

Análise Paramétrica De Dados Orçamentários Para Estimativas De Custos Em Instalações Elétricas

AGAIPITO, Lucas Miguel¹, TENELLI, Bruno Vinícius², DORO, Vinício da Cunha³

Resumo

O trabalho propõe um método de análise paramétrica de dados, visando a avaliação do uso de relações paramétricas na estimativa de custos para instalações elétricas no que se refere à questão da confiabilidade dos resultados. São realizados estudos envolvendo materiais e quantidade. Como variáveis independentes dentro das relações paramétricas desenvolvidas, foram utilizadas características gerais de uma residência, sendo elas: área total de construção, quantidade de cômodos, quantidade de quartos, quantidade de banheiros e perímetro. O modelo matemático utilizado para encontrar as equações foi o de regressão linear múltipla, o modelo terá uma aplicação prática, uma vez que a análise de custos durante o início do empreendimento auxilia as empresas a tomar decisões importantes como por exemplo, escolha da concepção arquitetônica da edificação, entre outras. O trabalho irá propor uma maneira mais eficaz e com parâmetros simples para quem necessitar desse tipo de orçamento.

Palavras-chave: Estimativa, Projeto, Paramétrica, Custo.

1. Introdução

O custo de uma edificação é definido por sua concepção, cada item planejado representa um componente que, por sua vez, consumirá diversos tipos de insumos durante a construção (MASCARÓ, 1998).

Portanto, evidencia que os custos de empreendimentos são mais afetados pelas definições propostas pelo projetista que pelo executor, isto é, os custos são determinados pelas decisões na concepção do projeto, evitando soluções feitas na obra. (ELHAG; BOUSSABAINÉ; BALLAL, 2005).

De acordo com Melhado e Agopyan (1995) o momento de realizar alterações no projeto a fim de reduzir custos deve ser na fase inicial de sua concepção, pois, se tais modificações

¹ lagaipito@gmail.com, Graduando em Engenharia Civil, Universidade de Rio verde - UniRV Faculdade de Engenharia Civil, Fazenda Fontes do Saber, caixa postal 104, Rio Verde - Goiás.

² b.tenelli@hotmail.com, Graduando em Engenharia Civil, Universidade de Rio verde - UniRV Faculdade de Engenharia Civil, Fazenda Fontes do Saber, caixa postal 104, Rio Verde - Goiás.

³ vinicio@unirv.edu.br, Professor Mestre, Universidade de Rio verde - UniRV Faculdade de Engenharia Civil, Fazenda Fontes do Saber, caixa postal 104, Rio Verde - Goiás.

forem feitas em fase adiantada de projeto, ou ainda, durante a execução da obra, ocorrerão retrabalhos dos serviços já realizados.

Flanagan e Tate (1997) afirmam que, soluções para reduzir custos podem ser implementadas facilmente na fase inicial de um empreendimento, uma vez que o produto ainda está flexível a receber mudanças. Após a definição do projeto e início das obras, a possibilidade de reduzir custos são mínimas.

Conforme a figura 1, demonstrada por Flanagan e Tate (1997), apresenta o ciclo de vida de um empreendimento a partir de duas curvas: onde a primeira mostra a capacidade de reduzir custos, e a segunda mostra quanto deve gastar para realizar mudanças no empreendimento.

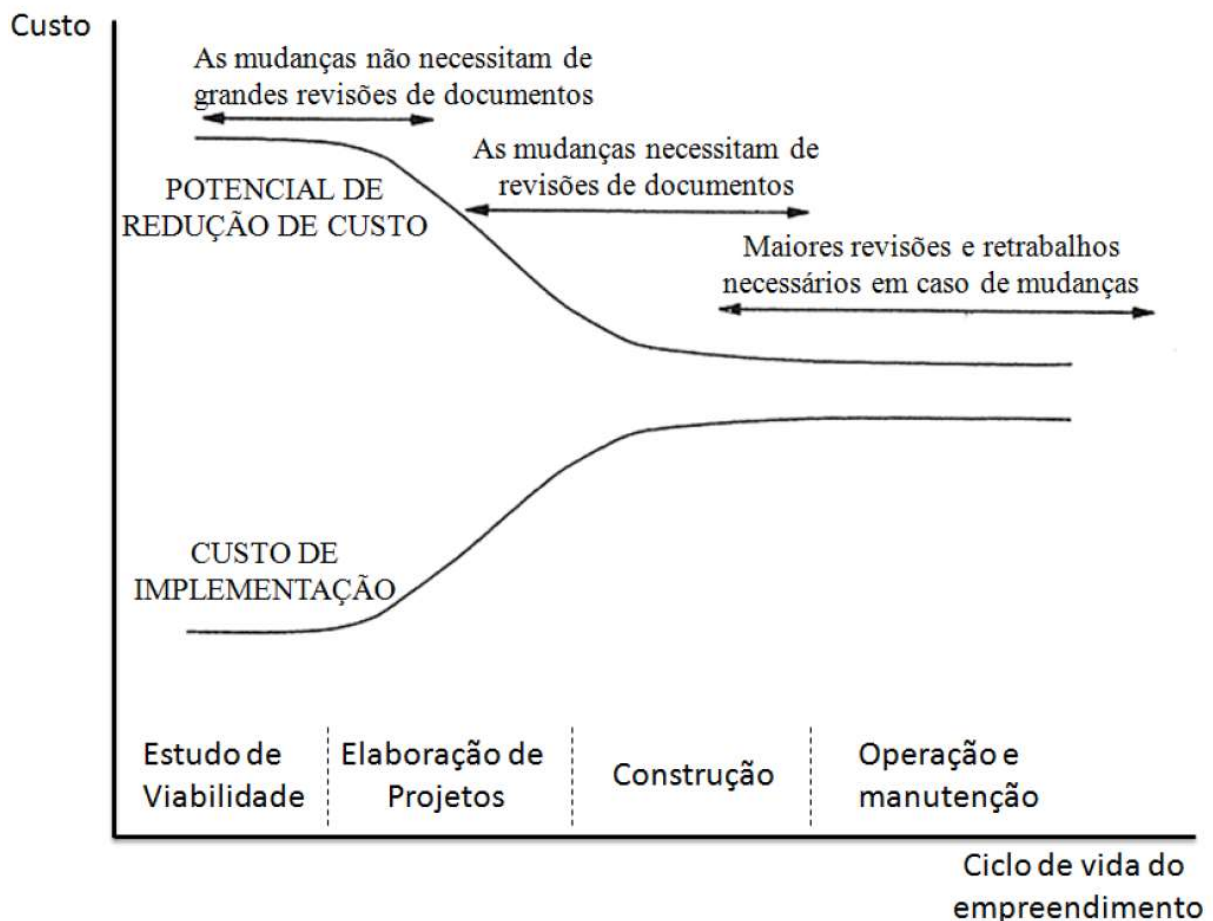


Figura 1 - Impacto nos custos de mudanças feitas no empreendimento
Fonte: Flanagan e Tate, (1997).

De acordo OTERO (2004) uma estimativa é uma previsão, uma aproximação, onde gera dados para decisões corporativas e se apresenta como substituto para a medição real, quando esta não é viável física ou economicamente. É classificada como certa quando é suficientemente próxima ao valor real, de modo que as decisões tomadas com base nesta

estimativa são similares àquelas fundamentadas num ambiente real, caso sua caracterização fosse possível.

Uma das formas que o orçamento estimativo pode ser obtido é através do custo unitário do m² de construção, que é um valor fornecido por revistas técnicas ou sindicatos da construção. Custo corresponde a um padrão especificado, onde se calcula através da área equivalente ou também se pode estimar conforme os principais itens de construção, calculando-se através de dados históricos ou atuais de obras passadas ou que estão acontecendo (GOLDMAN, 2004).

Segundo Kato (2013) os métodos de estimativas mais empregados na literatura nacional são o CUB e a estimativa paramétrica. Em outros países, têm sido desenvolvidas novas ferramentas utilizando inteligência artificial, através de cálculos numéricos e ferramentas computadorizadas.

Apesar de a maioria das estimativas de custo levar em conta apenas a área construída do empreendimento, muitas outras variáveis interferem diretamente no custo. A fim de melhor avaliar estes demais fatores, são feitas análises paramétricas, envolvendo elaboração de equações com base em dados de projetos anteriores para refinar o prognóstico de custo (STOY; POLLALIS; SCHALCHER, 2008)

Otero (2004) afirma que na construção civil já se aplica as estimativas paramétricas de custo, normalmente na forma resumida por m² de construção, estabelecendo uma única característica, de modo a buscar o valor global do empreendimento.

O método de estimativa paramétrica são expressões matemáticas que descrevem a ligação entre valores de custos, como variáveis dependentes a um ou mais parâmetros técnicos do produto, variáveis independentes do modelo denominadas direcionadores de custo (OTERO, 2004).

Para realizar uma estimativa de custo de materiais elétricos é necessário ter em mãos o projeto elétrico, visando otimizar esse processo o presente trabalho propõe realizar a estimativa utilizando apenas o projeto arquitetônico, estabelecendo uma correlação significativa entre os grupos características arquitetônicas e materiais elétricos, afim de elaborar equações matemáticas possíveis de realizar um orçamento quantitativo dos materiais.

2. Material e métodos

Para implementar a análise paramétrica será necessário realizar uma análise em diversos projetos elétricos residenciais, visando em um primeiro momento analisar o maior

número possível de dados e a maior amplitude da variável área total construída, tipicamente tomada como de grande relevância no setor da construção.

Este trabalho, utilizou projetos elétricos de residências conforme a disponibilidade de dados, buscando em um primeiro momento alcançar um maior número possível de dados e uma amplitude da variável área total construída, tipicamente utilizada como de grande relevância no setor da construção civil habitacional.

Os dados deste trabalho foram extraídos de uma construtora especializada em construção de residências habitacionais. Com isso, tais informações são tomadas como confiáveis dentro desta pesquisa, não sendo realizada nenhuma avaliação dos levantamentos que lhes deram origem, inclusive por impossibilidade de tal ação.

Utilizou-se dados de vinte e cinco casas localizadas em Rio verde, Goiás. Os dados coletados para o estudo foram separados em dois grupos, o primeiro contém as características arquitetônicas da planta baixa e o segundo com a quantidade de materiais elétricos.

Grupo características arquitetônicas é composto por: Área útil (área construída retirando a garagem), perímetro (soma do perímetro dos cômodos retirando a garagem), quantidade de cômodos (engloba quarto, sala, cozinha, corredor, hall, área de serviço, banheiro e área de lazer), quartos e banheiros.

Grupo materiais elétricos: Ponto de luz, ponto de tomada, interruptores, eletroduto leve, disjuntor (todos os disjuntores foram padronizados para 25 A), fio isolado PVC 2,5 mm² (todos os fios com bitola menor ou igual a 2,5 mm²) e fio isolado PVC 4 mm² (todos os fios com bitola maior ou igual a 4 mm²).

O método empregado para analisar os resultados foi a técnica de estatística de regressão linear múltipla (RLM).

A principal finalidade da regressão linear múltipla é obter uma relação matemática entre uma das variáveis estudadas e as demais variáveis que compõem o sistema, permitindo encontrar a correlação entre as variáveis. Sua principal aplicação é produzir valores para a variável dependente quando se têm as variáveis independentes. Ou seja, ela é utilizada no processo de previsão de resultados, adotando o método estatísticos dos mínimos quadrados (SASSI; PEREZ; MYAZATO; YE; FERREIRA-SILVA; LOUZADA,2012).

Para obtenção do modelo linear foi utilizado o programa STATISTICA 10.0, onde foram introduzidos os dados e realizada análise para a obtenção das equações das variáveis dependentes.

3. Resultados e discussão

Os dados foram examinados com o objetivo de verificar se é possível estabelecer uma correlação significativa entre os grupos características arquitetônicas e materiais elétricos, afim de elaborar equações matemáticas possíveis de realizar um orçamento quantitativo dos materiais. A Tabela 1 apresenta um resumo dos dados referentes ao trabalho.

Tabela 1 - Dados da amostra.

| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
|---------|----|----|----|----|---|--------|---|--------|--------|--------|-------|----|
| 1 | 18 | 18 | 16 | 8 | 3 | 93,16 | 2 | 117,8 | 258,22 | 363,21 | 413,8 | 7 |
| 2 | 21 | 15 | 13 | 8 | 3 | 85,1 | 2 | 108,13 | 169,11 | 251,18 | 333,9 | 7 |
| 3 | 19 | 15 | 13 | 8 | 3 | 89,4 | 2 | 78,55 | 232,18 | 293,69 | 400,1 | 8 |
| 4 | 39 | 21 | 17 | 13 | 3 | 139,89 | 3 | 166,78 | 245,30 | 60,04 | 247,5 | 7 |
| 5 | 17 | 12 | 12 | 7 | 2 | 75,8 | 1 | 88,65 | 186,02 | 585,38 | 19,35 | 5 |
| 6 | 19 | 7 | 7 | 5 | 2 | 68,25 | 1 | 70,22 | 134,58 | 408,26 | 13,71 | 6 |
| 7 | 28 | 25 | 19 | 13 | 3 | 128,4 | 3 | 153,77 | 319,23 | 752,03 | 352,7 | 13 |
| 8 | 74 | 32 | 28 | 18 | 6 | 183,6 | 4 | 224 | 470,26 | 596,21 | 831 | 16 |
| 9 | 17 | 11 | 9 | 6 | 2 | 66,7 | 1 | 79,65 | 168,36 | 513,11 | 18,71 | 5 |
| 10 | 54 | 22 | 22 | 12 | 4 | 129,05 | 3 | 116,31 | 327,87 | 934,34 | 0 | 11 |
| 11 | 29 | 14 | 15 | 7 | 3 | 87,4 | 2 | 79,39 | 256,97 | 722,11 | 36,89 | 8 |
| 12 | 21 | 15 | 15 | 7 | 2 | 67,1 | 1 | 87,5 | 182,00 | 667,52 | 0 | 5 |
| 13 | 20 | 18 | 15 | 8 | 3 | 67,6 | 2 | 69,99 | 207,54 | 705,59 | 0 | 7 |
| 14 | 22 | 15 | 15 | 6 | 2 | 64,1 | 1 | 69,99 | 155,47 | 625,38 | 0 | 5 |
| 15 | 26 | 16 | 15 | 7 | 3 | 77,1 | 1 | 70,24 | 182,37 | 685,48 | 0 | 6 |
| 16 | 21 | 15 | 14 | 7 | 2 | 64,7 | 2 | 69,98 | 169,54 | 734,5 | 0 | 6 |
| 17 | 29 | 11 | 15 | 10 | 3 | 100,52 | 3 | 133,8 | 241,7 | 354,77 | 395,2 | 8 |
| 18 | 25 | 7 | 10 | 6 | 2 | 64,25 | 1 | 62,77 | 155,5 | 625,5 | 0 | 5 |
| 19 | 26 | 8 | 11 | 7 | 2 | 72,65 | 1 | 62,77 | 182,4 | 586,6 | 0 | 6 |
| 20 | 24 | 10 | 14 | 9 | 2 | 73,54 | 2 | 64,52 | 380 | 300,6 | 1284 | 11 |
| 21 | 21 | 8 | 11 | 7 | 2 | 69,99 | 2 | 73,54 | 169,6 | 734,8 | 0 | 6 |
| 22 | 20 | 12 | 12 | 8 | 2 | 68,12 | 2 | 69,99 | 207,6 | 705,7 | 0 | 7 |
| 23 | 23 | 10 | 13 | 9 | 3 | 72,54 | 2 | 69,35 | 209,3 | 756,1 | 0 | 7 |
| 24 | 28 | 20 | 14 | 11 | 3 | 124,24 | 3 | 116,31 | 216,8 | 932,8 | 0 | 8 |
| 25 | 16 | 7 | 9 | 6 | 2 | 101,53 | 2 | 88,57 | 182 | 667,52 | 0 | 5 |

Fonte: Próprio autor (2019)

Onde:

Tabela 2 – Legenda de variáveis.

| | |
|---------|-------------------------------------|
| PT | Ponto de Tomada |
| PL | Ponto de Luz |
| IN | Interruptor |
| C | Quantidade de cômodo |
| Q | Quantidade de quartos |
| A | Área útil |
| B | Banheiro |
| P | Perímetro |
| E | Eletroduto |
| F2,5 mm | Fio isolado PVC 2,5 mm ² |
| F4 mm | Fio isolado PVC 4 mm ² |
| D | Disjuntor |

Fonte: Próprio autor (2019).

