologia Social:** volta-se para a tecnologia como fator para a inclusão social. A proposta de pesquisa desta frente preocupa-se com o uso inclusivo, eficiente e racional de energia elétrica, uma vez que os municípios englobam uma diversidade de cenários relativos à eletricidade. Ou seja, desde realidades de falta de acesso até formas esbanjadoras de consumo, que incluem práticas ilegais de conexão à rede elétrica (os "gatos"), existentes em todos os setores da sociedade, mas de modo especial entre a população de baixa renda.



## Comunidades de Energia Fotovoltaica como PEE para populações de baixa renda

Hugo Enrique Hernández Figueroa (FEEC-Unicamp)

Júlio César Ferraz Amstalden (FEEC-Unicamp)

### Resumo

A conjuntura mundial atual, em profunda transformação em virtude da pandemia de Covid-19, coloca sérias questões a respeito do meio ambiente, crescimento econômico, energia e sociedade. Dessa forma, o uso eficiente de energia em prol de um desenvolvimento equânime e sustentável se tornou assunto bastante importante, de modo a compelir reflexões e ações na busca de soluções na forma de programas de eficiência energética. Na realidade brasileira, apesar da geração distribuída baseada em sistemas fotovoltaicos ser bastante difundida, observou-se que a maioria dos projetos está restrita às classes mais altas (BEP, 2021), bem como entende-se que a forma governamental corrente de facilitar o acesso do consumidor de baixa renda à eletricidade - a Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) - tem se configurado como uma política pública muito cara (IPEA, 2021). Assim, no sentido de considerar a geração distribuída (GD) como substituta à TSEE, pesquisas recentes no Brasil apontaram que o protagonismo e o engajamento dos habitantes de regiões de baixa renda são fundamentais para que as ações sejam bem aceitas, de modo que as comunidades possam obter benefícios duradouros (BEP, op. cit.). Este projeto de pesquisa se caracteriza como um estudo de caso a ser desenvolvido na Região Noroeste de Campinas, que tem o menor Índice de Desenvolvimento Humano do município. O projeto é definido como sendo de métodos mistos sequencial de caráter exploratório e tem como objetivo estudar a viabilidade da aplicação de geração fotovoltaica em programas de eficiência energética para populações de baixa renda, através do conceito de comunidades de energia. Tal conceito expressa o envolvimento de pessoas no suprimento, demanda e distribuição de energia, cujos resultados são divididos entre seus membros. Dessa maneira, o projeto pretende contribuir para a formulação de políticas públicas através de novas formas organizacionais, capazes de conduzir à sustentabilidade pela gestão através do lado da demanda. Tal abordagem é inovadora no sentido de permitir a proposição de novos modelos de negócios (para o segmento social considerado, para o setor público e para o setor privado) e permitir a autonomia econômica e social de parcelas mais vulneráveis da população. O processo ocorre, então, de forma “de baixo para cima”: dos cidadãos para o governo, por meio da aprendizagem coletiva sobre como produzir, distribuir e consumir energia. Tudo isso se dá pela formação de um conjunto de indicadores a partir de dados coletados em tempo real através do conceito de Laboratório Urbano Vivo. Comunidades de energia são entendidas neste projeto como arranjos que permitem a observação das relações entre aparatos técnicos e seres humanos. Por isso, tal arranjo é dito sociotécnico e se adequa bem ao conceito de Laboratório Urbano Vivo.

**Palavras-chave:** Energia Fotovoltaica; Comunidades de Energia; Tecnologia Social.

### **Referências**

- 1) ALDRICH, D. P., MEYER, M. 2015 Social capital and community resilience. *American Behavioural Scientist*, vol 59, n.2, p.254-269. DOI: 10.1177/0002764214550299.
- 2) BAUWENS, T., DEFOURNY, T. 2017. Social capital and mutual versus public benefit: the case of renewable energy cooperatives. *Annals of Public and Cooperative Economics*. <http://dx.doi.org/10.1111/apce.12166>.
- 3) BEP – Brazil Energy Programme. Task Order 4.3.1 – Disseminating evidence on potencial of DERS to replace the social tariff. Deliverable 1: Executive summary (press release) with the main findings derived from the results of first year’s studies. UK Government, Set. 2021.
- 4) BEP – Brazil Energy Programme. Task Order 4.3.1 – Disseminating evidence on potencial of DERS to replace the social tariff. Deliverable 2: Parameters review and interviews report. UK Government, Set. 2021.
- 5) IPEA – Avaliação situacional do programa ‘Tarifa Social de Energia Elétrica’ (TSEE) a partir das medidas de enfrentamento da crise decorrente da pandemia SARS-COVID19. Brasília, Editora do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2021





# Comunidades de Energia fotovoltaica como PEE para populações de baixa renda

Júlio Amstaden(FEEC/CPTEn, UNICAMP), Financiamento: FAPESP.Hugo Enrique H. Figueroa (FEEC/CPTEn, UNICAMP). Financiamento: FAPESP.

