

FACULDADES DE ENGENHARIA DE RESENDE
CURSO ENGENHARIA ELÉTRICA COM ENFÂSE EM ELETRÔNICA
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL DOM BOSCO

ADAPTAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS HOSPITALARES DE ACORDO
COM AS NORMAS DA ABNT

Joelmir Simonal Silva¹

Pedro Henrique Leite de Souza²

RESUMO

Este estudo descritivo, de cunho observacional, apresenta o andamento do trabalho de conclusão de curso “desenvolvimento do projeto de eficiência energética do hospital Santa Casa” que por meio de visitas observacionais periódicas, pesquisas documentais, imagens fotografadas, relatórios descritivos e equipamentos específicos de medição, abrange todo o processo que irá reformular e reestruturar as instalações elétricas do hospital Santa Casa de Misericórdia de Resende – RJ.

Até o presente artigo foram realizadas algumas visitas, pesquisas documentais, ilustrações, relatórios descritivos e todo o processo de desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso previsto para o primeiro semestre, visto que o resultado final será mostrado em novembro de 2012.

1: ALUNO DO 5º ANO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA Associação Educacional Dom Bosco - Faculdades de Engenharia de Resende: jsimonal@yahoo.com.br

2 ALUNO DO 5º ANO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA Associação Educacional Dom Bosco - Faculdades de Engenharia de Resende: pedrosouza_eng@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

Esse artigo tem como principal objetivo descrever o andamento do trabalho de conclusão de curso (TCC) “desenvolvimento do projeto de eficiência energética do hospital santa casa” até o presente momento, tais como: quais são as ações tomadas para se realizar as tarefas exigidas, e o que já foi feito.

O projeto irá reformular e reestruturar as instalações elétricas do hospital Santa Casa de Misericórdia, situada na cidade de Resende - RJ. O objetivo é obter melhorias e otimizações tais como: eliminar o desperdício de energia elétrica, melhorar a segurança, o ambiente dos visitantes, funcionários e pacientes, de acordo com as normas da ABNT.

A metodologia aplicada será a pesquisa de cunho observacional visto que os dados serão coletados através de visitas a outras instituições, medições com aparelhos específicos, relatórios, imagens fotografadas e estudo documental de normas técnicas de instalações elétricas em ambientes hospitalares, a qual irá detectar as irregularidades responsáveis pelo processo de desenvolvimento e conclusão do projeto mencionado.

O estudo será desenvolvido em três capítulos. o primeiro capítulo contém a introdução que mostrará o tema da pesquisa, o seu objetivo, metodologia, e estrutura do trabalho; o segundo capítulo mostrará o desenvolvimento do projeto tais como: visitas observacionais periódicas, pesquisas documentais, imagens fotografadas, relatórios descritivos e o uso de equipamentos específicos de medição. O texto encerra-se com o capítulo três, com as considerações finais seguido das referências.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Analisando os problemas de perto

O projeto de Trabalho de Conclusão de Curso “Desenvolvimento do Projeto de Eficiência Energética do Hospital Santa Casa” com objetivo de observar e detectar as irregularidades, foi feita uma visita ao Hospital Santa Casa de Misericórdia - Resende - RJ, e através de uma breve reunião possibilitou o contato direto ao responsável da manutenção do local. Foi disponibilizada uma planta baixa antiga, porém, em condições de uso, o que tornou possível o reconhecimento da amplitude do ambiente, a qual será de muita valia até a conclusão desse projeto.

Após o reconhecimento da área observou-se as irregularidades e com o auxílio de imagens fotografadas e relatórios comprovou-se alguns dos problemas existentes os quais causam sérios comprometimentos a parte elétrica do hospital.

