



**FAPAC-FACULDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS
INSTITUTO TOCANTINENSE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS PORTO LTDA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

KAIKE LIMA ATAÍDES

**IMPORTÂNCIA E APLICABILIDADE DA NORMA ABNT NBR – 5410/2004 NO
QUESITO VERIFICAÇÃO FINAL: Segurança e confiabilidade do serviço**

**PORTO NACIONAL-TO
2018**

KAIKE LIMA ATAÍDES

**IMPORTÂNCIA E APLICABILIDADE DA NORMA ABNT NBR – 5410/2004 NO
QUESITO VERIFICAÇÃO FINAL: Segurança e confiabilidade do serviço**

Projeto de Pesquisa apresentado ao curso de Engenharia Civil da FAPAC / Faculdade Presidente Antônio Carlos, Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos – FAPAC / ITPAC PORTO NACIONAL, como requisito parcial para a aprovação na disciplina de TCC I.

Área: Engenharia Civil

Orientador: Eduardo G. S. Lage

PORTO NACIONAL-TO
Outubro / 2018

KAIKE LIMA ATAÍDES

**IMPORTÂNCIA E APLICABILIDADE DA NORMA ABNT NBR – 5410/2004 NO
QUESITO VERIFICAÇÃO FINAL: Segurança e confiabilidade do serviço**

Projeto de pesquisa submetido ao curso de Engenharia Civil do Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos Porto Ltda, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Projeto de Pesquisa apresentado e defendido em 21 de Novembro de 2018 pela Banca examinadora constituída pelos professores:

Orientador: Prof. Eduardo G. S. Lage

Prof.(a). Taís Gomes

Prof. (a) Silvia Gomes

PORTO NACIONAL
2018

RESUMO

Este projeto tem como tema “Importância e aplicabilidade da norma ABNT NBR – 5410/2004 no quesito verificação final: Segurança e confiabilidade do serviço”. A NBR 5410/2004 é uma norma que normatiza as instalações elétricas de baixa tensão e coloca que a verificação final leva à certificação de que a rede de energia elétrica não apresentam danos aparentes que possam comprometer seu funcionamento adequado e a segurança. Desta maneira este projeto tem como objetivo geral elaborar, por meio de revisões de literatura, um procedimento de conferência de conformidade das instalações elétricas, conforme preconizado pela NBR 5410/2004 e posteriormente sugerir um *check list* a ser utilizado na verificação final. Os objetivos específicos são selecionar quais parâmetros a serem analisados, e que efeito ele pode trazer na norma; pontuar cada item desses para que se estabeleça uma ordem; padronizar o *check list* para que siga esse procedimento. A metodologia a ser utilizada será a revisão bibliográfica de artigos e periódicos com data de publicação compreendida entre os anos de 2012 a 2018. Espera-se que com os resultados desta pesquisa consiga-se demonstrar aos profissionais engenheiros ou não, da importância e aplicabilidade da norma ABNT NBR – 5410/2004 no quesito verificação final.

Palavras-chave: ABNT NBR 5410/2004. Verificação Final. Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

ABSTRACT

This project has as its theme "Importance and applicability of the ABNT NBR - 5410/2004 standard in the final verification: Security and reliability of the service". The NBR 5410/2004 is a standard that regulates the low voltage electrical installations and poses that the final verification leads to the certification that the electric power network does not present any apparent damages that may compromise its proper functioning and safety. In this way, this project has as general objective to prepare, through literature reviews, a procedure for conferring conformity of the electrical installations, as recommended by NBR 5410/2004 and later to suggest a check list to be used in the final verification. The specific objectives are to select which parameters to analyze, and what effect it can bring in the standard; punctuate each such item to establish an order; standardize the check list so that you follow this procedure. The methodology to be used will be the bibliographic review of articles and periodicals with a publication date between the years 2012 to 2018. It is expected that with the results of this research, it will be possible to demonstrate to engineers professionals or not, the importance and applicability of standard ABNT NBR - 5410/2004 in the final verification.