**Palavras-Chave:** Energia Fotovoltaica, Comunidades de Energia, Tecnologia Social

**Introdução** A conjuntura mundial atual, em profunda transformação em virtude da pandemia de Covid-19, coloca sérias questões a respeito do meio ambiente, crescimento econômico, energia e sociedade. Dessa forma, o uso eficiente de energia em prol de um desenvolvimento equitativo e sustentável se tornou assunto bastante importante, de modo a compelir reflexões e ações na busca de soluções na forma de programas de eficiência energética. Na realidade brasileira, apesar da geração distribuída baseada em sistemas fotovoltaicos ser bastante difundida, observou-se que a maioria dos projetos está restrita às classes mais altas (BEP, 2021), bem como entende-se que a forma governamental corrente de facilitar o acesso do consumidor de baixa renda à eletricidade - a Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) - tem se configurado como uma política pública muito cara (IPEA, 2021). Assim, no sentido de considerar a geração distribuída (GD) como substituta à TSEE, pesquisas recentes no Brasil apontaram que o protagonismo e o empoderamento dos habitantes de regiões de baixa renda são fundamentais para que as ações sejam bem aceitas, de modo que as comunidades possam obter benefícios duradouros (BEP, op. cit.). Este projeto de pesquisa se caracteriza como um estudo de caso a ser desenvolvido na Região Noroeste de Campinas, que tem o menor índice de Desenvolvimento Humano do município. O projeto é definido como sendo de métodos mistos sequencial de caráter exploratório e tem como objetivo estudar a viabilidade da aplicação de geração fotovoltaica em programas de eficiência energética para populações de baixa renda, através do conceito de comunidades de energia. Tal conceito expressa o envolvimento de pessoas no suprimento, demanda e distribuição de energia, cujos resultados são divididos entre seus membros. Dessa maneira, o projeto pretende contribuir para a formulação de políticas públicas através de novas formas organizacionais, capazes de conduzir a sustentabilidade pela gestão através do lado da demanda. Tal abordagem é inovadora no sentido de permitir a proposição de novos modelos de negócios (para o segmento social considerado, para o setor público e para o setor privado) e permitir a autonomia econômica e social de parcelas mais vulneráveis da população. O processo ocorre, então, de forma "de baixo para cima" dos cidadãos para o governo, por meio da aprendizagem coletiva sobre como produzir, distribuir e consumir energia. Tudo isso se dá pela formação de um conjunto de indicadores a partir de dados coletados em tempo real através do conceito de Laboratório Urbano Vivo.



### Referências

BEP - Brazil Energy Programme - Task Order 4.3.1 - Disseminating evidence on potential of DERs to replace the social tariff. Deliverable 1: Executive summary (green release) with the main findings derived from the results of first year's studies. UK Government, Set. 2021.

BEP - Brazil Energy Programme - Task Order 4.3.1 - Disseminating evidence on potential of DERs to replace the social tariff. Deliverable 2: Parameters review and interviews report. UK Government, Set. 2021.

IPEA - Avaliação situacional do programa 'Tarifa Social de Energia Elétrica' (TSEE) e partir das medidas de enfrentamento da crise decorrente da pandemia SARS-COVID19. Brasília, Editora do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2021.



**Metodologia:** Será instalada uma pequena usina fotovoltaica no bairro Cidade Satélite Ibis II. Cem voluntários serão convidados com auxílio de uma ONG local e organizados em quatro grupos, que serão acompanhados e observados ao longo de um ano. As observações consistem na aderência do consumo energético de cada grupo, bem como de sua capacidade de comprar alimentos, roupas e utensílios domésticos. No entanto, cada subgrupo receberá um tipo diferente de ação: Grupo A - será apenas observado e acompanhado; Grupo B - será conectado à micro usina; Grupo C - receberá capacitação para manutenção do aparato gerador, via Educação Não Formal; Grupo D - receberá a mesma capacitação (por igual via) que o grupo anterior, mas será conectado à micro usina.

Os grupos C e D serão instruídos quanto ao funcionamento do *Net Metering*. Os grupos que recebem capacitação para manutenção do equipamento, de modo a poderem empregar-se neste mercado. Cada um dos grupos se reunirá uma vez por semana para rodas de conversa. Ao término de um ano, um questionário elaborado a partir das observações será aplicado aos 100 voluntários, cujas respostas servirão para a estruturação de um *survey* a ser aplicado na população do bairro, de maneira a ser possível avaliar a variável "benefícios não monetários" estabelecida pela ANEEL para projetos piloto em eficiência energética com fins de comport estudos de viabilidade econômica. Neste contexto, serão observadas também as tendências de comportamento em relação ao aparato gerador, no que tange à sua manutenção e preservação como bem coletivo.



## **Estimação de velocidade média usando técnicas de reflectometria óptica e aprendizado de máquina**

Robson Assis Colares (FEEC-Unicamp)

Darli Augusto de Arruda Mello (FEEC-Unicamp)

Evandro Conforti (FEEC-Unicamp)

### **Resumo**

Neste trabalho, investigamos o sensoriamento distribuído a fibra óptica associado ao processamento de imagens com técnicas de aprendizado de máquina para estimação de velocidade. Traços de reflectometria óptica no domínio do tempo sensível à fase (*phase-sensitive optical time-domain reflectometry* -  $\phi$ -OTDR) são coletados de um cabo da rede Kytera instalado no campus da Unicamp. Traços de  $\phi$ -OTDR são concatenados gerando imagens submetidas a técnicas de aprendizado de máquina para classificação de parâmetros de tráfego. O projeto em andamento apresenta resultados promissores relativos à aplicação de sensoriamento em futuras comunidades e cidades inteligentes.

**Palavras-chave:** Sensoriamento Distribuído a Fibra Óptica; CNNs; Estimação de Velocidade.

### **Referências**

- 1) Xia, T. J. et al. OFC 2020. doi: 10.1364/OFC.2020.Th3AS
- 2) Aono, Y. et al. OFC 2020. doi: 10.1364/OFC.2020.W3G.1
- 3) Colares; R. A.; Mello, D. A. A. XL SBrT 2022, p. 1-5.



UNIGAMP



# Estimação de Velocidade Média Usando Técnicas de Reflectometria Óptica e Aprendizado de Máquina

Robson Assis Colares (FEEC/UNICAMP), Darli Augusto de Arruda Mello (FEEC/UNICAMP) e Evandro Conforti (FEEC/Unicamp)

Financiamento: FAPESP/CNPQ

Palavras-Chave: Sensoriamento distribuído a fibra óptica; CNNs; estimação de velocidade.

