



Universidade Federal
de Campina Grande

Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

MARTINS MARQUES BORBUREMA NETO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Campina Grande, Paraíba
Março de 2015

MARTINS MARQUES BORBUREMA NETO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

*Relatório de Estágio Supervisionado submetido
à Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica
da Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Processamento de Energia

Orientador:

Professor George Rossany Soares de Lira, D. Sc.

Campina Grande, Paraíba
Fevereiro de 2015

MARTINS MARQUES BORBUREMA NETO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

*Relatório de Estágio Supervisionado submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande como parte
dos requisitos necessários para a obtenção do grau de
Bacharel em Ciências no Domínio da Engenharia
Elétrica.*

Área de Concentração: Processamento de Energia

Aprovado em / /

Professor Avaliador
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Professor George Rossany Soares de Lira, D. Sc.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais, Edilson e Bernadete, sem seu esforço e comprometimento jamais teria a boa educação necessária para chegar até aqui.

Agradeço à Anna Carolina, fiel companheira de todas as horas, com quem dividi as alegrias e tristezas dessa etapa de minha vida.

Agradeço também à minha família, que me deu todo o suporte e carinho necessários para me ajudar e ajudar meus pais nessa longa caminhada.

Agradeço aos amigos de infância, aos que fiz na universidade e aos que fiz no intercâmbio, que me ajudaram, mesmo sem saber, seja com sua companhia nas noites de estudo, com suas sábias palavras de conforto e um ombro amigo nas horas difíceis.

Agradeço ao meu orientador, George Rossany, pela paciência e tempo dedicado.

Agradeço aos funcionários do laboratório de Alta Tensão pela ajuda e pelo conhecimento transmitido.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma, passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje.

RESUMO

Este relatório descreve as atividades realizadas por Martins Marques Borburema Neto, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, durante o estágio curricular supervisionado, de 180 horas, no Laboratório de Alta Tensão LAT-UFCG. Nele são abordadas atividades relativas a ensaios de Equipamentos de Proteção Coletiva e Equipamentos de Proteção Individual. Será ainda abordada a programação de um banco de dados para o controle do empréstimo dos equipamentos do laboratório, feito usando a framework web Django, do Python.

Palavras-chave: Ensaios, equipamentos de proteção individual, equipamentos de proteção coletiva, banco de dados, Django.

SUMÁRIO

1	Introdução.....	7
2	Local do Estágio.....	7
2.1	Salão de Alta Tensão	8
3	Embasamento Teórico.....	9
3.1	Equipamentos de Proteção Coletiva e Individual	9
3.2	Django.....	9
4	Atividades Realizadas	11
4.1	Ensaio de EPC e EPI	11
4.1.1	Ensaio de Lança Isolante	12
4.1.2	Ensaio de Mangas Isolantes.....	13
4.1.3	Ensaio de Coberturas para Condutor	14
4.1.4	Ensaio de Cobertura Protetora Circular	16
4.1.5	Ensaio de Lençol Isolante.....	17
4.1.6	Ensaio de Cuba Isolante (Liner)	19
4.1.7	Ensaio de Bastões de Manobra	20
4.2	Elaboração de um banco de dados para o LAT.....	22
5	Conclusão	30
	Referências	31
	APÊNDICE A – Documentação do Banco de Dados do LAT	32

1 INTRODUÇÃO

Durante o curso de Engenharia Elétrica, o aluno tem várias possibilidades de aumentar e desenvolver seu conhecimento teórico, que será a base do conhecimento para a vida profissional. Porém, faz-se necessário que além do teórico, o aluno tenha contato com problemas práticos que possam vir a complementar o estudo das disciplinas e laboratórios, preparando-se assim para o mercado de trabalho.

Este relatório tem como objetivo apresentar as atividades que foram desenvolvidas durante a realização do estágio supervisionado do aluno Martins Marques Borburema Neto, no período de 24/11/2014 a 20/02/2015, sob a orientação do professor George Rossany Soares de Lira.

Durante o estágio foram desenvolvidas atividades de: ensaios de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), com o objetivo de definir se os equipamentos ainda estão respeitando as normas de segurança, para assegurar a proteção dos trabalhadores que precisarem dos mesmos; Elaboração de um banco de dados utilizando Python e Sqlite através do framework web Django. Também há a documentação do banco para uso posterior.

2 LOCAL DO ESTÁGIO

O Laboratório de Alta Tensão começou a ser implantado em 1974, graças a uma associação de recursos nacionais com os de algumas cooperações técnicas internacionais. Hoje é, na sua especialidade, um dos laboratórios melhor equipados do Norte-Nordeste do país, com uma área construída de 1050 m². O LAT possui equipamentos sofisticados e um corpo técnico formado por docentes-pesquisadores, engenheiros e técnicos qualificados e experientes.

O Grupo de Sistemas Elétricos (GSE) é o resultado da fusão de antigos grupos de Sistemas de Potência e Alta Tensão, ocorrida em 1999. A fusão dos dois grupos resultou na incorporação de novas linhas de pesquisa, além da consolidação e fortalecimento das linhas de pesquisa existentes. O GSE tem como finalidade básica o

desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão relacionadas à ênfase de eletrotécnica.

Nos últimos anos, o LAT desenvolveu várias pesquisas e realizou um grande número de ensaios. Várias empresas tais como, a PETROBRAS, Chesf, Energisa, CEAL, JPW, CEMEC, ALCACE, têm solicitado os serviços do laboratório.

Atualmente o LAT é composto pelos seguintes ambientes de laboratório: salão de alta tensão; sala do kit de alta tensão; sala do gerador de impulso de corrente; laboratório de sistemas de potência.

2.1 SALÃO DE ALTA TENSÃO

O Salão de Alta Tensão é considerado o principal ambiente do LAT e foi nele onde ocorreu grande parte do estágio. Nele são realizados os ensaios mais exigentes em termos de potência, visto que possui equipamentos como transformadores de potencial em cascata, que permitem a geração de até 600 kV, e o gerador de impulsos de alta tensão (700 kV), com o qual se realizam ensaios em transformadores, isoladores, disjuntores e chaves. A cascata de transformadores pode suprir tensões de até 600 kV com uma corrente de 1 A. Dentre os ensaios realizados neste salão tem-se: ensaios de validação de modelos computacionais, ensaios de envelhecimento, ensaios de descargas, e ensaios de verificação de isolamento em equipamentos manutenção de linha viva.

Além disso, há também nesse ambiente uma câmara de névoa, útil em ensaios envolvendo umidade ou névoa salina, a qual é utilizada em ensaios em isoladores. A figura 1 mostra o Salão de Alta Tensão.



Figura 1: Salão de Alta Tensão

3 EMBASAMENTO TEÓRICO

3.1 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA E INDIVIDUAL

Serviços em linhas energizadas em média tensão são muitas vezes realizados por profissionais que entram em contato com condutores energizados. Tais serviços são de extrema importância no setor elétrico mundial e a segurança dos trabalhadores para a execução dessas atividades deve ser garantida através de equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes destinados ao trabalho em alta tensão. Os equipamentos devem ser submetidos a testes elétricos periódicos, feitos por empresas certificadoras especializadas e obedecendo-se as especificações do fabricante e a legislação vigente como as normas regulamentadoras, como a NR-10 (Segurança em instalações e serviços em eletricidade) e a NR-6 (Equipamentos de Proteção Individual - EPI).

O envelhecimento dos materiais dielétricos e o desgaste ou danificação durante o uso podem levar os equipamentos a condições insatisfatórias de trabalho, sobretudo com a diminuição da capacidade de isolamento. Os ensaios realizados com os EPI e EPC têm como objetivo verificar a integridade da isolamento do equipamento. O princípio dos métodos de ensaio é basicamente o mesmo para todos: aplica-se um determinado nível de tensão no equipamento e mede-se a corrente de fuga ou se avalia se a tensão aplicada causou-lhe algum dano visível. Os níveis de tensão aplicados e a intensidade da corrente de fuga dependem do equipamento e são definidos pelo fabricante e por suas respectivas normas (CRUZ, 2013).

