

CBQEE 2023

OpenDSS

Paulo Radatz

09/05/2023

Agenda

- Paulo Radatz
- Cenário do OpenDSS no Mundo e no Brasil
- Introdução ao OpenDSS



Graduação Sanduíche:

- Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP-SP) (2010-2015)
- Politécnico de Milano – Milão, Itália (2012-2013)
- Melhor aluno de toda à escola de engenharia da USP-SP formado em 2015

Mestrado:

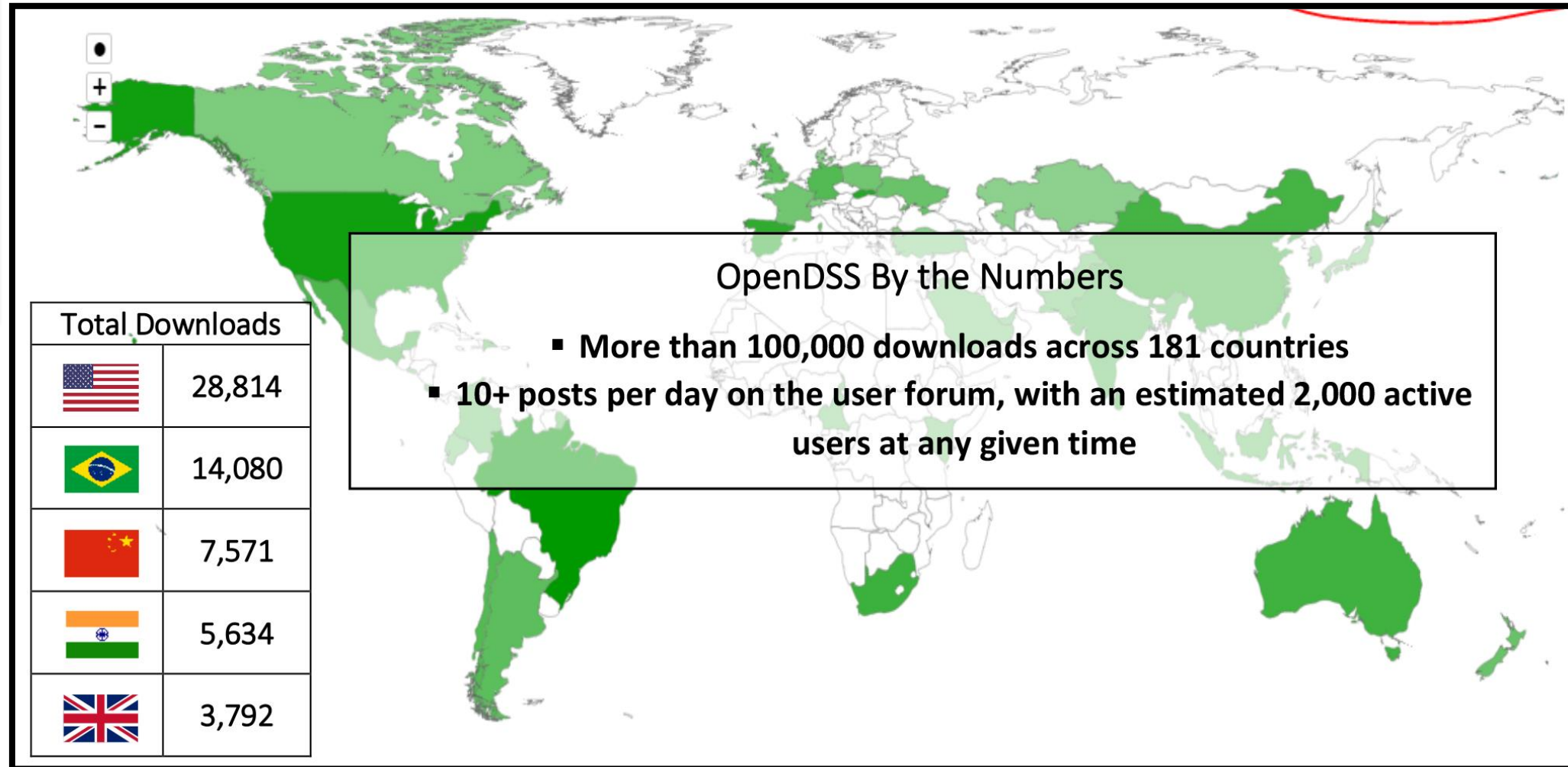
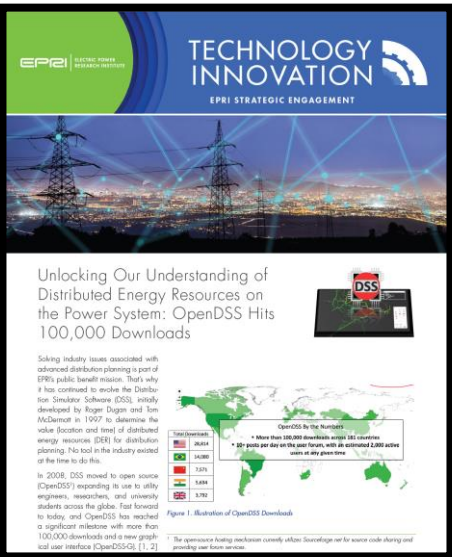
- Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP-SP) (2016-2019)
- Com tema: “Impacto das funções inteligentes de inversores de sistemas fotovoltaicos na operação de redes de distribuição de energia elétrica”