## INTRODUÇÃO

As redes de fibra óptica se apresentam como componente essencial da infraestrutura de interconexão das comunicações, sendo pervasivas em áreas metropolitanas e interconectando empresas, órgãos públicos e empresas de telecomunicações. Muitas vezes a infraestrutura de fibra óptica aparece em paralelo a outras instalações, como rodovias, dutos de distribuição de gás e a rede de distribuição elétrica. A ubiquidade das redes de fibra óptica em regiões metropolitanas as torna atrativas não apenas para a transmissão de dados, mas também como uma grande planície de sensoriamento distribuído. O trabalho proposto tem como finalidade o estudo de sensoriamento distribuído com reflectometria óptica no domínio do tempo serializado à fase para aplicação em detecção e discriminação de parâmetros variados no âmbito de cidades inteligentes, como monitoração de tráfego em rodovias, usando a rede instalada de comunicações ópticas.

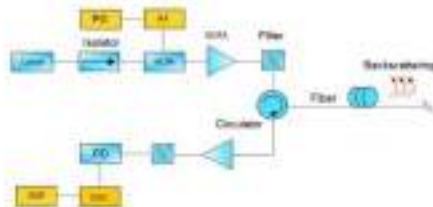


Fig. 1 – Configuração experimental do sistema de sensoriamento com q-OTDR.



Fig. 2 – Montagem experimental (laboratório LAPCOM - FEEC).

## METODOLOGIA

Após revisão bibliográfica (atualizada semestralmente) e simulação de um sistema de sensoriamento com q-OTDR [1], passou-se à construção do q-OTDR com detecção direta, no qual perturbações sobre as fibras enterradas, ao longo do percurso, são avaliadas na intensidade, que não tem relação linear com a frequência de vibração. O q-OTDR com detecção direta será aplicado na detecção de perturbações diversas, como camos em rodovias. A configuração experimental é mostrada na Fig. 1 e na Fig. 2. Um gerador de pulsos (Keyight 81110A) gerando pulsos de 500 ns e período de 300  $\mu$ s é conectado a um gerador vetorial de sinais (Keyight 54438C), alimentando um modulador acústico-óptico (NEOS FOAQM 26093-3-1.05, 55 MHz) operando em 55 MHz. O modulador tem como entrada um laser RID com largura de linha de 3 bits e comprimento de onda 1551.726 nm. Testes serão realizados com outros lasers e documentados, após caracterização. Um isolador é utilizado após o laser para evitar reflexões espúrias que possam danificar o laser. O sinal gerado é então amplificado por um amplificador a fibra dopada com érbio (Padtec LDAC2110AH) operando em dois estágios, seguido de um filtro (Padtec DDC214051T2, 1551.72 nm) para eliminar o ruído proveniente da emissão espontânea amplificada. O sinal óptico amplificado é então lançado na fibra sob teste de 1,3 km, antecedido por um carretel de 3,7 km, através de um circulator.

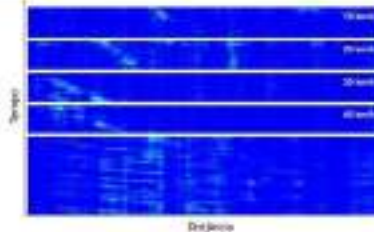


Fig. 3 – Diagramas de cascata de Ar. Albert Brozoni (campus da Unicamp).

O retroespalhamento Rayleigh é então coletado pelo circulator, amplificado e novamente filtrado (Padtec M50C2018065T5, 1551.72 nm) para retirada do ruído ASE. O sinal filtrado é conduzido ao fotodetector (Luxtron DDF8 005-10J) alimentado por duas fontes de alimentação (Minipa MPL-3305M, 12 V), conectadas de maneira simétrica e ao osciloscópio (Keyight M509404A), sendo coletado por um sistema de aquisição construído em Python. Os traços são então processados para obtenção de imagens representando as variações ao longo do tempo e da distância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 3 mostra exemplo de imagens geradas (chamadas de diagramas de cascata) ao longo do tempo e da distância em situações variadas de trânsito. Primeiramente, utilizamos um veículo com velocidade conhecida para discriminar os padrões encontrados nos diagramas de cascata. A velocidade média do veículo pode ser avaliada pela inclinação da reta formada pelos conjuntos de pixels de alta intensidade. Abaixo, um exemplo de diagrama de cascata gerado com traços coletados por cinco minutos. Note-se um período de tráfego intenso, situação confirmada durante testes com veículo próprio. A partir dos resultados parciais, avança-se à criação de um conjunto de dados extenso para estimação de parâmetros de tráfego em rodovias.

## CONCLUSÕES

Neste trabalho é avaliado um sistema de sensoriamento com q-OTDR e aprendizado de máquina para estimação de parâmetros de tráfego em cidades inteligentes. Traços concatenados de q-OTDR formam imagens representando a avaliação do tráfego ao longo do tempo e da distância. Através da coleta de traços de q-OTDR e posterior processamento, é possível criar representações bidimensionais do tráfego, para posterior aplicação de algoritmos de processamento de imagens e aprendizado de máquina para classificação de regressão de parâmetros de trânsito. Os próximos passos consistem na aplicação de técnicas de processamento de imagens e aprendizado de máquina para estimativa de parâmetros de forma automatizada.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Xia, T. J. et al. In: 2020 OFC, 2020, p. 1–3. DOI: [10.1364/OFC.2020.Th3A.5](https://doi.org/10.1364/OFC.2020.Th3A.5).
- [2] Aono, Y. et al. In: 2020 OFC, 2020, p. 1–3. Paper W3G.1.
- [3] Colares, R. A. et al. In: SI, 5887, 2022, p. 1–5. DOI: [10.14209/obv.2022.1520812336](https://doi.org/10.14209/obv.2022.1520812336)

