

Jonathan da Silva Braga

Título do seu Trabalho

Natal – RN

Dezembro de 2017

Jonathan da Silva Braga

Título do seu Trabalho

Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Mecatrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Mecatrônica

Orientador: John Doe

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
Departamento de Engenharia de Computação e Automação – DCA
Curso de Engenharia Mecatrônica

Natal – RN
Dezembro de 2017

Jonathan da Silva Braga

Título do seu Trabalho

Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Mecatrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Mecatrônica

Orientador: John Doe

Trabalho aprovado. Natal – RN, 08 de Dezembro de 2017:

Prof. Dr. John Doe - Orientador
UFRN

Prof. Dr. Cicrano da Silva - Coorientador
UFRN

MSc. Alguém externo - Convidado
Empresa ou instituição

Natal – RN
Dezembro de 2017

Escreva aqui sua dedicatória

AGRADECIMENTOS

Escreva aqui seus agradecimentos.

*“Feliz o homem que encontrou a sabedoria e alcançou o entendimento,
porque a sabedoria vale mais do que a prata,
e dá mais lucro que o ouro.”
(Bíblia Sagrada, Provérbios 3, 13-14)*

RESUMO

Escreva seu resumo aqui. Ele deve ser parágrafo único e sem récuo na primeira linha. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Palavras-chaves: palavra1. palavra2. palavra3.

ABSTRACT

Write here your abstract with the same rules. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Keywords: keyword1. keyword2. keyword3.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Capacidade de instalada de geração elétrica no Brasil (MW)	13
Figura 2 – Fontes de geração de energia elétrica (GWh)	14
Figura 3 – Smart Grid, comunicação inteligente entre todos os usuários	15
Figura 4 – <i>Print screen</i> do SHARPE em linha de comando e em interface gráfica.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre redes elétricas convencionais e redes elétricas inteligentes	16
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
EPE	<i>Empresa de Pesquisa Energética</i>
ANEEL	<i>Agência Nacional de Energia Elétrica</i>
CEMIG	<i>Comapanhia Energética de Minas Gerais</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

Γ	Letra grega Gama
Λ	Lambda
ζ	Letra grega minúscula zeta
\in	Pertence

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Uma subseção explicativa	15
1.2	Trabalhos Relacionados	16
1.3	Motivação	16
1.4	Objetivos	16
1.5	Estrutura do Trabalho	17
2	EMBASAMENTO TEÓRICO	18
2.1	<i>Contextualizacao</i>	18
2.1.1	Subseção	19
3	CAPÍTULO 3	20
3.1	Seção 1	20
4	CAPÍTULO 4	22
4.1	Seção	22
4.1.1	Subseção	23
4.2	Seção 2	24
5	CAPÍTULO 5	25
5.1	Seção	25
6	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

A eletricidade se tornou um pilar central na atualidade, sendo uma das principais fontes de força, calor e luz utilizada no mundo. Entrando com o crescente consumo de energia elétrica nos últimos tempos, a demanda por produção da mesma teve um crescimento significativo, trazendo consigo impactos ambientais e econômicos. O Brasil por mais que possua em seu território grandes possibilidades para a construção de hidrelétricas, não está isento do problema da alta demanda por energia elétrica. Problema que se agravou em 2015 quando o país começou a passar por uma crise hídrica.

Como a Figura 1 mostra, a maior parte da energia elétrica gerada no Brasil é por meio de hidroelétricas, essa dependência energética junto com a crise hídrica que o país sofreu culminou em uma política de racionamento e aumento dos impostos - taxa inflacionária no consumo de energia elétrica - que impactou diretamente a vida de cada cidadão brasileiro, trouxe consequências, como o aumento do custo da energia elétrica. Segundo dados (G1, 2016) entre 2015 e 2016 a crise hídrica no Brasil não interferiu apenas na conta de luz mas trouxe um aumento na inflação do país.



Figura 1 – Capacidade de instalação de geração elétrica no Brasil (MW)

Fonte – (EPE-ANUÁRIO, 2017, p. 57).