3.2 DJANGO

Django é um framework rápido para aplicações web de código aberto e escrito em Python, que teve sua primeira versão publicada em 2005. Algumas das principais características do Django que o fazem ser tão bem aceito e usado são:

- **Mapeamento Objeto-Relacional (ORM):** Com o ORM do Django você define a modelagem de dados através de classes em Python. Com isso é possível gerar suas tabelas no banco de dados e manipulá-las sem necessidade de utilizar SQL (o que também é possível).
- **Interface Administrativa:** No Django é possível gerar automaticamente uma interface para administração dos modelos criados através do ORM.
- **Formulários:** É possível gerar formulários automaticamente através dos modelos de dados.
- **URLs Amigáveis:** No Django não há limitações para criação de *URLs* amigáveis e de maneira simples.
- **Sistema de Templates:** O Django tem uma linguagem de *templates* poderosa, extensível e amigável. Com ela você pode separar design, conteúdo e código em Python.
- **Internacionalização:** Django tem total suporte para aplicações multi-idioma, deixando você especificar strings de tradução e fornecendo ganchos para funcionalidades específicas do idioma.

4 ATIVIDADES REALIZADAS

4.1 ENSAIOS DE EPC E EPI

Os ensaios descritos a seguir foram realizados no Salão de Alta Tensão do LAT e foram solicitados pela empresa Energisa Paraíba, responsável pela distribuição de energia elétrica no estado paraibano. Os equipamentos utilizados na execução dos ensaios foram:

- Gerador de Tensão CA, 120 kV – 1,0 A;
- Divisor de Tensão Capacitivo 7816/1;
- Voltímetro de Pico Hafelly;
- Multímetro Digital MINIPA;
- Termo-Higrômetro MINIPA.

As incertezas associadas às medições são:

- Incerteza na medição de Tensão: $\pm 0,05\%$
- Incerteza na medição de Corrente: $\pm 0,01\%$

As condições atmosféricas foram:

- Temperatura: 26,0 °C;
- Umidade relativa do ar: 62%;
- Pressão Atmosférica: 962 mbar.

4.1.1 ENSAIO DE LANÇA ISOLANTE

A lança isolante é utilizada para realizar a isolação entre o veículo e as caçambas isolantes (*liner*) que suportam os técnicos. Uma parte do braço de sustentação é feito de material isolante e deve ser ensaiado para medição da corrente de fuga, que não deve ultrapassar 1000 μA . O ensaio é realizado com aplicação de tensão de até 100 kV e as medições são realizadas a cada 10 kV.

Um eletrodo foi colocado na parte final da lança, próximo às caçambas isolantes, e nele serão aplicadas as tensões. Na carcaça metálica do veículo foi realizado o aterramento, com isso, pôde-se medir a corrente de fuga total e determinar o correto funcionamento da isolação elétrica.

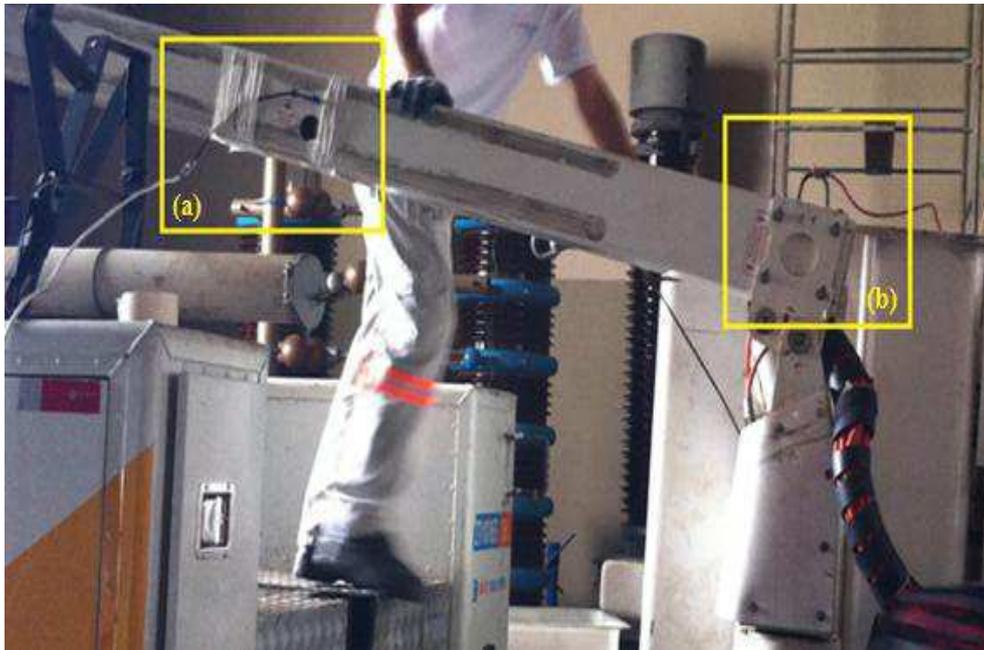


Figura 2: Ensaio de lança isolante (a) aterramento da lança isolante e (b) eletrodo na parte final lança caçamba

O resultado do ensaio é detalhado na Tabela 1, onde se observou que a corrente de fuga não excedeu ao limite estipulado em nenhum momento.

Tabela 1: Resultados do ensaio de lança isolante.

Ferramenta: Lança Isolante		Fabricante: VERSILIFT		
Tensão nominal: 46 kV - CAT. C		Mod.: -	FAB.: 05/2013	
Ensaio: Tensão Aplicada com, Medição da Corrente de Fuga		N° DESÉRIE: SPOB1455,OD00917		
Corrente fuga máxima: 1000 μ A / 100kV		Norma: NBR 16092/2012		
RESULTADOS:				
Item	Tensão Aplicada (kV)	Corrente de Fuga (μ A)		Laudo
		Isolamento Principal	Isolamento Auxiliar	
01.01	10	5,4	7,5	Aprovado
	20	8,3	12,6	
	30	12,4	17,0	
	40	15,7	23,5 / 23,4*	
	50	19,3	-	
	60	22,4	-	
	70	26,5	-	
	80	32,7	-	
	90	41,6	-	
	100	49,8 / 49,6*	-	

* Medição efetuada após manutenção da tensão aplicada por um minuto.

(1) Não dispõe de tomada de corrente na lança.

4.1.2 ENSAIO DE MANGAS ISOLANTES

Para a realização do ensaio de tensão aplicada nas mangas isolantes, várias montagens são sugeridas em função da classe de isolamento da manga. Neste ensaio adotou-se a montagem invertida que consiste em inverter meia manga, puxando o punho através de sua parte interna, até formar uma cuba anular, como é mostrado na Figura 3.

O ensaio de manga isolante consiste em aplicar um determinado valor de tensão ao eletrodo que é introduzido na água contida no interior da manga. Este eletrodo deve ser colocado de modo que a tensão elétrica aplicada seja uniforme em toda a área ensaiada sem produzir efeito corona em qualquer ponto ou esforços mecânicos. O recipiente com água deve ser devidamente aterrado.

Iniciando em zero, a tensão deve ser elevada gradualmente, até atingir o valor da tensão de ensaio de 20 kV/60 Hz, o qual deve ser mantido por um minuto, e em seguida retornar a tensão ao valor zero, também gradualmente. A água deve estar isenta de

bolhas de ar ou material em suspensão. O ensaio deve ser executado à temperatura ambiente (ABNT, 1989).

A ocorrência da ruptura elétrica do material ou a perfuração do mesmo reprova a manga. Mede-se, também, a corrente de fuga na ferramenta para monitorar se a mesma está entre os limites aceitáveis, como são mostrados na Tabela 2.



Figura 3: Ensaio de mangas isolantes.

Tabela 2: Resultados do ensaio de mangas isolantes de borracha.