## APOIO



## Equipe de Comunicação CPTEn

### Divulgação científica sobre a transição energética: informação científica como dispositivo para a cidadania

Antônio Inácio dos Santos de Paula (Campus Sustentável/CPTEn)

Felipe de Oliveira Mateus (CPTEn/SEC-Unicamp)

Bárbara Janet Teruel Mederos (FEAGRI-Unicamp)

#### Resumo

Este estudo apresenta um levantamento das ações de divulgação científica (DC) que se encontram em desenvolvimento pela equipe do Plano de Ação de Comunicação (PACom) do Centro Paulista de Estudos da Transição Energética (CPTEn). O ritmo de produção midiática se concentra no site do CPTEn — corpus de observação deste trabalho — (por) onde são public(iz)adas as informações em formato de notícias e reportagens, posteriormente, compartilhadas nas suas mídias sociais. Compreende-se que esse ângulo de entrada possibilita refletir sobre o percurso da informação científica, com efeito, na sociedade mais ampla, conforme faz essa iniciativa (PACom|CPTEn) criada da parceria entre a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Agência de Fomento à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). Acredita-se que o acesso à informação científica, mais precisamente àquelas que tocam a sustentabilidade energética, é importante para que a sociedade supostamente melhor informada se torne também mais participativa e consciente das tomadas de decisões políticas que regem o funcionamento da administração pública. Isso porque, entende-se que ciência, tecnologia e administração pública precisam caminhar juntos para que efetivamente ocorra uma mobilização mais expressiva da sociedade frente às problemáticas que ameaçam a qualidade e a própria continuidade da vida no planeta. Assim, a DC é compreendida como uma estratégia de comunicação que coloca o conhecimento científico em circulação, atingindo públicos não-especializados, por meio da informação científica, na sociedade. Quando circula, essa informação apresenta potencialidades que podem afetar positivamente o comportamento dos indivíduos e midiaticamente pautar a relevância de determinados assuntos, como a importância da transição para a sustentabilidade energética, à visão das instituições que produzem o conhecimento e da gestão pública que gerencia a dinâmica das políticas coletivas. Esta abordagem, portanto, propõe-se como exercício de teorização de uma prática de DC específica (dos saberes científicos que produzem energia usada para a eletrificação) e, ao mesmo instante, oportuniza a discussão de elementos da linguagem que podem ser recorridos quando se deseja atingir a popularização dos saberes científicos. Portanto, tomando essas questões, esta pesquisa colabora para reflexões voltadas principalmente para estudantes das áreas de comunicação, mas que também podem e devem ser apropriadas por profissionais

da DC. Em outras palavras, a abordagem almejada neste relato científico serve tanto para a formação universitária quanto para a capacitação profissional. O que representa ainda um apelo para que outras iniciativas ligadas à produção do conhecimento científico, a exemplo do CPTEn, considerem sempre criar um espaço de atuação e para a formação de divulgadores científicos. Por fim, essa sugestão se estende também às agências de fomento que, como a Fapesp, ampliem suas políticas de financiamento para a DC, criando programas capazes de oferecer melhores condições de atuação e formação profissional em comunicação.

**Palavras-chave:** PACom; CPTEn; Divulgação Científica; (In)Formação Científica.

### **Referências**

- 1) BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, [S. l.], v. 15, n. 1esp, p. 1–12, 2010. DOI: 10.5433/1981-8920.2010v15n1espp1. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>. Acesso em: 4 ago. 2023.
- 2) ORLANDI, Eni Puccinelli. *Discurso e Texto: formação e circulação dos sentidos* / Eni P. Orlandi - Campinas, SP: Pontes, 2001.
- 3) SILVA, L. C. P. da et al. (org.). *Campus sustentável: um modelo de inovação em gestão energética para a América Latina e o Caribe*. 1.ª ed. — Rio de Janeiro: Synergia, 2021. Disponível em: <https://www.campus-sustentavel.unicamp.br/livro/>. Acesso em: 4 ago. 2023.



SEMINÁRIO PERMANENTE  
A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E OS  
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: a (in)formação científica como dispositivo para a cidadania**

PAULA, Antônio I. dos S. de<sup>1</sup>; MATEUS, Felipe de O<sup>2</sup>; MEDEROS, Bárbara Janet Teruef<sup>3</sup>

**Palavras-chave:** PACom; CPTEn; Divulgação Científica; (In)Formação Científica

### INTRODUÇÃO

Este estado apresenta um levantamento das ações de divulgação científica (DC) que se encontram em desenvolvimento pela equipe do Plano de Ação de Comunicação (PACom) do Centro Paulista de Estudos de Transição Energética (CPTEn). O ritmo de produção midiática se concentra no site do CPTEn — espaço de observação deste trabalho — (por) onde são publicizadas as informações científicas em formato de notícias e reportagens, posteriormente, compartilhadas nas suas mídias sociais.

Este abordagem, portanto, propõe-se como exercício de teorização de uma prática de DC específica (dos saberes científicos que produzem energia usada para a eletrificação) e, ao mesmo instante, oportuniza a discussão de elementos de linguagem que podem ser recorridos quando se deseja atingir a popularização dos saberes científicos. Portanto, tomando essas questões, esta pesquisa colabora com reflexões voltadas principalmente para estudantes das áreas de comunicação, mas que também podem e devem ser apropriadas por profissionais de DC.