3.1 Ponto de tomada

Ao realizar a regressão múltipla entre o ponto de tomada e todos os aspectos arquitetônicos obteve-se os seguintes dados:

Tabela 3 – Resultado da RLM.

| R ² = 0,8312 | |
|----------------------------------|-------------|
| R ² ajustado = 0,7868 | |
| Tamanho amostra = 25 | |
| Variável | coeficiente |
| Constante | -12,029 |
| Comodo | 2,8339 |
| Quarto | 6,5283 |
| Área | 0,202 |
| Banheiro | -5,5927 |
| Perímetro | -0,1089 |

Fonte: STATISTICA 10.0 (2019).

O coeficiente de determinação R² encontrado (R² = 0,8312) indica que aproximadamente 83,12% dos valores previstos de tomada é atribuível ao modelo proposto.

Analisando os gráficos (Figuras 2 e 3), pode-se concluir que os resíduos do modelo ajustados seguem distribuição normal, devido se aproximarem da reta identidade.

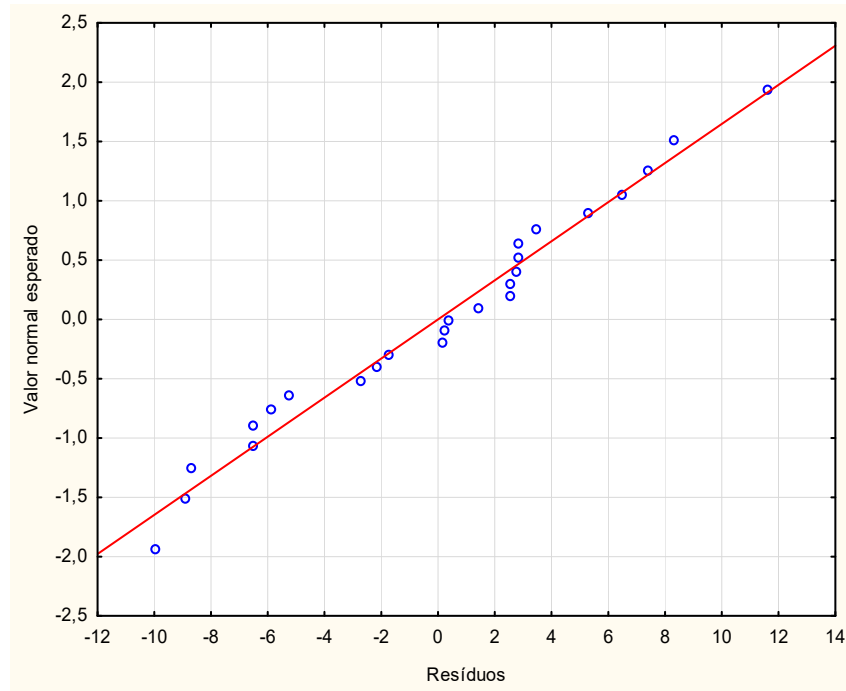


Figura 2 - Gráfico de Probabilidade Normal de Residuais.
Fonte: Próprio autor (2019).

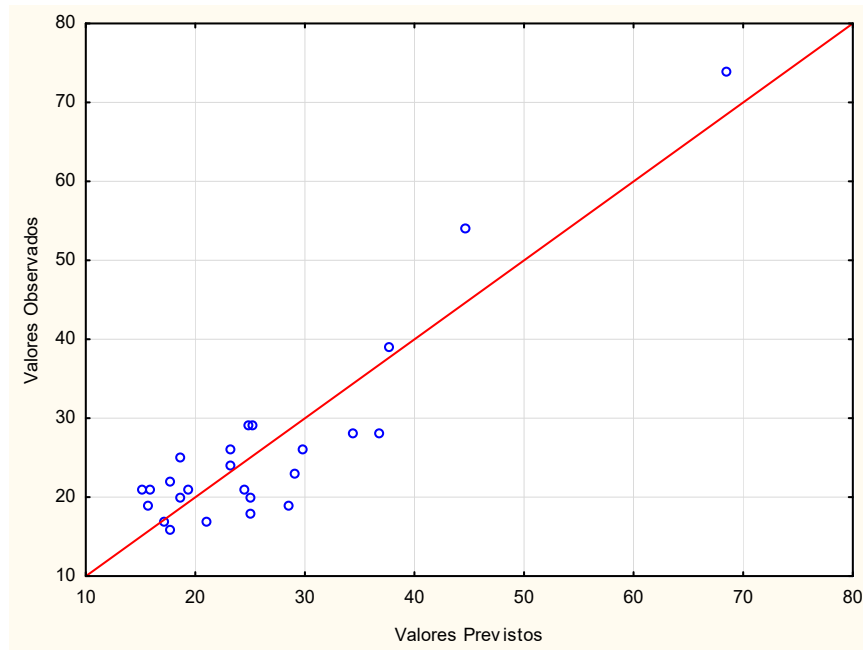


Figura 3 - Gráfico Valores Previstos vs. Observados.
Fonte: Próprio autor (2019).

Os resíduos atendem aos pressupostos de variância constante (homoscedasticidade) conforme figura 4.

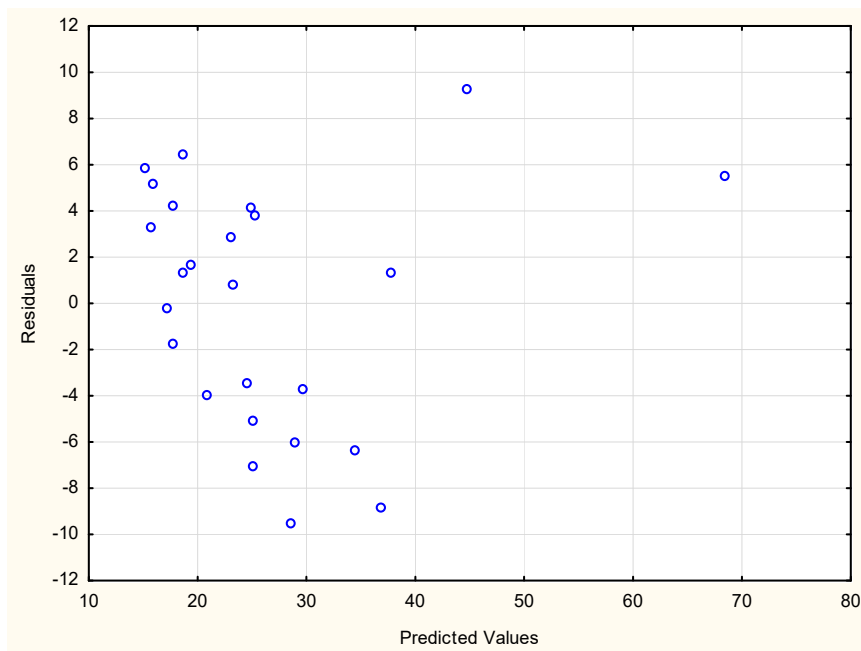


Figura 4 - Gráfico dos resíduos vs. valores preditos
Fonte: Próprio autor (2019).

O modelo de regressão linear múltiplo ajustado pode ser representado como:

$$PT = 2,8339C + 0,202A - 5,5927B - 0,1089P + 6,5283Q - 12,0290 \quad (1).$$

Tabela 4 - Valores previstos e resíduos do modelo.

| Projeto | Observado | Previsto | Resíduo Absoluto | Resíduo % |
|---------|-----------|----------|------------------|-----------|
| 1 | 18 | 26 | 8 | 44,44 |
| 2 | 21 | 25 | 4 | 19,05 |
| 3 | 19 | 29 | 10 | 52,63 |
| 4 | 39 | 38 | 1 | 2,56 |
| 5 | 17 | 21 | 4 | 23,53 |
| 6 | 19 | 16 | 3 | 15,79 |
| 7 | 28 | 37 | 9 | 32,14 |
| 8 | 74 | 69 | 5 | 6,76 |
| 9 | 17 | 18 | 1 | 5,88 |
| 10 | 54 | 45 | 9 | 16,67 |
| 11 | 29 | 26 | 3 | 10,34 |
| 12 | 21 | 20 | 1 | 4,76 |
| 13 | 20 | 26 | 6 | 30,00 |
| 14 | 22 | 18 | 4 | 18,18 |

| | | | | |
|----|----|----|---|-------|
| 15 | 26 | 30 | 4 | 15,38 |
| 16 | 21 | 16 | 5 | 23,81 |
| 17 | 29 | 25 | 4 | 13,79 |
| 18 | 25 | 19 | 6 | 24,00 |
| 19 | 26 | 24 | 2 | 7,69 |
| 20 | 24 | 24 | 0 | 0,00 |
| 21 | 21 | 16 | 5 | 23,81 |
| 22 | 20 | 19 | 1 | 5,00 |
| 23 | 23 | 29 | 6 | 26,09 |
| 24 | 28 | 35 | 7 | 25,00 |
| 25 | 16 | 18 | 2 | 12,50 |

Fonte: Próprio autor (2019).

3.2 Interruptor

Ao realizar a regressão múltipla entre Interruptor e todos os aspectos arquitetônicos obteve-se os seguintes dados:

Tabela 5 - Resultado da RLM.

| R ² = 0,8292 | |
|----------------------------------|--------------|
| R ² ajustado = 0,7842 | |
| Tamanho amostra = 25 | |
| Variável | Coefficiente |
| Constante | 2,3697 |
| Comodo | 1,1551 |
| Quarto | 2,4369 |
| Área | -0,0408 |
| Banheiro | -0,8455 |
| Perímetro | 0,0076 |

Fonte: STATISTICA 10.0 (2019).

O coeficiente de determinação R² encontrado (R² = 0,8292) indica que aproximadamente 82,92% dos valores previstos de interruptor é atribuível ao modelo proposto.

Analisando os gráficos (Figuras 5 e 6), pode-se concluir que os resíduos do modelo ajustados seguem distribuição normal, devido se aproximarem da reta identidade.

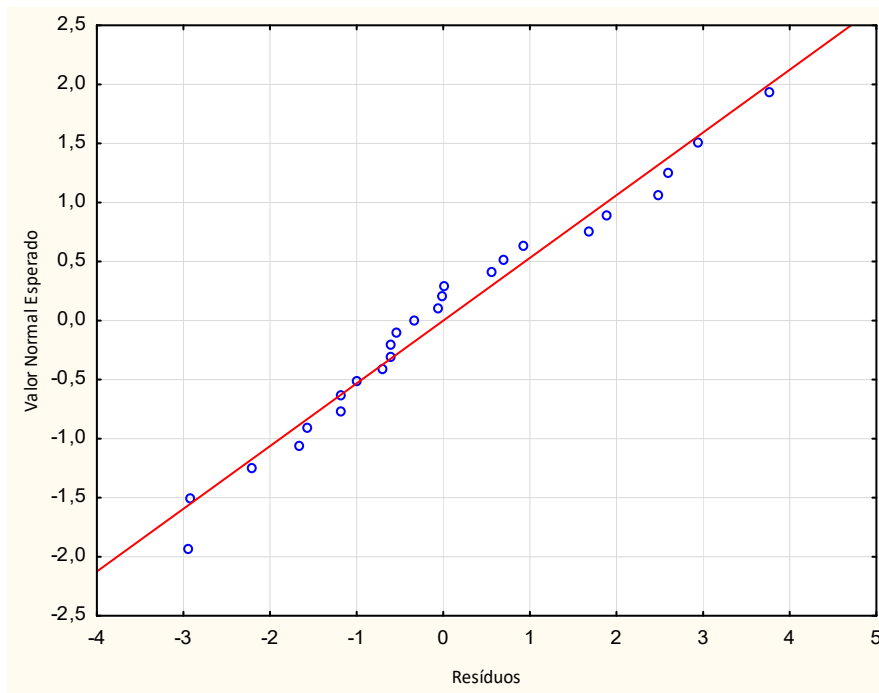


Figura 5 - Gráfico de Probabilidade Normal de Residuais.
Fonte: Próprio autor (2019).

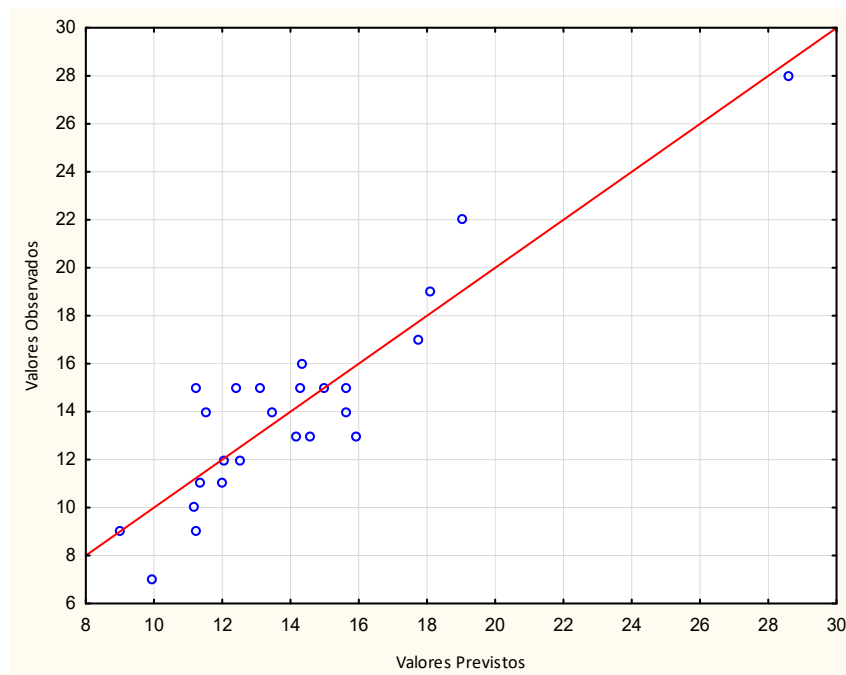


Figura 6 - Gráfico Valores Previstos vs. Observados.
Fonte: Próprio autor (2019).

Os resíduos atendem aos pressupostos de variância constante (homoscedasticidade) conforme figura 7.

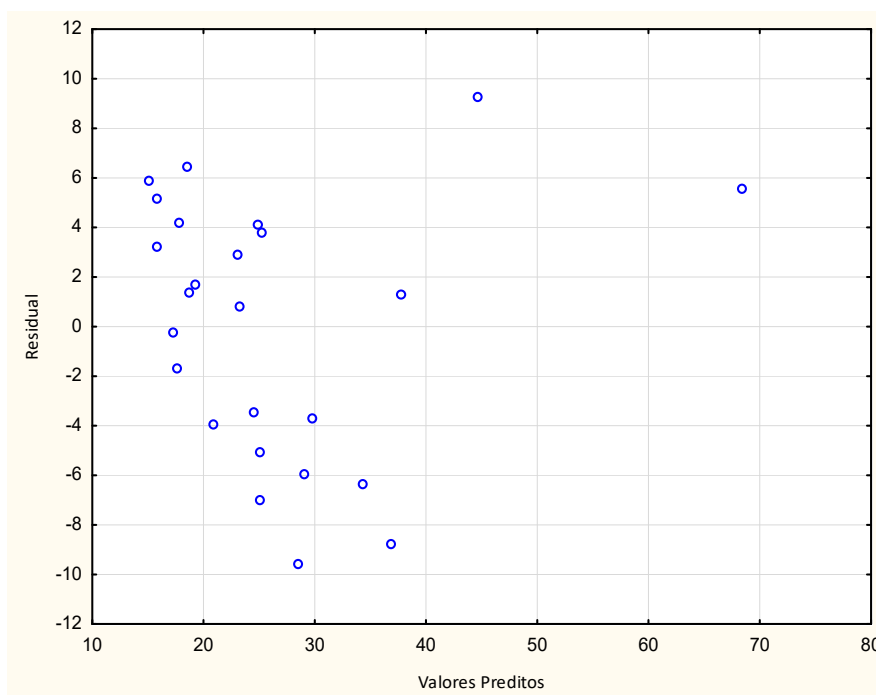


Figura 7 - Gráfico dos resíduos vs. valores preditos.
Fonte: Próprio autor (2019).