Ferramenta: Mangas Isolantes de Borracha		Fabricante : SALISBURY e LEAL		
Tensão Nominal: 17 kV		Classe: 2 – Tipo: I		
Ensaio: Tensão Aplicada 20 kV/60Hz		NORMA: NBR – 10623/89		
RESULTADOS:				
Item	Nº de Série	Lado	Tamanho	Laudo
09.01	-	Direito	médio	Aprovada
09.02	-	Esquerdo	médio	Aprovada
09.03	-	Direito	médio	Aprovada
09.04	-	Esquerdo	médio	Aprovada
09.05	-	Direito	médio	Aprovada
09.06	-	Esquerdo	médio	Aprovada

4.1.3 ENSAIO DE COBERTURAS PARA CONDUTOR

As coberturas protetoras para condutor são as que oferecem a maior área de proteção nas regiões energizadas e por isso são as mais utilizadas nos trabalhos em linha

viva. São disponíveis em vários modelos para atender aos diversos tipos de instalações elétricas. Suas extremidades são dotadas de sistemas de encaixe macho/fêmea, que permitem a conexão de duas ou mais unidades, ou a sua conexão com outras coberturas (COPEL, 2006). O arranjo utilizado na realização neste ensaio está apresentado pela Figura 4.



Figura 4: Ensaio de coberturas isolantes.

O eletrodo interno à cobertura é aterrado e no eletrodo externo aplica-se uma tensão alternada que será elevada até o valor de 20 kV/60 Hz, mantendo esta tensão aplicada pelo tempo de um minuto. Os eletrodos devem estar perfeitamente ajustados sobre a cobertura a ser ensaiada, evitando ao máximo os vazios. Após a realização do ensaio deve-se observar se o material não apresenta processos de degradação causados pelo ensaio como, por exemplo, perfurações ou desgastes. Em caso positivo deve-se reprovar o equipamento.

Foram ensaiadas um total de 16 coberturas rígidas cujos resultados está na Tabela 3, e 6 coberturas flexíveis cujos resultados está na Tabela 4.

Tabela 3: Resultados do ensaio de coberturas rígidas.

Ferramenta: Cobertura Plástica para condutor (rígida)			Fabricante: RITZ e LEAL		
Tensão Nominal: 26,6 kV cat. C			Comprimento: 1500 mm		
Ensaio: Tensão Aplicada - 20 kV/60 Hz.			NORMA: ASTM F 712		
RESULTADOS:					
Item	Nº de Série	Laudo	Item	Nº de Série	Laudo
03.01	0904339	Aprovada	03.09	-	Aprovada
03.02	178351	Aprovada	03.10	-	Aprovada
03.03	-	Aprovada	03.11	-	Aprovada
03.04	-	Aprovada	03.12	-	Aprovada
03.05	-	Aprovada	03.13	-	Aprovada
03.06	-	Aprovada	03.14	-	Aprovada
03.07	-	Aprovada	03.15	-	Aprovada
03.08	-	Aprovada	03.16	-	Aprovada

Tabela 4: Resultados do ensaio de coberturas flexíveis

Ferramenta: Cobertura de borracha para condutor				Fabricante : SALISBURY			
Tensão Nominal: 17 kV				Classe: 2			
Ensaio: Tensão Aplicada - 20 kV / 60 Hz				NORMA: ASTM D 1049.			
RESULTADOS:							
Item	Nº de Série	Comprimento (mm)	Laudo	Item	Nº de Série	Comprimento (mm)	Laudo
04.01	-	1400	Aprovada	04.04	-	1400	Aprovada
04.02	-	1400	Aprovada	04.05	-	1400	Aprovada
04.03	-	1400	Aprovada	04.06	-	1400	Aprovada

4.1.4 ENSAIO DE COBERTURA PROTETORA CIRCULAR

As coberturas circulares são utilizadas para a proteção de extremidades dos postes, proteção das cruzetas, proteção dos pára-raios, etc. Este tipo de cobertura possui alça de corda sintética para facilitar a instalação e recomeço com luvas isolantes.

Da mesma forma que o ensaio da cobertura de condutor, o eletrodo externo será o eletrodo de potencial e o eletrodo interno será aterrado. Os eletrodos devem estar perfeitamente ajustados sobre a cobertura a ser ensaiada, evitando ao máximo vazios. A Figura 5 apresenta o arranjo do ensaio e a Tabela 5 apresenta o resultado do mesmo.



Figura 5: Ensaio da Cobertura Protetora Circular.

Tabela 5: Resultado do Ensaio das coberturas protetoras circulares

Ferramenta: Cobertura protetora circular para poste				Fabricante : RITZ			
Tensão Nominal: 15 kV / Fase-Fase				Diâmetro (mm): 300			
Ensaio: Tensão Aplicada - 15 kV/60Hz				NORMA: ASTM F 712			
RESULTADOS:							
Item	Nº de Série	Comprimento (mm)	Laudo	Item	Nº de Série	Comprimento (mm)	Laudo
06.01	629970	1800	Aprovada	06.05	-	600	Aprovada
06.02	-	1800	Aprovada	06.06	-	300	Aprovada
06.03	-	600	Aprovada	06.07	-	300	Aprovada
06.04	-	600	Aprovada				

4.1.5 ENSAIO DE LENÇOL ISOLANTE

Existem dois tipos de lençóis confeccionados em borracha natural: os lençóis inteiriços e os lençóis para uso geral com entalhe. A Tabela 6 mostra as propriedades elétricas dos lençóis isolantes.

Tabela 6: Propriedades Elétricas dos Lençóis Isolantes (COPEL, 2006)

Classe de Isolamento	Tensão de Teste (V)	Distância entre eletrodos(mm)
0	5000	76
1	10000	76
2	20000	127
3	30000	178
4	40000	178

Os procedimentos para a realização do ensaio de lençóis isolantes se resume em colocá-los sobre o eletrodo inferior que deve estar devidamente aterrado. Em seguida coloca-se o eletrodo superior sobre o lençol, neste eletrodo aplica-se a tensão exigida pela classe de isolamento durante o tempo de um minuto, conforme a Figura 6.

Qualquer sinal visível de deterioração tais como rachaduras ou perfurações, deve ser considerado como evidência de falha acarretando na reprovação do equipamento (ASTM, 2005).

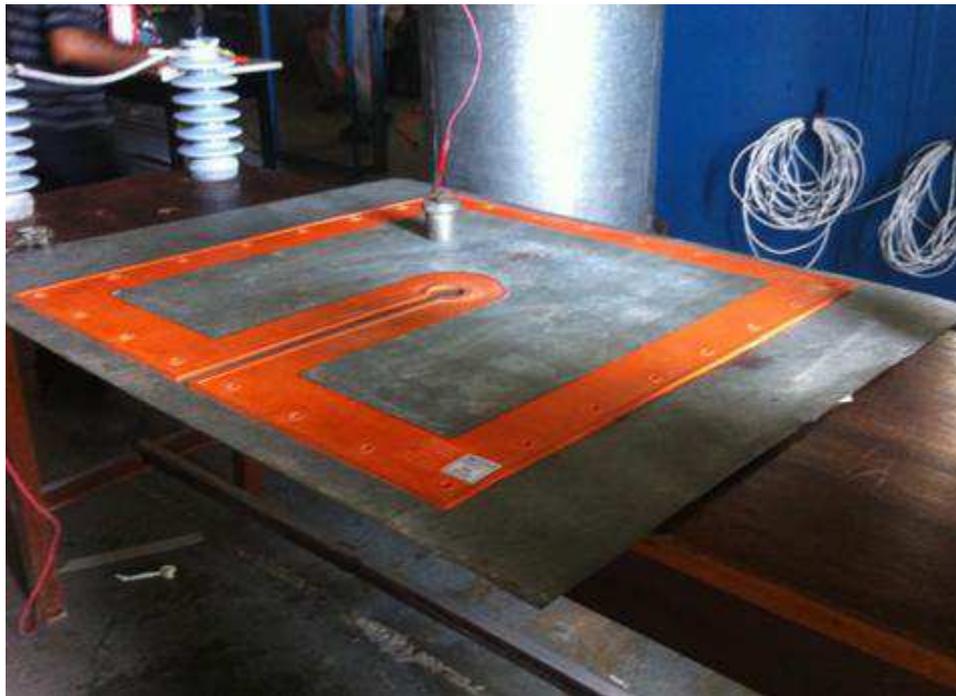


Figura 6: Ensaio de lençóis isolantes.