Keywords: ABNT NBR 5410/2004. Final Verification. Electrical Installations of Low Voltage.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AT	Alta Tensão
BIBENG	Biblioteca da Escola de Engenharia UFRGS
BT	Baixa Tensão
CA	Corrente Alternada
CC	Corrente Contínua
EBT	Extra Baixa Tensão
ELV	Extra-low voltage
IEC	International Electrotechnical Commission
ISSO	International Organizations for Standardisation
kV	Kilovolt
NBR	Norma Brasileira
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
V _n	Tensão Nominal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS.....	10
2.1OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 INSTALAÇÃO ELÉTRICA	11
3.2 IMPORTÂNCIA DA ABNT NBR 5410:2004 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO	11
3.3 APLICAÇÃO DA NBR 5410/2004 NA CERTIFICAÇÃO DE INSTALAÇÃO ELETRICA DE BAIXA TENSÃO	13
3.4 INSTALAÇÕES ELETRICAS E A VERIFICAÇÃO FINAL CONFORME A ABNT NBR 5410/2004.....	15
4METODOLOGIA.....	17
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	17
4.2 AMOSTRA	17
4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	17
4.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	17
5 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	18
6 RESULTADOS ESPERADOS.....	19
REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A NBR 5410/2004 normatiza as instalações elétricas de baixa tensão, tanto residenciais quanto comerciais e industriais. É uma norma que tem como objetivo estabelecer as condições das instalações elétricas de baixa tensão, com o intuito de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens (ABNT, 2004).

Para que se usufrua de uma energia elétrica em uma edificação é necessário que se tenha uma instalação elétrica em perfeitas condições, onde essa garantia de uso é adquirida por meio de uma instalação elétrica adequada, com a utilização de equipamentos corretos, seguindo, assim, o projeto que foi elaborado corretamente (DEGGERONE, 2017).

Ao se falar em instalações elétricas de baixa tensão é importante reforçar que não basta ter um projeto elaborado corretamente, bem como utilizar-se de produtos tecnicamente conformes, pois, caso o serviço de instalação não for executado por pessoas qualificadas ou por meio de técnicas adequadas, todo o processo fica comprometido, como é o caso da segurança quanto aos critérios operacionais da instalação e da sua eficiência (DANIEL, 2013).

Quando não se observa essa condição, que é de responsabilidade do projetista e do executor do serviço, pode-se ocasionar prejuízos materiais, bem como ocasionar perdas irreparáveis à vida dos usuários que estão em seu entorno. Por este motivo é que se afirma que uma instalação elétrica deve sempre ser inspecionada em todo o seu processo de realização, ou seja, antes, durante e depois da sua execução.

Existem países que já exigem a certificação da conformidade das instalações elétricas antes da sua entrega, uma vez que nestes países foi verificado que somente o uso de produtos certificados e de qualidade excelente não garantem a excelência na instalação elétrica (LIMA JUNIOR, 2013).

No Brasil, esse procedimento ainda não é uma realidade, porém possui requisitos técnicos que devem ser aplicados ao se realizar uma instalação elétrica de baixa tensão, embora a solução para minimizar e até mesmo eliminar os problemas seria uma inspeção exigida por um órgão máximo, pois desta maneira, seria possível garantir a segurança da sociedade e a seriedade dos profissionais diretamente envolvidos (RIBEIRO, 2016).

Enquanto essa obrigatoriedade legal não acontece, é importante destacar que nada impede que esta avaliação de conformidades seja realizada, sendo que para tanto é indispensável que se cumpra a NBR 5410/2004.

Com base no exposto, uma problemática se faz presente nesta proposta de pesquisa, sendo esta: Qual a importância da avaliação das conformidades das instalações elétricas, conforme preconizado pela NBR 5410/2004

A hipótese é que o cumprimento leal e fidedigno à NBR 5410/2004, quanto as instalações elétricas de baixa tensão, assegura o bom funcionamento, a conservação dos bens e principalmente a segurança das instalações.

Desta maneira, o presente projeto tem como tema “Importância e aplicabilidade da norma ABNT – 5410 no quesito verificação final: segurança e confiabilidade do serviço”, por se considerar que o tema pode contribuir significativamente para a conscientização da avaliação da conformidade das instalações elétricas.