OpenDSS:

- Engenheiro / Cientista no Electric Power Research Institute (EPRI) – EUA
- 7 anos de experiência com o OpenDSS
- Criador do maior canal do YouTube sobre o OpenDSS do mundo: <https://www.youtube.com/PauloRadatz>
- Palestrante / Instrutor em diversos encontros, workshops e treinamentos sobre o OpenDSS. Incluindo o treinamento online do EPRI
- Desenvolvedor do OpenDSS
- Desenvolveu a primeira versão do SIGPerdas da Sinapsis

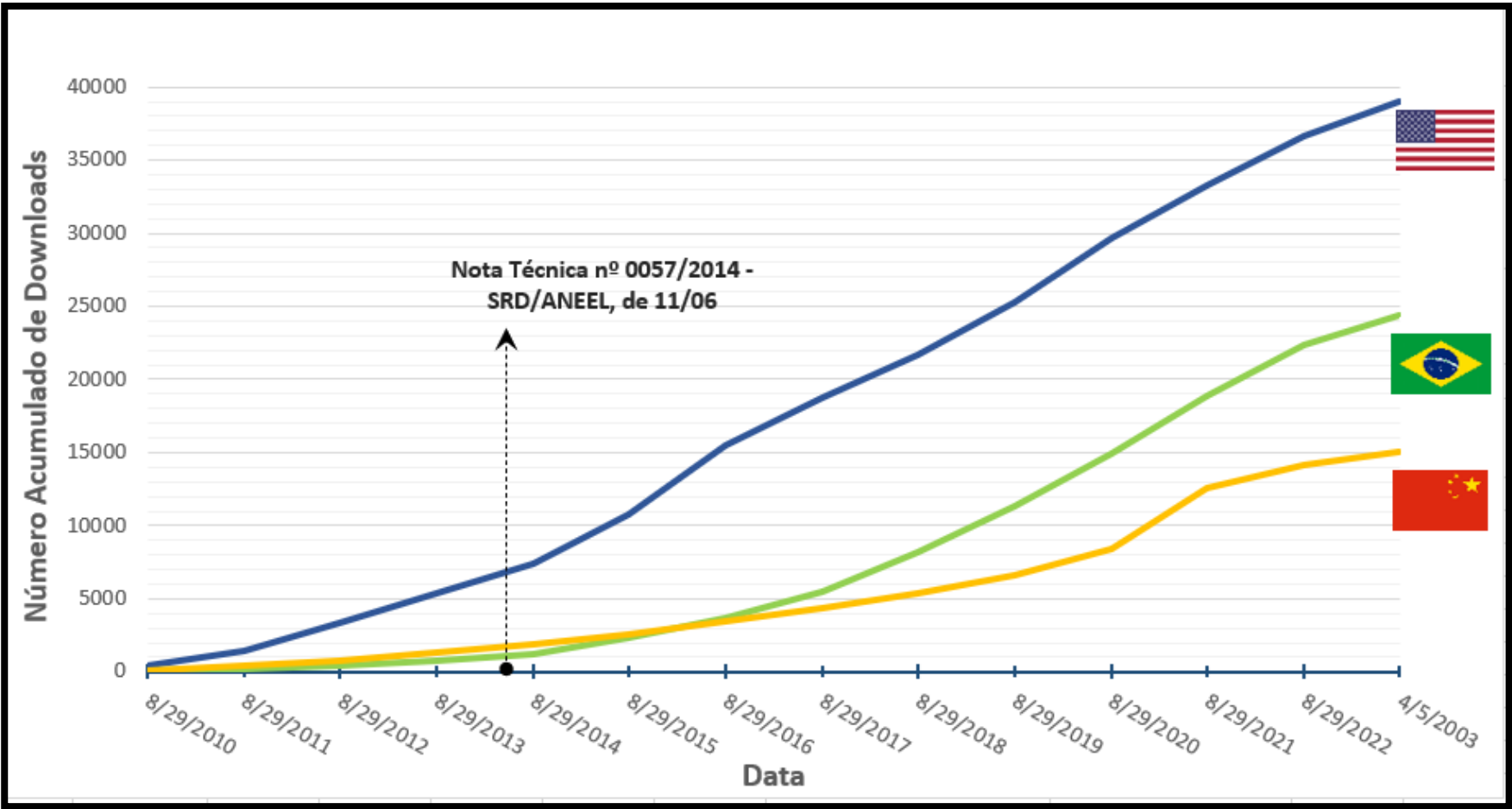
Cenário do OpenDSS no Mundo e no Brasil




Números do OpenDSS nos 100000 Downloads



<https://www.epri.com/research/products/000000003002019576>

Crescimento do uso do OpenDSS no Brasil



Total	
	39027
	24437
	15007

ANEEL: Motivos pela escolha do OpenDSS (Cálculo de Perdas Técnicas)

- Electric Power Research Institute (EPRI)
- Aberto e Livre
- Perpétuo
- Performance
- Estável
- Recursos Energéticos Distribuídos

OpenDSS presente em:

- Concessionárias de energia elétrica
 - Cálculo de perdas
 - Outras aplicações
- Universidades
 - Preparando a próxima geração de engenheiros eletricitistas
- Empresas de consultorias
 - Criando soluções e aplicações para resolver demandas das concessionárias de energia elétrica

<https://www.youtube.com/watch?v=R3b2YFWPXrk&t=2s>

Introdução ao OpenDSS

Conteúdo

- História do Software OpenDSS
- Por que “Open”?
- O que é o OpenDSS?
- Características Fundamentais do OpenDSS
- Versões
- Expandindo o Uso do Software
- Arquitetura
- Download e Instalação
- Receber Notificações de Atualizações