Foram ensaiados 5 lençóis de borracha conforme mostrado na Tabela 7, onde a reprovação do item 05.04 ocorreu devido à perfuração ocorrida.

Tabela 7: Resultados do ensaio de lençóis isolantes de borracha.

Ferramenta: Lençol Isolante de Borracha				Fabricante: SALISBURY e RITZ			
Tensão de Ensaio: Classe 2, 20kV e Classe 4, 35 kV				Classe 4 / Tipo II			
				NORMA: ASTM D 1048			
RESULTADOS:							
Item	Nº de Série	Classe	Laudo	Item	Nº de Série	Classe	Laudo
05.01	3134	2	Aprovado	05.04	-	2	Reprovado
05.02	3032	2	Aprovado	05.05	-	2	Aprovado
05.03	2132	4	Aprovado				

4.1.6 ENSAIO DE CUBA ISOLANTE (LINER)

Liner é uma cuba isolante que acomoda uma pessoa e é colocado num braço mecânico de um caminhão, para que o operador seja elevado até a linha.

O ensaio em cuba isolante deve ser realizado por meio de teste de tensão alternada aplicada, no qual o *liner* é imerso em um tanque com água em sua parte externa e interna, sendo o eletrodo de potencial a parte interna e o eletrodo de terra a parte externa.

Figura 7: Ensaio do *Liner*

O *liner* deve suportar no mínimo 30 kV, 60 Hz, por um minuto ou 100 kV em corrente contínua, por três minutos, sem ocorrer descargas disruptivas ou rompimento do material.

Foi ensaiado apenas um *liner* cujo resultado está na Tabela 8.

Tabela 8: Resultado do ensaio do *Liner*

Ferramenta: Liner Isolante (caçamba)		Fabricante: -
Tensão Nominal: 46 kV cat. C		Nº De Série: -
Ensaio: Tensão Aplicada - 30 kV/60 Hz		NORMA: NBR 16092/2012
RESULTADOS:		
Item	Nº de Série	Laudo
02.01	-	Aprovado

4.1.7 ENSAIO DE BASTÕES DE MANOBRA

Os bastões de manobra foram originalmente projetados para operações de grampos de linha viva e grampos de aterramento, porém face à sua versatilidades eles possuem hoje múltiplas aplicações, principalmente nas manutenções de instalações elétricas energizadas.

Os eletrodos para realização de ensaios em hastes ou tubos isolantes confeccionados em fibra devem possuir anel de guarda, para eliminar correntes elétricas de ionização do ar, pois estas podem aumentar em até 200% o valor real de corrente de fuga. O eletrodo é ilustrado pela Figura 8.

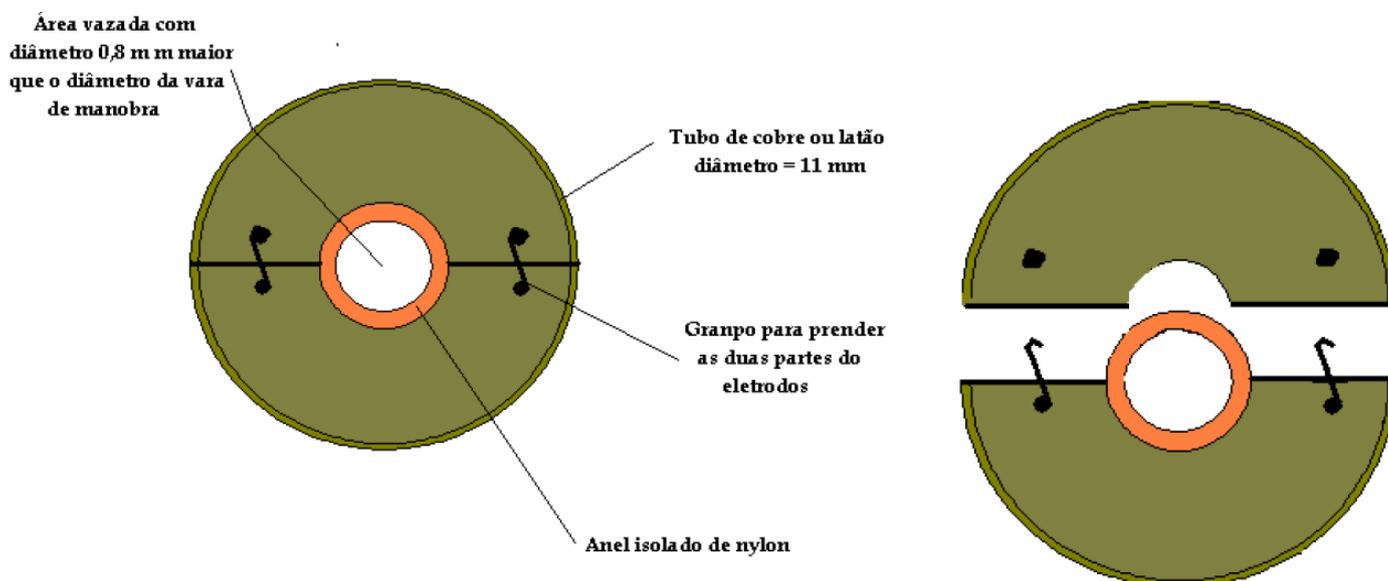


Figura 8: Eletrodo de guarda (Copel, 2006)

Os eletrodos devem distar um do outro 15 cm para 50 kV ou 30 cm para 100 kV. O tempo de aplicação de tensão deve ser de um minuto. Na Tabela 9, são listados os valores máximos de corrente de fuga para cada diâmetro. Na Tabela 10 está o resultado

dos ensaios. Os bastões foram ensaiados com tensão aplicada de 100 kV (60 Hz) durante um minuto. O arranjo do ensaio dos bastões é mostrado na Figura 9.



Figura 9: Ensaio dos Bastões de Manobra

Tabela 9: Valores Máximos para corrente de fuga em hastes e tubos de fibra (COPEL, 2006)

Diâmetro (mm)	Corrente de Fuga (μA)	
	50 kV	100 kV
32	5	10
38	6	12
51	8	15
64	10	20

Tabela 10: Resultado do ensaio dos bastões isolantes

Ferramenta: Bastão Isolante		Fabricante : RITZ			
Tensão Nominal: xxx		Ensaio: Tensão Aplicada - 100 kV/60Hz			
NORMA: NBR 11854/92 e 14540/00					
RESULTADOS:					
Item	Nº de Série	Tipo / Diâmetro (mm)	Comprimento Ensaiado (mm)	Corrente de fuga (µA)	Laudos
07.01	-	Içador / 64	300	11,5 / 11,4*	Aprovado
07.01	-	Içador / 64	300	10,9 / 10,8*	Aprovado
07.02	-	Cruzeta Auxiliar / 64	300	12,8 / 12,7*	Aprovado
07.06	-	Desc. De By-pass / 32	150	2,5 / 2,4*	Aprovado
07.06	-	Suporte de Cond. / 32	150	3,1 / 3,0*	Aprovado
07.03	-	Universal / 38	300	6,0 / 5,9*	Aprovado
07.03	-	Universal / 38	300	6,3 / 6,2*	Aprovado
07.04	-	Tração / 32	150	4,2 / 4,1	Aprovado
07.10	-	Catraca. / 38	300	7,9 / 7,8*	Aprovado
07.11	-	Tesourão à Dist. / 32	300	6,8 / 6,8*	Aprovado
07.12	-	Pega Tudo	1650	35,3 / 35,1*	Aprovado
07.13	-	T. Braço a / 32	300	6,8 / 6,6*	Aprovado
		T. Braço b / 32	300	6,7 / 6,5*	
07.14	-	T. Braço a / 32	300	5,2 / 5,1*	Aprovado
		T. Braço b / 32	300	5,6 / 5,5*	

