



GT GESTÃO
GEOESPACIALIZADA
DA TRANSMISSÃO

ANEEL
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Desenvolvido por:

INPE Programa
Queimadas

Apoio:

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Apresentação do Sistema GGT e sua aplicação Web

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

Will Rosa

Desenvolvedor de software
Programa Queimadas/INPE
willian.rosa_indra@inpe.br

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)

Brasília, DF, 14 de março de 2018

1

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

Sistema GGT

- Sistema computacional para detecção de supressão de vegetação e de ocorrência de queimadas nas faixas de segurança das LT's.
 - GGT significa Gestão Geoespacializada da Transmissão.
 - Em desenvolvimento pelo Programa Queimadas/INPE.
 - Para uso da SFE/ANEEL e das transmissoras.
 - Objetivos:
 - Dar suporte à tomada de decisões da SFE/ANEEL.
 - Reduzir a ocorrência de desligamentos ocasionados por queimadas.

1

Sistema GGT

- Aplicação Web:
 - Integração de dados:
 - Planos de Inspeção e Limpeza submetidos pelas transmissoras.
 - Planilha de Perturbações fornecida pelo ONS.
 - Ocorrência de queimadas detectadas pelo Programa Queimadas/INPE.
 - Imagens de satélites de sensoriamento remoto obtidas pelo INPE.

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

1

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

Sistema GGT

- Aplicação Web:
 - Análise de dados:
 - Algoritmo de detecção de supressão de vegetação usando NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*).
- Aplicativo móvel para Android e iOS:
 - Coleta de dados de campo:
 - Evidências fotográficas georreferenciadas das atividades de campo das fases inspeção, limpeza e eventual fiscalização.

1

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

Sistema GGT

- Aplicação Web:
 - Análise de dados:
 - **SE** os Planos de Inspeção e Limpeza contém as **datas previstas e realizadas** das atividades de inspeção e limpeza, bem como **observações sobre restrições**.
 - **ENTÃO** obtém-se imagens do satélite Landsat 8 e Sentinel-2 de antes e depois da data prevista da limpeza.
 - **POR FIM detecta-se a supressão de vegetação** calculando-se o NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*).

1

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

Sistema GGT

- Aplicação Web:
 - Análise de dados:
 - **SE** a Planilha de Perturbações contém as **datas e a localização das ocorrências de desligamentos**.
 - **ENTÃO** obtém-se a ocorrência de queimadas próximas as faixas de segurança das LT's.
 - **POR FIM** relaciona-se desligamentos e queimadas.

1

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

Sistema GGT

- Aplicação Web:
 - Análise de dados - **Restrições:**
 - Melhoria da precisão das informações de localização das torres.
 - Integração em tempo real com os sistemas do ONS (em andamento).
 - Limitações técnicas na coleta de imagens de satélite:
 - Período de revisita do Landsat 8: 16 dias.
 - Resolução espacial da imagem: 30 m (reamostrada para 15 m).
 - Condições atmosféricas e meteorológicas adversas: *Sun glare*, nuvens.
 - Condições operacionais adversas: manobras orbitais, manutenções.

1

Sistema GGT

- Aplicação Web:
 - Análise de dados - **Restrições:**
 - Daí a **importância da coleta de dados de campo por meio do aplicativo móvel** para Android e iOS: além das evidências das atividades de inspeção e limpeza, supre lacunas de dados de satélite (“tira-teima”).

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

2

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

Metodologia

- Detecção de supressão de vegetação por meio do cálculo da diferença do NDVI de duas “cenas” (imagens de satélite).
 - NDVI:
 - Significa *Normalized Difference Vegetation Index*.
 - Mede o quão “verde” ou “seca” a vegetação está.
 - Clorofila absorve luz visível (Red).
 - Estrutura celular reflete infravermelho próximo (NIR).
 - É um dos componentes usado no cálculo de área queimada do produto AQ30m do Programa Queimadas/INPE.
 - $NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$
 - $NDVI (Landsat 8) = (Banda 5 - Banda 4) / (Banda 5 + Banda 4)$