O modelo de regressão linear múltiplo ajustado para o modelo pode ser representado como:

$$IN = 1,1551C + 2,4369Q - 0,0408A - 0,8455B + 0,0076P + 2,3697 \quad (2).$$

Tabela 6 - Valores previstos e resíduos do modelo.

| Projeto | Observado | Previsto | Resíduo Absoluto | Resíduo % |
|---------|-----------|----------|------------------|-----------|
| 1 | 16 | 15 | 1 | 5,56 |
| 2 | 13 | 15 | 2 | 9,52 |
| 3 | 13 | 15 | 2 | 10,53 |
| 4 | 17 | 18 | 1 | 2,56 |
| 5 | 12 | 13 | 1 | 5,88 |
| 6 | 7 | 10 | 3 | 15,79 |
| 7 | 19 | 19 | 0 | 0,00 |
| 8 | 28 | 29 | 1 | 1,35 |
| 9 | 9 | 12 | 3 | 17,65 |
| 10 | 22 | 20 | 2 | 3,70 |
| 11 | 15 | 14 | 1 | 3,45 |
| 12 | 15 | 13 | 2 | 9,52 |
| 13 | 15 | 16 | 1 | 5,00 |
| 14 | 15 | 12 | 3 | 13,64 |
| 15 | 15 | 15 | 0 | 0,00 |

| | | | | |
|----|----|----|---|-------|
| 16 | 14 | 12 | 2 | 9,52 |
| 17 | 15 | 16 | 1 | 3,45 |
| 18 | 10 | 12 | 2 | 8,00 |
| 19 | 11 | 12 | 1 | 3,85 |
| 20 | 14 | 14 | 0 | 0,00 |
| 21 | 11 | 12 | 1 | 4,76 |
| 22 | 12 | 13 | 1 | 5,00 |
| 23 | 13 | 16 | 3 | 13,04 |
| 24 | 14 | 16 | 2 | 7,14 |
| 25 | 9 | 10 | 1 | 6,25 |

Fonte: Próprio autor (2019).

3.3 Ponto de luz

Ao realizar a regressão múltipla entre ponto de luz e todos os aspectos arquitetônicos obteve-se os seguintes dados:

Tabela 7 - Resultado da RLM.

| R ² = 0,7602 | |
|---------------------------------|--------------|
| R ² ajustado = 0,697 | |
| Tamanho amostra = 25 | |
| Variável | Coefficiente |
| Constante | -1,5456 |
| Comodo | 1,2232 |
| Quarto | 2,4189 |
| Área | -0,0127 |
| Banheiro | -1,6462 |
| Perímetro | 0,0372 |

Fonte: STATISTICA 10.0 (2019).

O coeficiente de determinação R² encontrado (R² = 0,7602) indica que aproximadamente 76,02% dos valores previstos de ponto de luz é atribuível ao modelo proposto.

Analisando os gráficos (Figuras 8 e 9), pode-se concluir que os resíduos do modelo ajustado seguem distribuição normal, devido se aproximarem da reta identidade.

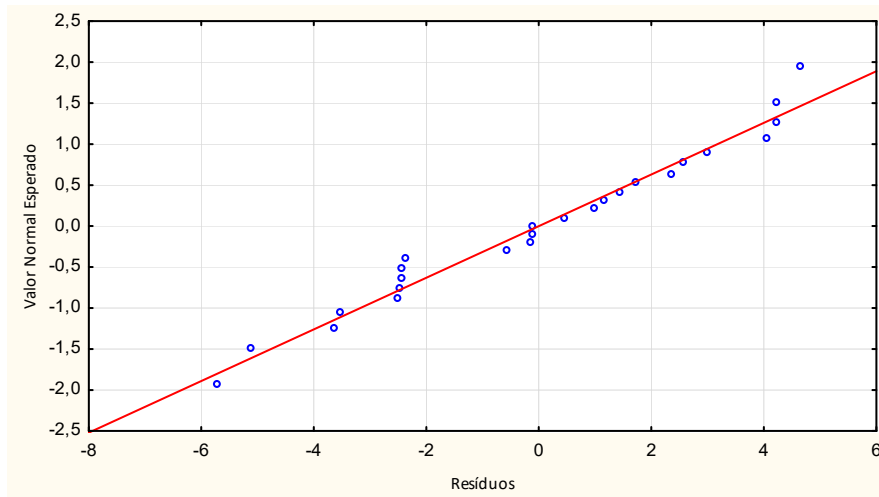


Figura 8 - Gráfico de Probabilidade Normal de Residuais.
Fonte: Próprio autor (2019).

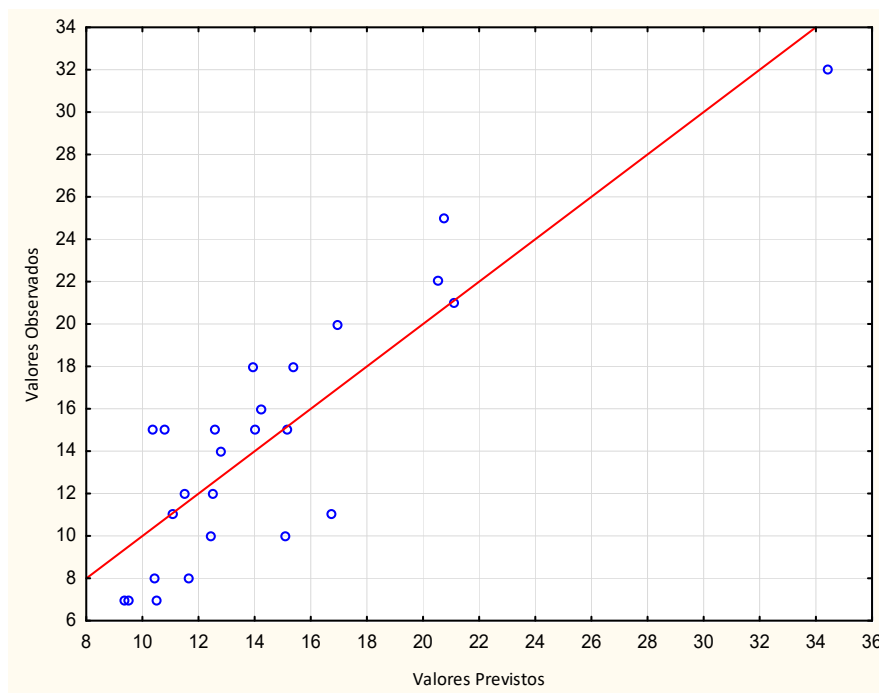


Figura 9 - Gráfico Valores Previstos vs. Observados.
Fonte: Próprio autor (2019).

Os resíduos atendem aos pressupostos de variância constante (homoscedasticidade) conforme figura 10.

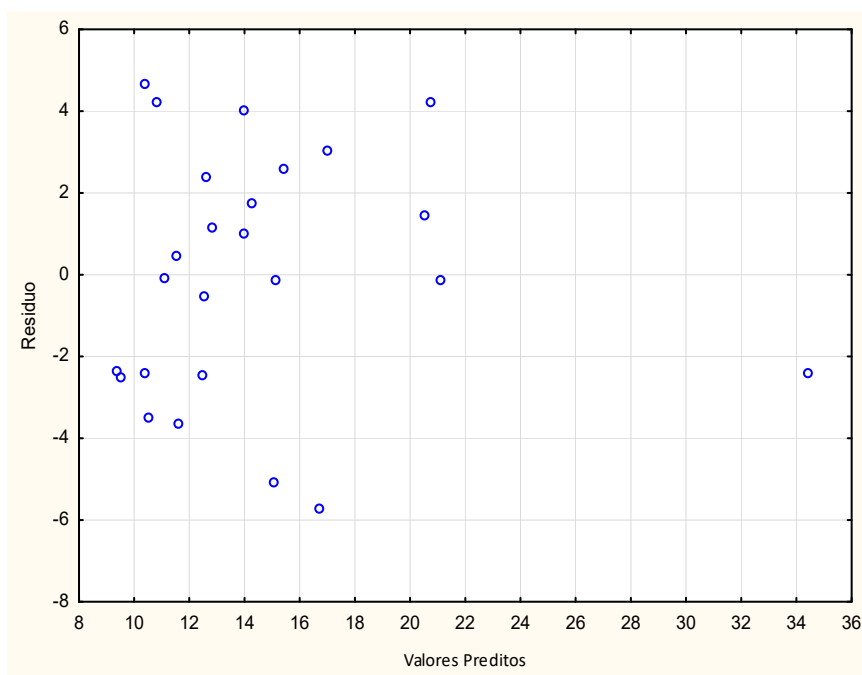


Figura 10 Gráfico dos resíduos vs. valores preditos
Fonte: Próprio autor (2019).

O modelo de regressão linear múltiplo ajustado para o modelo pode ser representado como:

$$PL = 1,2232C + 2,4189Q - 0,0127A - 1,6462B + 0,0372P - 1,5456 \quad (3).$$

Tabela 8 - Valores previstos e resíduos do modelo.

| Projeto | Observado | Previsto | Resíduo Absoluto | Resíduo % |
|---------|-----------|----------|------------------|-----------|
| 1 | 18 | 17 | 1 | 5,56 |
| 2 | 15 | 17 | 2 | 9,52 |
| 3 | 15 | 16 | 1 | 5,26 |
| 4 | 21 | 23 | 2 | 5,13 |
| 5 | 12 | 15 | 3 | 17,65 |
| 6 | 7 | 12 | 5 | 26,32 |
| 7 | 25 | 23 | 2 | 7,14 |
| 8 | 32 | 36 | 4 | 5,41 |
| 9 | 11 | 13 | 2 | 11,76 |
| 10 | 22 | 23 | 1 | 1,85 |
| 11 | 14 | 15 | 1 | 3,45 |
| 12 | 15 | 15 | 0 | 0,00 |
| 13 | 18 | 16 | 2 | 10,00 |
| 14 | 15 | 13 | 2 | 9,09 |
| 15 | 16 | 16 | 0 | 0,00 |
| 16 | 15 | 12 | 3 | 14,29 |

| | | | | |
|----|----|----|---|-------|
| 17 | 11 | 19 | 8 | 27,59 |
| 18 | 7 | 13 | 6 | 24,00 |
| 19 | 8 | 14 | 6 | 23,08 |
| 20 | 10 | 15 | 5 | 20,83 |
| 21 | 8 | 12 | 4 | 19,05 |
| 22 | 12 | 14 | 2 | 10,00 |
| 23 | 10 | 17 | 7 | 30,43 |
| 24 | 20 | 19 | 1 | 3,57 |
| 25 | 7 | 11 | 4 | 25,00 |

Fonte: Próprio autor (2019).

3.4 Eletroduto

Ao realizar a regressão múltipla entre eletroduto e todos os aspectos arquitetônicos obteve-se os seguintes dados:

Tabela 9 - Resultado da RLM.

| R ² = 0,7285 | |
|----------------------------------|--------------|
| R ² ajustado = 0,6571 | |
| Tamanho amostra = 25 | |
| Variável | Coefficiente |
| Constante | 19,7263 |
| Comodo | 25,3898 |
| Quarto | 16,0685 |
| Área | 0,2475 |
| Banheiro | -0,1556 |
| Perímetro | -0,7997 |

Fonte: STATISTICA 10.0 (2019).

O coeficiente de determinação R² encontrado (R² = 0,7285) indica que aproximadamente 72,85% dos valores previstos de eletroduto é atribuível ao modelo proposto.

Analisando os gráficos (Figuras 11 e 12), pode-se concluir que os resíduos do modelo ajustado seguem distribuição normal, devido se aproximarem da reta identidade.

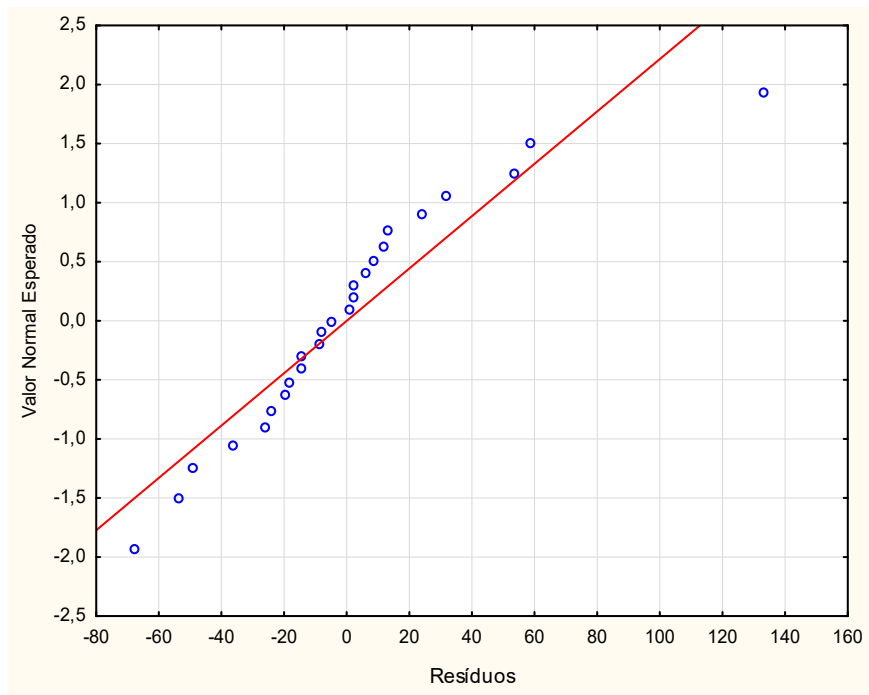


Figura 11 - Gráfico de Probabilidade Normal de Residuais.
Fonte: Próprio autor (2019).

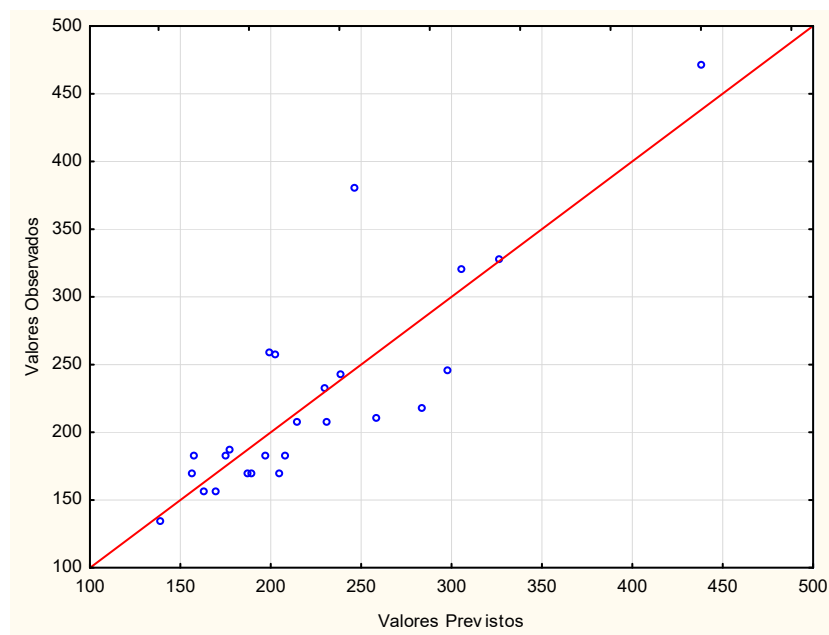


Figura 12 - Gráfico Valores Previstos vs. Observados.
Fonte: Próprio autor (2019).

Os resíduos atendem aos pressupostos de variância constante (homoscedasticidade) conforme figura 13.

