



SiDi

SiDi

# IA Generativa, uma Visão Estratégica para o Setor Elétrico

Recife | Campinas | Manaus





## João Tadeu A. Santos



**Mestrado pelo IEE/USP**  
**Doutorando pelo IEE/USP**

**+20 anos em projetos de software e hardware**

**+10 anos em projetos de P&D**

**Especialistas de Soluções - SiDi**

**Coordenador do cluster de Smart City e  
Infraestrutura Crítica no GPGE – IEE/USP**



# Criamos Soluções para um Mundo Mais Inteligente e Seguro

- Fundado em 2004;
- Sedes em **Campinas**, **Recife** e **Manaus**
- +800 colaboradores
- +1300 projetos
- +300 projetos globais

Somos um **Instituto de Ciência e Tecnologia**:  
Trabalhamos com **Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**.

Desenvolvemos tecnologia de ponta apoiadas pela **Inteligência Artificial**.

Estabelecemos **parcerias** e desenvolvemos soluções mais seguras para um crescimento sustentável que auxiliem

- **Tomada de Decisões**
- **Redução de Custos**
- **Eficiência Operacional**

Operamos **leis de incentivo, programas de fomento e projetos comerciais** não incentivados em todas unidades.



inovar**PE**





# Criamos **Soluções** para um Mundo **Mais Inteligente e Seguro**

## TIPOS DE PROJETOS

- ✓ Apoio a Tomada de Decisão
- ✓ Redução de custos e Eficiência Operacional
- ✓ Digital Business Transformation
- ✓ Employee Augmentation
- ✓ Roadmap de adoção de IA

## ÁREAS DO NEGÓCIO

- ✓ Operacional
- ✓ Produção e Manufatura
- ✓ Financeiro
- ✓ RH
  - ✓ Experiência do Empregado
  - ✓ Departamento Pessoal
- ✓ Comercial
- ✓ Experiência do Cliente

## ÁREAS DE COMPETÊNCIA

- ✓ Inteligência Artificial
  - ✓ NLP (Natural Language Processing)
  - ✓ Signal Processing
  - ✓ Computer Vision
- ✓ Geração de Imagens Sintéticas
- ✓ Reconhecimento de objetos
- ✓ Data Science
- ✓ MLOps
- ✓ Cyber Segurança
- ✓ UX & UI

## SETORES DE APLICAÇÃO

- ✓ Elétrico
  - ✓ Energia renovável
  - ✓ Transmissão
  - ✓ Distribuição
- ✓ Oil & Gas
- ✓ Cidades Inteligentes
- ✓ Indústria 4.0
- ✓ Automotivo
- ✓ Saúde
- ✓ Agronegócio





## Clientes e Parceiros



BASF



FURUKAWA



isa  
CTEEP

INDORAMA

Landis  
Gyr+

Libbs

Manserv

Medtronic

PEPPERL+FUCHS

PRIO

PUMATRONIX

SAMSUNG

V2COM  
WEG Group

via  
varejo

ABDI

aws

cigre

CNPq

FÓRUM  
BRASILEIRO DE  
INTERNET DAS COISAS

NVIDIA

PortoDigital  
Onde as conexões  
acontecem

SPI

tde

UNICAMP

UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO

UPE  
UNIVERSIDADE  
DE PERNAMBUCO





# O que de é **Inteligência Artificial Generativa**

(ou como você pode estar enganado com o ChatGPT)





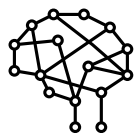
# A evolução do campo de aprendizado de máquina

1950



## Inteligência Artificial

Programas para executar  
tarefas que exigem  
inteligência humana





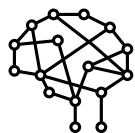
# A evolução do campo de aprendizado de máquina

1950



## Inteligência Artificial

Programas para executar tarefas que exigem inteligência humana

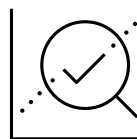


1980



## Machine Learning

Algoritmos que são capazes de aprender com base em dados, sem códigos explícitos







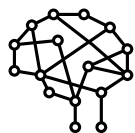
# A evolução do campo de aprendizado de máquina

1950



## Inteligência Artificial

Programas para executar tarefas que exigem inteligência humana

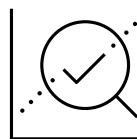


1980



## Machine Learning

Algoritmos que são capazes de aprender com base em dados, sem códigos explícitos

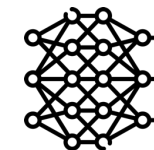


2010

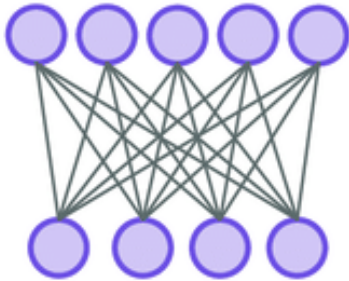


## Deep Learning

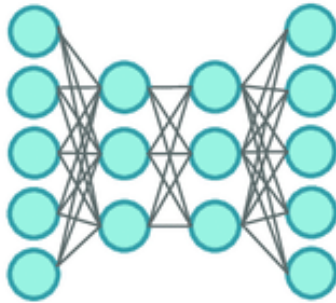
Modelos mais complexos, capazes de aprender com um grande volume de dados