4.2 ELABORAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS PARA O LAT

Usando o Django e a interface de administrador que vem no mesmo, foi feita uma aplicação web para realizar o controle dos equipamentos do laboratório e de quem os pegou emprestado. A página inicial do aplicativo é a seguinte:

Banco de Dados do LAT

Administração do Site

Autenticação e Autorização		
Grupos	+ Adicionar	✎ Modificar
Usuários	+ Adicionar	✎ Modificar
Dados		
Emprestimos	+ Adicionar	✎ Modificar
Equipamentos	+ Adicionar	✎ Modificar
Usuarios	+ Adicionar	✎ Modificar

Ações Recentes

Minhas Ações

- [✎ Martins Borburema](#)
Usuario
- [✎ Lais Farias](#)
Usuario
- [✎ Martins Borburema - Daycor II](#)
- 14 de Jan de 2015, 01:11 PM
Emprestimo
- [✎ Martins Borburema -](#)
Osciloscópio - Tektronix - 14 de
Jan de 2015, 01:12 PM -
Devolvido
Emprestimo
- [✎ Martins Borburema -](#)
Osciloscópio - Tektronix - 14 de
Jan de 2015, 01:12 PM -
Devolvido
Emprestimo
- [✎ Lais Farias - Osciloscópio -](#)
Tektronix - 14 de Jan de 2015,
04:34 PM
Emprestimo
- [✎ Martins Borburema -](#)
Osciloscópio - Tektronix - 14 de
Jan de 2015, 01:12 PM -
Devolvido
Emprestimo
- [✎ Lais Farias - Osciloscópio -](#)
Tektronix - 14 de Jan de 2015,

Figura 10: Página Inicial do Aplicativo

Como pode-se ver, há a seção de Autenticação e Autorização, que já vem pronta com o framework e a seção Dados que foi feita pelos programadores. Cada um dos três itens é um modelo, que foi definido no arquivo *models.py* da aplicação.

Quando cada modelo é criado, automaticamente são criadas tabelas no banco de dados e qualquer manipulação pode ser feita sem a necessidade de usar SQL, apesar desta opção estar disponível.

A seguir há a implantação de cada um dos modelos mostrados na página inicial:

```

4 class Equipamento(models.Model):
5     nome = models.CharField(max_length=200)
6     modelo = models.CharField(max_length=200, blank=True)
7     numero_de_serie = models.CharField("Número de Série", max_length=200, blank=True)
8     acessorios = models.TextField("Acessórios", blank=True)
9     observacoes = models.TextField("Observações", blank=True)
10    imagem_1 = models.ImageField(upload_to="imagem1", blank=True, null=True)
11    imagem_2 = models.ImageField(upload_to="imagem2", blank=True, null=True)
12    imagem_3 = models.ImageField(upload_to="imagem3", blank=True, null=True)
13    imagem_4 = models.ImageField(upload_to="imagem4", blank=True, null=True)
14    imagem_5 = models.ImageField(upload_to="imagem5", blank=True, null=True)
15    imagem_6 = models.ImageField(upload_to="imagem6", blank=True, null=True)
16    imagem_7 = models.ImageField(upload_to="imagem7", blank=True, null=True)
17
18
19    def __str__(self):
20        return self.nome + " / ID: " + str(self.id) + " / N. de Série: " + self.numero_de_serie

```

Figura 11: Modelo Equipamento

```

22 class Usuario(models.Model):
23
24     Funcao_choices = (
25         ('Grad', 'Aluno de Graduação'),
26         ('PosGrad', 'Aluno de Pós-Graduação'),|
27         ('Func', 'Funcionário'),
28         ('Prof', 'Professor'),
29     )
30
31     nome = models.CharField(max_length=200)
32     telefone = models.CharField(max_length=200)
33     email = models.EmailField()
34     orientador = models.CharField(max_length=200, blank=True)
35     funcao = models.CharField("Função", max_length=200, choices=Funcao_choices)
36
37     def __str__(self):
38         return self.nome

```

Figura 12: Modelo Usuário

```

40 class Emprestimo(models.Model):
41     equipamento = models.ForeignKey('Equipamento')
42     usuario = models.ForeignKey('Usuario', verbose_name="Usuário")
43     data_de_emprestimo = models.DateTimeField("Data de Empréstimo",)
44     devolvido = models.BooleanField(default=False)
45
46
47     def __str__(self):
48
49         if self.devolvido == True:
50             return str(self.usuario) + " - " + str(self.equipamento) + " - " + self.data_de_emprestimo.strftime("%d de %b de %Y, %I:%M %p")
51         else:
52             return str(self.usuario) + " - " + str(self.equipamento) + " - " + self.data_de_emprestimo.strftime("%d de %b de %Y, %I:%M %p")

```

Figura 13: Modelo Empréstimo

À esquerda estão os nomes das tabelas. Depois do igual é determinado o tipo de informação que elas vão armazenar. Foram usados vários tipos de campos, incluindo: campos para caracteres, campos booleanos, campos para texto, para e-mail e para datas. As imagens não são armazenadas no banco de dados e sim em pastas, onde o nome de cada pasta é determinado pela variável *upload_to*.

Na classe Equipamento são armazenadas informações sobre todos os equipamentos do laboratório. Essas informações são:

- nome do equipamento;
- modelo;
- número de série;
- quais acessórios vêm com o mesmo;
- observações sobre avarias;
- imagens do equipamento.

Na classe Usuário são armazenadas os seguintes dados sobre os usuários do laboratório:

- Nome;
- Telefone;
- Email;
- Orientador caso tenha;
- Função (aluno de graduação, pós-graduação, professor ou funcionário).

Já a classe Equipamentos é um pouco diferente das outras. Alguns de seus campos usam informações das outras classes através do campo *Foreign Key*. Os campos da classe são:

- Equipamento;
- Usuário;
- Data de Empréstimo;
- Devolvido (variável booleana em que o usuário indica se o equipamento foi devolvido ou não).

Depois de definidos todos os modelos do aplicativo, o próximo passo foi realizar as alterações necessárias na interface do administrador no arquivo *admin.py*. Para isso foram definidas três classes distintas para cada um dos modelos criados anteriormente.

```

28 class EmprestimoAdmin(admin.ModelAdmin):
29     fields = ('equipamento', 'usuario', 'data_de_emprestimo', 'devolvido')
30     list_display = ('equipamento', 'usuario', 'data_de_emprestimo', 'devolvido')
31     list_filter = ('devolvido',)
32
33 admin.site.register(Emprestimo, EmprestimoAdmin)

```

Figura 14: Classe EmprestimoAdmin

```

13 class EquipamentoAdmin(admin.ModelAdmin):
14     readonly_fields = ('id',)
15     list_display = ('nome', 'modelo', 'id', 'numero_de_serie')
16     fieldsets = (
17         (None, {
18             'fields': ('id', 'nome', 'modelo', 'numero_de_serie', 'acessorios', 'observacoes')
19         }),
20         ('Imagens', {
21             'classes': ('collapse',),
22             'fields': ('imagem_1', 'imagem_2', 'imagem_3', 'imagem_4', 'imagem_5', 'imagem_6', 'imagem_7')
23         }),
24     )
25
26 admin.site.register(Equipamento, EquipamentoAdmin)

```

Figura 15: Classe EquipamentoAdmin

```

8 class UsuarioAdmin(admin.ModelAdmin):
9     list_display = ('nome', 'telefone', 'email', 'funcao')
10
11 admin.site.register(Usuario, UsuarioAdmin)

```

Figura 16: Classe UsuarioAdmin

A partir desse código obtém-se o seguinte resultado final para cada um dos aplicativos na interface de administrador:

Banco de Dados do LAT Bem-vindo(a), **administrador**. [Alterar senha](#) / [Encerrar sessão](#)

[Início](#) > [Dados](#) > [Usuários](#)

Selecione usuário para modificar

[Adicionar usuário +](#)

Ação: 0 de 2 selecionados

<input type="checkbox"/>	Nome	Telefone	Email	Função
<input type="checkbox"/>	Lais Farias	(083) 2222-2222	lais@gmail.com	Aluno de Graduação
<input type="checkbox"/>	Martins Borburema	(083) 1111-1111	martins@gmail.com	Aluno de Graduação