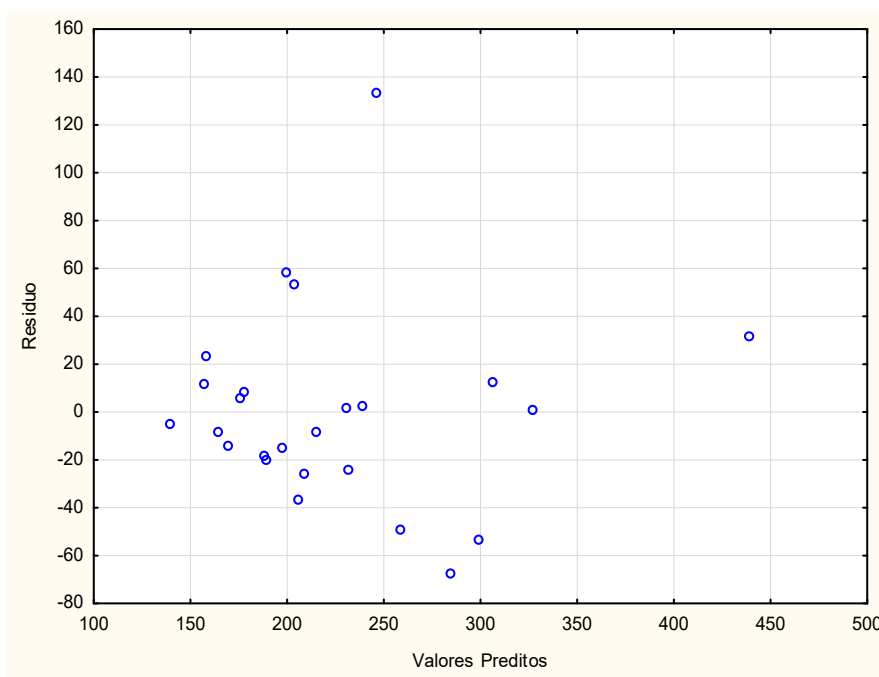


Figura 13 - Gráfico dos resíduos vs. valores preditos
Fonte: Próprio autor (2019).

O modelo de regressão linear múltiplo ajustado para o modelo pode ser representado como:

$$E = 25,3898C + 16,0685Q - 0,2475A - 0,1556B - 0,7997P + 19,7263 \quad (4).$$

Tabela 10 - Valores previstos e resíduos do modelo.

| Projeto | Observado | Previsto | Resíduo Absoluto | Resíduo % |
|---------|-----------|----------|------------------|-----------|
| 1 | 258,22 | 154 | 104 | 40,36 |
| 2 | 169,11 | 164 | 5 | 3,02 |
| 3 | 232,18 | 186 | 46 | 19,89 |
| 4 | 245,30 | 230 | 15 | 6,24 |
| 5 | 186,02 | 140 | 46 | 24,74 |
| 6 | 134,58 | 106 | 29 | 21,24 |
| 7 | 319,23 | 243 | 76 | 23,88 |
| 8 | 470,26 | 348 | 122 | 26,00 |
| 9 | 168,36 | 124 | 44 | 26,35 |
| 10 | 327,87 | 264 | 64 | 19,48 |
| 11 | 256,97 | 161 | 96 | 37,35 |
| 12 | 182,00 | 143 | 39 | 21,43 |
| 13 | 207,54 | 199 | 9 | 4,11 |
| 14 | 155,47 | 133 | 22 | 14,45 |
| 15 | 182,37 | 171 | 11 | 6,23 |
| 16 | 169,54 | 158 | 12 | 6,81 |

| | | | | |
|----|--------|-----|-----|-------|
| 17 | 241,70 | 190 | 52 | 21,39 |
| 18 | 155,50 | 138 | 18 | 11,25 |
| 19 | 182,40 | 162 | 20 | 11,18 |
| 20 | 380,00 | 211 | 169 | 44,47 |
| 21 | 169,60 | 154 | 16 | 9,20 |
| 22 | 207,60 | 182 | 26 | 12,33 |
| 23 | 209,30 | 223 | 14 | 6,55 |
| 24 | 216,80 | 223 | 6 | 2,86 |
| 25 | 182,00 | 108 | 74 | 40,66 |

Fonte: Próprio autor (2019).

3.5 Disjuntor

Ao realizar a regressão múltipla entre Disjuntor e todos os aspectos arquitetônicos obteve-se os seguintes dados:

Tabela 11 - Resultado da RLM.

| R ² = 0,7912 | |
|----------------------------------|-------------|
| R ² ajustado = 0,7363 | |
| Tamanho amostra = 25 | |
| Variável | Coeficiente |
| Constante | 0,1169 |
| Comodo | 0,8383 |
| Quarto | 0,7320 |
| Área | -0,0007 |
| Banheiro | 0,3779 |
| Perímetro | -0,0261 |

Fonte: STATISTICA 10.0 (2019).

O coeficiente de determinação R² encontrado (R² = 0,7912) indica que aproximadamente 79,12% dos valores previstos de disjuntor é atribuível ao modelo proposto.

Analisando os gráficos (Figuras 14 e 15), pode-se concluir que os resíduos do modelo ajustado seguem distribuição normal, devido se aproximarem da reta identidade.

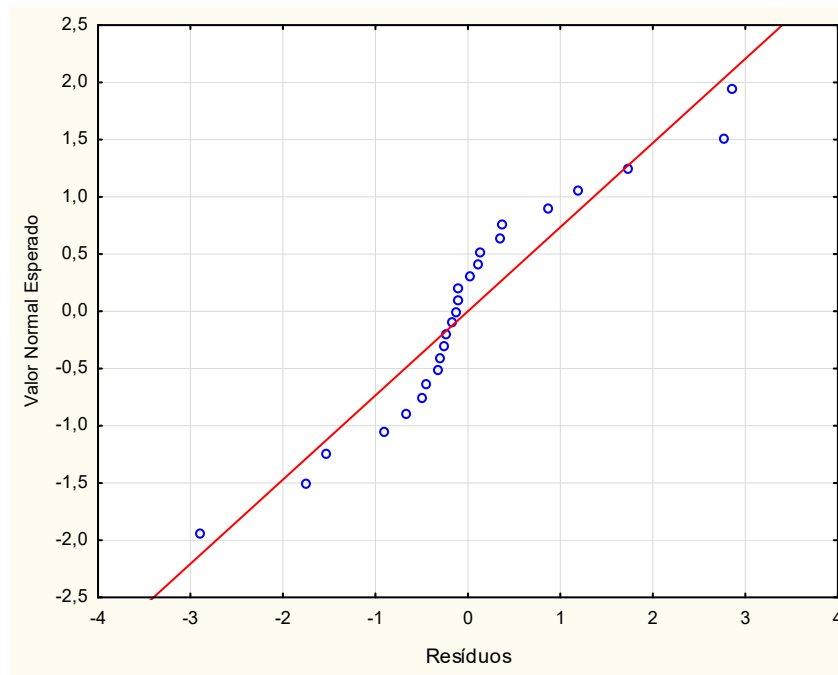


Figura 14 - Gráfico de Probabilidade Normal de Residuais.
Fonte: Próprio autor (2019).

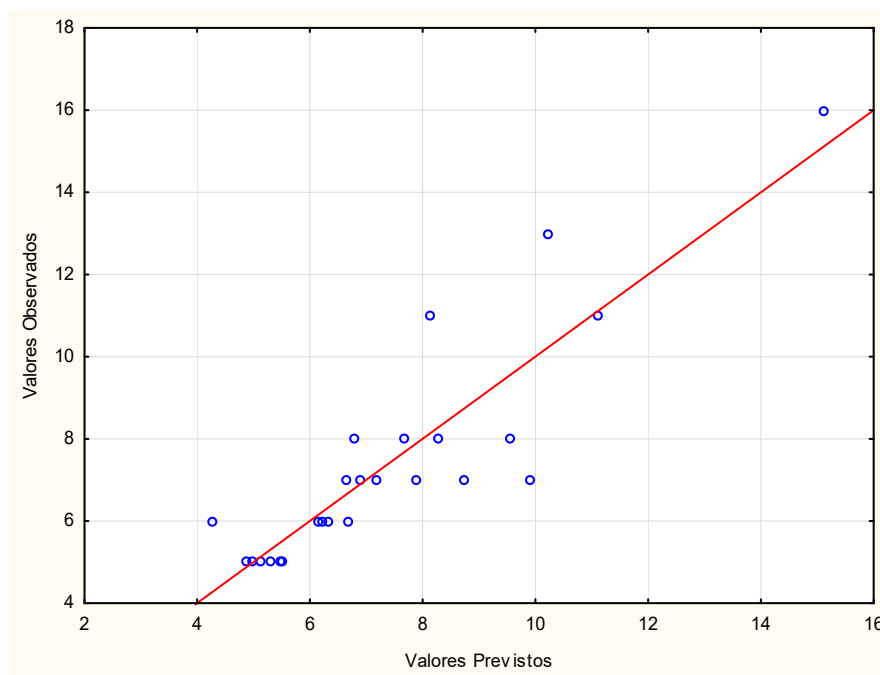


Figura 15 - Gráfico Valores Previstos vs. Observados.
Fonte: Próprio autor (2019).

Os resíduos atendem aos pressupostos de variância constante (homoscedasticidade) conforme figura 16.

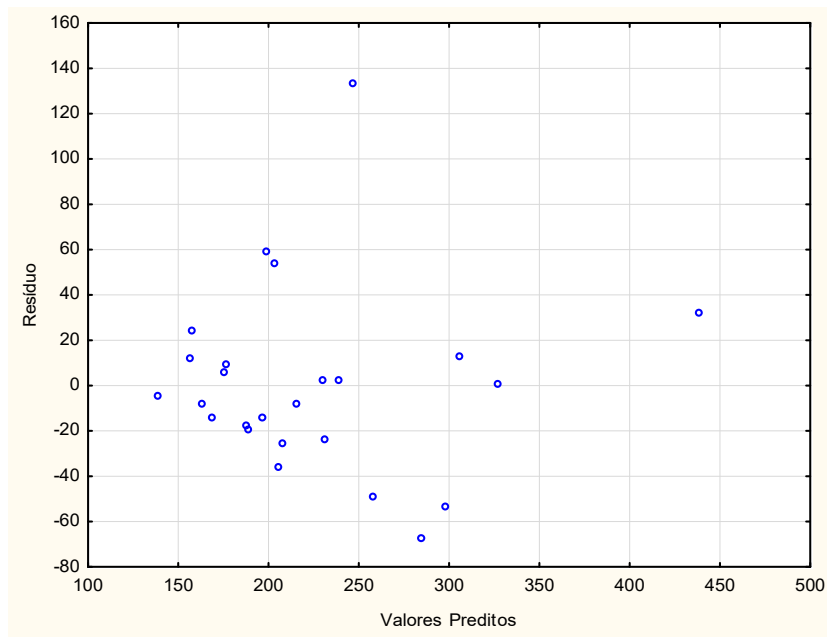


Figura 16 - Gráfico dos resíduos vs. valores preditos.
Fonte: Próprio autor (2019).

O modelo de regressão linear múltiplo ajustado para o modelo pode ser representado como:

$$D = 0,8383C + 0,7320Q - 0,0007A + 0,3779B - 0,0261P + 0,1169 \quad (5).$$

Tabela 12 - Valores previstos e resíduos do modelo.

| Projeto | Observado | Previsto | Resíduo Absoluto | Resíduo % |
|---------|-----------|----------|------------------|-----------|
| 1 | 7 | 7 | 0 | 0,00 |
| 2 | 7 | 7 | 0 | 0,00 |
| 3 | 8 | 8 | 0 | 0,00 |
| 4 | 7 | 10 | 3 | 42,86 |
| 5 | 5 | 6 | 1 | 20,00 |
| 6 | 6 | 5 | 1 | 16,67 |
| 7 | 13 | 11 | 2 | 15,38 |
| 8 | 16 | 16 | 0 | 0,00 |
| 9 | 5 | 5 | 0 | 0,00 |
| 10 | 11 | 12 | 1 | 9,09 |
| 11 | 8 | 7 | 1 | 12,50 |
| 12 | 5 | 6 | 1 | 20,00 |
| 13 | 7 | 8 | 1 | 14,29 |
| 14 | 5 | 6 | 1 | 20,00 |
| 15 | 6 | 7 | 1 | 16,67 |
| 16 | 6 | 7 | 1 | 16,67 |
| 17 | 8 | 9 | 1 | 12,50 |

| | | | | |
|----|----|----|---|-------|
| 18 | 5 | 6 | 1 | 20,00 |
| 19 | 6 | 7 | 1 | 16,67 |
| 20 | 11 | 9 | 2 | 18,18 |
| 21 | 6 | 7 | 1 | 16,67 |
| 22 | 7 | 8 | 1 | 14,29 |
| 23 | 7 | 9 | 2 | 28,57 |
| 24 | 8 | 10 | 2 | 25,00 |
| 25 | 5 | 5 | 0 | 0,00 |

Fonte: Próprio autor (2019).

3.6 Fio isolado PVC 4 mm²

Para o cálculo da variável fio isolado PVC 4 mm² foram utilizados apenas os projetos de residência padrão médio, ou seja, os que continham em seu orçamento fios de 4mm².

Ao realizar a regressão múltipla entre fio isolado PVC 4 mm² e todos os aspectos arquitetônicos obteve-se os seguintes dados:

Tabela 13 - Resultado da RLM.

| R ² = 0,7662 | |
|----------------------------------|--------------|
| R ² ajustado = 0,5713 | |
| Tamanho amostra = 12 | |
| Variável | Coefficiente |
| Constante | -56,3124 |
| Comodo | 260,8890 |
| Área | -13,0619 |
| Banheiro | 88,4498 |
| Perímetro | -8,1967 |
| Quarto | 37,8971 |

Fonte: STATISTICA 10.0 (2019).

O coeficiente de determinação R² encontrado (R² = 0,7662) indica que aproximadamente 76,62% dos valores previstos de fio isolado PVC 4 mm² é atribuível ao modelo proposto.

Analisando os gráficos (Figuras 17 e 18), pode-se concluir que os resíduos do modelo ajustado seguem distribuição normal, devido se aproximarem da reta identidade.

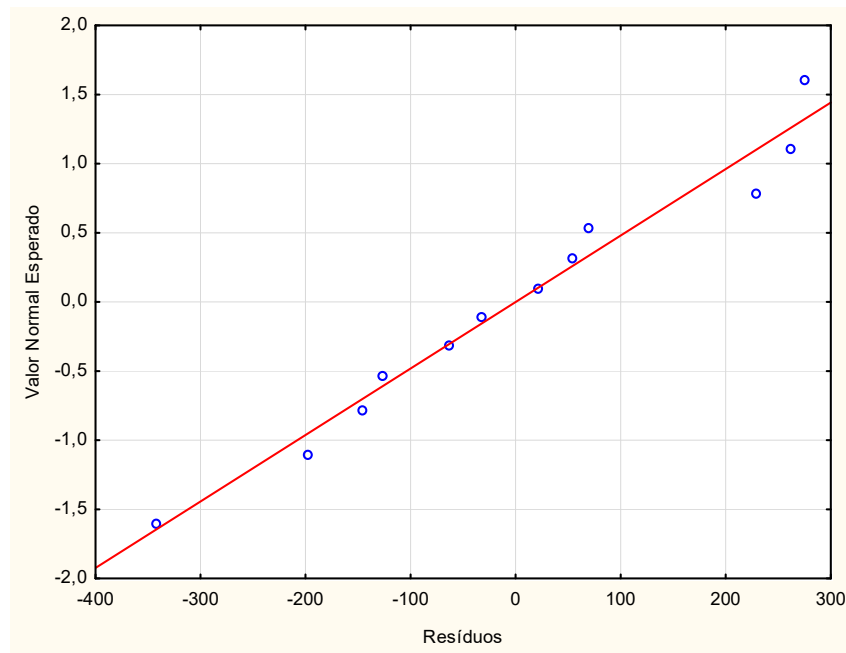


Figura 17 - Gráfico de Probabilidade Normal de Residuais.
Fonte: Próprio autor (2019).

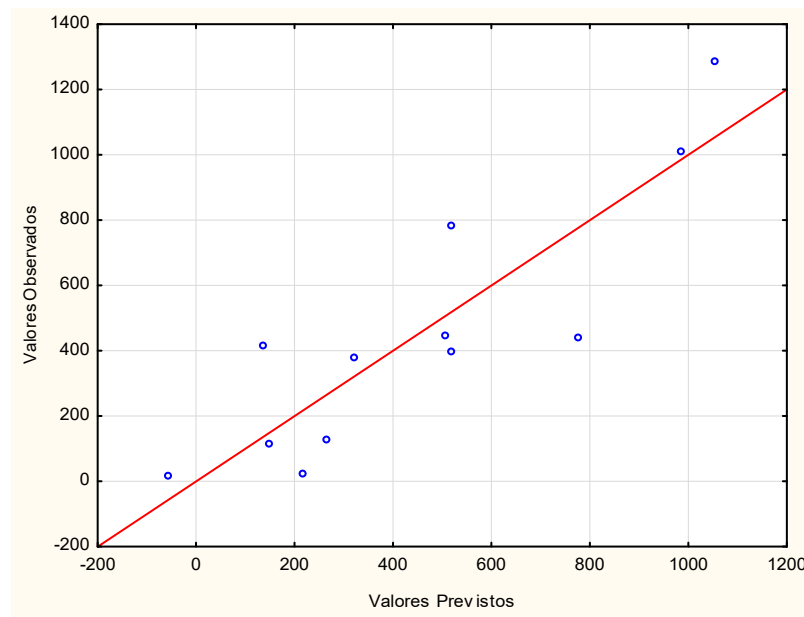


Figura 18 - Gráfico Valores Previstos vs. Observados.
Fonte: Próprio autor (2019).