A necessidade de contornar os desafios da crescente demanda energética incentiva a busca por fontes alternativas e limpas de energia. O Brasil possui 42,30% de fontes renováveis da sua matriz energética e esse número deve aumentar até 2021 onde alcançará

a marca de 85,00% (as hidroelétricas estão inclusas nesse meio), segundo o Ministério de Minas e Energia. No Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2020, o governo brasileiro assume que a sustentabilidade é a chave mestra para a expansão de atividades de geração de energia elétrica. A Figura 2 mostra que o Brasil vem investindo ao passar dos anos em fontes limpas de energias. Contudo também mostra que o Brasil ainda é muito dependente das hidrelétricas que apesar de ser uma fonte limpa e renovável traz malefícios como as grandes áreas alagadas em volta da represa, impactando no ciclo de vida das espécies e obriga populações ribeirinhas a migrarem, isso mostra que não basta apenas ter fontes limpas e renováveis de energia, é necessário buscar melhorias como as Smart Grids e técnicas como de Smart metering.

Fonte	2015	2016	Δ 16/15
Hidrelétrica	359.743	380.911	5,9%
Gás Natural	79.490	56.485	-28,9%
Biomassa ²	47.394	49.236	3,9%
Derivados do Petróleo ³	25.657	12.103	-52,8%
Nuclear	14.734	15.864	7,7%
Carvão Vapor	18.856	17.001	-9,8%
Eólica	21.626	33.489	54,9%
Solar Fotovoltaica	59	85	44,7%
Outras ⁴	13.669	13.723	0,4%
Geração Total	581.228	578.898	-0,4%

¹ Inclui geração distribuída
² Inclui lenha, bagaço de cana e lixo
³ Inclui óleo diesel e óleo combustível
⁴ Inclui outras fontes primárias, gás de coqueria e outras secundárias

Figura 2 – Fontes de geração de energia elétrica (GWh)

Fonte – (EPE-BALANÇO, 2017, p. 35).

As chamadas redes inteligentes de transmissão e distribuição de energia, smart grid, tem como objetivo conectar unidades descentralizadas de geração grande e pequena com o consumidor final. Assim nessa ideia o fluxo de energia se comunica de uma maneira bidirecional, a energia que é tradicionalmente gerada e distribuídas pelas concessionárias

poderá ser gerada e integrada as redes elétricas apartir de unidades consumidoras. O grande pilar dessa tecnologia são os sensores instalados ao longo da rede elétrica que constantemente estão enviando informações referente ao consumo a concessionária, possibilitando um planejamento mais eficiente da rede. Aliado aos sensores na rede elétrica o consumidor recebe um medidor inteligente que também é integrado com a concessionária em tempo real.

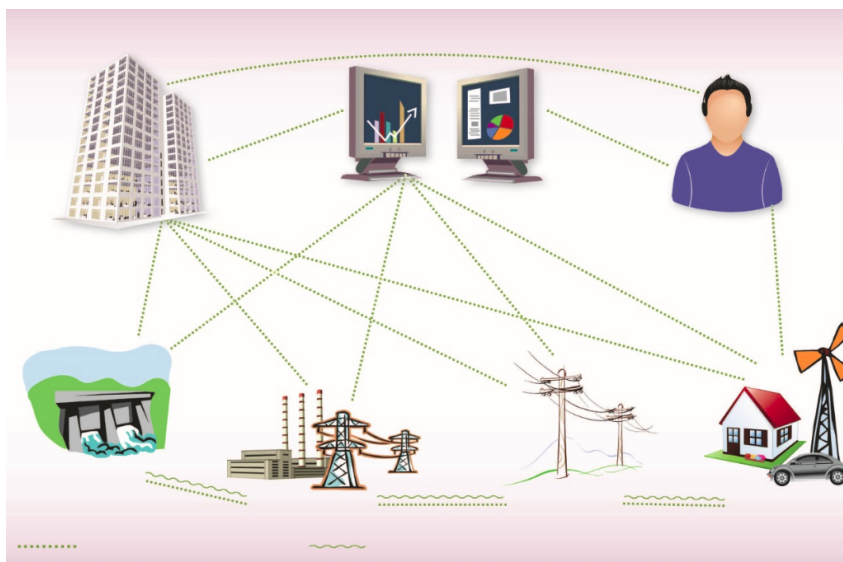


Figura 3 – Smart Grid, comunicação inteligente entre todos os usuários

Fonte – (CEMIG,).