2 usuários

Figura 17: Página Inicial de Usuário

Banco de Dados do LAT Bem-vindo(a), **administrador**. [Alterar senha](#) / [Encerrar sessão](#)

[Início](#) > [Dados](#) > [Usuários](#) > [Lais Farias](#)

Modificar usuário

[Histórico](#)

Nome:

Telefone:

Email:

Orientador:

Função:

[✖ Apagar](#)

Figura 18: Página de Edição de Usuário

Banco de Dados do LAT Bem-vindo(a), **administrador**. [Alterar senha](#) / [Encerrar sessão](#)

Início > Dados > Equipamentos

Selecione equipamento para modificar

Ação: **Fazer** 0 de 2 selecionados Adicionar equipamento +

<input type="checkbox"/>	Nome	Modelo	ID	Número de Série
<input type="checkbox"/>	Daycor II		2	
<input type="checkbox"/>	Osciloscópio - Tektronix	TDS 2024B	1	C039285

2 equipamentos

Figura 19: Página inicial de Equipamentos

Banco de Dados do LAT Bem-vindo(a), **administrador**. [Alterar senha](#) / [Encerrar sessão](#)

Início > Dados > Equipamentos > Daycor II/ ID: 2 / N. de Série:

Modificar equipamento

Histórico

ID: 2

Nome:

Modelo:

Número de Série:

Acessórios:

Observações:

Imagens **(Mostrar)**

✖ Apagar Salvar e adicionar outro(a) Salvar e continuar editando Salvar

Figura 20: Página Edição Equipamentos

Banco de Dados do LAT Bem-vindo(a), **administrador**. [Alterar senha](#) / [Encerrar sessão](#)

Início > Dados > Empréstimos

Selecione empréstimo para modificar

Ação: **Fazer** 0 de 3 selecionados Adicionar empréstimo +

<input type="checkbox"/>	Equipamento	Usuário	Data de Empréstimo	Devolvido
<input type="checkbox"/>	Osciloscópio - Tektronix/ ID: 1 / N. de Série: C039285	Lais Farias	14 de Janeiro de 2015 às 16:34	❌
<input type="checkbox"/>	Osciloscópio - Tektronix/ ID: 1 / N. de Série: C039285	Martins Borburema	14 de Janeiro de 2015 às 13:12	✅
<input type="checkbox"/>	Daycor II/ ID: 2 / N. de Série:	Martins Borburema	14 de Janeiro de 2015 às 13:11	✅

3 empréstimos

Filtro

Por devolvido

Todos

Sim

Não

Figura 21: Página Inicial Empréstimo

Figura 22: Página Edição Empréstimo

O uso de *list_display* determina quais os itens que serão mostrados na página inicial. *list_filter* adiciona um filtro para o usuário determinar o que quer ver. Foi adicionado um filtro na página inicial de empréstimo para selecionar entre os empréstimos finalizados e os que ainda estão em vigência.

Usa-se *fieldsets* para alterar a disposição dos campos na Página de Edição de cada aplicativo. No nosso caso *fieldsets* foi utilizado para esconder os sete campos de imagens da aplicação Equipamentos.

Como já fo dito antes, nenhuma das imagens vai para o banco de dados, para aumentar a eficiência do mesmo. Para fazer o manuseio das imagens foi necessário instalar a biblioteca de dados do *Python*, a *Pillow*.

No Django, depois que o *upload* da imagem é feito, ela é mandada para uma pasta já pré-determinada pelo programador. Porém, para acessar a imagem faz-se necessário criar uma url para a pasta destino. Para fazer isso, foram adicionadas novas linhas códigos tanto no arquivo *settings.py* como no *urls.py* da aplicação.

```
14 PROJECT_ROOT = os.path.realpath(os.path.dirname(__file__))
15 MEDIA_ROOT = os.path.join(PROJECT_ROOT, 'media')
16 MEDIA_URL = '/media/'
```

Figura 23: Alterações no arquivo *settings.py*

```
11 url(r'', include('dados.urls')),
12 ) + static(settings.MEDIA_URL, document_root=settings.MEDIA_ROOT)
13
```

Figura 24: Alterações no arquivo *urls.py*

A variável *PROJECT_ROOT* determina qual o diretório do projeto, a *MEDIA_ROOT* mostra a pasta aonde irá todos os arquivos de mídia e *MEDIA_URL* determina a url para encontrar todos os arquivos. Junto com a variável *upload_to* determinam a url final da imagem.

Por exemplo, caso o usuário faça um upload de uma imagem na variável `imagem_1` do modelo `equipamentos`, a url da imagem será: `http://root/media/imagem1/imagem.jpg`.

Já a alteração no arquivos `urls.py` cria a `url` automaticamente cada vez que algum usuário fizer o `upload` de uma imagem.

O próximo e último passo será a implantação do Banco de Dados em um servidor no laboratório.

5 CONCLUSÃO

Nas atividades de ensaios teve-se a oportunidade de se inteirar em montagens, ampliar e utilizar conhecimentos de algumas disciplinas como Equipamentos Elétricos e Materiais Elétricos. O estagiário agora é capaz de coordenar ensaios do gênero (de EPI e de EPC) ao longo da vida profissional, além de adquirir conhecimentos em relação à organização das equipes de trabalho e do tempo de realização das tarefas.

Também houve um primeiro contato com aplicações *web* e noções de bancos de dados. Com um mercado de trabalho cada vez mais competitivo, ter noções de variadas áreas faz com que um profissional seja mais completo e tenha melhores oportunidades no futuro.

Com a base já terminada, trabalhos futuros de outros estagiários poderiam ser:

- Implementar a base de dados no Heroku, que é uma plataforma de aplicações na nuvem, eliminando assim a necessidade de um servidor local;
- Com o auxílio de CSS e HTTP ampliar os usos da plataforma, podendo criar um fórum para os integrantes do laboratório.

No período de estágio descrito neste relatório, foi adquirida proveitosa experiência de trabalho com a equipe de profissionais do próprio laboratório e com profissionais da empresa contratante do ensaio de EPIs e EPCs. (no caso a Energisa Paraíba).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 10623 - Mangas Isolantes de Borrachas. Fev. 1989.

COPEL. Distribuição. Manual de Instruções Técnicas - Procedimentos de Ensaio de ferramentas e Equipamentos de Linha Viva. 2006.

CRUZ, R. F. A. Relatório de Estágio: Ensaio em Equipamentos para Trabalho com Linhas Vivas. UFCG, Campina Grande – PB, Brasil, 2014.

DJANGO. Disponível em: <<https://www.djangoproject.com/>>. Acesso em 02/03/2015, 08:30

DJANGO BOOK. Disponível em: <<http://www.djangobook.com/en/2.0/index.html>>. Acesso em 02/03/2015, 08:30

DJANGO GIRLS. Disponível em: <<http://djangogirls.org/>>. Acesso em 02/03/2015, 08:30

GRUPO DE SISTEMAS ELÉTRICOS. Disponível em: <<https://sites.google.com/a/dee.ufcg.edu.br/gse/>>. Acesso em 02/03/2015, 08:30

APÊNDICE A – DOCUMENTAÇÃO DO BANCO DE DADOS DO LAT

No texto a seguir é apresentada a documentação do banco de dados do LAT, elaborado com a finalidade de auxiliar os usuários no uso do dia-a-dia.



Universidade Federal
de Campina Grande

Centro de Engenharia Elétrica e Informática
Departamento de Engenharia Elétrica
Laboratório de Alta Tensão

MARTINS MARQUES BORBUREMA NETO
LAÍS FARIAS MARTINS

GUIA DE USO DO BANCO DE DADOS DO LAT

Campina Grande, Paraíba.
Fevereiro de 2015

1 INTRODUÇÃO

Com o auxílio da linguagem Python, através do framework Django, criado para auxiliar nas aplicações *web*, foi-se criado um banco de dados para controlar o empréstimo dos equipamentos do Laboratório de Alta Tensão da UFCG.