Os resíduos atendem aos pressupostos de variância constante (homoscedasticidade) conforme figura 19.

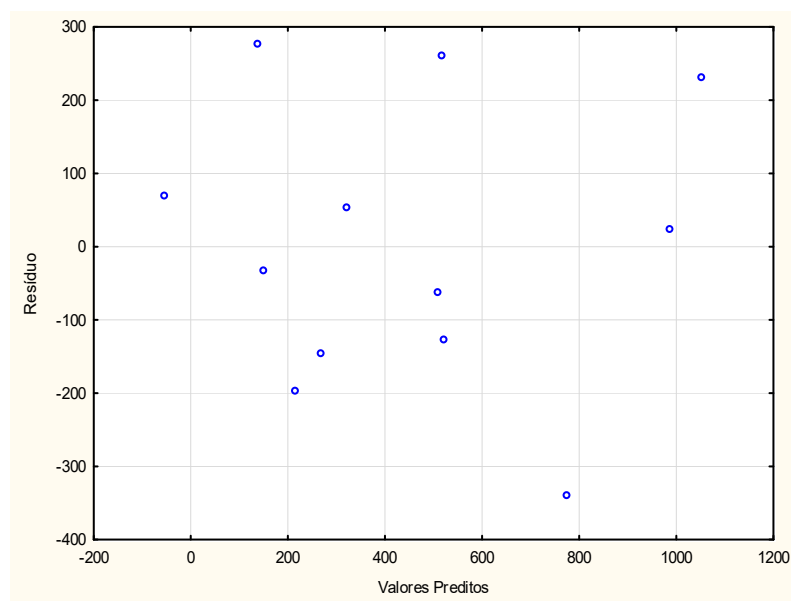


Figura 19 - Gráfico dos resíduos vs. valores preditos.
Fonte: Próprio autor (2019).

O modelo de regressão linear múltiplo ajustado para o modelo pode ser representado como:

$$F4MM^2 = 260,8890C - 13,0619A + 88,4498B - 8,1967P + 37,8971Q - 56,3124 \quad (6).$$

Tabela 14 - Valores previstos e resíduos do modelo.

| Projeto | Observado | Previsto | Resíduo Absoluto | Resíduo % |
|---------|-----------|----------|------------------|-----------|
| 1 | 413,49 | 139,06 | 274,43 | 66,37 |
| 2 | 251,18 | 323,59 | 72,41 | 28,83 |
| 3 | 293,69 | 509,86 | 216,17 | 73,61 |
| 4 | 60,04 | 520,13 | 460,09 | 766,30 |
| 5 | 655,83 | 217,49 | 438,34 | 66,84 |
| 6 | 449,44 | 54,62 | 394,82 | 87,85 |
| 7 | 752,03 | 776,84 | 24,81 | 3,30 |
| 8 | 596,21 | 986,80 | 390,59 | 65,51 |
| 9 | 513,11 | 149,23 | 363,88 | 70,92 |
| 11 | 722,11 | 268,21 | 453,90 | 62,86 |
| 17 | 354,77 | 522,01 | 167,24 | 47,14 |
| 20 | 300,60 | 1055,00 | 754,40 | 250,97 |

Fonte: Próprio autor (2019).

3.7 Fio isolado PVC 2.5 mm²

Para o cálculo da variável fio isolado PVC 2,5 mm² foram utilizados apenas os projetos de residência padrão baixo, ou seja, os que não continham em seu orçamento fios de 4mm².

Ao realizar a regressão múltipla entre fio isolado PVC 2,5 mm² e todos os aspectos arquitetônicos obteve-se os seguintes dados:

Tabela 15 - Resultado da RLM.

| R ² = 0,9495 | |
|----------------------------------|--------------|
| R ² ajustado = 0,9133 | |
| Tamanho amostra = 13 | |
| Variável | Coefficiente |
| Constante | 310,2775 |
| Comodo | 15,8994 |
| Área | -1,3292 |
| Banheiro | 67,693 |
| Perímetro | 2,6529 |
| Quarto | 25,8264 |

Fonte: STATISTICA 10.0 (2019).

O coeficiente de determinação R² encontrado (R² = 0,9495) indica que aproximadamente 94,95% dos valores previstos de fio isolado PVC 2,5 mm² é atribuível ao modelo proposto.

Analisando os gráficos (Figuras 20 e 21), pode-se concluir que os resíduos do modelo ajustado seguem distribuição normal, devido se aproximarem da reta identidade.

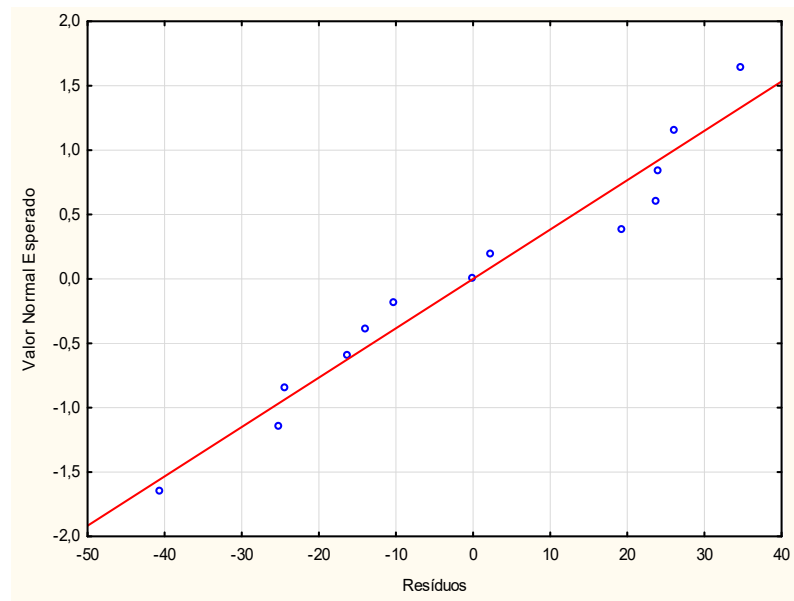


Figura 20 - Gráfico de Probabilidade Normal de Residuais.
Fonte: Próprio autor (2019).

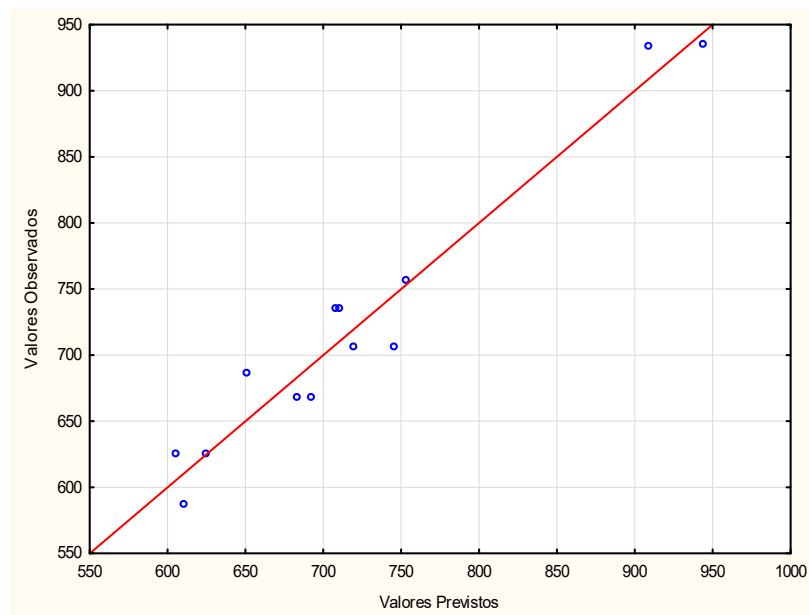


Figura 21 - Gráfico Valores Previstos vs. Observados.
Fonte: Próprio autor (2019).

Os resíduos atendem aos pressupostos de variância constante (homoscedasticidade) conforme figura 19.

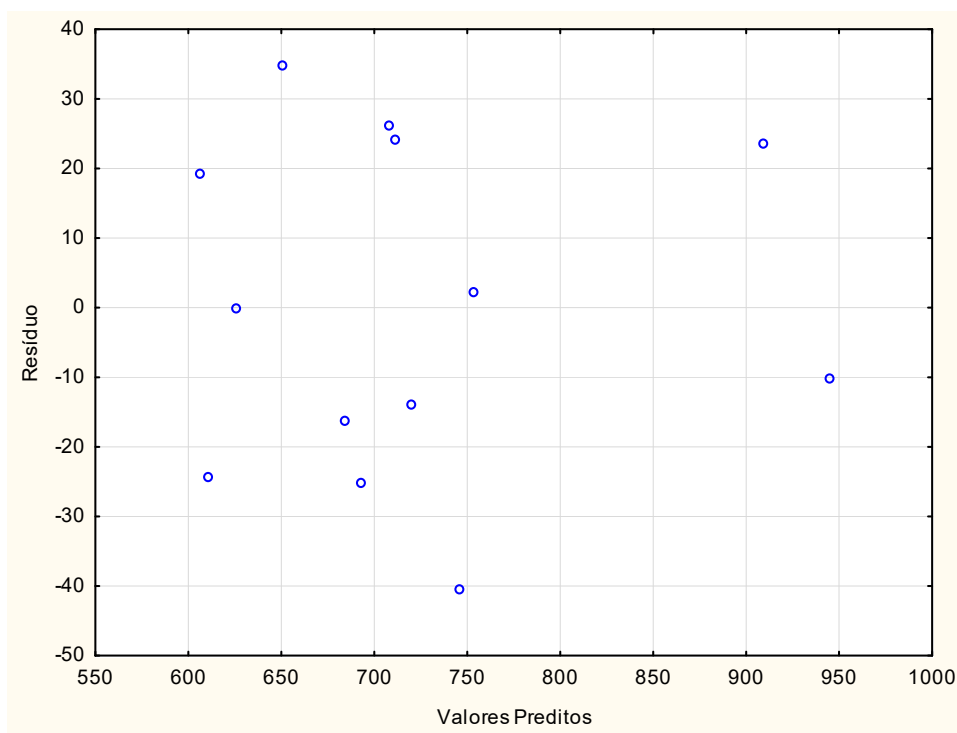


Figura 22 - Gráfico dos resíduos vs. valores preditos.
Fonte: Próprio autor (2019).

O modelo de regressão linear múltiplo ajustado para o modelo pode ser representado como:

$$F2MM^2 = 15,8994C - 1,3292A + 67,693B + 2,6529P + 25,8264Q + 310,2775 \quad (7).$$

Tabela 16 - Valores previstos e resíduos do modelo.

| Projeto | Observado | Previsto | Resíduo Absoluto | Resíduo % |
|---------|-----------|----------|------------------|-----------|
| 10 | 1021,99 | 944,48 | 77,51 | 7,58 |
| 12 | 667,52 | 683,86 | 16,34 | 2,45 |
| 13 | 705,59 | 746,16 | 40,57 | 5,75 |
| 14 | 625,38 | 625,49 | 0,11 | 0,02 |
| 15 | 685,48 | 650,60 | 34,88 | 5,09 |
| 16 | 734,50 | 708,26 | 26,24 | 3,57 |
| 18 | 625,50 | 606,14 | 19,36 | 3,09 |
| 19 | 586,60 | 610,88 | 24,28 | 4,14 |
| 21 | 734,80 | 710,68 | 24,12 | 3,28 |
| 22 | 705,70 | 719,64 | 13,94 | 1,98 |
| 23 | 756,10 | 753,80 | 2,30 | 0,30 |
| 24 | 932,80 | 909,15 | 23,65 | 2,54 |
| 25 | 667,52 | 692,73 | 25,21 | 3,78 |

Fonte: Próprio autor (2019).

3. Conclusões

A principal conclusão deste trabalho é o resultado obtido para o coeficiente de regressão (R^2), pois em todos os modelos o seu valor foi bem satisfatório devido apresentar uma variação entre 72,85% e 94,95%, ou seja, os modelos abrangem uma variação superior a 70% dos dados analisados.

Com os modelos encontrados será possível realizar um orçamento quantitativo elétrico com uma margem de erro menor que 30% utilizando apenas aspectos arquitetônicos, trazendo uma facilidade para os profissionais que atuam na área de orçamento.

Os modelos propostos são:

$$PT = 2,8339C + 0,202A - 5,5927B - 0,1089P + 6,5283Q - 12,0290 \quad (1).$$

$$IN = 1,1551C + 2,4369Q - 0,0408A - 0,8455B + 0,0076P + 2,3697 \quad (2).$$

$$PL = 1,2232C + 2,4189Q - 0,0127A - 1,6462B + 0,0372P - 1,5456 \quad (3).$$

$$E = 25,3898C + 16,0685Q - 0,2475A - 0,1556B - 0,7997P + 19,7263 \quad (4).$$

$$D = 0,8383C + 0,7320Q - 0,0007A + 0,3779B - 0,0261P + 0,1169 \quad (5).$$

$$F4MM^2 = 260,8890C - 13,0619A + 88,4498B - 8,1967P + 37,8971Q - 56,3124 \quad (6).$$

$$F2MM^2 = 15,8994C - 1,3292A + 67,693B + 2,6529P + 25,8264Q + 310,2775 \quad (7).$$

Referências

ELHAG, T.M.S; BOUSSABAIN, A.H.; BALLAL, T.M.A. **Critical determinants of construction tendering costs: Quantity surveyors standpoint. International of Project Management.** Vol. 23. Outubro. 2005.

FLANAGAN, R.; TATE, B. **Cost Control in building design.** Oxford: Blackwell Science, 1997. 322 p.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira.** 4. ed. São Paulo: PINI, 2004.

KATO, C, S. **Método para estimar custos diretos da execução de edifícios: aplicação à alvenaria estrutural.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2013.