Ressalta-se que todo o trabalho que se pretende desenvolver se pautará na norma técnica da ABNT, chamada de NBR 5410/2004 mais especificamente no referente as instalações elétricas residenciais, instrumento legal necessário para certificação em instalações de baixa tensão.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Elaborar, por meio de revisões de literatura, um procedimento de conferência de conformidade das instalações elétricas, conforme preconizado pela NBR 5410/2004 e posteriormente sugerir um *check list* a ser utilizado na verificação final.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Selecionar quais parâmetros a serem analisados, e que efeito ele pode trazer na norma;
- Pontuar cada item desses para que se estabeleça uma ordem;
- Padronizar o *check list* para que siga esse procedimento.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

A instalação elétrica é definida como a energia elétrica utilizada pelos consumidores, residenciais e comerciais, que por meio de “uma estrutura física da edificação constituída de elementos condutores, de proteção, de seccionamento e por elementos de comando” (D’AVILA, 2017, p. 9).

Segundo a NBR 5410/2004, instalação elétrica é “um conjunto de componentes elétricos, associados e com características coordenadas entre si, constituídos para uma finalidade determinada” (ABNT/NBR/2004, P. 7) que podem ser utilizadas em construções residenciais, comerciais, industriais urbana ou rural.

“Sistema elétrico físico é o conjunto de componentes elétricos associados e coordenados entre si, compostos para um fim específico”. Esta é a definição de instalação elétrica colocada por Cotrim (2009, p. 1).

A utilização de equipamentos elétricos para iluminação, aquecimento de água e ambientes, bem como para outras finalidades, só é possível por meio da estrutura que conduz energia elétrica, definida como instalação elétrica (D’AVILA, 2017, p. 9).

3.2 IMPORTÂNCIA DA ABNT NBR 5410:2004 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

As instalações elétricas de baixa tensão são aquelas que possuem circuitos elétricos alimentados por uma tensão nominal igual ou inferior a 1000V em corrente alternada, com frequência inferior a 400Hz ou 1500V em corrente contínua (ABNT NBR 5410/2004).

Estas instalações de baixa tensão, normalmente, ficam situadas totalmente ou parcialmente no interior das edificações, podendo estas serem comerciais ou residenciais e até mesmo industrial (DEGGERONE, 2017).

As instalações elétricas de baixa tensão, segundo a ABNT NBR 5410/2004, são aquelas das residências, indústrias, comércio em geral, estabelecimentos institucionais e de utilização pública, bem como de utilização de estabelecimentos agropecuários e hortigrangeiros, das edificações pré-fabricadas e reboques de acampamentos conhecidos como *treilers*, acampamento conhecido como *camping*,

marinas e instalações análogas, além dos canteiros de obras, feiras, exposições dentre outras instalações temporárias.

A ABNT NBR 5410/2004 classifica as instalações elétricas de acordo com a sua tensão nominal (V_n), sendo estas:

- a) De baixa tensão (BT), com $V_n \leq 1000$ V em corrente alternada (CA), ou com $V_n \leq 1500$ V em corrente contínua (CC);
- b) De alta tensão (AT), com $V_n > 1000$ V em CA, ou com $V_n > 1500$ V em CC;
- c) De extrabaixa tensão (EBT ou ELV, de extra-low voltage), com $V_n \leq 50$ V em CA, ou com $V_n \leq 120$ V em CC (ABNT NBR 5410/2004).

Para melhor compreender estas regras é importante conhecer os conceitos contra choques elétricos.

A ABNT NBR 5410/2004, no item 5.1.1.1 coloca que o princípio que fundamenta as medidas de proteção contra choques são: “partes vivas perigosas não devem ser acessíveis; massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as tornem acidentalmente vivas” (ABNT, 2004, p. 5).

Percebe-se que a norma preconiza que a proteção contra choques elétricos deve sempre ser garantida através de dois tipos de proteção, sendo estas a proteção básica e a supletiva, sendo estas correspondentes aos conceitos de proteção contra contatos diretos e indiretos (LIMA JUNIOR, 2013).

A proteção contra choques em condições normais é assegurada através da proteção básica, porém a mesma esta sujeita a falhas. Exemplos deste tipo de proteção, pode-se citar: isolamento básica, barreira ou invólucros e a limitação da tensão. Quanto a proteção supletiva, a mesma busca proteger contra choques elétricos nos casos de falha da proteção básica. Exemplos desta proteção são: Equipotencialização e seccionamento automático da alimentação, isolamento suplementar e separação elétrica (NEVES JUNIOR, 2014).