2 LOGIN

A página inicial do banco de dados é a seguinte página de login:



A imagem mostra a interface de login de um sistema web. No topo, há um cabeçalho azul escuro com o texto "Banco de Dados do LAT" em amarelo. Abaixo, o formulário de login é branco e contém os seguintes elementos:

- Um rótulo "Usuário:" seguido de um campo de entrada de texto.
- Um rótulo "Senha:" seguido de um campo de entrada de texto.
- Um botão "Acessar" centralizado abaixo dos campos.

Figura 1: Página de Login

Essa área não necessita de muitas explicações: apenas os usuários cadastrados terão acesso à aplicação web. Aqui eles fazem o login para acessar a seguinte página:

Banco de Dados do LAT

Administração do Site

Autenticação e Autorização		
Grupos	+ Adicionar	✎ Modificar
Usuários	+ Adicionar	✎ Modificar
Dados		
Empréstimos	+ Adicionar	✎ Modificar
Equipamentos	+ Adicionar	✎ Modificar
Usuarios	+ Adicionar	✎ Modificar

Ações Recentes

Minhas Ações

- [✎ Martins Borburema](#)
Usuario
- [✎ Lais Farias](#)
Usuario
- [✎ Martins Borburema - Daycor II](#)
- 14 de Jan de 2015, 01:11 PM
Emprestimo
- [✎ Martins Borburema - Osciloscópio - Tektronix](#)
- 14 de Jan de 2015, 01:12 PM - Devolvido
Emprestimo
- [✎ Martins Borburema - Osciloscópio - Tektronix](#)
- 14 de Jan de 2015, 01:12 PM - Devolvido
Emprestimo
- [✎ Lais Farias - Osciloscópio - Tektronix](#)
- 14 de Jan de 2015, 04:34 PM
Emprestimo
- [✎ Martins Borburema - Osciloscópio - Tektronix](#)
- 14 de Jan de 2015, 01:12 PM - Devolvido
Emprestimo
- [✎ Lais Farias - Osciloscópio - Tektronix](#)
- 14 de Jan de 2015,

Figura 2: Página Inicial

Nessa página se encontram: na parte superior direita o botão de deslogar e o de alterar senha, todas as últimas ações realizadas e quem as realizaram, a parte de Autenticação e Autorização, que será controlada pelo administrador e a parte do banco de dados em si, onde todos os usuários poderão adicionar equipamentos, adicionar informações sobre eles e informações sobre os empréstimos e devoluções que fizerem.

3 AUTENTICAÇÃO E AUTORIZAÇÃO

A parte de Autenticação e Autorização se divide em duas páginas: Grupos e Usuários. A parte de Usuários é para a criação, edição e exclusão de usuários e a parte de grupos é para determinar onde os usuários podem criar ,editar e excluir informações.

3.1 USUÁRIOS

A página a seguir é a página inicial de usuários:

Banco de Dados do LAT Bem-vindo(a), administrador. Alterar senha / Encerrar sessão

Início > Autenticação e Autorização > Usuários

Seleção usuário para modificar

Adicionar usuário +

Pesquisar

Ação: ----- Fazer 0 de 1 selecionados

Usuário	Endereço de email	Primeiro nome	Último nome	Membro da equipe
administrador				✓

1 usuário

Filtro

Por membro da equipe

Todos
Sim
Não

Por status de superusuário

Todos
Sim
Não

Por ativo

Todos
Sim
Não

Figura 3: Página Usuário

Nessa primeira página há a lista de usuários. Na parte direita da página está o botão para criar um novo usuário e os filtros de pesquisa. Na parte esquerda há uma seção para pesquisar qualquer usuário e logo abaixo uma caixa com ações para o usuário que for selecionado.

A figura a seguir mostra a página de adicionar usuário:

Banco de Dados do LAT Bem-vindo(a), administrador. Alterar senha / Encerrar sessão

Início > Autenticação e Autorização > Usuários > Adicionar usuário

Adicionar usuário

Primeiro, informe um nome de usuário e senha. Depois você será capaz de editar mais opções do usuário.

Usuário:
Obrigatório, 30 caracteres ou menos. Somente letras, dígitos e @/./+/-/_.

Senha:

Confirmação de senha:
Informe a mesma senha digitada acima, para verificação.

Salvar e adicionar outro(a) Salvar e continuar editando Salvar

Figura 4: Página para adicionar usuário

A mesma é bastante simples, possui apenas o campo do usuário e o da senha. Depois de cadastrado o usuário, o administrador pode editá-lo e adicionar informações extras na página a seguir:

Banco de Dados do IAT

Início > Autenticação e Autorização > Usuários > administrador

Modificar usuário

Usuário:

Obrigatório: 30 caracteres ou menos. Somente letras, dígitos e @/./+/_/./

Senha:

Não são permitidas senhas no formato plano, por isso não há como visualizar a senha do usuário, mas você pode editá-la usando uma formatação.

Informações pessoais

Primeiro nome:

Último nome:

Endereço de e-mail:

Permissões

Ativo
Indica que o usuário será tratado como ativo. Ao invés de excluir contatos de usuários, desmarque isso.

Membro de equipe
Indica que usuários conseguem acessar este site de administração.

Status de superusuário
Indica que este usuário tem todas as permissões sem atribuir às explicitamente.

Os grupos que este usuário pertence. Um usuário herda todas as permissões recebidas a cada um de seus grupos. Mantenha o "Control" ou "Command" no Mac, pressionado para selecionar mais de uma opção.

Grupos:

grupos disponíveis

Filtro:

- grupos disponíveis

Escolher todos

grupos escolhido(s)

-

Remover todos

Permissões específicas para este usuário. Mantenha o "Control" ou "Command" no Mac, pressionado para selecionar mais de uma opção.

Permissões do usuário:

permissões do usuário disponíveis

Filtro:

- user | permission | Can control user
- auth | usuario | Can add user
- auth | usuario | Can change user
- auth | usuario | Can delete user
- contentType | tipo de conteúdo | Can add content
- contentType | tipo de conteúdo | Can delete content
- dados | equipamento | Can add equipment
- dados | equipamento | Can change equipment
- dados | equipamento | Can delete equipment
- dados | equipamento | Can add equipment
- dados | equipamento | Can change equipment
- dados | usuario | Can add user

Escolher todos

permissões do usuário escolhido(s)

-

Remover todos

Outras informações

Último login: Data: Hora:

Data de registro: Data: Hora:

Figura 5: Página de edição de usuário

Nessa página o administrador pode editar algumas informações do usuário (primeiro nome, último nome e e-mail), pode também ver a data de registro e o último login, além de poder adicionar permissões para os usuários, seja adicionando-o a um grupo, ou fazendo isso de forma individual.

3.2 GRUPOS

A página a seguir é a página de grupos:



Figura 6: Página Inicial de Grupos

Nessa primeira página há a lista de grupos. Na parte direita da página está o botão para criar um novo grupo. Na parte esquerda há uma seção para pesquisar qualquer grupo e logo abaixo uma caixa com ações para o grupo que estiver selecionado.