Os principais problemas detectados foram em virtude das más condições dos ambientes e do funcionamento de alguns equipamentos, visto que encontram-se em situações precárias, porém, uma avaliação detalhada diagnosticará com eficiência o real problema com uso de aparelhos de medições específicas as quais serão retomadas em visitas posteriores. A construção da Santa Casa foi realizada em duas etapas "velha / nova". Entre as avarias destacam-se o quadro de distribuição de Força "velho", os disjuntores, gerador a diesel, as distribuições dos fios, a lavanderia e ha existência de um único pára-raios a qual sua proteção não esta sendo eficaz em toda amplitude do hospital, como mostram as figuras abaixo:

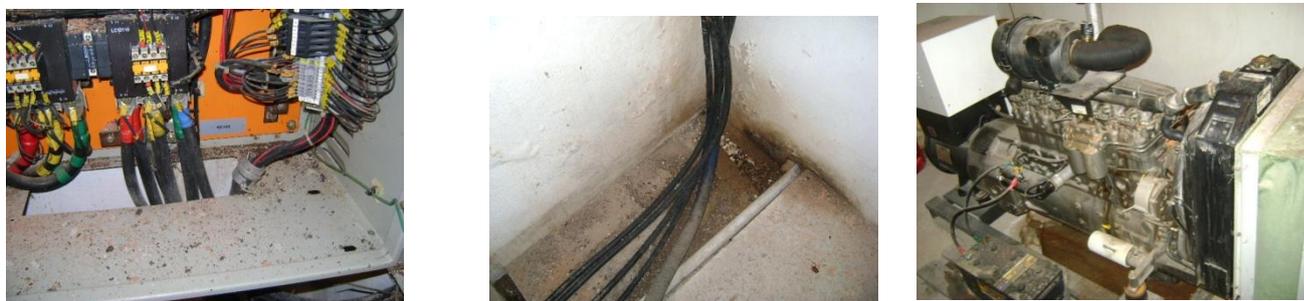


Figura 1 - Fotos dos ambiente onde está localizado o Gerador a Diesel



Figura 2 - Único Para-Raios existente na Santa Casa



Figura 3 - Disjuntores que estão em estado precários

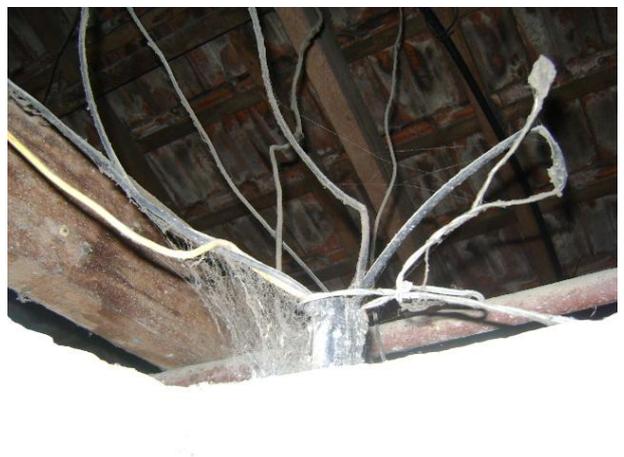


Figura 4 - Fotos do Forro de algumas áreas da Santa Casa



Figura 5 - QDF da parte velha



Figura 6 - Centrifuga da lavanderia

2.2 VISITA A CONSTRUÇÃO DO HOSPITAL DA UNIMED RESENDE - RJ

Com o intuito de sensibilizar os conhecimentos de como deve ser as instalações elétricas, o bom funcionamento de equipamentos em ambientes hospitalares e conhecer quais são as tecnologias usadas, foi realizada uma visita em uma construção referente ao futuro hospital da Unimed Resende-RJ, com hora e data marcadas envolvendo um dos engenheiros responsáveis pela obra, os Alunos e orientador do TCC da Faculdades de Engenharia de Resende (FER).

Dentre os assuntos abordados evidencia-se a preocupação com a acessibilidade, adequação, segurança, quantidade de equipamentos e ambientes que serão instalados os Quadros de Distribuição, visando eficiência para as futuras manutenções.