É importante que a proteção contra choques elétricos seja assegurada pela existência dos dois tipos de proteção, ou seja, pela existência da proteção básica em conjunto com a proteção supletiva, por meio de combinações independentes ou de uma medida que seja capaz de garantir ambas as proteções. Outra condições que se deve considerar é a de que a instalação de um equipamento elétrico deve ser compatível com o tipo de proteção contra choques que ele possui. As classes de

equipamentos previstas na norma ABNT NBR 5410/2004 são: classes 0 (zero), I, II e III. Estas classes possibilitam o aparecimento de diversas possibilidades de combinações das proteções, sendo as mais comuns descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Combinações mais comuns visando proteção contra choques elétricos.

CLASSES DE EQUIPAMENTOS E COMPONENTES	PROTEÇÃO BÁSICA	PROTEÇÃO SUPLETIVA
Classe 0	Isolação básica	Ambiente (locais não condutores)
		Separação elétrica (um único equipamento alimentado)
Classe I	Isolação básica	Equipotencialização de proteção. Seccionamento automático da alimentação.
Classe II	Isolação básica	Isolação suplementar
	Isolação reforçada ou disposições construtivas equivalentes	
Classe III	Limitação da tensão	Separação de proteção de outros circuitos e separação básica de terra

FONTE: Lima Junior (2013)

Verifica-se que estes conceitos de classes não são aplicáveis apenas a equipamentos elétricos de utilização doméstica, mas também a disposições construtivas e componentes de instalação.

3.3 APLICAÇÃO DA NBR 5410/2004 NA CERTIFICAÇÃO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO

Os circuitos que são internos aos equipamentos, como é o caso dos circuitos de lâmpadas de descarga, precipitadores eletrostáticos e que são alimentados por meio de instalação igual ou inferior a 1kV em CA, mas que funcionam com tensão superior a 1kV, aplica-se a NBR 5410/2004 (SANTANA, 2016).

Porém esta norma é aplicada, ainda, a linhas elétricas sem especificação, como linha elétrica, ou fiação, dos equipamentos de utilização; que não esteja, especificamente, cobertas pelas normas (CAVALCANTE, 2013).

Aquelas linhas que correspondem aos circuitos internos dos equipamentos, no que se refere aos aspectos ligados à segurança contra choques elétricos e efeitos térmicos em geral, bem como à compatibilidade eletromagnética, também estão cobertas pela NBR 5410/2004. Estas linhas são conhecidas como linhas elétricas fixas de sinal (ABNT NBR 5410/2004).

Buscando exemplificar os procedimentos que são necessários à certificação de instalações de baixa tensão, destaca-se a instalação elétrica de uma edificação, podendo esta ser em edifício de uso coletivo ou em uma residência, onde ambos necessitam de um projeto elétrico específico direcionado para cada realidade (COTRIM, 2009).

Desde a elaboração do projeto, considerando-se desde a entrada de serviço de energia elétrica até a sua ramificação ao interior do imóvel, é necessário direcionar o processo com atenção aos detalhes, pois é importante atentar-se para as especificidades de cada cômodo, onde é importantíssimo checar a execução do projeto de instalação elétrica (TAMINETTI, 2002).

Além de tudo o que foi colocado acima, as instalações elétricas temporárias também são previstas na NBR 5410/2004. Estas instalações possuem previsão determinada para funcionar por certo período de tempo, onde o seu funcionamento é limitado às circunstâncias que a motiva. É um tipo de instalação aceita durante o período de construção, reforma, manutenção, reparo ou demolições de edificações, estruturas, equipamentos ou atividades similares. A NBR 5410/2004 considera que este tipo de instalação são do tipo: instalação de reparos, de trabalho e semipermanente (ABNT, 2004).

A instalação de reparos é aquela instalação temporária, que substitui a permanente, ou parte da mesma, que esteja com defeito. Este tipo de instalação é utilizada quando ocorre um acidente que impede o funcionamento de uma instalação, ou setor dela. A instalação de trabalho é temporária e permite reparações e modificações em uma instalação existente sem o seu interrompimento. Já a instalação semipermanente é destinada a atividades rotineiras ou que se repetem periodicamente. É uma instalação temporária, como é o caso das instalações elétricas de canteiro de obras, onde as mesmas são destinadas a construção de edificações novas; trabalhos de reforma, modificação, ampliação ou demolição de edificações existentes e obras públicas (CAVALCANTE, 2013).