A página de criação e de edição são basicamente as mesmas, representadas na figura a seguir:

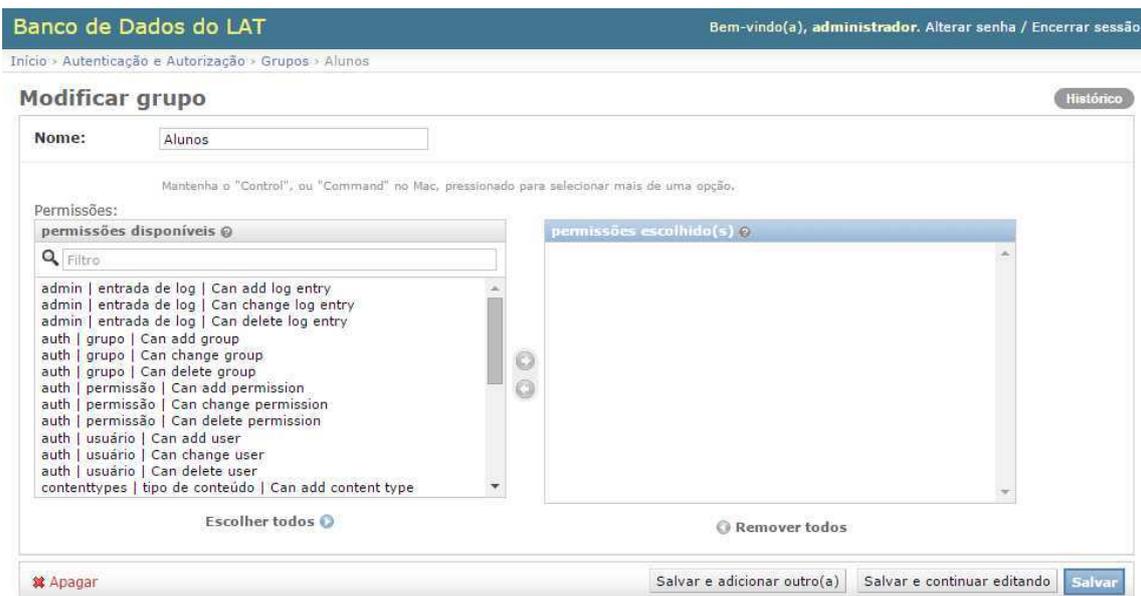


Figura 7: Página de Edição de Grupos

No quadro da esquerda há todas as permissões disponíveis. Para adicionar permissões, basta apenas selecioná-las e clicar na seta que aponta para a direita, localizada entre as duas caixas. Caso queira retirar permissões do grupo, selecionasse as permissões no quadro da direita e clica na seta da direita pra esquerda. Para apagar o grupo basta apenas clicar no link apagar no final da página.

4 DADOS

A outra parte da aplicação Web é a parte onde os usuários poderão adicionar e editar dados. A seção usuários é para os mesmos adicionarem seus dados, a de equipamentos é para adicionar e editar informações dos equipamentos do laboratório e a seção Empréstimos é para adicionar os empréstimos que os usuários tenham feito e também informar se houve devolução ou não dos equipamentos do laboratório.

4.1 USUÁRIOS

A página inicial da seção Usuários é a seguinte:

The screenshot shows the 'Banco de Dados do LAT' interface. At the top, there is a navigation bar with the text 'Banco de Dados do LAT' and 'Bem-vindo(a), administrador. Alterar senha / Encerrar sessão'. Below this is a breadcrumb trail: 'Início > Dados > Usuarios'. The main heading is 'Selezione usuario para modificar' with a button 'Adicionar usuario +' on the right. Below the heading is a search bar with the text 'Ação: -----' and a dropdown menu. To the right of the search bar is a button 'Fazer' and the text '0 de 2 selecionados'. Below this is a table with the following data:

<input type="checkbox"/>	Nome	Telefone	Email	Função
<input type="checkbox"/>	Lais Farias	(083) 2222-2222	lais@gmail.com	Aluno de Graduação
<input type="checkbox"/>	Martins Borburema	(083) 1111-1111	martins@gmail.com	Aluno de Graduação

At the bottom of the table, it says '2 usuarios'.

Figura 8: Tela Inicial de Usuários

Nela é possível ver os usuários que já foram adicionados e as informações de contato. Para editar basta clicar no nome do usuário. As telas de edição e adição são as mesmas e são representadas na figura a seguir:

Banco de Dados do LAT Bem-vindo(a), **administrador**. [Alterar senha](#) / [Encerrar sessão](#)

[Início](#) > [Dados](#) > [Usuários](#) > [Lais Farias](#)

Modificar usuario Histórico

Nome:	<input type="text" value="Lais Farias"/>
Telefone:	<input type="text" value="(083) 2222-2222"/>
Email:	<input type="text" value="lais@gmail.com"/>
Orientador:	<input type="text" value="George"/>
Função:	<input type="text" value="Aluno de Graduação"/>

Figura 9: Página de Edição de Usuário

4.2 EQUIPAMENTOS

A estrutura da seção Equipamentos é bastante parecida com a seção Usuários. Na página inicial há uma lista dos equipamentos e algumas informações sobre os mesmos. o ID que aparece nessa seção é a chave primária, ou seja, um valor numérico que identifica o item no banco de dados. Ele servirá junto com o número de série do equipamento para identificar o Equipamento que vai ser emprestado.

Banco de Dados do LAT Bem-vindo(a), **administrador**. [Alterar senha](#) / [Encerrar sessão](#)

[Início](#) > [Dados](#) > [Equipamentos](#)

Selecione equipamento para modificar Adicionar equipamento +

Ação: 0 de 2 selecionados

<input type="checkbox"/>	Nome	Modelo	ID	Número de Série
<input type="checkbox"/>	Daycor II		2	
<input type="checkbox"/>	Osciloscópio - Tektronix	TDS 2024B	1	C039285

2 equipamentos

Figura 10: Página Inicial de Equipamentos

A seguir está a página de edição de equipamentos. O campo observações serve para algum usuário identificar alguma avaria feita ao equipamento. Também há uma sessão imagem logo abaixo dos dados, onde podemos adicionar sete imagens de cada equipamento.

Banco de Dados do LAT Bem-vindo(a), **administrador**. [Alterar senha](#) / [Encerrar sessão](#)

[Início](#) > [Dados](#) > [Equipamentos](#) > Daycor II/ ID: 2 / N. de Série:

Modificar equipamento Historico

ID: 2

Nome:

Modelo:

Número de Série:

Acessórios:

Observações:

Imagens **(Mostrar)**

[✖ Apagar](#)

Figura 11: Página de Edição de Equipamentos

4.3 EMPRÉSTIMOS

A seguir há a página Inicial de Empréstimos:

Banco de Dados do LAT				Bem-vindo(a), administrador. Alterar senha / Encerrar sessão	
Início > Dados > Empréstimos					
Selecione empréstimo para modificar					Adicionar empréstimo +
Ação: <input type="text"/> Fazer 0 de 3 selecionados				Filtro	
Equipamento	Usuário	Data de Empréstimo	Devolvido	Por devolvido	
<input type="checkbox"/> Osciloscópio - Tektronix/ ID: 1 / N. de Série: C039285	Lais Farias	14 de Janeiro de 2015 às 16:34	❌	Todos	
<input type="checkbox"/> Osciloscópio - Tektronix/ ID: 1 / N. de Série: C039285	Martins Borburema	14 de Janeiro de 2015 às 13:12	✅	Sim	
<input type="checkbox"/> Daycor II/ ID: 2 / N. de Série:	Martins Borburema	14 de Janeiro de 2015 às 13:11	✅	Não	
3 empréstimos					

Figura 11: Página Inicial de Empréstimos

Nela há algumas informações sobre o empréstimo em si e se o equipamento foi devolvido ou não. Na Página de Edição de Empréstimos, há uma caixa com todos os equipamentos registrados no banco de dados de equipamentos, seguindo do ID e do número de série, para que o usuário possa identificar exatamente o equipamento que está pegando emprestado.

Também há uma caixa com todos os usuários cadastrados no banco de dados usuários. No final há uma caixa para marcar quando o equipamento for devolvido.

Banco de Dados do LAT		Bem-vindo(a), administrador. Alterar senha / Encerrar sessão	
Início > Dados > Empréstimos > Lais Farias - Osciloscópio - Tektronix/ ID: 1 / N. de Série: C039285 - 14 de Jan de ...			
Modificar empréstimo			Histórico
Equipamento:	Osciloscópio - Tektronix/ ID: 1 / N. de Série: C039285 +		
Usuário:	Lais Farias +		
Data de Empréstimo:	Data:	14/01/2015	Hoje 📅
	Hora:	16:34:47	Agora 🕒
<input type="checkbox"/> Devolvido			
✖ Apagar		Salvar e adicionar outro(a)	Salvar e continuar editando
		Salvar	

Figura 12: Página de Edição de Empréstimos