O trabalho apresentará uma forma barata e eficiente de monitorar a energia elétrica de uma residência em tempo real, possibilitando ao usuário possuir informações valiosas a todo momento. O trabalho fará um paralelo com algumas das várias possibilidades de medição de consumo e monitoramento de energia, provando que através da prática de gerenciamento e monitoramento de energia é possível conscientizar o usuário do mau uso da energia elétrica. Então a partir desse dispositivo será possível entender como e onde a energia está sendo gasta, possibilitando mais informações ao usuário e ajudando para que ele tome as precauções certas para economizar.

O trabalho será dividido da seguinte maneira: No Capítulo 2

1.1 Uma subseção explicativa

Lorem ipsum, uma citação direta

[...] redes elétricas que podem, de forma inteligente, integrar o comportamento e as ações de todos os usuários conectados a ela, como geradores, consumidores e os que desempenham as duas funções, para entregar, eficientemente, um fornecimento de eletricidade sustentável, econômico e seguro (YU et al., 2011, p. 51, tradução livre).

Para compreender melhor as grandes mudanças e os benefícios gerados pelas *Smart Grids* no contexto do fornecimento elétrico, a Tabela 1 traz um breve comparativo entre as redes tradicionais e as redes inteligentes.

Redes Elétricas Tradicionais	Redes Elétricas Inteligentes
Eletromecânica, estado sólido	Digital/Microprocessadores
Unidirecional e localmente bidirecional	Global/comunicação bidirecional integrada
Geração centralizada	Acomoda geração distribuída
Controle, monitoramento e proteção limitados	WAMPAC, proteção adaptativa
"Cega"	Auto-monitoramento
Recuperação manual	Auto-reconfigurável
Checagem manual de equipamentos	Monitoração remota de equipamentos
Sistema de controle de contingências limitado	Sistema de controle perversivo
Confiabilidade estimada	Confiabilidade preditiva

Tabela 1 – Comparação entre redes elétricas convencionais e redes elétricas inteligentes

Fonte – (HOSSAIN; OO; ALI, 2013, p. 28, tradução nossa)

1.2 Trabalhos Relacionados

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

1.3 Motivação

O que lhe motiva a realizar este trabalho.

1.4 Objetivos

Objetivo geral e específicos.

1.5 Estrutura do Trabalho

Este trabalho apresenta uma introdução sobre o tema, mostrando os fatores que motivam a implantação da ideia, além da justificativa e dos objetivos. Em sequência, o Capítulo 2 aborda (...). O Capítulo 3, por sua vez, explica a metodologia para ..., enquanto o Capítulo 4 trata de (...). O Capítulo 5 apresenta (...). Por fim, o Capítulo 6 traz as principais conclusões e contribuições deste trabalho.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 Contextualização

O Consumo de energia elétrica é um dos principais indicadores de desenvolvimento e de qualidade de vida de um país. Esse índice é tão importante que reflete diretamente no ritmo de vida de uma população, pois mostra se as atividades industriais de uma nação está ou não em um bom ritmo e pode detectar se o comércio está alta, devido aos bens e serviços que o povo adquiriu. Analisando os dados (EPE-BALANÇO-FINAL, 2017), o consumo de energia elétrica no Brasil vem crescendo ao longo dos anos, o brasileiro vem consumindo mais energia elétrica, nos últimos 35 anos teve um crescimento médio de 6.72% dessa demanda

Itens em latex:

- texto 1;
- textd;
- texto 3;

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

2.1.1 Subseção

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

3 CAPÍTULO 3

Fórmulas e itens:

- Primeiro

$$- C_1 > F_1 + F_2$$

- Segundo

$$- C_2 > F_1 + F_2 - C_1$$

$$R(t) = P(T > t) = 1 - F(t) \quad (3.1)$$

3.1 Seção 1

Use *labels* para criar links para as seções, como seção 3.1.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus.

Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

4 CAPÍTULO 4

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

4.1 Seção

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur

auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

4.1.1 Subseção

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

4.2 Seção 2

O SHARPE é a sigla em inglês para *Symbolic Hierarchical Automated Reliability and Performance Evaluator*. Veja a Figura 4.

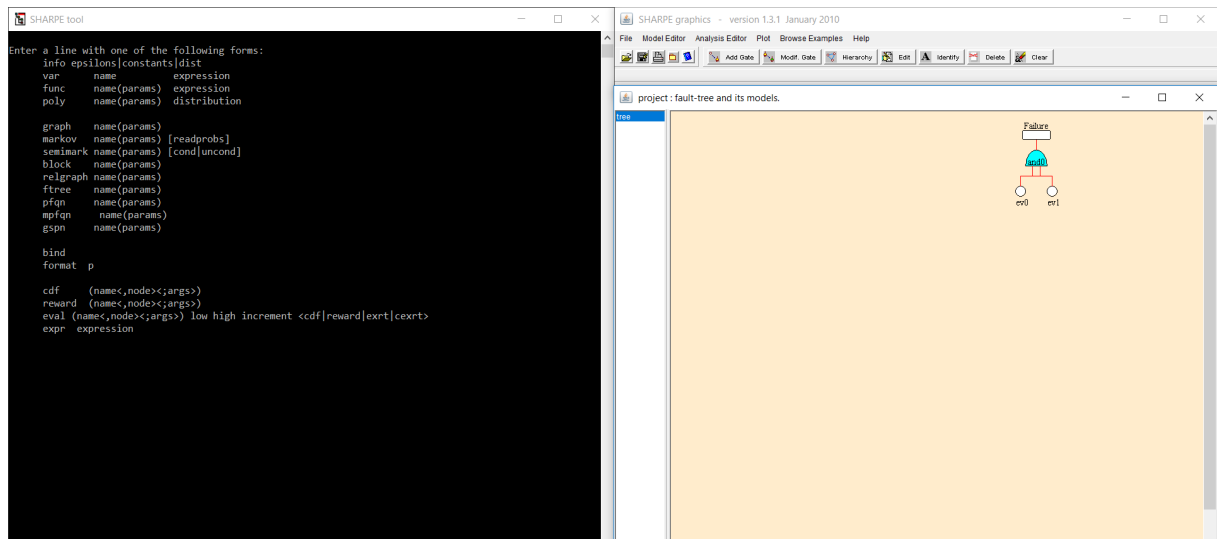


Figura 4 – *Print screen* do SHARPE em linha de comando e em interface gráfica.

Fonte – Elaborada pela autora.

5 CAPÍTULO 5

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

5.1 Seção

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

6 CONCLUSÃO

Escreva suas conclusões, limitações do seu trabalho, contribuições, trabalhos futuros, etc.

REFERÊNCIAS

CEMIG. *O que são as redes inteligentes de energia*. Disponível em: <http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/sustentabilidade/nossos_programas/Redes_Inteligentes/Paginas/as_redes_inteligentes.aspx>. 15

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2017 ano base 2016*. Brasília, 2017. 232 p. 13

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Balanço Energético no Brasil*. Rio de Janeiro, 2017. 61 p. 14

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Balanço Energético no Brasil Relatório Final*. Rio de Janeiro, 2017. 294 p. 18

HOSSAIN, M. R.; OO, A. M. T.; ALI, A. B. M. S. Smart grid. In: _____. *Smart grids: opportunities, developments, and trends*. 1. ed. London: Springer, 2013. cap. 2, p. 23–44. 16

YU, X. et al. The new frontier of smart grids. *IEEE Industrial Electronics Magazine*, IEEE, v. 5, n. 3, p. 49–63, 2011. 15