3.4 INSTALAÇÕES ELETRICAS E A VERIFICAÇÃO FINAL CONFORME A ABNT NBR 5410/2004

A NBR 5410/2004, prescreve como proceder com a seleção e instalação dos componentes que compõe a instalação elétrica, para que a mesma funcione perfeitamente. Estes componentes devem estar de acordo com as normas brasileiras, e caso não possua, deve-se seguir as normas IEC¹ e ISSO² que são normas reconhecidas e que podem ser seguidas pelo responsável da obra e o responsável pela instalação elétrica (ABNT, 2004).

O principal objetivo da aplicação das normas, no que diz respeito à vistoria, é a garantia da segurança das pessoas e animais, bem como a conservação de bens, pois assim é possível garantir o funcionamento adequado das instalação elétrica de baixa tensão (SANTANA, 2016).

A respeito da vistoria, a NBR 5410/2004, em seu capítulo 7 coloca que:

Qualquer instalação nova, ampliação ou reforma de instalação existente deve ser inspecionada e ensaiada, durante a execução e/ou quando concluída, antes de ser colocada em serviço pelo usuário, de forma a verificar a conformidade com as prescrições desta norma (ABNT, 2004, p. 163).

A este respeito é importante destacar que somente a aplicação das diretivas da norma não garantem que a instalação elétrica esteja comprovadamente segura, é indispensável, e obrigatório, segundo a norma que seja realizada uma verificação final em toda a instalação, além de periódicas manutenções ao longo de sua vida útil (MARTINHO, 2015).

Tamietti (2002, p. 39) acrescenta que a verificação das instalações elétricas deve ser feita antes do seu funcionamento, onde esta verificação deve ser realizada em todo o tipo de construção, independente se esta for residencial, comercial ou industrial, seguindo sempre as características de cada instalação.

Martinho (2015, p. 4) afirma que a verificação é uma ação que consiste em “um conjunto de procedimentos, que devem ser definidos antes do início da obra, visto que determinadas verificações podem ser realizadas durante a execução da instalação”.A

¹IEC: International Eletrotechnical Comission (Comissão Eletrotécnica Internacional).

²ISO: International Organizations for Standartisation (Organização Internacional de Padronização).

verificação poderá ser realizada no final da obra ou no seu decorrer, ressaltando que a mesma deve ser feita antes do funcionamento, que é realizado pelo usuário final.

Segundo a NBR 5410/2004, item 7.1.5 a verificação só pode ser realizada por profissionais qualificados, com experiência e competência em inspeções, ou seja, somente profissionais com curso devidamente reconhecido pelos órgãos competentes, poderão realizar uma inspeção e emitir, formalmente, relatórios e laudos avaliando determinada instalação elétrica (ABNT, 2004).

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de um estudo secundário, uma vez que irá estabelecer conclusões a partir de estudos primários, que já foram publicados na literatura. Será realizada uma revisão bibliográfica do tipo descritiva com abordagem qualitativa.

A pesquisa do tipo descritiva observa, registra e analisa fenômenos, sem manipulá-los. Procura descobrir a frequência, sua natureza, características e sua relação com outros fenômenos. A abordagem qualitativa se preocupa, com as ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, apenas analisado e estudado (MINAYO, 2010).

Será elaborando, após estudo das revisões bibliográficas, bem como do estudo e análise da NBR 5410/2004 um *check list* a ser utilizado na verificação final.

4.2 AMOSTRA

Será realizado um estudo retrospectivo, onde a amostra será composta por artigos, monografia, normas, periódicos publicados em revistas nacionais com data de publicação compreendida entre os últimos seis anos. A base de dados para levantamento dos artigos será: Google Acadêmico; BIBENG (Biblioteca da Escola de Engenharia UFRGS), dentre outros.

4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Ter publicação com data compreendida entre 2012 a 2018;
- Ter como palavras chave NBR 5410; Instalações elétricas; Vistoria final.

4.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Artigos com data de publicação inferior a 2012;
- Artigos que não possuam as palavras chave acima descritas.

5 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

ATIVIDADES	MAR 2019	ABR 2019	MAI 2019	JUN 2019
Levantamento do material bibliográfico	X	X		
Seleção dos artigos que irão compor a amostra da pesquisa		X	X	
Contato com orientador	X	X	X	X
Análise dos dados	X	X		
Elaboração do TCC II	X	X	X	X
Entrega final do TCC II				X

FONTE: Elaborado pelo autor.