- Download do Repositório do OpenDSS
- Fórum
- Recursos

- Electrotek Concepts, Inc.
 - Distribution System Simulator (DSS)
 - Início do desenvolvimento em 1997
 - Roger Dugan e Thomas McDemontt
 - Objetivos:
 - Análises de redes com presença de GD
 - Flexível e capaz de realizar estudos para distribuição

História do Software OpenDSS

- Electrotek Concepts, Inc.
 - Distribution System Simulator (DSS)
 - Início do desenvolvimento em 1997
 - Roger Dugan e Thomas McDemontt
 - Objetivos:
 - Análises de redes com presença de GD
 - Flexível e capaz de realizar estudos para distribuição
- EPRI
 - Comprou o DSS em 2004
 - Apresentou sob licença de código livre e aberto o OpenDSS em 2008

Por que “Open”?

1. EPRI tem a obrigação de fornecer benefícios ao público
2. Aumentar a capacidade de modelagem de redes de distribuição
3. Encorajar a interface entre o OpenDSS e ferramentas complementares
4. Encorajar a adoção do item 2 em produtos comerciais utilizados pelas companhias elétricas
5. Encorajar trabalhos colaborativos
6. Permitir que os usuários ajudem na melhoria do software
7. Capacitar as futuras gerações de engenheiros eletricitistas



<https://www.epri.com/research/products/000000003002019576>

O que é o OpenDSS?

- **O que é**

- Software de simulação de circuitos elétricos no domínio da frequência (fasorial), baseado em linhas de códigos

- **O que não é**

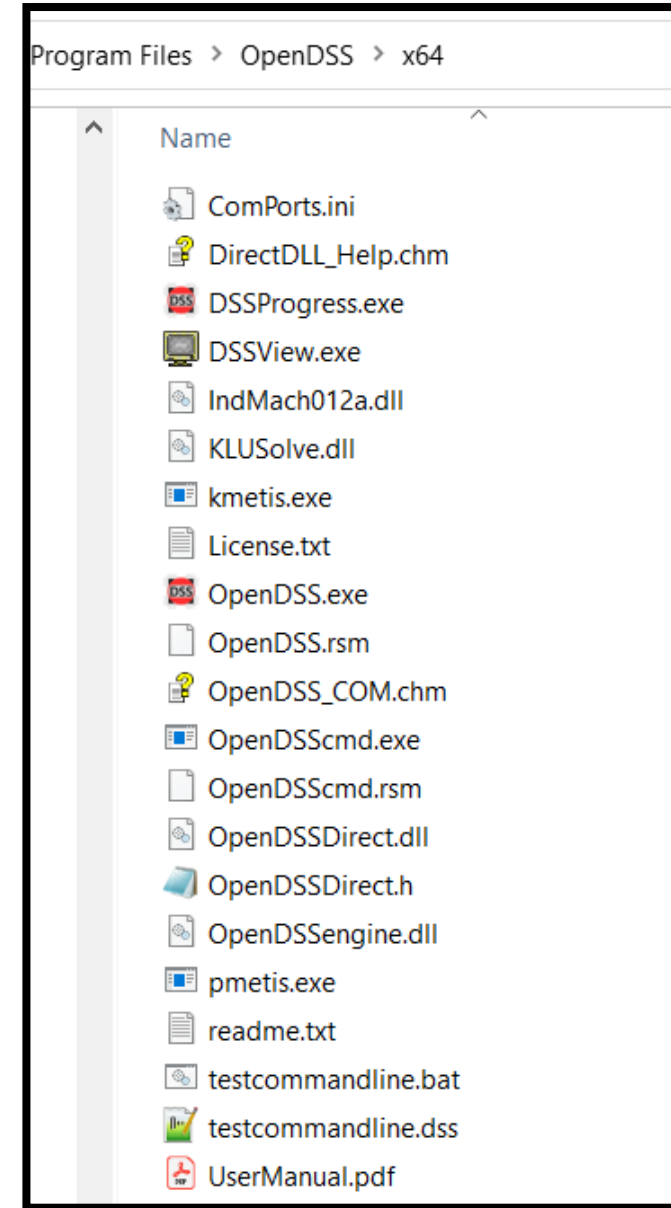
- Não é um software de simulação de transitórios eletromagnéticos (domínio do tempo)