É notório a importância de refazer, certificar, checar tudo o que se relacionar as instalações elétricas, visto que zelar pela segurança de equipamentos evitam prejuízos tanto em custos quanto a levar o paciente ao óbito, onde em um ambiente hospitalar a energia elétrica é vital.

É de suma importância planejar e seguir instruções normativas, das instalações e manuseio dos equipamentos, valorizando as habilidades e competências do engenheiro eletricista.

Segundo o "sistema IT-médico" referente a norma NBR-13534, é obrigatório instalações especiais nos ambientes onde há Equipamentos de Suporte a Vida, pois em caso de algum problema de curto, sobrecarga num determinado local ,essa falha é detectada e é disparado um alarme indicando que aconteceu alguma falha que desligará automaticamente

sendo substituída por outra alimentação armazenada do próprio IT necessária para o Médico, enfermeira ou outro funcionário continuar o procedimento. Esse sistema contempla a instalação de transformadores isoladores, disjuntores e sistemas anunciadores e distribuição em diferentes circuitos para proporcionar segurança extra em determinados ambientes. Esta Instalação é obrigatória nos ambientes classificados pela supracitada norma como sendo do “Grupo 2” entre eles: Todas as Salas Cirúrgicas (Centro Cirúrgico, Centro Obstétrico ou Ambulatório Cirúrgico); Centro de Tratamento Intensivo (isolamento ou não); Leitos de Unidades Intermediárias (ou algum quarto de internação que possa vir a ser utilizado para cuidados intermediários); Outras Unidades onde haja leitos com previsão de equipamentos de Suporte a Vida (“*equipamentos sem o qual a evolução ao óbito seria inevitável*”).

2.3 LEVANTAMENTO DAS DISTRUBUIÇÃO DE PONTOS E CARGAS ESPECIAIS

Para obter a totalização da carga de cada bloco (parte) do hospital Santa Casa foram identificados, contabilizados e levantados as distribuições dos pontos, referentes as tomadas, interruptores, lâmpadas e ventiladores e também dos ambientes e equipamentos de Cargas especiais como o do raio x, lavanderia, cirurgia, refeitório e dos ar-condicionados.

Coletados os dados e notificados em uma tabela, identificou-se o local e as informações necessárias das cargas especiais, como mostra as tabelas nas páginas seguintes.

Futuramente será identificado o valor das potências de cada setor com o auxílio da norma 5410:2004, no que se referencia ao subitem **9.5.2.2.2 "Potências atribuíveis aos pontos de tomada"**. A potência a ser atribuída a cada ponto de tomada em função dos equipamentos que ele poderá vir a alimentar não deve ser inferior aos seguintes valores mínimos: em banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavanderias e locais análogos, no mínimo 600 VA por ponto de tomada, ate três pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, considerando-se cada um desses ambientes separadamente. Quando o total de tomadas no conjunto desses ambientes forem superior a seis pontos, admite-se que o critério de atribuição de potencias seja de no mínimo 600 VA por ponto de tomada, ate dois pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, sempre considerando cada um dos ambientes separadamente; nos demais cômodos ou dependências, no mínimo 100 VA por ponto de tomada.

E no que se referencia ao subitem **9.5.2.1.2 (9.5.2 Previsão de carga)** Na determinação das cargas de iluminação, como alternativa a aplicação da ABNT NBR 5413, o item 4.2.1.2.2, diz o seguinte critério: Em cômodos ou dependências com área igual ou

inferior a 6 m^2 , deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA; em cômodo ou dependências com área superior a 6 m^2 , deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m^2 , acrescida de 60 VA para cada aumento de 4 m^2 inteiros.

Contudo para ser feita a previsão de cargas de iluminação será confirmado através de medições com o auxílio de uma trena, as medidas existentes na planta baixa, que foi obtida na primeira visita, e também de mais estudos referentes aos dois subitens citados.