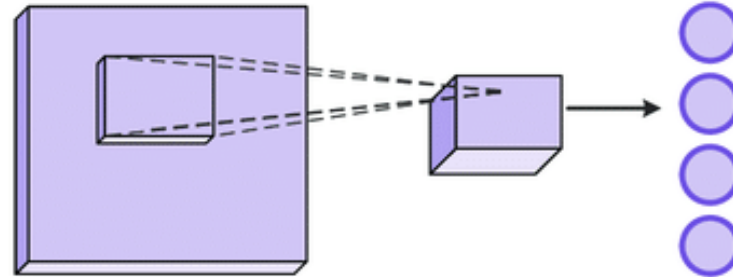
# Modelos de Deep Learning



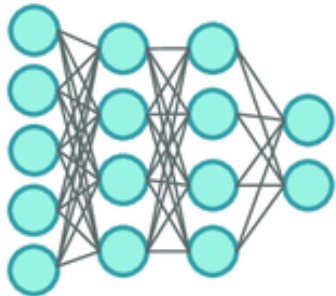
(a) Restricted Boltzmann Machine



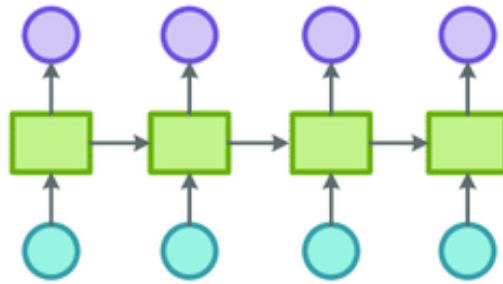
(b) Autoencoder



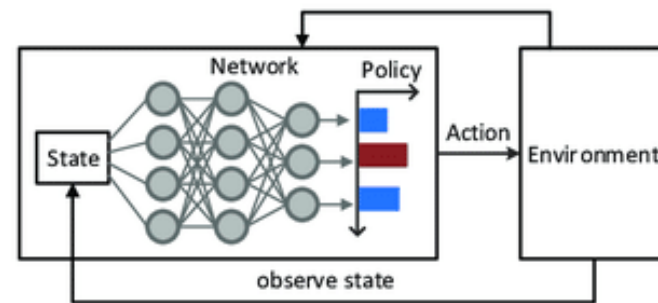
(c) Convolutional Neural Network



(d) Deep Neural Network



(e) Recurrent Neural Network



(f) Deep Reinforcement Learning

**Fonte:** Wang, Fangxin & Zhang, Miao & Wang, Xiangxiang & Ma, Xiaoqiang & Liu, Jiangchuan. (2020). Deep Learning for Edge Computing Applications: A State-of-the-Art Survey. IEEE Access. PP. 1-1. 10.1109/ACCESS.2020.2982411.





**Dentro da área de Deep Learning nasce o ramo de **Inteligência Artificial Generativa**, antes mesmo da criação do **ChatGPT****





# Inteligência Artificial Generativa – Modelos Básicos

Modelos de Deep Learning capazes de gerar novos dados através de aprendizado

- GAN (*Generative Adversarial Network*)
- VAE (*Variational Autoencoders*)
- LSTM (*Long Short Term Memory*)



Fonte: Cheng, Keyang & Tahir, Rabia & Eric, Lubamba & Li, Maozhen. (2020). An analysis of generative adversarial networks and variants for image synthesis on MNIST dataset. *Multimedia Tools and Applications*. 79. 10.1007/s11042-019-08600-2.





# Inteligência Artificial Generativa – Evolução dos Modelos

Os modelos básicos começam a originar modelos mais robustos e a criação de aplicações que geraram todo o hype

- Transformer-based models
- Deep Reinforcement Learning models
- Style Transfer models
- Stable Diffusion models
- Large Language Models





**Mas a Inteligência Artificial Generativa vai além de perguntas em um prompt ou criação de imagens artística**



A photograph of a modern, multi-story building with a grid of windows. The building is partially obscured by several tall palm trees in the foreground. The entire image is overlaid with a semi-transparent purple filter. The SiDi logo is visible on the upper left corner of the building's facade.

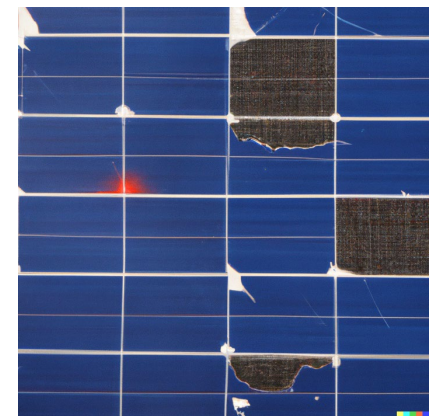
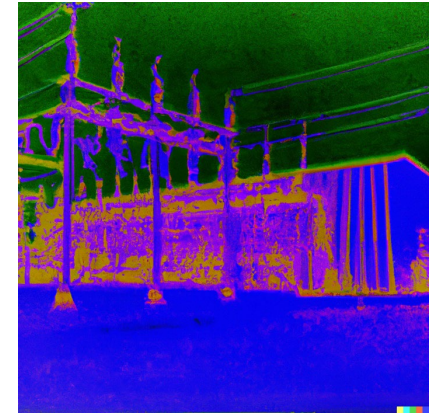
# As possibilidades de aplicação no **Setor Elétrico**