6 RESULTADOS ESPERADOS

Ao final da realização da pesquisa, espera-se que seja comprovada a Importância da aplicabilidade da norma ABNT NBR – 5410/2004 no quesito verificação final, uma vez que é por meio deste procedimento que se pode garantir um bom funcionamento de toda a rede elétrica projetada, bem como garantir que esta rede não oferece risco à saúde de seus usuários finais.

Com os resultados desta pesquisa será possível demonstrar aos profissionais engenheiros ou não, da importância e aplicabilidade da norma ABNT NBR – 5410/2004 no quesito verificação final, onde os resultados desta pesquisa poderá beneficiar tanto os participantes (diretos) bem como demais profissionais e até mesmo a comunidade que pelo assunto se interessar (indiretos).

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 5410:2004. **Instalações elétricas de baixa tensão**. 2ª edição, 30 set. 2004. Disponível em: https://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/normas%20e%20relat%F3rios/NRs/nbr_5410.pdf. Acesso em: 25 Out. 2018

CAVALCANTE, Marcus Vinicius Barreto. **Procedimentos para certificação de instalações elétricas conforme a NBR 5410/2004, um estudo de caso**. Monografia (Graduação) apresentada à Universidade Federal do Ceará, 2013. Disponível em: <http://www.dee.ufc.br/anexos/TCCs/2010.2/MARCUS%20VIN%C3%8DCIUS%20BARRETO%20CAVALCANTE.pdf>. Acesso em: 04 Nov. 2018

COTRIM, Ademaro A.M.B. **Instalações elétricas**. 5 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009

DANIEL, Eduardo. **A segurança e eficiência energética nas instalações elétricas prediais: um modelo de avaliação**. Monografia (Especialização) apresentada à Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/EduardoDaniel%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/EduardoDaniel%20(2).pdf). Acesso em: 25 Out. 2018

D'AVILLA, Ricardo Santos. **Análise de perdas em instalações elétricas residenciais**. Dissertação (Mestrado) apresentada à Universidade de São Paulo, 2017. Disponível em: http://www.iee.usp.br/producao/2017/Teses/disserta_rdavila.pdf. Acesso em: 01 Nov. 2018

DEGGERONE, Igor da Silva. **Metodologia de projeto de instalações elétricas para empreendimento habitacional de interesse social com conceitos de customização em massa**. Monografia (Graduação) apresentada à Universidade Estadual de Londrina, 2017. Disponível em: http://www.uel.br/ctu/deel/TCC/TCC2016_IgorSilvaDeggerone.pdf. Acesso em: 25 Out. 2018

LIMA JUNIOR, Luiz Carlos Moreira de. **Certificação em instalações elétricas de baixa tensão, importância e aplicabilidade da norma ABNT NBR 5410/2004**. Monografia (Graduação) apresentada à Universidade Federal do Paraná, 2013. Disponível em: <http://www.cricte2004.eletrica.ufpr.br/ufpr2/tccs/186.pdf>. Acesso em: 25 Out. 2018

MARTINHO, Edson. **Introdução – verificação das instalações elétricas – Parte 1**. 4 de outubro de 2015. Disponível em: <http://www.eletricistaconsciente.com.br/blog/fique-por-dentro/artigos->

tecnicos/introducao-verificacao-das-instalacoes-eletricas-parte-1/. Acesso em: 04 Nov. 2018

NEVES JUNIOR, Fernando José das. **Desenvolvimento de aplicativo computacional para cálculo de demanda segundo as normas de distribuição da CEB e dimensionamento de condutores e dispositivos de proteção segundo a ABNT NBR 5410/2004**. Monografia (Graduação) apresentada à Universidade de Brasília – UNB, 2014. Disponível em: <http://bdm.unb.br/handle/10483/13570>. Acesso em: 01 Nov. 2018

RIBEIRO, Alan Eustáquio. **Readequação da planta elétrica das salas destinadas aos laboratórios de eletrônica, automação e circuitos elétricos, do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Formiga**. Monografia (Graduação) apresentada ao Instituto Federal de Minas Gerais, 2016. Disponível em: <https://www.formiga.ifmg.edu.br/documents/2017/PublicacoesTCCsBiblioteca/EE/TC-C-ALAN-final.pdf>. Acesso em: 25 Out. 2018

TAMIETTI, Ricardo P. **Avaliação da conformidade das instalações elétricas: verificação, inspeção e ensaios**. Brasília: Vert Engenharia, 2002