LOCAL	TUG	TUE	LUZ	CARGAS ESPECIAIS	POT	V	A	HZ	F
ÁREA DE SERVIÇO									
Passadaria	3	1	4	CALANGA - PASSADEIRA	4 W	220	15,6	60	
		1		SECADORA	1 CV	220	3,8	60	
		1		CENTRÍFUGA 1	3 CV	220	9	60	
		1		CENTRÍFUGA 2	2 CV	220	5,7	60	
VESTIÁRIO	1	3	8	CHUVEIROS					
Sala da Manutenção	7	1	4	Motor Esmeril	1/2 cv	110/220		60	1
Almoxarifado	4		3						
Lavanderia	1	2	1	Motor da Lavadeira Verde	4 cv	220	3,8	60	3
				Motor da Lavadeira Baumer		220	6	60	3
dispensa materiais de limpeza	2		2						
ADMINISTRAÇÃO									
ARQUIVO	6		3	NOTA: 1 VENTILADOR					
BANHEIRO FEMININO			1						
CORREDOR	2		4						
TESOURARIA	2		1	NOTA: 1 VENTILADOR					
DEP. PESSOAL	4		2	NOTA: 1 VENTILADOR					
CENTRO DE ESTUDOS	2		1						
CENTRO DE COMPRAS	6		3	NOTA: 1 VENTILADOR					
Adm - CPD	8	1	2	Ar condicionado	693 w	127	6	60	
Adm - Faturamento	12	1	4	Ar condicionado(Springer)					
Adm - Banheiro Masculino	1		1						
Sala do gestor	1		1	ventilador de teto					
Sala da provedoria	7	1	5	Ar condicionado	1,18 kw	220	5,4	60	
Sala de Livros "Museu"	1		1						
Sala da telefonista	6		2	ventilador de teto					
CORREDOR FARMÁCIA									
Cozinha	11	1	11	Fogão industrial		250	60	60	3
Sala da dispensa da cozinha	4		1	Motor do frizzer (2)		115		60	1
REFEITÓRIO	2		3	NOTA: 1 VENTILADOR					
CORREDOR FARMÁCIA	3		5						
FARMÁCIA	4		6	AR-CONDICIONADO					
BANHEIRO FARMÁCIA			1	CHUVEIRO					
SEG. DO TRABALHO	4		1						
CORREDOR FARMÁCIA EM CIMA									
CORREDOR CUSTURA	1		2						
ARQUIVO	1		1						
DEPÓSITOS	1		1						
SELEÇÃO	1		1						
Sala da chefe de higienização	2		1						
Banheiro da sala da chefe de higienização	1		1						
Sala de costura	2		1						
Sala em frente a costura "biblioteca"			1						
Corredor da ala particular			6						
ROUPARIA	4		1						