### OBJETIVO(S)

• Pretende-se apresentar um panorama das atividades desenvolvidas pelo PACom/CPTEn durante o seu primeiro ano de atuação.

- Análise e escolha sobre a importância da DC para o processo de transição energética, a partir das publicizações no site do CPTEn;
- Busca-se problematizar o processo de deslocamento de comunicação para a divulgação de ciência;
- Procura-se analisar o funcionamento da DC como uma estratégia de comunicação, atingindo públicos não especializados, por meio de circulação do conhecimento científico como informação científica.

### METODOLOGIA

Com caráter de método misto, esta pesquisa considera para o seu desenvolvimento a metodologia quali-quantitativa. Em outras palavras, trata-se de uma abordagem que reúne um duplo gesto de interpretação: quantificação e qualificação dos dados. Para isso, volta-se para as produções publicizadas no site do CPTEn, como notícias, reportagens e boletins informativos. Dessa, como o balneamento entre mobilização teórico e prática analítica. Ressalte-se ainda que o corpus é constituído apenas de textos originais do PACom, ou seja, que não tenham sido previamente publicados em outras veias de comunicação. Além desse recorte, outro importante delimitação advém da temporalidade que compreende o período de junho de 2022 a junho de 2023, tendo em vista ser o primeiro ano de atuação do PACom e criação do CPTEn.

<sup>1</sup>Seminário em FOCAC – [siq.abc@focac.org.br](mailto:siq.abc@focac.org.br) – [focac@focac.org.br](mailto:focac@focac.org.br)  
<sup>2</sup>Jornalista – [SC@unicamp.br](mailto:SC@unicamp.br) – [felipeom@unicamp.br](mailto:felipeom@unicamp.br)  
<sup>3</sup>Professora – FQAg1 – [barbas@unicamp.br](mailto:barbas@unicamp.br)

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

Percebe-se que o acesso à informação científica, neste caso sobre a sustentabilidade energética, é importante para que a sociedade supostamente melhor informada se torne também mais participativa e consciente das tomadas de decisões políticas que regem o funcionamento da administração pública. Isso porque, entende-se que ciência, tecnologia e administração pública precisam caminhar em diálogo para que efetivamente ocorra uma mobilização mais expressiva da sociedade frente às problemáticas que ameaçam a qualidade e a própria continuidade da vida no planeta. Abaixo, confira o menu principal do site do CPTEn, onde estão concentradas as produções midiáticas: <https://copen.unicamp.br/>



### CONCLUSÃO

Em um processo complexo como o que envolve a transição energética, a participação expressiva da sociedade é imprescindível e o acesso à informação sobre essa temática se coloca como uma importante estratégia frente aos desafios.

Ao circular fora do âmbito universitário e da interdisciplinaridade, a informação sobre os saberes de ciência apresenta potencialidades que podem atuar positivamente o comportamento dos indivíduos e, por conseguinte, o funcionamento social. Quando isso ocorre, principalmente por uma perspectiva da DC, a informação científica pode atuar a relevância de determinados assuntos, neste caso a importância da transição para a sustentabilidade energética, à visão das instituições que produzem o conhecimento científico e da gestão política que gerencia a dinâmica das políticas coletivas.

### AGRADECIMENTOS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei 12.475. Comunicação científica e divulgação científica: aproximação a espaços acadêmicos. Promulgada e informada. B. L. L. Nº. 1.164. de 2012, de 19 de maio. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2012/2012\\_051/20120519a0001.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2012/2012_051/20120519a0001.htm). Acesso em: 4 ago. 2023.

FRANCO, P. J. A ciência que mobiliza: uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Editora da UNICAMP, 2022.

FRANCO, P. J. A ciência que mobiliza: uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Editora da UNICAMP, 2022.

FRANCO, P. J. A ciência que mobiliza: uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Editora da UNICAMP, 2022.

Apoio:



Realização:



# Equipe de Comunicação do Campus Sustentável

## Comunicação do Laboratório Vivo de Transição, Eficiência e Sustentabilidade Energética: movimento da (in)formação em divulgação científica

Antônio Inácio dos Santos de Paula (Campus Sustentável/CPTEn)

Paola Suzana Mendoza Champi (IEL-Unicamp)

Júlia Melo Chohfi (IEL-Unicamp)

Matheus Henrique Aliberto de Francisco (FEEC-Unicamp)

Pedro Henrique Assugeni Guelfi (IFCH-Unicamp)

Rafael Fonseca Ramos (FEEC-Unicamp)

Sarah Marion Martins (IA-Unicamp)

### Resumo

O Escritório de Projetos Especiais Campus Sustentável da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) é uma iniciativa institucional responsável pela criação e gestão do Laboratório Vivo de Transição, Eficiência e Sustentabilidade Energética (LV TESE). Nele, em junho 2020, foi criado o Setor de Comunicação, Divulgação Científica e Cultural (SCDC&C), um espaço dinâmico, plural e diverso, onde estudantes de diferentes unidades de ensino da Unicamp desempenham atividades voltadas para a circulação do conhecimento científico na sociedade mais ampla. Atualmente, a equipe é formada por (pós-)graduandos(as) do Instituto de Estudos da Linguagem (IEL), do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (LabJor), do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), do Instituto de Artes e da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC). Relacionados quase sempre a projetos e pesquisas científicas, os conteúdos informativos produzidos até agora podem ser organizados em 4 categorias: audiovisual, escrita, ilustração e fotografia. Mas também vem sendo preparada uma série sonora que será lançada ainda neste segundo semestre de 2023. A midiaticização dessas informações científicas se dá pelo site e pelas mídias sociais, por meio dos perfis do Campus Sustentável Unicamp no Facebook, Instagram, Youtube e LinkedIn. Como estratégia para a divulgação científica (DC), destaca-se o desenvolvimento de uma plataforma virtual possibilitando a qualquer pessoa de qualquer lugar do mundo, desde que com acesso à internet, visitar as principais instalações do LV TESE. Nesta perspectiva, este ensaio analisa o funcionamento da DC, sob o domínio dessa dinâmica que se materializa tanto pelo fluxo da produção de conteúdos midiáticos quanto pelo apelo à (in)formação científica, que se tem construído no âmbito do SCDC&C do Campus Sustentável Unicamp. Portanto, interessa discutir acerca da importância do incentivo à prática da DC pelo/no âmbito universitário, demonstrando suas potencialidades para a redução da lacuna entre os saberes científicos e a compreensão dos seus efeitos no cotidiano social por parte da população. No mesmo prisma, importa problematizar os possíveis impactos dessa experimentação (estudantes universitários de distintas áreas na DC) pela formação universitária como estímulo a

