

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO APLICADA A INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Emerson T. P. Adelino¹, Luana P. Barreto², Marcos A. A. da Costa³, Allan A. Veloso⁴

¹ Bacharel em Engenharia Civil – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

² Bacharel em Sistema da Informação – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

³ Bacharel em Engenharia Civil – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

⁴ Bacharel em Ciência e Tecnologia – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

talespessoa@hotmail.com, luana.any@gmail.com,
marcosmaac3@gmail.com, allan_vellozo@hotmail.com

Resumo. Nos projetos de edificações, o dimensionamento das instalações elétricas são extremamente importantes. Os cálculos necessários para o projeto nem sempre são simples e demanda-se muito tempo para ser realizado de forma analítica, além de estarem sujeitos a erros. Desta forma, o trabalho tem o objetivo principal de realizar o estudo da aplicação de uma linguagem de programação C++ para obtenção de projetos de instalações elétricas. Para a realização dos cálculos, foram selecionados tipos de projetos com características diferentes. Os projetos de instalações elétricas foram analisados através do método analítico e também por meio de um algoritmo utilizando a linguagem de programação C++. É importante destacar que tanto a utilização de linguagem programação como método analítico obtiveram soluções satisfatórias, pois os dois chegaram aos mesmos resultados dos problemas propostos em estudo. Por fim, ficou evidenciado que a utilização de linguagem de programação encontrou-se a solução de forma mais rápida.

Abstract. Our dimension projects, dimensioning of electrical installations are extremely important. The calculations of the visitors were not found, it took a lot of time to Be carried out analytically, in addition to being subject to errors. In this way the work had Main accomplishment the study of the application of a programming language C ++ for Obtaining electrical installation projects. For the calculation of the Types of projects with different characteristics. Projects of electrical installations for analysis Through the analytical method and also through an algorithm using a language Programming, C ++. It is important to highlight that both a program- As an analytical method they obtained satisfactory solutions, since the two arrived at the same Results of the problems proposed in the study. Finally, it was evidenced that the use of Programming language has been found a solution more quickly.

1. Introdução

De acordo com Nilsson e Riedel (2009, p. 1) "Sistemas elétricos estão sempre presentes em nossas vidas: são encontrados em lares, escolas, locais de trabalho e veículos de transporte em todos os lugares".

É de se observar que muitos dos problemas encontrados pelas ciências exatas possuem como forma de solucionar o mesmo fazendo uso de sistemas de computação, no qual utilizam sinais elétricos com intuito de processar informações, a começar de palavras até cálculos matemáticos, [NILSSON & RIEDEL 2009].

Muitos dos problemas que surgem na engenharia, por exemplo, podem ser resolvidos tanto por meio de aplicações existentes na matemática como também por meio da aplicação de outras áreas do conhecimento, como Computação, Economia e até mesmo Administração [BURDEN & FAIRES 2008].

Desde os tempos mais remotos o homem sempre vem buscando melhorias para diminuir o seu esforço e economizar o seu tempo nas mais variadas áreas, e desenvolver máquinas que o auxiliem em seus trabalhos. Dentre essas máquinas a que mais se destaca é o computador por se mostrar rápido, versátil e seguro. O computador é adequado para facilitar em qualquer circunstância em que seja solicitado, porém não tem ação, ou seja, sem independência [ASCENCIO & CAMPOS 2002].

Tendo em vista as dimensões do circuito elétrico a ser estudado, vê-se a utilização de métodos computacionais como alternativa mais viável para a solução dos problemas que surjam. Tal conclusão é adequada porque o uso do computador facilita a resolução dos sistemas.

Hoje é quase que imprescindível o uso de software cada vez mais presente nas empresas de engenharia, criando com isso facilidades e produtividade nos cálculos. Sendo que em vários segmentos da engenharia os profissionais têm cada vez mais se aperfeiçoado em elaborar instrumentos eletrônicos com a finalidade de auxiliar tanto durante a fase de projeto como na fase de execução do mesmo, inclusive também no controle da qualidade dos serviços dentro da edificação.

Desse modo, o referido trabalho tem como objetivo geral utilizar a aplicação de uma linguagem de programação para obtenção de projetos de instalações elétricas. Será realizado também um comparativo entre os valores obtidos através da aplicação do software com os valores encontrados de forma analítica como objetivo específico.