Tabela 1 - Planilha com o total de tomadas, pontos de luz e cargas especiais

LOCAL	TUG	TUE	LUZ	CARGAS ESPECIAIS	POT	V	A	HZ	F
PARTICULAR									
QUARTO 1	4		4	AR-CONDICIONADO	BEM ESTAR CONSUL				
QUARTO 2	7		3	AR-CONDICIONADO	1165w	220	5,5	60	
Quarto 3	4	1	3	Ar condicionado	1165 w	220	5,5	60	
QUARTO 4	2		3	AR-CONDICIONADO	VIRUS DOCTOR - SAMSUNG				
QUARTO 5				ESTAVA COM PACIENTE					
Quarto 6 em reforma	5		3						
Ala particular - Quarto 9	3	1	2	Ar condicionado	1020 w	127	8	60	
Ala particular - Quarto 10	2		2						
Ala particular - Quarto 11	2	1	2	Ar condicionado	1020 w	127	8	60	
QUARTO 12	4		2						
Classe	6		1						
Consultorio do oculista	5	1	6	Ar condicionado					
Sala do lado da porta de vidro	3	1	4	Ar condicionado	970 w	220	4,4	60	
Recepção	3		1	2 ventiladores de teto					
RECEPÇÃO - DENTRO	7		1						
Faixa da Particular			1						
FISIOTERAPIA	3		4	AR-CONDICIONADO	1020W	127 NOM		8A	60 HZ
				TOMADA		220 V			
				ESTEIRA	1100 VA	110			60
CONSULTÓRIO 2	1		1	1 ventilador de teto					
CONSULTÓRIO 3	1		1	1 ventilador de teto					
CONSULTÓRIO 4	1		1	1 ventilador de teto					
CONSULTÓRIO 5	3		1	1 ventilador de teto					
CONSULTÓRIO 6 EM REFORMA	2		1	1 ventilador de teto					
PEQUENOS PROCEDIMENTOS	3		2						
RECEPÇÃO SALA ESPERA	3		2	3 VENTILADORES					
Salão Nobre	5		6						
Capela	6		7						
Corredor da Capela	3		2						
Banheiro da Capela	1		1						
CENTRO CIRURGICO									
CORREDOR CENTRO CIRURGICO	1		5						
C	4	4	9						
T				AUTOCLAVE	9 KW	220 TP			
I				AUTOCLAVE - MOTOR		220 -380	1.00	60	3

Tabela 2 - Planilha com o total de tomadas, pontos de luz e cargas especiais

LOCAL	TUG	TUE	LUZ	CARGAS ESPECIAIS	POT	V	A	HZ	F
PISICATRIA									
BANHAEIRO	1		1						
ENFERMARIA MASCULINA	4	4	2	AR-CONDICIONADO	3516	220		60	
SALA ATEND. EM GRUPO	5	6	2	AR-CONDICIONADO	3516	220		60	
QUARTO INDIVIDUAL	5	5	2	AR-CONDICIONADO	3516	220		60	
SALA DE CONVIVÊNCIA	4	6	2	AR-CONDICIONADO	3516	220		60	
ENFERMAGEM	2	2	2	AR-CONDICIONADO	3516	220		60	
CORREDOR			7						
ENFERMARIA FEMININA			1	CHUVEIRO					
EXPURGO	2	2	1						
SANITÁRIO MASCULINO			1	CHUVEIRO					
REFEITÓRIO	2	2	1						
REPOUSO	2	2	1						
SANITÁRIO FUNCIONÁRIOS			1						
ENFER. INFANTO-JUVENIL	6	5	3	AR-CONDICIONADO	3516	220		60	
SALA DE ATENDIMENTO	1	1	1	AR-CONDICIONADO	3516	220		60	
ADM	3	2	3	AR-CONDICIONADO	3516	220		60	
COPA	4	3	1						
BANHEIRO			1						
CLÍNICA CIRURGICA	15		15						
ENFERMARIA FEMININA									
CORREDOR			4						
LEITO 12	1		2						
POSTO ENFERMAGEM	5		1						
LEITO 13	1		2						
BANHEIRO MASCULINO			2						
LEITO (1)	1		1						
LEITO (2)	1		1						
LEITO (3)	2		1						
LEITO (4)	1		1						
LEITO (5)	1		1						