profissionais divulgadores. Trata-se, portanto, de um relato de experiência coletivo que teoriza o modo particular como os saberes científicos constroem seus percursos na sociedade, afetando a existência dos indivíduos. Por fim, vale ressaltar os apoios financeiros que fomentam esse fluxo de formação e produção de DC, custeando as bolsas destinadas às funções desempenhadas pelos(as) estudantes, como o projeto Microgrids for Efficient, Reliable and Greener Energy (MERGE), ligado ao Campus Sustentável Unicamp, e a Bolsa Auxílio-Social, iniciativa institucional do Serviço de Apoio ao Estudante (SAE).

**Palavras-chave:** Divulgação Científica; (In)Formação científica; Campus Sustentável.

### Referências

- 1) BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, [S. l.], v. 15, n. 1esp, p. 1–12, 2010. DOI: 10.5433/1981-8920.2010v15n1esp1. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>. Acesso em: 4 ago. 2023.
- 2) ORLANDI, Eni Puccinelli. *Discurso e Texto: formação e circulação dos sentidos* / Eni P. Orlandi - Campinas, SP: Pontes, 2001.
- 3) PAULA, Antônio Inácio dos Santos de. De watts para hertz: tensões e ruídos na divulgação científica do Campus Sustentável - Unicamp. 2021. 1 recurso online (26 p.) Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1641458>. Acesso em: 7 ago. 2023.
- 4) SILVA, L. C. P. da et al. (org.). *Campus sustentável: um modelo de inovação em gestão energética para a América Latina e o Caribe*. 1.ª ed. — Rio de Janeiro: Synergia, 2021. Disponível em: <https://www.campus-sustentavel.unicamp.br/livro/>. Acesso em: 4 ago. 2023.





**COMUNICAÇÃO DO LABORATÓRIO VIVO DE TRANSIÇÃO, EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE  
ENERGÉTICA: movimento da (in)formação em divulgação científica**

PAULA, Antônio I. dos S. de\*; CHAMPL, Paola M.\*\*; CHOIFI, Júlia M.\*\*\*; FRANCISCO, Matheus H. A. de\*\*\*\*; GUELFÍ, Pedro H. Assuêni\*\*\*\*\*; RAMOS, Rafael F.\*\*\*\*\*; MARTINS, Sarah M.\*\*\*\*\*