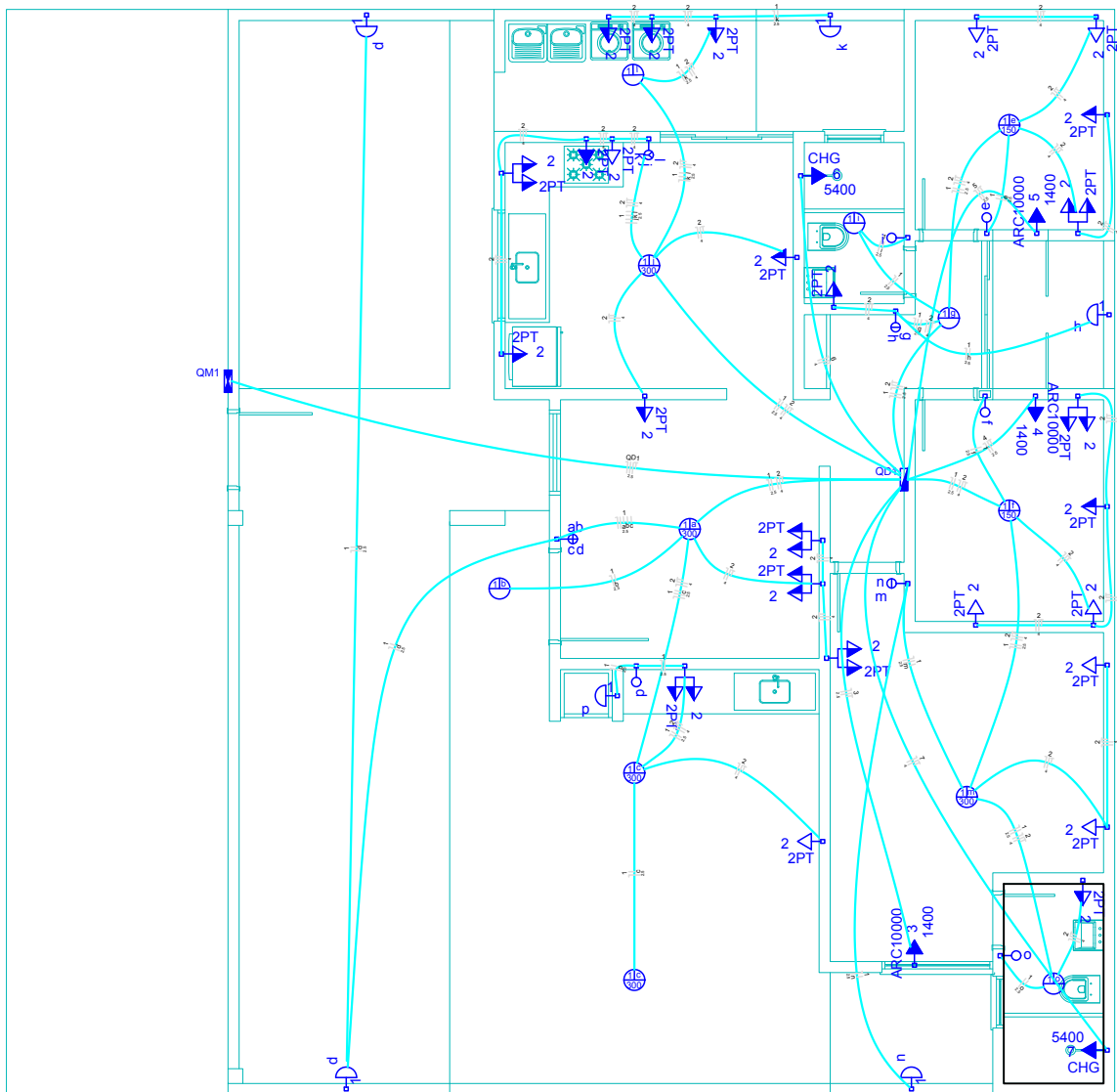
MASCARÓ, J. L. **O custo das decisões arquitetônicas. 2º Ed. Revisão Ampliada.** Porto Alegre; Sagra Luzzatto, 1998. 180 p.

MELHADO, S. B; AGOPYAN, V. **O conceito de projeto na construção de edifícios: diretrizes para sua elaboração e controle.** Boletim técnico da escola Politécnica da USP, São Paulo, 19 p, 1995.

OTERO, J, A. **Análise paramétrica de dados orçamentários para estimativa de custos na construção de edifícios: estudo de caso voltado para a questão da variabilidade.** Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis 2000.



SASSI, C. P; PEREZ, F. G; MYAZATO, L; YE, X; FERREIRA-SILVA, P. H; LOUZADA, F.
Modelos de regressão linear múltipla utilizando os softwares R e Statistica: uma aplicação a dados de conservação de frutas. São Carlos: ICMC-USP, 2012, nº 377.



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 1

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

01/25

PROFESSOR:

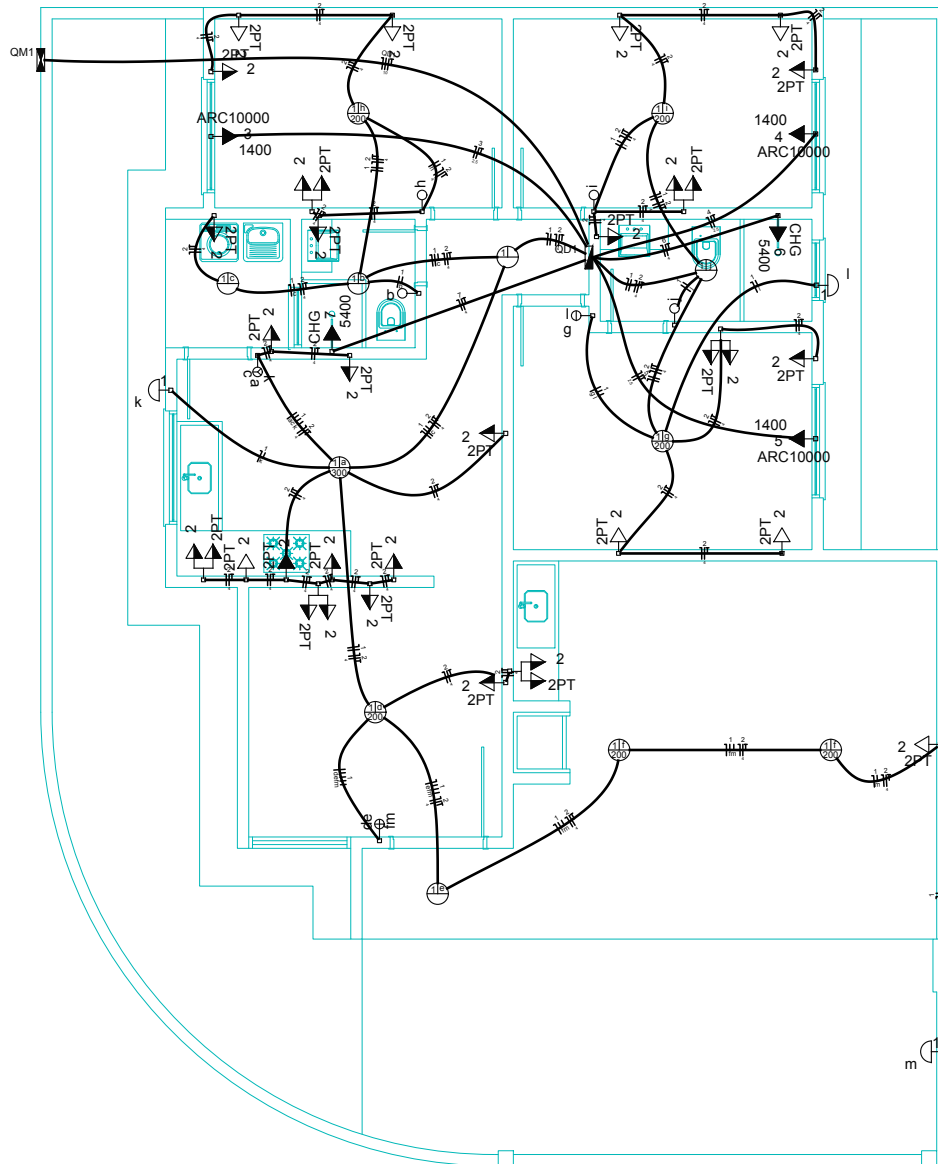
VINICIO DA CUNHA DORO

ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019



| Legenda | |
|---------|---|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A, a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2/2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 2

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

02/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

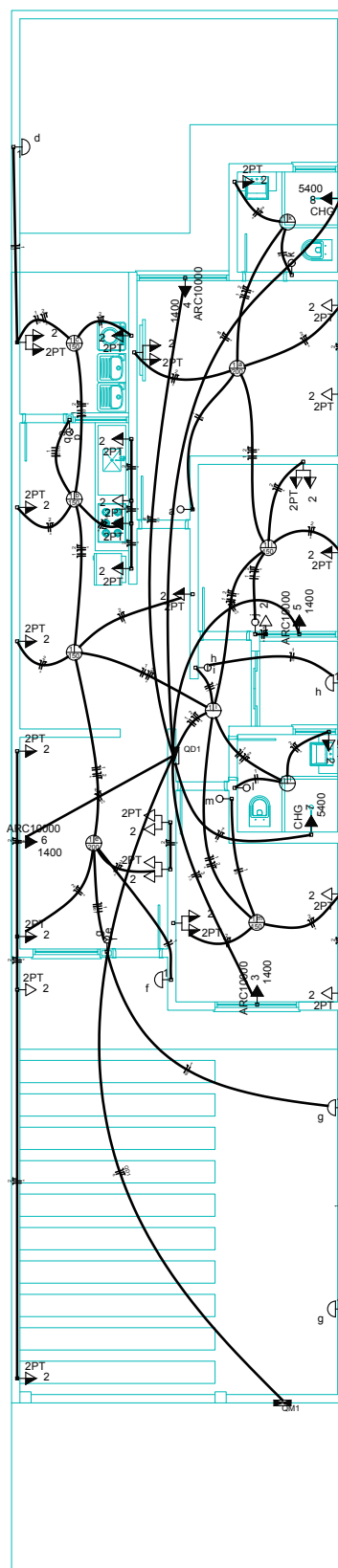
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|---|---|------|---|-------|--------|--------|-------|---|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 3 | 19 | 15 | 13 | 8 | 3 | 89,4 | 2 | 78,55 | 232,18 | 293,69 | 400,1 | 8 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 3

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

03/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

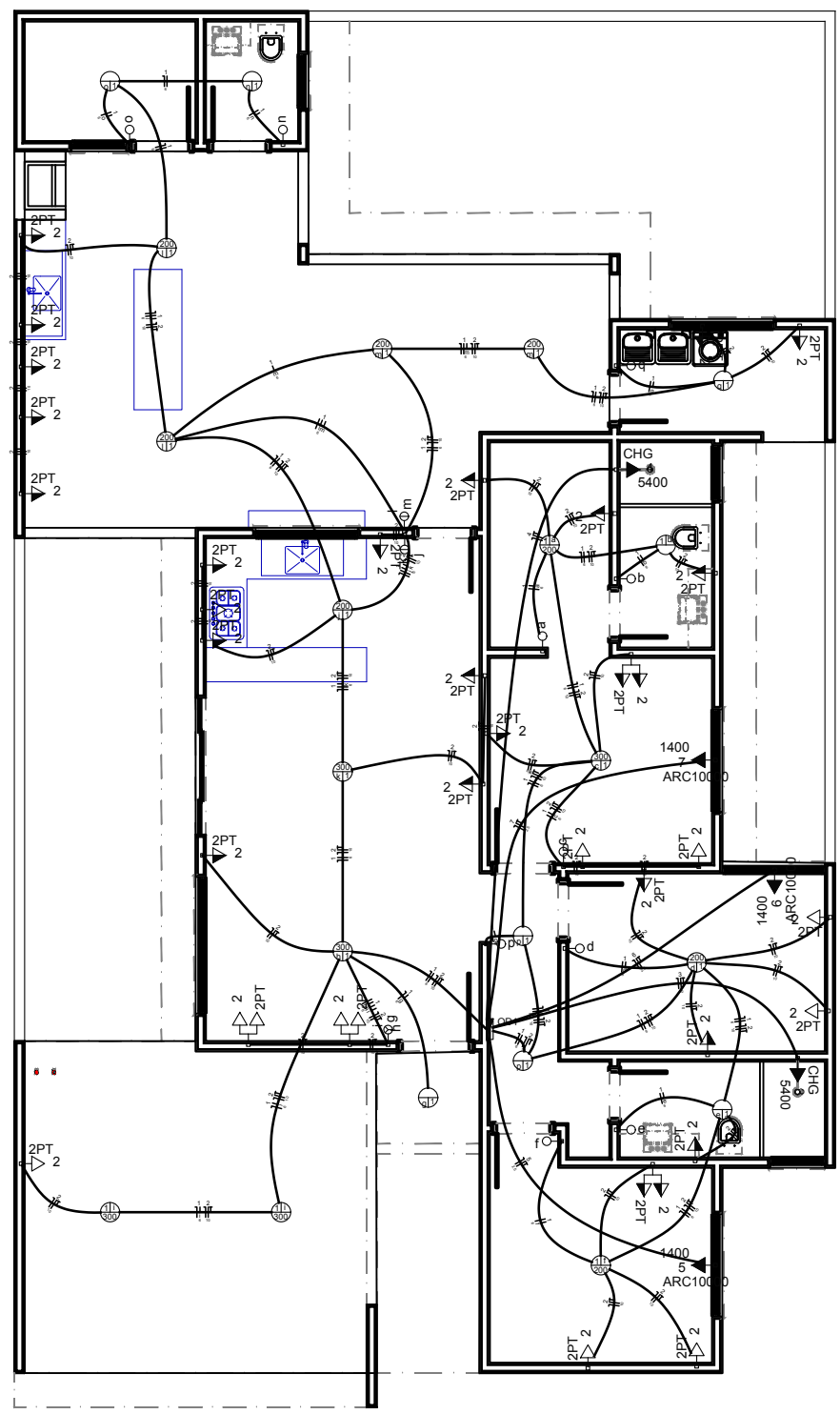
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

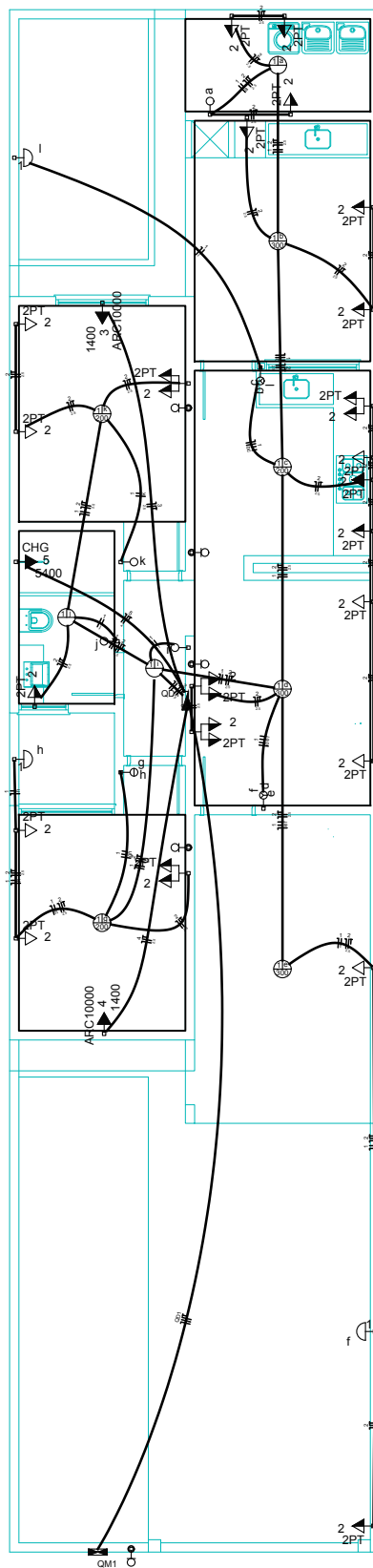
24/05/2019

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|---|--------|---|--------|-------|--------|-------|---|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 4 | 39 | 21 | 17 | 13 | 3 | 139,89 | 3 | 166,78 | 245,3 | 60,04 | 247,5 | 7 |



| Legenda | |
|---------|---|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A, a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|---|---|------|---|-------|--------|--------|-------|---|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 5 | 17 | 12 | 12 | 7 | 2 | 75,8 | 1 | 88,65 | 186,02 | 585,38 | 19,35 | 5 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 5