2. Instalações Elétricas

2.1 O Projeto de Instalações Elétricas

Para Cotrim (2009, p. 1) "circuito elétrico é um conjunto de corpos, componentes ou meio no qual é possível que haja corrente elétrica. Um sistema elétrico é um circuito ou conjunto de circuitos elétricos inter-relacionados, constituído para determinada finalidade". O autor continua que a norma NBR-5410 (2004) é fundamentada na norma internacional IEC 60364-Eletrical Installations of Buildings,

onde se emprega todas as instalações elétricas na qual a tensão nominal seja inferior ou igual a 1.000V, isso para corrente alternada (CA) ou ainda de 1.500V para corrente contínua (CC). "A frequência máxima de aplicação desta norma é de 400Hz" [CREDER, 2013, p. 1]. Pode-se apontar as tensões nominais de baixa tensão mais usadas no Brasil, são elas sistemas monofásico a três e quatro condutores e de sistema trifásico a três e quatro condutores, frequência de 60HZ, inserido os circuitos ligados a esses sistemas mais comuns no Brasil.

De acordo com a NBR-5410 (2004) são classificados os seguintes esquemas de condutores vivos: os de corrente alternada (monofásico a dois condutores, monofásico a três condutores, bifásico a três condutores, trifásico a três condutores e trifásico a quatro condutores) e os de corrente contínua (dois condutores e três condutores).

2.2 O Projeto de Instalações Elétricas

Para se projetar uma instalação elétrica de uma edificação deve-se basicamente em escolher, dimensionar e localizar, de modo racional, os equipamentos e outros componentes indispensáveis para proporcionar, de maneira segura e efetiva, a transferência de energia elétrica desde uma fonte até os pontos de utilização. Vale salientar que o projeto de instalações elétricas é apenas um dos vários projetos essenciais a fim da construção de uma edificação. Desta forma, sua concepção deve ser conduzida em harmonia com os demais projetos (arquitetônicos, estrutural e hidrossanitário) [COTRIM 2003].

Um forma de mostrar essas etapas a serem seguidas em projeto de instalações elétricas é através do fluxograma no qual mostra a elaboração de um projeto representado pela Figura 1.

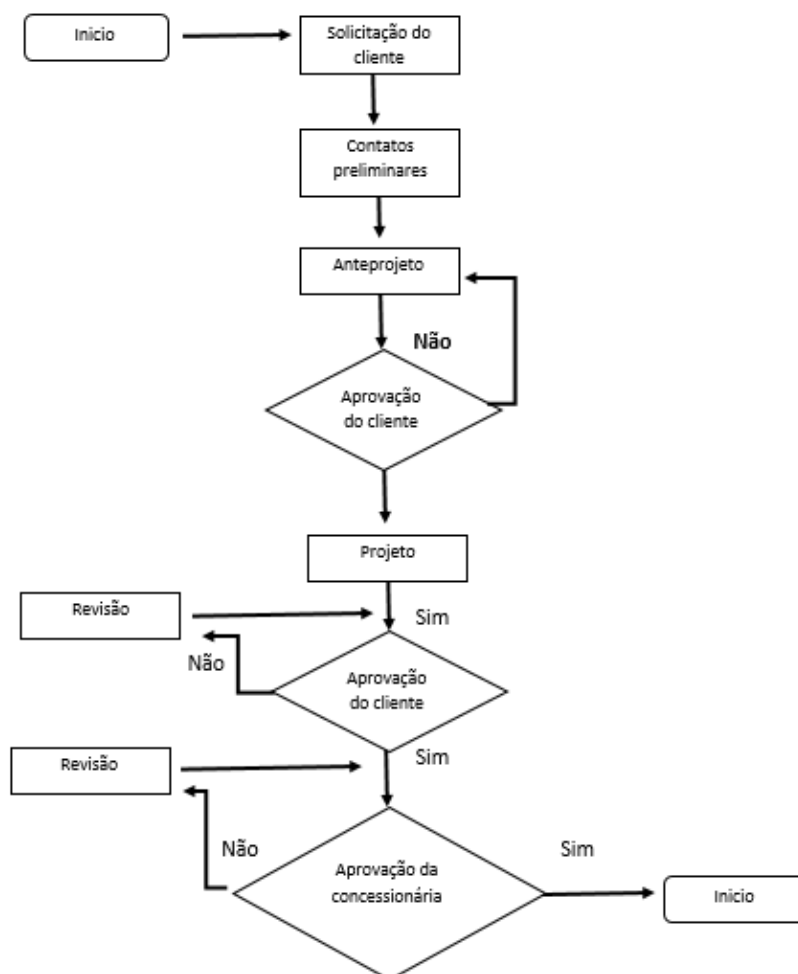


Figura 1: Fluxograma (fonte: Lima Filho, 2011).