2

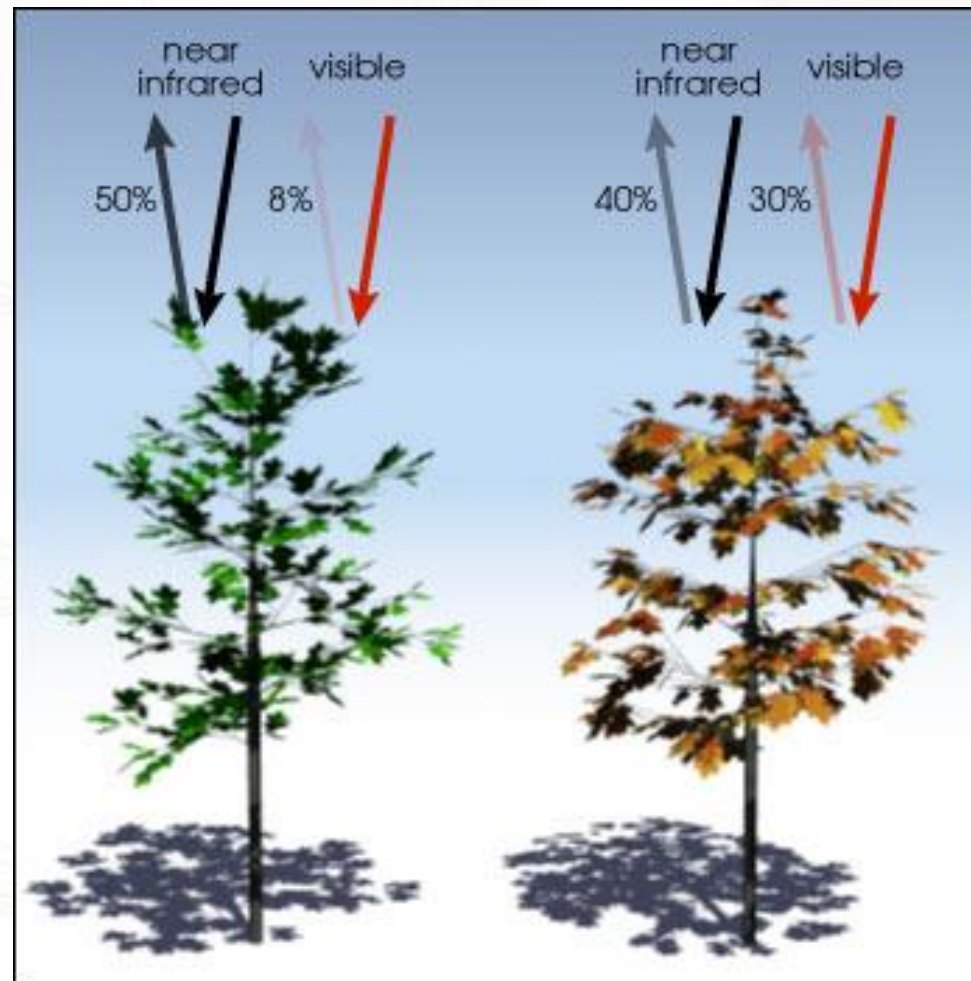
Metodologia

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas



$$\frac{(0.50 - 0.08)}{(0.50 + 0.08)} = 0.72$$

$$\frac{(0.4 - 0.30)}{(0.4 + 0.30)} = 0.14$$

2

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

Metodologia

- Passo-a-passo:
 - Obter uma cena útil do satélite Landsat 8 de uma **data imediatamente anterior à data prevista de limpeza (“T1”)**.
 - Calcular o NDVI dessa cena “T1”.
 - Obter uma cena útil do satélite Landsat 8 de uma **data imediatamente posterior à data prevista de limpeza (“T2”)**.
 - Calcular o NDVI dessa cena “T2”.
 - Calcular a diferença do NDVI entre T2 e T1:
 - Se $(T2 - T1) < 0$, há indicação de **supressão** de vegetação.
 - Se $(T2 - T1) \geq 0$, não há indicação de **supressão** de vegetação.