**Palavras-chave:** divulgação científica; (in)formação científica; Campus Sustentável.

INTRODUÇÃO	RESULTADOS E DISCUSSÕES
<p>O Escritório de Projetos Especiais Campus Sustentável da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) é uma iniciativa institucional responsável pela criação e gestão do Laboratório Vivo de Transição, Eficiência e Sustentabilidade Energética (LV TESE). Nela, em junho 2020, foi criado o Setor de Comunicação, Organização Científica e Cultural (SOCOC), um espaço dinâmico, plural e diverso, onde estudantes de diferentes unidades de ensino da Unicamp desempenham atividades voltadas para a divulgação do conhecimento científico na sociedade mais ampla. Atualmente, a equipe é formada por pós-graduandos(as) do Instituto de Estudos de Linguagem (IEL), do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (LabJor), do Instituto de Física e Ciências Humanas (IFCH), do Instituto de Artes e da Faculdade de Engenharia Básica e de Computação (FEBC).</p>	<p>Relacionados quase sempre a projetos e pesquisas científicas, os conteúdos informativos produzidos até agora podem ser organizados em 4 categorias: audiovisuais, escritos, ilustração e fotografia. Há também em sendo preparada uma série sonora que será lançada no segundo semestre de 2021. A divulgação dessas informações científicas se dá pelo site e pelas redes sociais, por meio das perfis do Campus Sustentável Unicamp no Facebook, Instagram, YouTube e LinkedIn. Como estratégia para a DC, destaca-se o desenvolvimento de uma plataforma virtual possibilitada a qualquer pessoa de qualquer lugar do mundo, desde que com acesso à internet, visitar as principais instâncias do LV TESE.</p>
OBJETIVO(S)	CONCLUSÃO
<p>• Basear-se analisar o funcionamento da DC vinculada ao âmbito do SOCOC do Campus Sustentável Unicamp.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intende-se categorizar essa produção de DC, a partir dos tipos de textos informativos;</li> <li>• Almeja-se discutir sobre a importância do incentivo à experimentação da DC no âmbito universitário;</li> <li>• Procura-se problematizar os possíveis efeitos ocasionados por essa prática de DC na sociedade;</li> </ul>	<p>Tendo em vista que este estudo se encontra em desenvolvimento, as considerações que podem ser feitas neste momento, portanto, provisórias, são ao escrito de um relato de experiência coletivo. Esse gesto teórico e metodológico como os saberes científicos constroem suas perguntas na sociedade, afetando a existência dos indivíduos. No que diz respeito mais precisamente ao compromisso da universidade com o futuro da DC, esse gesto demonstra potencialidades para a relação da teoria entre os saberes científicos e o conhecimento dos seus efeitos no cotidiano social por parte da população. Nesse sentido, percebe-se também que se mobilizar estudantes de diferentes áreas acadêmicas para o acesso de publicação ou popularização da informação científica, pode o próprio indivíduo em formação universitária estabelecer relação de identificação e, assim, naturalmente optar por essa atuação profissional.</p>
METODOLOGIA	AGRADECIMENTOS
<p>Este estudo, como relato de experimentação no âmbito da DC, constrói-se metodologicamente primeiro pelo próprio modo como articulou seu processo de investigação. A Baseada científica, portanto, é o seu principal dispositivo para o alcance dos objetivos. Esse gesto invoca um trabalho de análise qualitativa, pois, mobiliza numericamente tanto as informações inerentes às produções indicadas do LV TESE Campus Sustentável quanto não se fecha ao possível, pelo contrário, constrói-se, pois também coloca em jogo perspectivas que são constituintes dos processos e não apenas os resultados, atingido a ordem de subjetividade.</p>	<p>Apoio de bolsas para atuação: Projeto Microgrids for Efficient, Reliable and Greener Energy (MENG2), ligado ao Campus Sustentável Unicamp, (financiado pela Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL)); Bolsa Auxílio Social, iniciativa institucional do Serviço de Apoio ao Estudante (SAE);</p>
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
<p>OCDE. (2014). <i>Divulgação científica: desafios, oportunidades e caminhos possíveis</i>. Brasília: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), 211 p. Disponível em: <a href="http://www.oecd.org/sc/2014/05/15/123456789">http://www.oecd.org/sc/2014/05/15/123456789</a>. Acesso em: 10/05/2021.</p> <p>UNICAMP. <i>Unicamp Sustentável</i>. Disponível em: <a href="http://www.unicamp.br/campus-sustentavel">http://www.unicamp.br/campus-sustentavel</a>. Acesso em: 10/05/2021.</p> <p>UNICAMP. <i>Unicamp Sustentável</i>. Disponível em: <a href="http://www.unicamp.br/campus-sustentavel">http://www.unicamp.br/campus-sustentavel</a>. Acesso em: 10/05/2021.</p> <p>UNICAMP. <i>Unicamp Sustentável</i>. Disponível em: <a href="http://www.unicamp.br/campus-sustentavel">http://www.unicamp.br/campus-sustentavel</a>. Acesso em: 10/05/2021.</p> <p>UNICAMP. <i>Unicamp Sustentável</i>. Disponível em: <a href="http://www.unicamp.br/campus-sustentavel">http://www.unicamp.br/campus-sustentavel</a>. Acesso em: 10/05/2021.</p>	

\*Instituição em DC&C – ELJL@unifil – inelac@unifil@gmail.com  
 \*\*Instituição em DC&C – ELJL@unifil – p19828@unifil.com.br  
 \*\*\*Instituição em Linguagem – IEL – j38294@iel.unicamp.br  
 \*\*\*\*Instituição em Eng. de Computação – FEBC – ralf@unifil.unicamp.br  
 \*\*\*\*\*Instituição em C. Sociais – IFCH – p18786@iel.unicamp.br  
 \*\*\*\*\*Instituição em Eng. Química – FEBC – r19455@iel.unicamp.br  
 \*\*\*\*\*Instituição em Artes – IA – 428782@iel.unicamp.br



# Gestão Executiva do CPTEn

## Gestão executiva de Centros de Ciência para o Desenvolvimento

Joni de Almeida Amorim (CPTEn/FEEC-Unicamp)

### Resumo

Este Projeto de Pesquisa tem como foco o gerenciamento estratégico de portfólios de projetos colaborativos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) em Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs). Tal temática representa um problema gerencial de interesse para várias áreas, sendo passível de ser investigado através de uma metodologia denominada pesquisa prescritiva, a qual permite o desenvolvimento de métodos para o gerenciamento ao combinar características de duas abordagens mais tradicionais: (i) “evidence-based practice” (EBP), ou prática baseada em evidências; e (ii) “design science research” (DSR), ou pesquisa científica centrada no desenho. O Objetivo Geral é o de “desenvolver uma coleção de processos e um método que oriente o desenho organizacional, deste modo favorecendo o posterior aumento da maturidade do gerenciamento estratégico de portfólios de projetos colaborativos de PDI em ICTs através de abordagens tradicionais, ágeis ou híbridas”. A relevância da investigação afim ao gerenciamento de portfólios de projetos colaborativos de PDI em ICTs advém do fato do tema ainda delimitar uma problemática com muitas lacunas de conhecimento, em especial no Brasil, onde a legislação atual vem alterando as possibilidades de colaboração. O tema tende a ser de interesse para todas as ICTs, deste modo. Neste sentido, tanto os projetos de PDI nacionais como os internacionais poderão vir a ser estudados, sendo de interesse contribuir para o aumento da maturidade gerencial através do uso de métodos que permitam diagnósticos e que orientem a realização de melhorias organizacionais em ICTs. Em especial, esta investigação considera a Gestão Executiva em Ciência e Tecnologia no contexto dos projetos afins ao Centro Paulista de Estudos da Transição Energética (CPTEn), iniciativa com 5 anos de duração, tendo início em 2022. O CPTEn é um dos Centros de Ciência para o Desenvolvimento (CCD-SP) da FAPESP, com investigação orientada a problemas específicos e com relevância social ou econômica para o Estado de São Paulo.