## Aplicações no setor elétrico

Algumas soluções que podem utilizar a tecnologia

- Criação de Dados Sintéticos (Imagens e Sinais)
- Análises Preditivas
- Simulações de Sistemas
- Digital Twins
- Atendimento ao Consumidor
- Automação de Processos







## Aplicações no setor elétrico

Alguns exemplos :

- Geração de dataset com informações para geração eólicas offshore
- Integração do ChatGPT para automatizar tarefas
- Suporte para criação de novos materiais





## Como olhar o tema de forma estratégica

Se mostra necessária um olhar estratégico sobre o tema, dados os seguintes desafios

- Alguns modelos demandam alto poder computacional
- Aplicações devem ser testadas dentro do domínio do setor
- A preocupação com privacidade devem ser observadas
- Os impactos nos modelos de negócio são grandes, inclusive considerando a abertura de mercado
- Atualmente é uma temática em franco crescimento, mas que exige investimentos em P&D



A photograph of a modern, multi-story building with a prominent corner. The building has a light-colored facade and several windows. The logo 'SiDi' is visible on the upper part of the building. The foreground is filled with lush greenery, including palm trees and other tropical plants. The entire image is overlaid with a semi-transparent purple filter.

Case real que demonstra uma  
aplicação dentro do **setor elétrico**





## Case - Predição de Anomalias de Sinais

**Durante 2020** desenvolvemos uma **Prova de Conceito** de um framework utilizando **IA Generativa para predição de anomalias** junto a uma grande transmissora de energia.

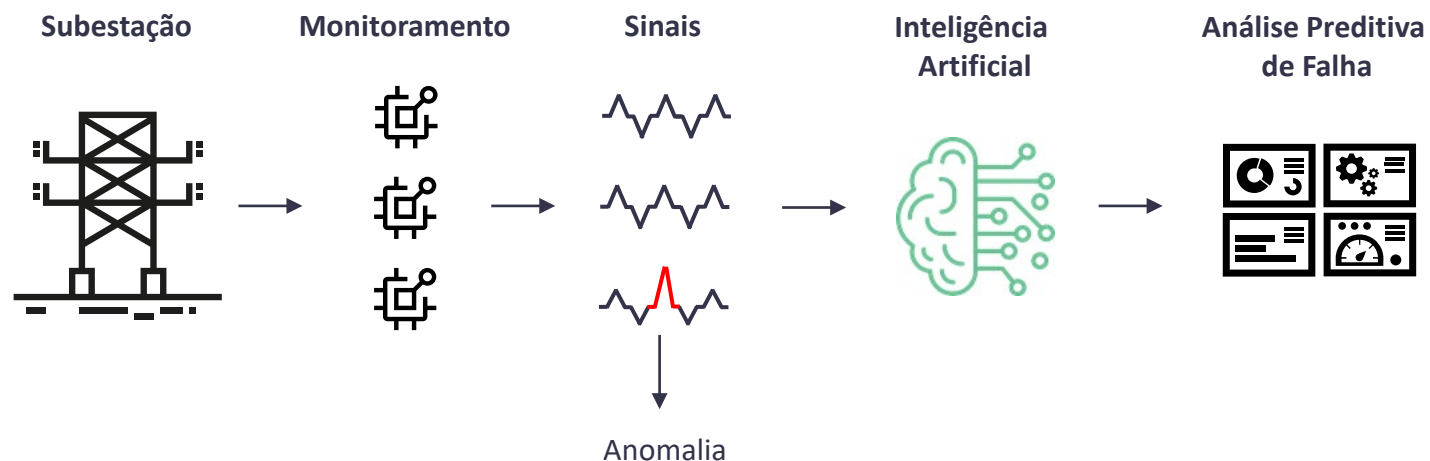
Utilizando **dados reais** de ativos, conseguimos **resultados promissores**, embora seja necessário a realização de **mais pesquisas e desenvolvimento**.





## Case - Predição de Anomalias de Sinais

O framework utiliza uma categoria de GAN para aprender o comportamento de sinais de tensão e corrente para um determinado ativo e durante a operação, usar um sinal sintético como referencia para prever anomalias





## Case - Predição de Anomalias de Sinais

### Resultados Obtidos

- Detecção de anomalia dentro dos dados disponibilizados
- Possibilidade de correlação de sinais
- Validação da técnica utilizando GANs

### Próximos Passos

- Evoluir o sistema, tornando multi-sinal
- Treinamento e teste com novos ativos
- Integração com sistemas de manutenção preditiva





SiDi

Obrigado!

[sidi.org.br](http://sidi.org.br) | [@segueosidi](https://twitter.com/segueosidi)

Recife | Campinas | Manaus