Tabela 3 - Planilha com o total de tomadas, pontos de luz e cargas especiais

LOCAL	TUG	TUE	LUZ	CARGAS ESPECIAIS	POT	V	A	HZ	F
RAIO X									
CORREDOR			4						
SALA DE CURATIVO	1		1						
CONSULTÓRIO GANDOLF	3		2						
CONSULTÓRIO C. ROBERTO	1		2						
ECG	1		1						
SALA DE LAUDOS	3		2						
RAIO X - 1	1		3						
				AR-CONDICIONADO					
RAIO X - 2	1		3		250			60	AC
SALA	2		1						
SALA	2		2						
ARQUIVO	1		1						
CENTRAL DE LAUDOS	2		1						
SUS - Serviço Social	2		2	1 ventilador de teto					
OUVIDORIA	2		1						
SALA DE ESPERA	3		3						
BAZAR DA SANTA CASA	2		1						
MARCAÇÃO DE EXAME	2		2						
LABORATÓRIO	20		5						
CORREDOR	2		4						
SALA PROCEDIMETOS	3		3	AR-CONDICIONADO				60	
SUS - Sala de Gesso	3		1						
ORTOPEDISTA	6	7	3						nota 1
REPOUSO MASCULINO	3		2						
REPOUSO FEMININO	1		2						
SALA MEDIÇÃO	1		2						
RECEPÇÃO DO SUS									
CORREDOR SUS	6		9						
SALA 1	2		2						
SALA 2	3		2						
SALA 3	3		2						
SALA 4	2		2						
SALA 5	2		1						
SALA 6	2		1						
CHEFIA ENFERNAGEM	9		3						
VARANDA RAI X			3						
NECROTÉRIO			1						
GAPC									
GAPC - Serviço Social	6		3	2 ventiladores de teto					
GAPC - Sala 1	2		2	2 ventiladores de teto					
GAPC - Sala 2	2		2	2 ventiladores de teto					
GAPC - Banheiro Masculino	1		1						
GAPC - Banheiro Feminino	1		1						
SUS - Sala 4	2		1	2 ventiladores de teto					
Sala da Ginecologista	2		2	1 ventilador de teto					
Quarto de descanso médico	4		3						
Comodo do quadro de telefones			1						
Centro Cirurgico em reforma	5		11	1 ar condicionado	250				
Centro Cirurgico Sala A	9		6	1 ar condicionado	250				
Centro Cirurgico Sala B	13		4	1 ar condicionado	250				
Centro Cirurgico Sala C	16		5	1 ar condicionado	250				
Centro Cirurgico Corredor	3		4						
Centro Cirurgico Lavavel	3		1						
Comodo L/ centro cirurgico			1						

Tabela 4 - Planilha com o total de tomadas, pontos de luz e cargas especiais

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo referente ao trabalho de Trabalho de Conclusão de curso constitui em um estudo teórico e observacional através de visitas periódicas com o intuito de avaliar o projeto que irá reformular e reestruturar as instalações elétricas do hospital Santa Casa de Misericórdia, situada na cidade de Resende-RJ.

Em relação à planta baixa, relatórios e imagens fotografadas verificou-se irregularidades no ambiente e em aparelhos elétricos analisados.

O estudo inclui uma visita a uma construção de um futuro hospital na região, o que possibilitou a comparação das estruturas antigas e atualizadas, assim como os equipamentos e aplicação de acordo com as normas.

É importante observar a norma 5410:2004 referente ao desígnio das potências de tomadas, das cargas especiais e das cargas de iluminação de baixa tensão, porém é necessário aprimorar os conhecimentos e desenvolver as habilidades e competências visto que qualquer falha poderá causar diversos prejuízos.

O artigo até aqui mostrou todo o desenvolvimento feito dentro do tempo exíguo, sendo que terá continuidade com muitas outras tarefas, a previsão de término está programado para o mês de novembro.

No 1º semestre ainda será feito uma gama de estudos e pesquisas que deverá ser realizada para conseguir através de conhecimentos técnicos a capacidade para continuar o TCC com melhor qualidade e desempenho previsto.

No 2º semestre a atuação dará ênfase ao Para-raios, quadros de disjuntores, medições das hastes de terra e a Planta Baixa que será concluída no AutoCAD.

A entrega do TCC está previsto para novembro de 2012 de acordo com as normas da AEDB, sendo uma monografia, seguida de apresentação oral.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 5410**: informação e documentação: instalações elétricas de baixa tensão. 2ª edição. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. **NBR 13534**: informação e documentação: instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – requisitos para segurança. Rio de Janeiro, 1995.

CREDER, HÉLIO. **Instalações Elétricas**. 14 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

CREDER, HÉLIO. **Manual do Instalador Eletricista**. Rio de Janeiro: LTC, 1995