2.3 Software Aplicados a Engenharia

De acordo com Varejão (2004), linguagem de programação (LP) é uma ferramenta usada através do profissional de computação a fim de escrever programas, ou seja, conjuntos de informação a serem adotadas pelo computador com a finalidade de realizar um deliberado processo. Tais linguagens proporcionam um pequeno agrupamento de tipos de conhecimentos capazes de desempenhar ações diferentes e fáceis, se diferenciando por serem de uso exclusivo de um computador específico.

Na engenharia civil, podemos destacar alguns softwares que são utilizados dentro dos diversos segmentos da construção, sejam eles: estrutura, fundações, transporte, mecânica dos solos e hidráulica, até os de uso geral. Segundo Matos (2009), com relação ao cálculo estrutural, que existe para assegurar que a edificação permaneça estável após sua construção, podemos destacar alguns softwares utilizados, como: Strap - software de análise estrutural, Multical, Ftool e SAP200. Já com relação a fundações

pode-se destacar: ESTAQ e COLUMN BASE PLATE DESIGN; na hidráulica tem-se HYDROCALC, PREDIAL 3.0, 30 SPARROW, MODFLOW, entre outros; na elétrica tem-se QC Pro, Lumine V4 e outros, e por fim, os de uso geral como o AUTO CAD, MS Project e o Microsoft Office.

2.4 Linguagem C++

Segundo Carvalho (2008) a linguagem de programação C foi a princípio criada por Dennis Ritchie e Ken Thompson em 1972, nos laboratórios da empresa Bell. Essa linguagem C foi fundamentada na linguagem B de Thompson, que através de sua vez era uma melhoria da linguagem BCPL. Esse tipo de linguagem de programação C é usada no sentido de criação de programas distintos como planilhas eletrônicas, processadores de texto, programas de comunicação, sistemas operacionais, gerenciamento de bancos de dados, programas para automação industrial, além de programas para solução de problemas de engenharia, química, física e outras ciências, etc.

3. Metodologia

De forma didática e com a finalidade de fazer uma revisão bibliográfica em relação à aplicação de uma linguagem de programação para resolver problemas envolvendo instalações elétricas, foram analisadas duas plantas baixas de arquiteturas diferentes, onde se aplicou os requisitos exigidos em normas com objetivo de encontrar as correntes e as potências contidas nos projetos. Vale salientar que será utilizado o método de forma analítica como também a linguagem de programação.

3.1 Caracterização Dos Projetos Arquitetônicos Utilizados No Trabalho

O primeiro projeto arquitetônico trata-se de uma residência com área de 64 m² a qual será denominado neste trabalho de Caso 1, pode-se verificar através da Figura 2.



Figura 2: Fachada em 3D do Caso1 (fonte: Autoria própria, 2015)

3.2 Método Analítico Para Obtenção Do Projeto Elétrico

Para o cálculo do projeto de instalações elétricas, se utilizou o método baseado na NBR 5410/2004, que estabelece as condições para realizar uma instalação elétrica de baixa tensão, garantindo a segurança dos envolvidos e dos bens, aplicada em instalações de edificações residencial, comercial, industrial, de serviços agropecuário e etc.

3.3 Linguagem De Programação C++

Com relação à utilização do método computacional para transformar o código num programa executável foi utilizado o aplicativo conhecido por Geany Portable, o mesmo é uma versão portátil do programa, cujo o seu objetivo é auxiliar os usuários na criação de aplicações web dinâmicas com facilidade e rapidez, através dele foi criado um algoritmo na linguagem de programação C++.

O aplicativo desenvolvido recebe como entrada o número total de cômodos da casa, área para ser calculada, o perímetro, o tipo do cômodo da casa e a informação sobre a potência em Watts TUE's. A saída do aplicativo é o resultado do cálculo da potência ativa, potência de iluminação + Tug, Potência total, potência como fator de demanda, corrente, e o tipo de alimentação.

4. Resultados e Discursões

Resultados analíticos do projeto de instalação para o Caso 1 proposto, como mostrado na Figura 3:

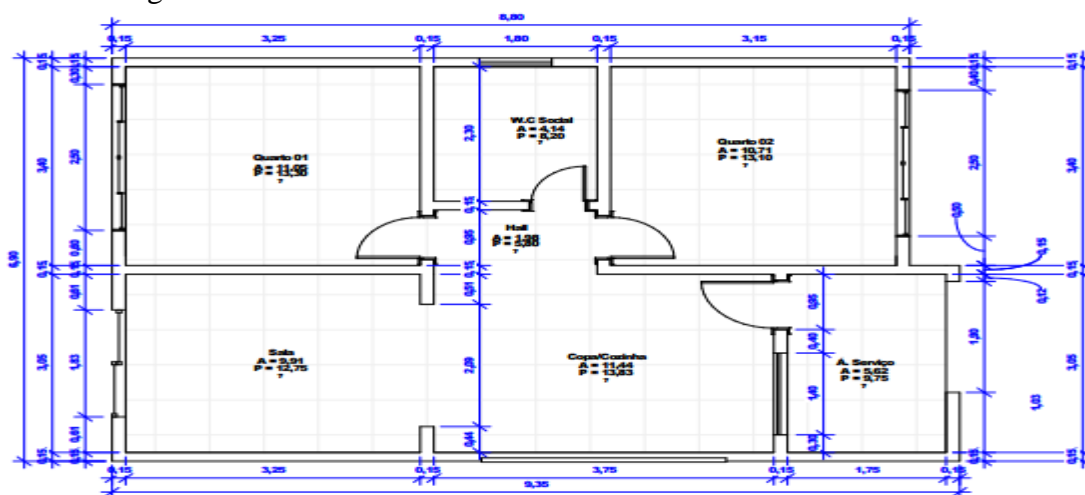


Figura 3: Planta baixa do caso 1 (fonte: Autoria própria)

Aplicando-se a metodologia da NBR 5410-2004 chegou-se primeiramente a Tabela 1:

Tabela 1: Levantamento de área e potência de iluminação para o Caso 1

Dependências	Dimensões área m^2	Potência de iluminação VA	
Sala	$A = 3,25 \times 3,05 = 9,91$	$9,91m^2 = 6m^2 + 3,91m^2$	100VA
Cozinha	$A = 3,75 \times 3,05 = 11,43$	$11,43m^2 = 6m^2 + 4m^2 + 1,43m^2$	160VA
Quarto 01	$A = 3,25 \times 3,40 = 11,05$	$11,05m^2 = 6m^2 + 4m^2 + 1,05m^2$	160VA
Quarto 02	$A = 3,15 \times 3,40 = 10,71$	$10,71m^2 = 6m^2 + 4m^2 + 0,71m^2$	160VA
Banheiro	$A = 1,80 \times 2,30 = 4,14$	$4,14m^2$	100VA
Área de serviço	$A = 1,75 \times 3,20 = 5,62$	$5,62m^2$	100VA
Hall	$A = 1,80 \times 1,10 = 1,98$	$1,98m^2$	100VA

Fonte: Autoria Própria (2015)

Vale ainda salientar que os valores em vermelhos são os valores em excessos que são desprezados para efeitos desse referidos cálculos.

Logo em seguida foi feito o levantamento da potência total inserido no Caso 1. Primeiro calculou-se a potência de iluminação logo após a tomada de uso geral (TUG's). O valor da potência de iluminação encontrado foi de 880VA, mas para que se possa utilizar essa potência tem-se que utilizar o fator de potência adotado pela COSERN (Companhia Energética do Rio Grande do Norte), a mesma sugere usar 1,0, desta forma fica da seguinte forma essa correção:

$$Pot. Iluminação = 880 \times 1,0 = 880 w$$

Já como relação as potências das tomadas de uso geral (TUG's), esse fator de potência adotado pela COSERN muda sendo essa de 0,8. Daí tem-se que:

$$Pot. TUG's = 4100 \times 0,8 = 3280 w$$

Após obtenção dos referidos valores foi possível calcular a potência ativa que é dada pelas tomadas de usos específicos (TUE's), que o valor é 12100w. Sendo estas encontradas pela soma das potências dos equipamentos que serão utilizados no referido projeto. Por fim, quando foi somado às TUG's, TUE's e iluminação chegaram-se ao seguinte valor:

$$Pot. Ativa Total = Pot. Iluminação + Pot. TUG's + Pot. TUE's$$

$$Pot. Ativa Total = 880 + 3280 + 12100 = 16260 w$$

Feito isso, se aplica um fator de potência de 75%. Esse valor é de acordo com a COSERN para instalações de baixa tensão, daí temos:

$$g' = \frac{D_M}{P_{inst.}}$$

$$0,75 = \frac{D_M}{16260}$$

$$D_M = 16260 \times 0,75 = 12195 \text{ w}$$

Com relação ao projeto elétrico referente a residência depois de calculado as potências e a corrente presente no projeto se chegou a uma projeto elétrico representado pela Figura 4:

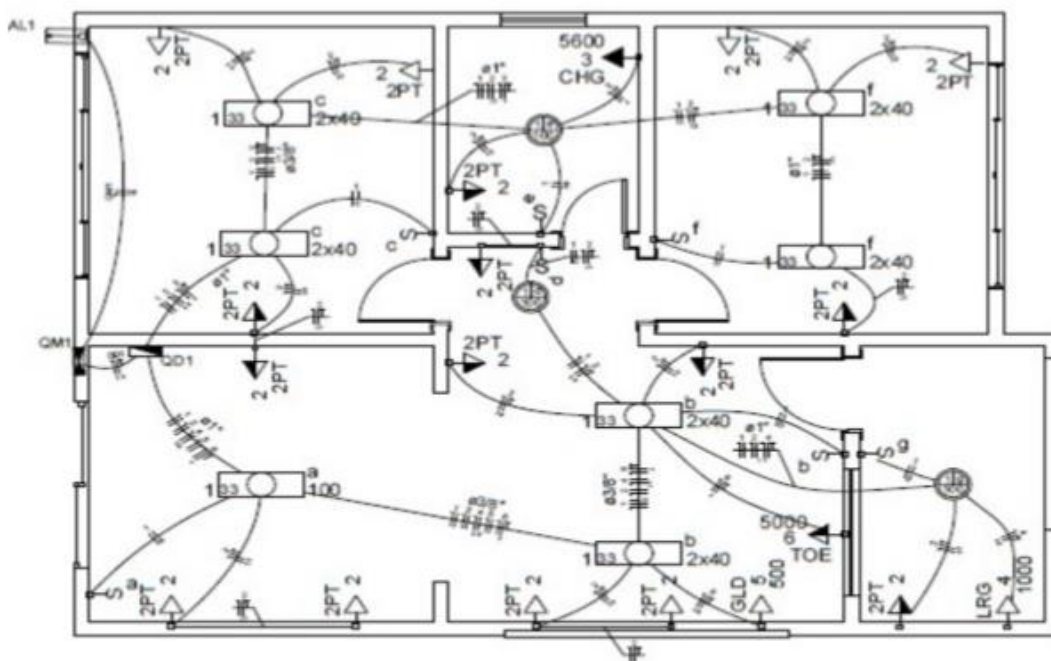


Figura 4: Projeto Elétrico do caso 1 (fonte: autoria Própria, 2015)

Depois de feito a implementação dos dados no aplicativo notou-se que o programa conseguiu encontrar os mesmos resultados do método analítico, mostrando que a sua utilização é válida quando se trata de resolver problemas envolvendo instalações elétricas.

5. Conclusão

Ao término do trabalho ficou evidenciado que quando se buscou obter os resultados utilizando o método analítico, este conseguiu encontrar os valores de acordo com a norma para os dois casos em estudo, sendo essa forma de resolver a mais usual para solucionar problemas de instalações elétricas.

Com relação aos resultados, quando se utilizou a linguagem de programação para os casos em estudo pode-se observar que o mesmo também chegou aos mesmos resultados nos quais foram obtidos quando se utilizou o método analítico.

Por fim, ficou evidenciado que os valores obtidos tanto pelo método analítico como pela forma computacional, quando se utilizou a linguagem de programação para se chegar aos resultados, foram iguais, isso se dá devido os dois métodos terem seguidos o que a literatura expressa nesse tipo de problema. Desta forma, podemos concluir que os dois métodos são capazes de serem usados nesse tipo de situação, mas quando se utilizou a linguagem de programação foi claramente evidenciado que o mesmo chegou ao resultado de forma mais rápida nos dois casos tendo uma vantagem no caso 1 de 28 minutos e 14 segundos. Isso representa uma economia em tempo de 94,12% no caso 2, onde obteve um tempo de 18 minutos e 55 segundos tendo uma economia em porcentagem de 94,59%. Evidenciando-se que o método computacional foi mais rápido.

Desta forma conclui-se que em casos de projetos de grande porte, o uso de software em linguagem C++, para o cálculo de instalações, traz agilidade ao processo, além de evitar a repetição de erros de cálculo.

6. Referências

Nilsson, J. W; Riedel, S. A (2009). Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 564 p.

Burden R. L; Faires D (2008), Análise Numérica. São Paulo: Cengage.

Ascencio A. F. G; Campos, Edilene A. V. (2002) de. Fundamentos de programação de computadores: algoritmos, Pascal e C/C++. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

Cotrim, A. A. M. B. (2009) Instalações elétricas. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 496 p.

Cotrim, A. A. M. B. (2003), Instalações elétricas. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 666 p.

Creder H. E. (2013), Instalações elétricas. 15. ed. Rio de Janeiro: Ltc 428 p.

Varejão, F. M. (2004). Linguagens de Programação: Java, C e C++ e outras: conceitos e técnicas. Rio de Janeiro: Campus, 334 p.