Características Fundamentais do OpenDSS

- Possui licença de código livre e aberto
- Realiza simulações *quasi-static time-series* (QSTS)
- Possibilidade de ser controlado por programas externos
- Capacidade de modelar linhas de n fases e transformadores de p fases e q enrolamentos
- Elementos de controle são modelados separadamente de componentes elétricos
- Valores por unidade e componentes simétricas não são utilizados no algoritmo de solução

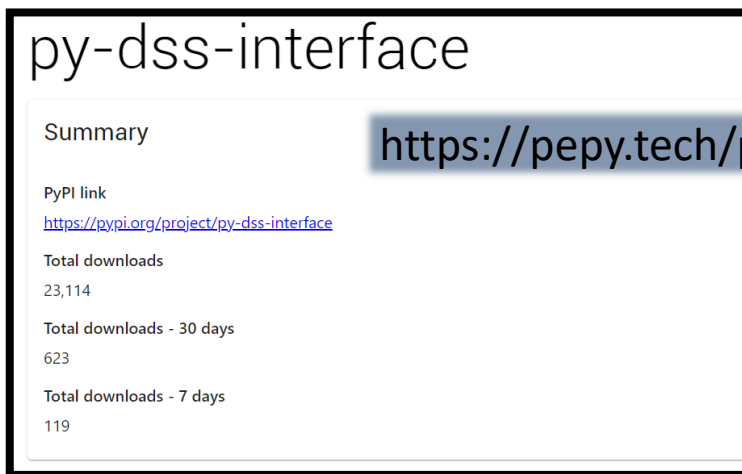
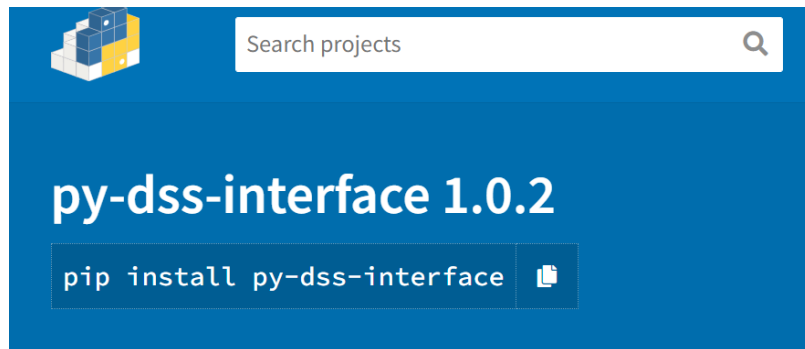
Versões

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1. OpenDSS.exe | Standalone EXE |
| 2. OpenDSSEngine.dll | <i>In-process</i> COM server |
| 3. OpenDSSDirect.dll | Direct Call DLL |
| 4. OpenDSSCmd.exe | Standalone EXE sem interface |
- Cada uma está disponível em 32 e 64-bit
 - KLUSolve.dll, “sparse matrix solver”
 - DSSView.exe, programa separado para processamento de saídas gráficas



Expandindo o Uso do OpenDSS

- Interface COM
 - Apenas no Windows
 - Funciona bem junto com o pacote Office e outras linguagens como o Python
- Interface Direct DLL
 - Mesmas funções da COM, porém para sistemas operacionais que não suportam a COM ou linguagens com as quais a COM é lenta



<https://pepy.tech/project/py-dss-interface>

- Outras formas:
 - Fazer o download do Código fonte e modificá-lo como desejar
 - Desenvolver DLLs que se conectam com o OpenDSS

Obrigado!