3

Aplicação Web

1. Importação do Plano de Inspeção e Limpeza
2. Visualização do Plano de Inspeção e Limpeza
3. Análise do Plano de Inspeção e Limpeza (execução do algoritmo de detecção de supressão de vegetação)

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

3

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

Importação do Plano de Inspeção e Limpeza

The screenshot shows a web application interface for 'Plano de Inspeção e Limpeza'. The top navigation bar includes the logo 'E3', the title 'Plano de Inspeção e Limpeza', and menu items for 'Importação', 'Usuários', 'Alertas', and 'Vistorias'. The user is logged in as 'aneel1 - aneel, sair'. The main heading is 'Importação Plano Inspeção Limpeza'. Below it is a file upload section with a 'Choose Files' button, the text 'No file chosen', and an 'ENVIAR' button. A section titled 'Histórico de importação' contains a search bar labeled 'Busca:' and a table with three columns: 'Usuário', 'Data', and 'Arquivo'. The table lists three records from January 29, 2018. Below the table, it says 'Mostrando 1 de 3. Total de 3 registros' and a pagination control with 'Anterior', '1', and 'Próximo' buttons.

Usuário	Data	Arquivo
[REDACTED]	29/01/2018 16:26:27	inspecao_limpeza_[REDACTED]_29_01_2018_14_26_27
[REDACTED]	29/01/2018 16:24:48	inspecao_limpeza_[REDACTED]_29_01_2018_14_24_48
[REDACTED]	29/01/2018 16:27:16	inspecao_limpeza_[REDACTED]_01_2018_14_27_16

3

Importação do Plano de Inspeção e Limpeza

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

ANEEL Essencial para a energia. Essencial para o Brasil. Agência Nacional de Energia Elétrica											
Acompanhamento de inspeção e limpeza de faixa de servidão - SFE/ANEEL											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IdAgente	SiglaAgente	Eqpld	Nome da LT	Nome da SE de referência	Torre (Sequencia)	Inspeção Data Previs	Inspeção Data de Execução	Limpeza de Faixa Data Previs	Limpeza de Faixa - Data de Execução	Autorização do órgão ambiental para realização de limpeza	Observações
					Pórtico	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					1	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					2	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					3	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					4	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					5	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					6	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					7	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					8	1/13/2017	1/10/2017			Proibido	PODA PROIBIDA PELO
					9	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					10	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					11	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					12	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					13	1/13/2017	1/10/2017			Proibido	PODA PROIBIDA PELO
					14	1/13/2017	1/10/2017			Proibido	PODA PROIBIDA PELO
					15	1/13/2017	1/10/2017			Proibido	PODA PROIBIDA PELO
					16	1/13/2017	1/10/2017			Proibido	PODA PROIBIDA PELO
					17	1/13/2017	1/10/2017			Proibido	PODA PROIBIDA PELO
					18	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					19	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					20	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					21	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					22	1/13/2017	1/10/2017			Proibido	PODA PROIBIDA PELO
					23	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					24	1/13/2017	1/10/2017			Proibido	PODA PROIBIDA PELO
					25	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					26	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					27	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL
					28	1/13/2017	1/10/2017	7/13/2017	7/13/2017	Autorizado	PODA PARCIAL

http://www.aneel.gov.br/avisos-e-comunicados/-/asset_publisher/xVhS2p1F8dhn/content/acompanhamento-mensal-de-manutencao-de-faixas-de-servidao/656808?inheritRedirect=false

3

Sistema GGT


Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

Visualização do Plano de Inspeção e Limpeza







aneel1 - aneel, sair

 Plano de Inspeção e Limpeza Importação ▾ Usuários ▾ Alertas Vistorias

Plano de Inspeção e Limpeza

Data de Execução da limpeza não chegou Executado no tempo previsto Alerta emitido Conferido, válido. Conferido, inválido.

Busca: stn

Agente ↑↓	Nome ↑↓	Vão Torre ↑↓	Insp. Prev ↑↓	Insp. Exec ↑↓	Limp. Prev ↑↓	Limp. Exec ↑↓	Obs. ↑↓	Status ↑↓	↑↓
		2	13/01/2017	10/01/2017	31/07/2017	13/07/2017	PODA PARCIAL PERMITIDA	PODA PARCIAL PERMITIDA	VER
		3	13/01/2017	10/01/2017	31/07/2017	13/07/2017	PODA PARCIAL PERMITIDA	PODA PARCIAL PERMITIDA	VER
		4	13/01/2017	10/01/2017	31/07/2017	13/07/2017	PODA PARCIAL	PODA PARCIAL	VER