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

05/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

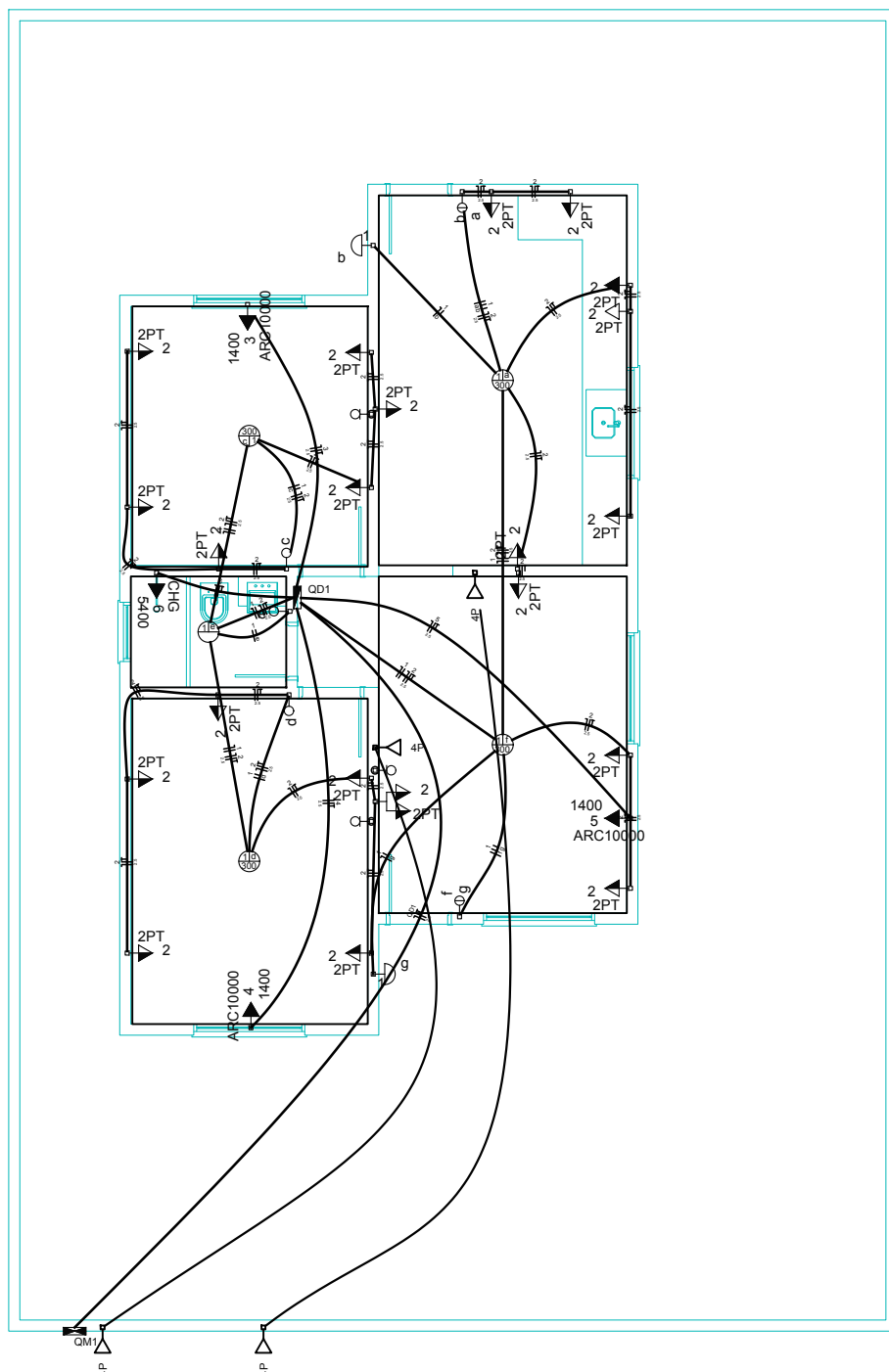
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|---|---|-------|---|-------|--------|--------|-------|---|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 6 | 19 | 7 | 7 | 5 | 2 | 68,25 | 1 | 70,22 | 134,58 | 408,26 | 13,71 | 6 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 6

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

06/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

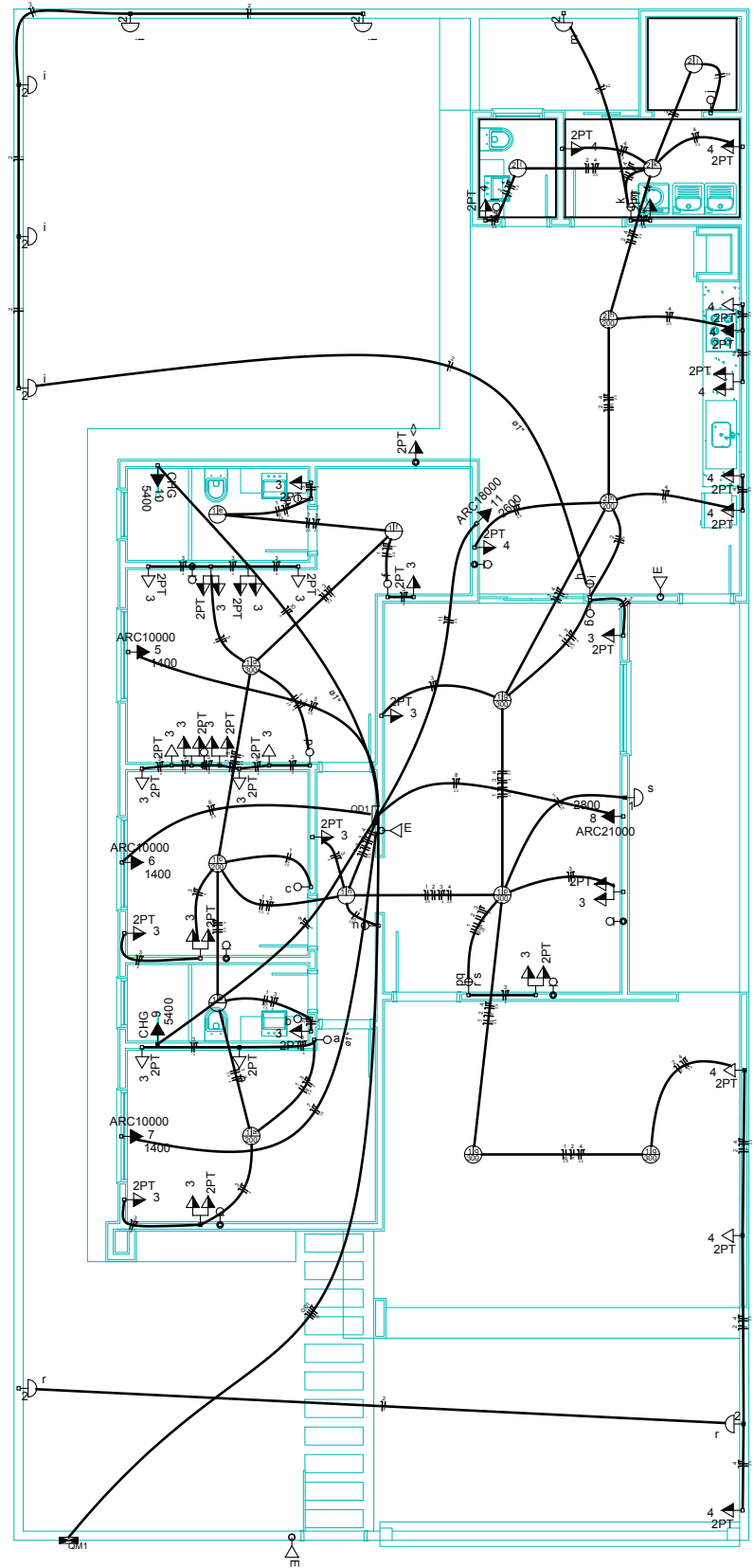
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
|---------|----|----|----|----|---|-------|---|--------|--------|--------|-------|----|
| 7 | 28 | 25 | 19 | 13 | 3 | 128,4 | 3 | 153,77 | 319,23 | 752,03 | 352,7 | 13 |



| Legenda | |
|---------|---|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A, a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 7

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

07/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

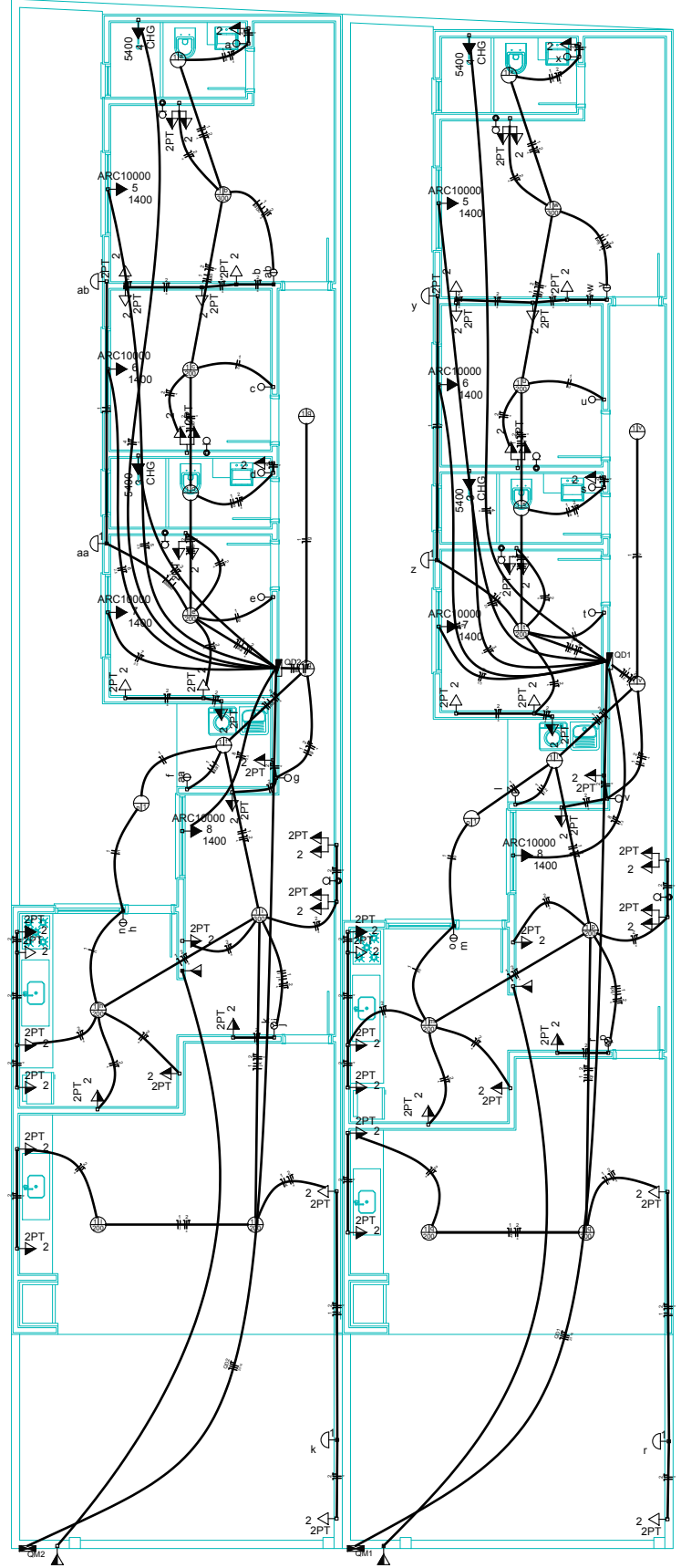
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

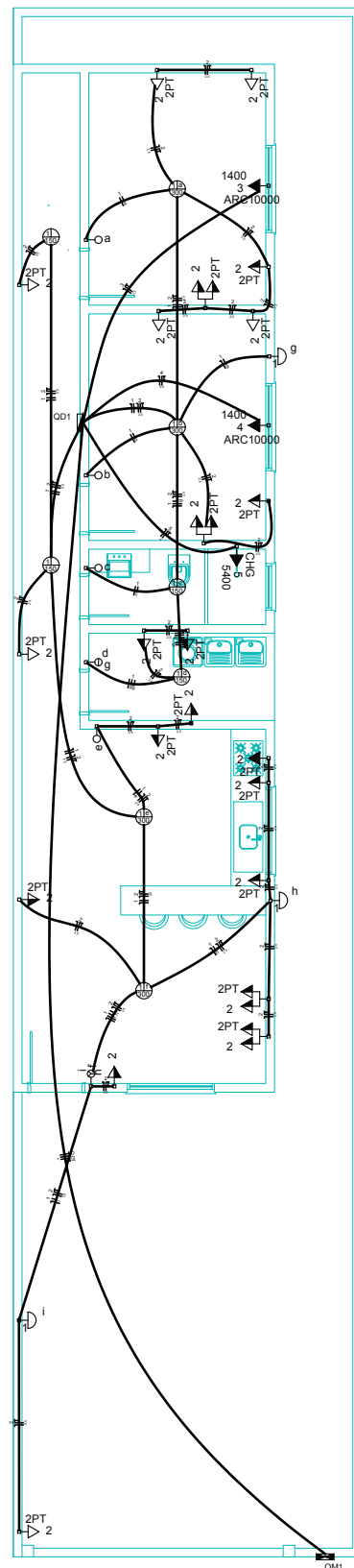
24/05/2019

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|---|-------|---|-----|--------|--------|------|----|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 8 | 74 | 32 | 28 | 18 | 6 | 183,6 | 4 | 224 | 470,26 | 596,21 | 831 | 16 |



| Legenda | |
|---------|---|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A, a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
|---------|----|----|----|---|---|------|---|-------|--------|--------|-------|---|
| 9 | 17 | 11 | 9 | 6 | 2 | 66,7 | 1 | 79,65 | 168,36 | 513,11 | 18,71 | 5 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T a 1,10m do piso) |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 9

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

09/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

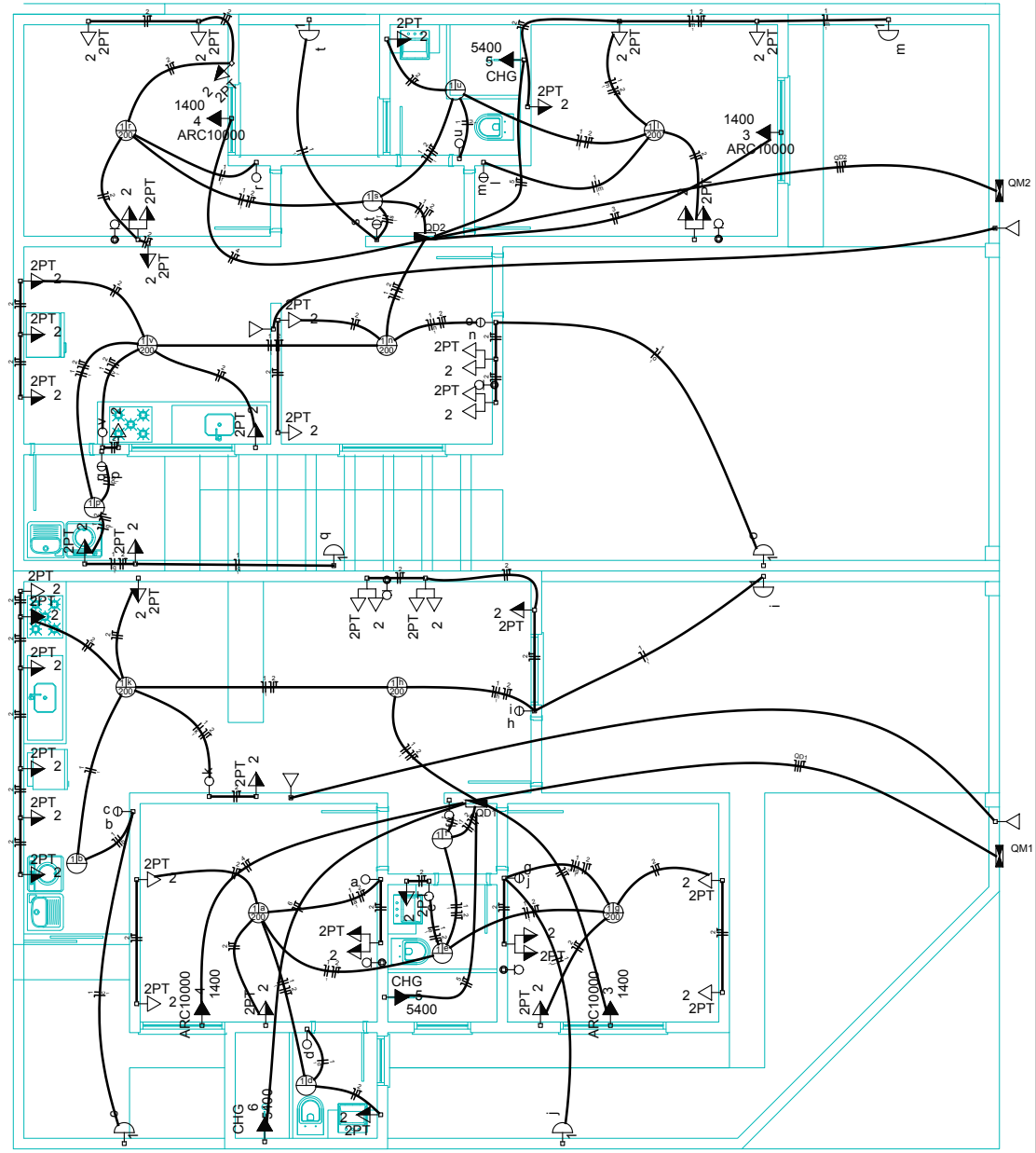
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