**Palavras-chave:** Agile; Business Process Management; Organizational Maturity; Portfolio; Project.

### Referências


1) AHLEMANN, F.; ARBI, F. E.; KAISER, M. G.; HECK, A. A process framework for theoretically grounded prescriptive research in the project management field. *International Journal of Project Management*. ISSN 2637863. Vol. 31, 2013.

2) AMORIM, J. A. Gerenciamento Estratégico de Portfólios de Projetos Colaborativos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Iberoamerican Journal of Project Management (IJoPM). ISSN 2346-9161. Vol. 11, 2020.

3) AMORIM, J. A.; SILVA, L. C. P. ; POZ, M. E. S. D. Um Laboratório Vivo de Ensaio para a Transição Energética Sustentável. Revista ComCiência. Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da UNICAMP. ISSN 2595-1890. Vol. 245, 2023.



UNICAMP



CPTEn  
Centro de Estudos e Pesquisas em Tecnologia em Gestão

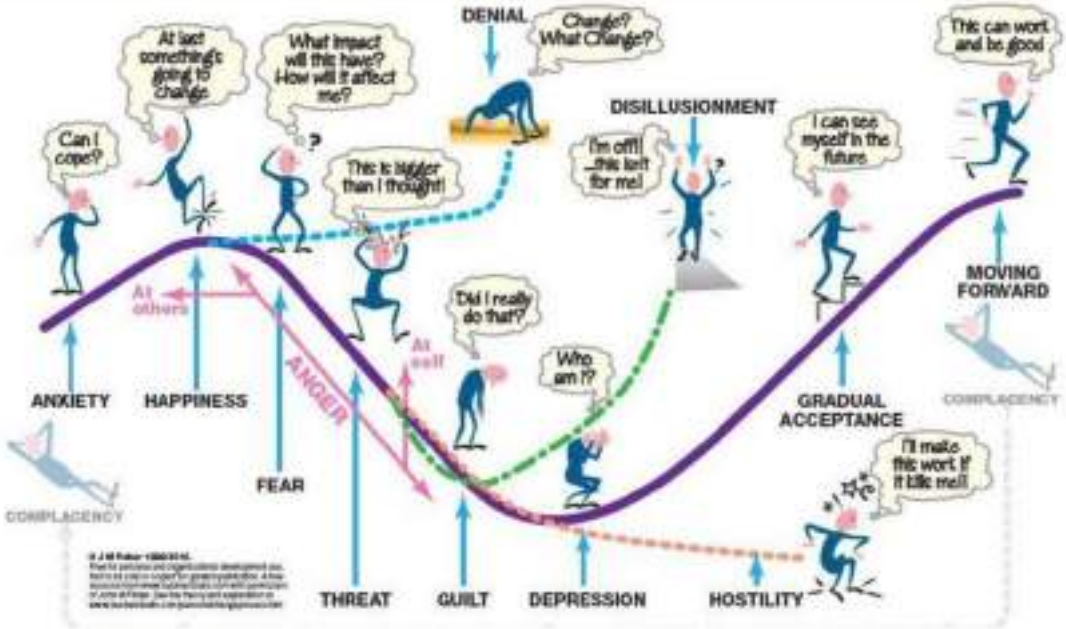
## Gestão Executiva de Centros de Ciência para o Desenvolvimento

Joni Amorim (CPTEn/FEEC/UNICAMP)  
 Financiamento: FAEPEX/PRP/UNICAMP e FAPESP  
 Palavras-Chave: Management; Organizational Maturity; Transition.

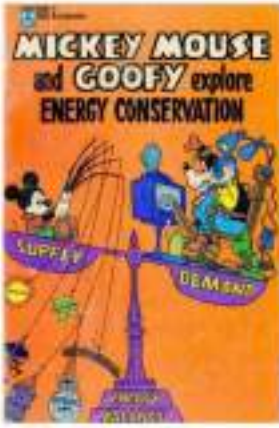
---

### The Process of Transition - John Fisher, 2012

(Fisher's Personal Transition Curve)



© J. Fisher 2002. This is a personal and organizational development tool. It is not a clinical tool. It is not a substitute for professional help. It is not a substitute for professional help. It is not a substitute for professional help. It is not a substitute for professional help.



Este Projeto de Pesquisa tem como foco o gerenciamento estratégico de portfólios de projetos colaborativos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) em Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs). Tal temática é passível de ser investigada através de uma metodologia denominada pesquisa prescritiva, a qual permite o desenvolvimento de métodos para o gerenciamento ao combinar características de duas abordagens mais tradicionais: (i) "evidence-based practice" (EBP), ou prática baseada em evidências; e (ii) "design science research" (DSR), ou pesquisa científica centrada no desenho. O Objetivo Geral é o de "desenvolver uma coleção de processos e um método que oriente o desenho organizacional, deste modo favorecendo o posterior aumento da maturidade do gerenciamento estratégico de portfólios de projetos colaborativos de PDI em ICTs através de abordagens tradicionais, ágeis ou híbridas". O CPTEn é um dos Centros de Ciência para o Desenvolvimento da FAPESP, com investigação orientada a problemas específicos e com relevância social ou econômica para o Estado de São Paulo.

- ☐ Gestão da Transição: "The Process of Transition" - John Fisher, 2012 - <https://www.r10.global/wp-content/uploads/2017/05/fisher-transition-curve-2012-1.pdf>
- ☐ Conscientização sobre Transição e Conservação: "Mickey and Goofy Explore Energy Conservation" - <https://trinitycomicbooks.wordpress.com/2013/10/08/mickey-and-goofy-explore-energy-conservation/>



**CPTEn**   
Centro Paulista de Estudos da Transição Energética

**Pro**  
**EC**   
UNICAMP

 **FAPESP** **BCCL**  
Biblioteca Central Cesar Lattes