3

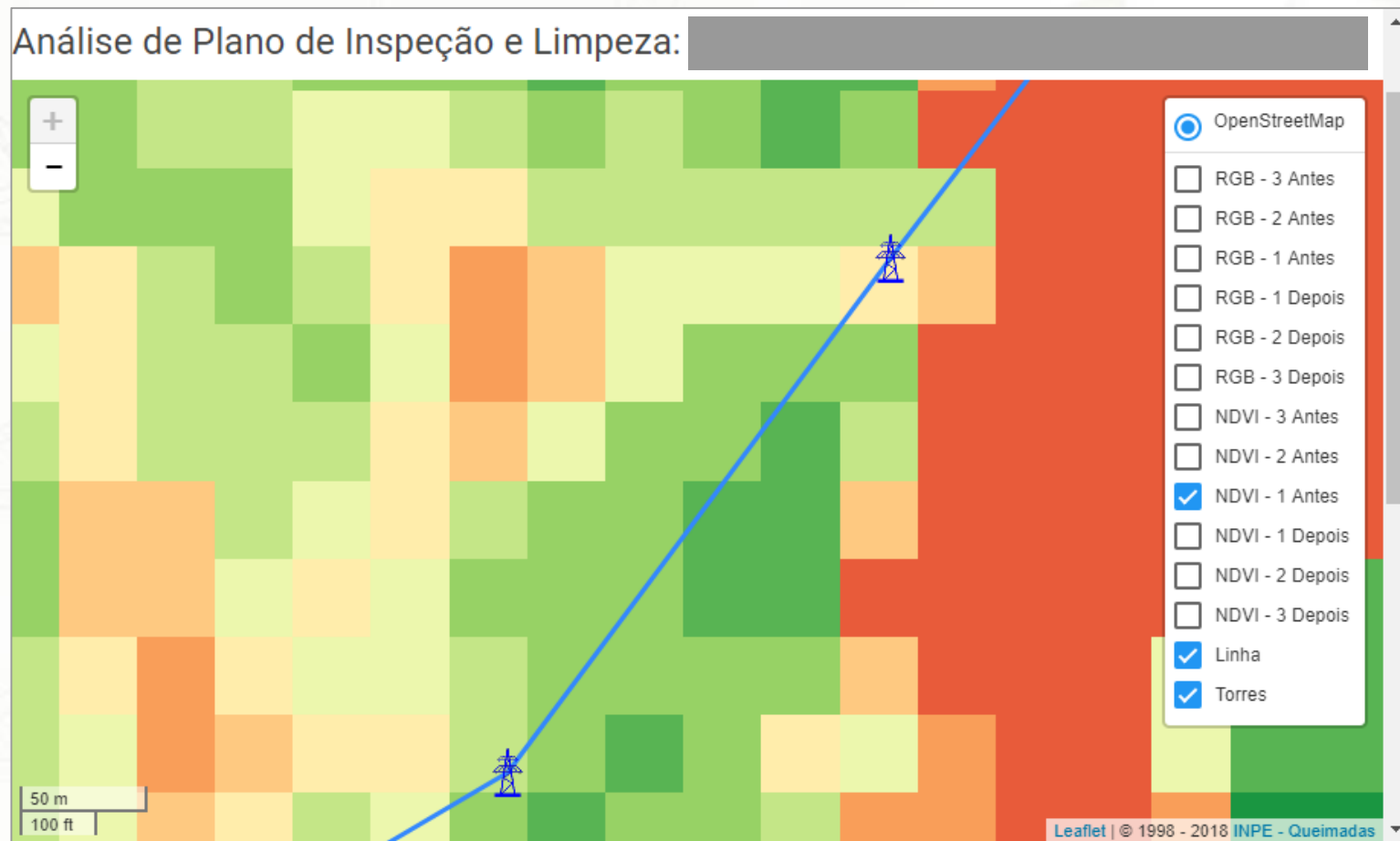
Análise do Plano de Inspeção e Limpeza

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas



3

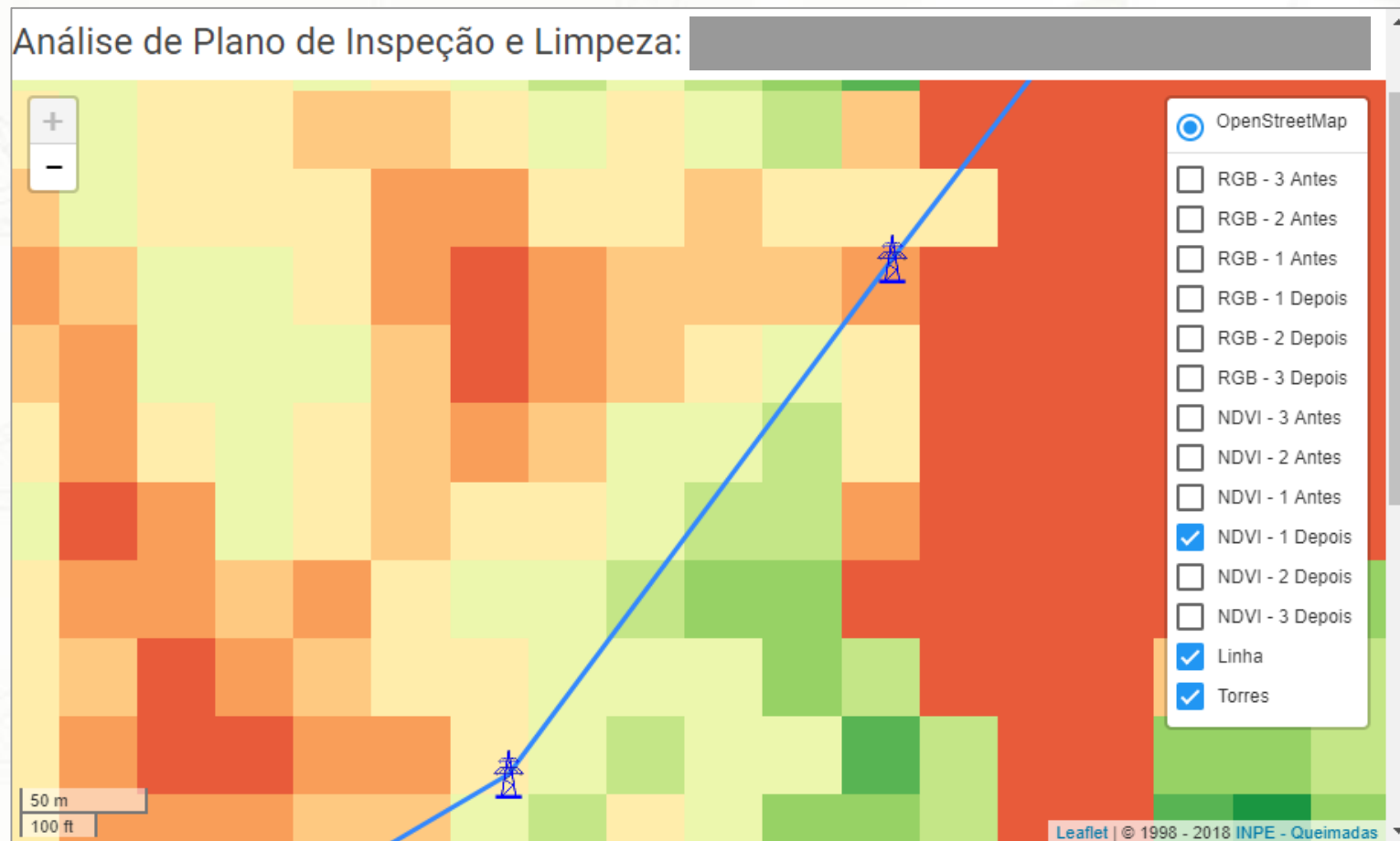
Análise do Plano de Inspeção e Limpeza

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas



4

Sistema GGT

Metodologia

Aplicação Web

Perguntas & Respostas

Perguntas & Respostas

Dúvidas e sugestões devem ser encaminhadas para sistemagggt@aneel.gov.br.

Obrigado!

Will Rosa

Desenvolvedor de Software

Programa Queimadas/INPE

willian.rosa_indra@inpe.br

ANEEL, Brasília, DF, 14-mar-2018