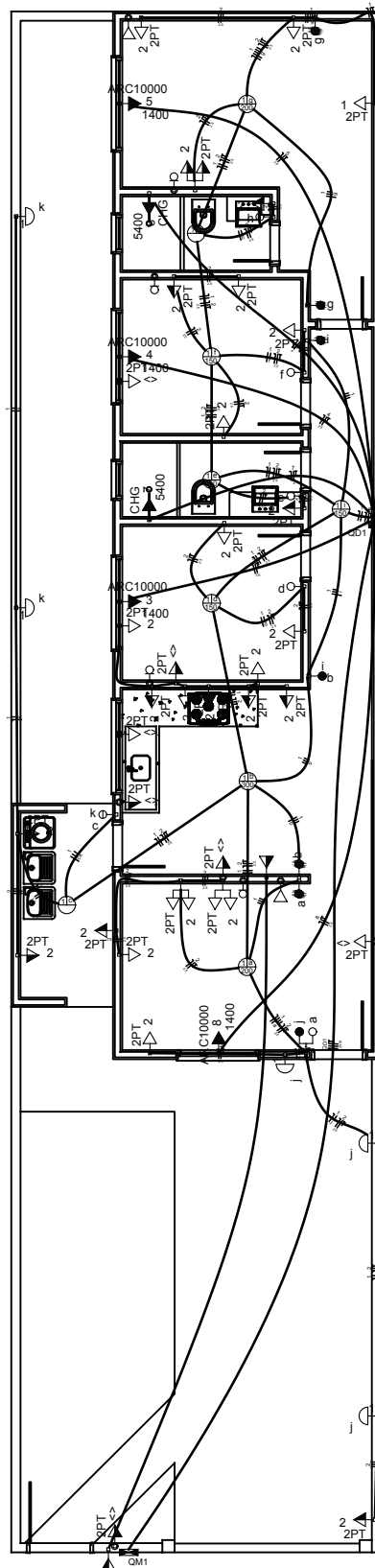
| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|---|--------|---|--------|--------|--------|------|----|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 10 | 54 | 22 | 22 | 12 | 4 | 129,05 | 3 | 116,31 | 327,87 | 934,34 | 0 | 11 |



| Legenda | |
|---------|---|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A, a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|--|-------------|-------------|--------|------------|
| TÍTULO: | PROJETO 10 | | ESCALA: | S/ Esc. | FOLHA: | 10/25 |
| ASSUNTO: | PROJETO ELETRICO | | ACADEMICOS: | BRUNO/LUCAS | DATA: | 24/05/2019 |
| PROFESSOR: | VINICIO DA CUNHA DORO | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|---|---|------|---|-------|--------|--------|-------|---|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 11 | 29 | 14 | 15 | 7 | 3 | 87,4 | 2 | 79,39 | 256,97 | 722,11 | 36,89 | 8 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T a 1,10m do piso) |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 11

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

11/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

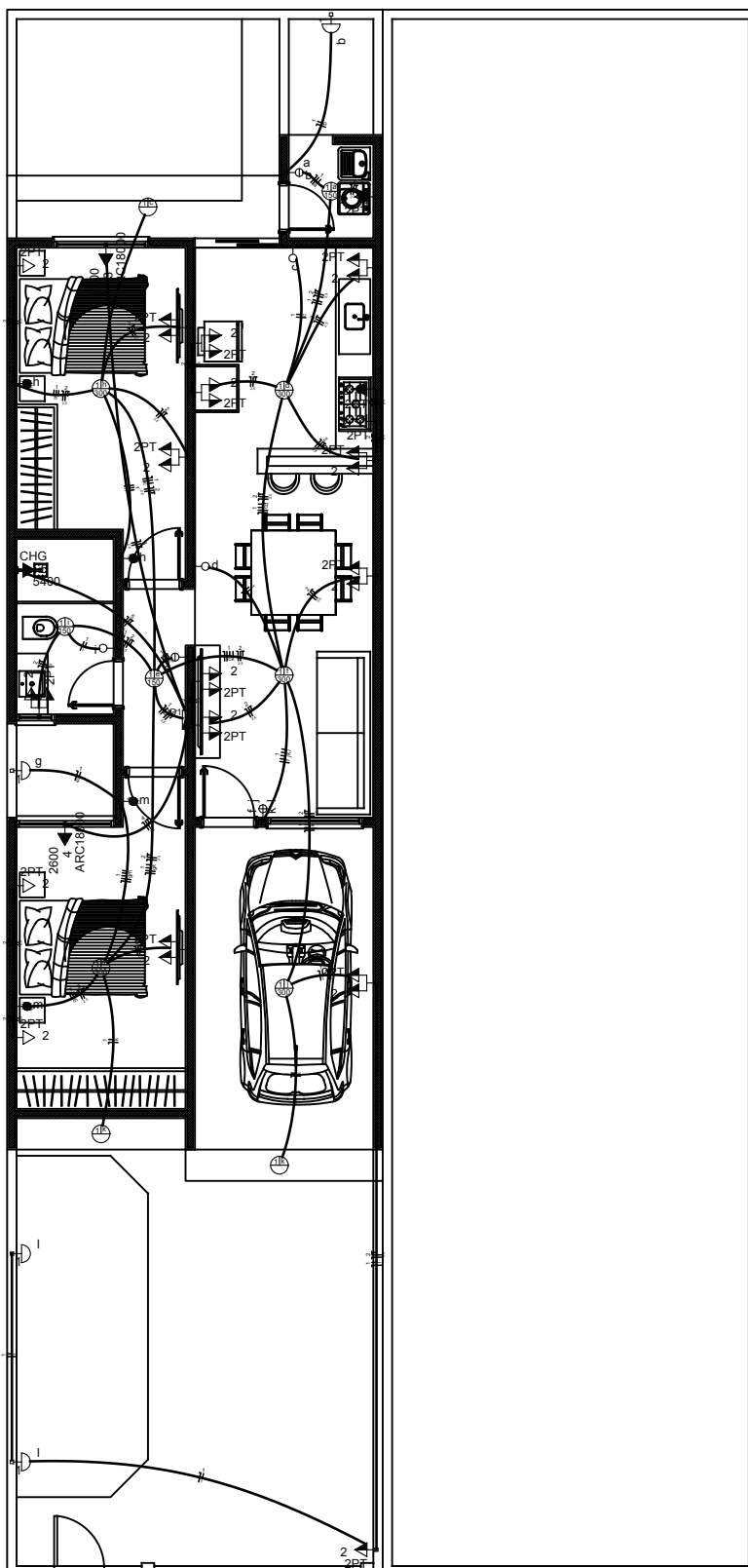
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|---|---|------|---|------|-----|--------|------|---|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 12 | 21 | 15 | 15 | 7 | 2 | 67,1 | 1 | 87,5 | 182 | 667,52 | 0 | 5 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T a 1,10m do piso) |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 12

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

12/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

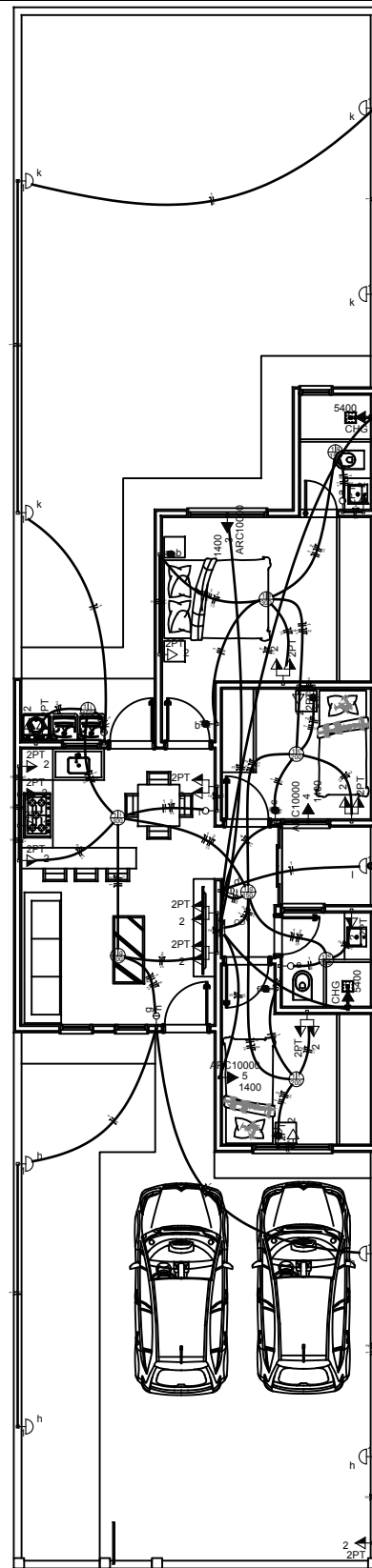
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
|---------|----|----|----|---|---|------|---|-------|--------|--------|------|---|
| 13 | 20 | 18 | 15 | 8 | 3 | 67,6 | 2 | 69,99 | 207,54 | 705,59 | 0 | 7 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T a 1,10m do piso) |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 13

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

13/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

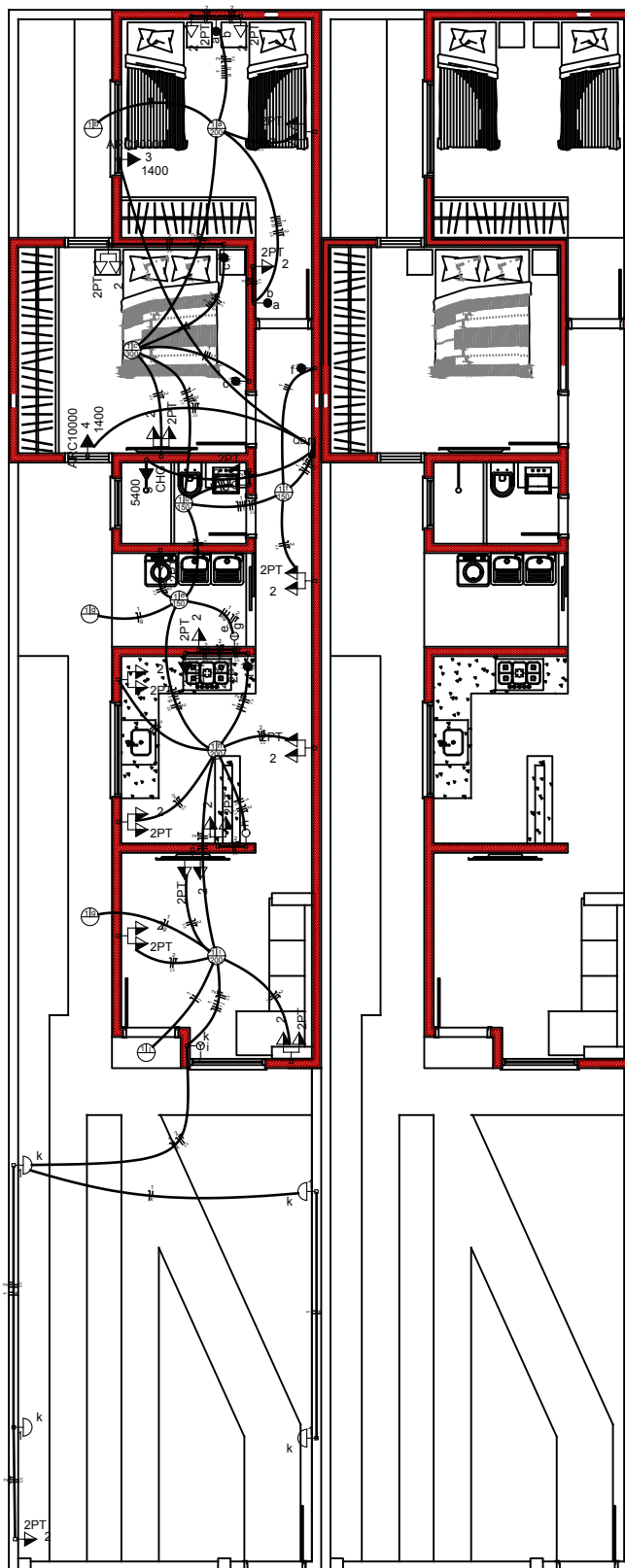
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|---|---|------|---|-------|--------|--------|------|---|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 14 | 22 | 15 | 15 | 6 | 2 | 64,1 | 1 | 69,99 | 155,47 | 625,38 | 0 | 5 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T a 1,10m do piso) |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 14

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

14/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

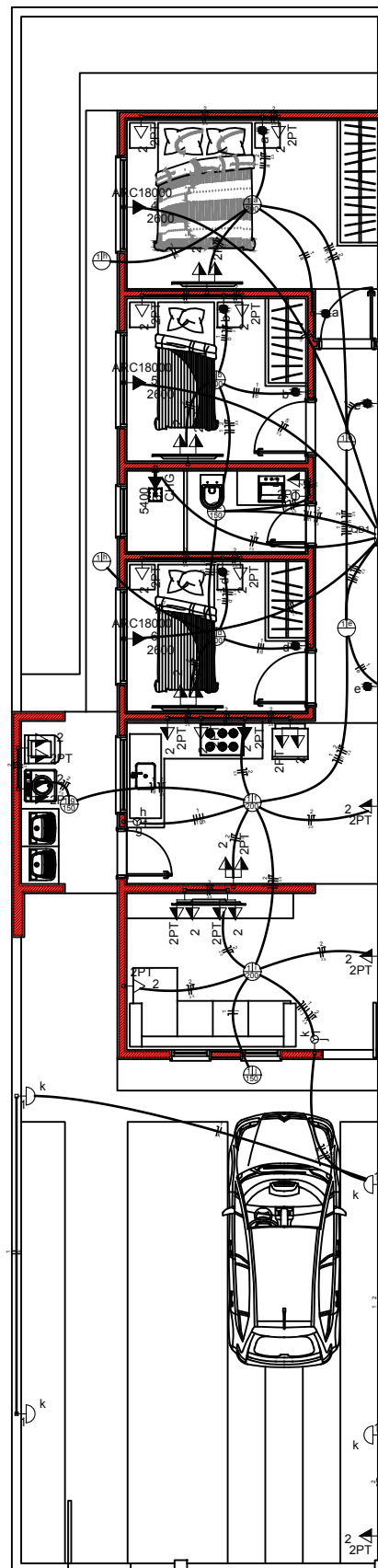
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|---|---|------|---|-------|--------|--------|------|---|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 15 | 26 | 16 | 15 | 7 | 3 | 77,1 | 1 | 70,24 | 182,37 | 685,48 | 0 | 6 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 15

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

15/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

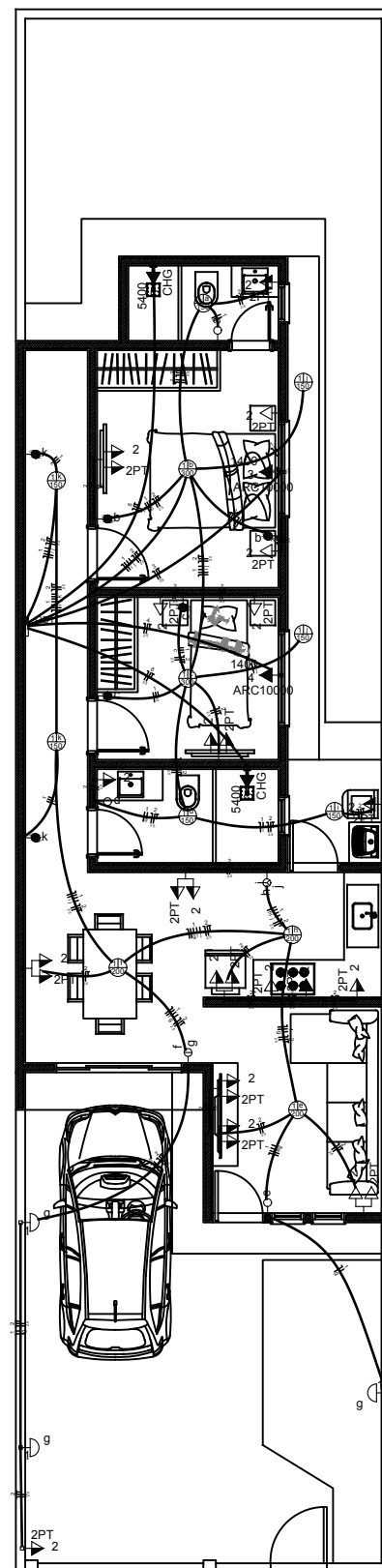
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
|---------|----|----|----|---|---|------|---|-------|--------|--------|------|---|
| 16 | 21 | 15 | 14 | 7 | 2 | 64,7 | 2 | 69,98 | 169,54 | 734,5 | 0 | 6 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 16

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

16/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

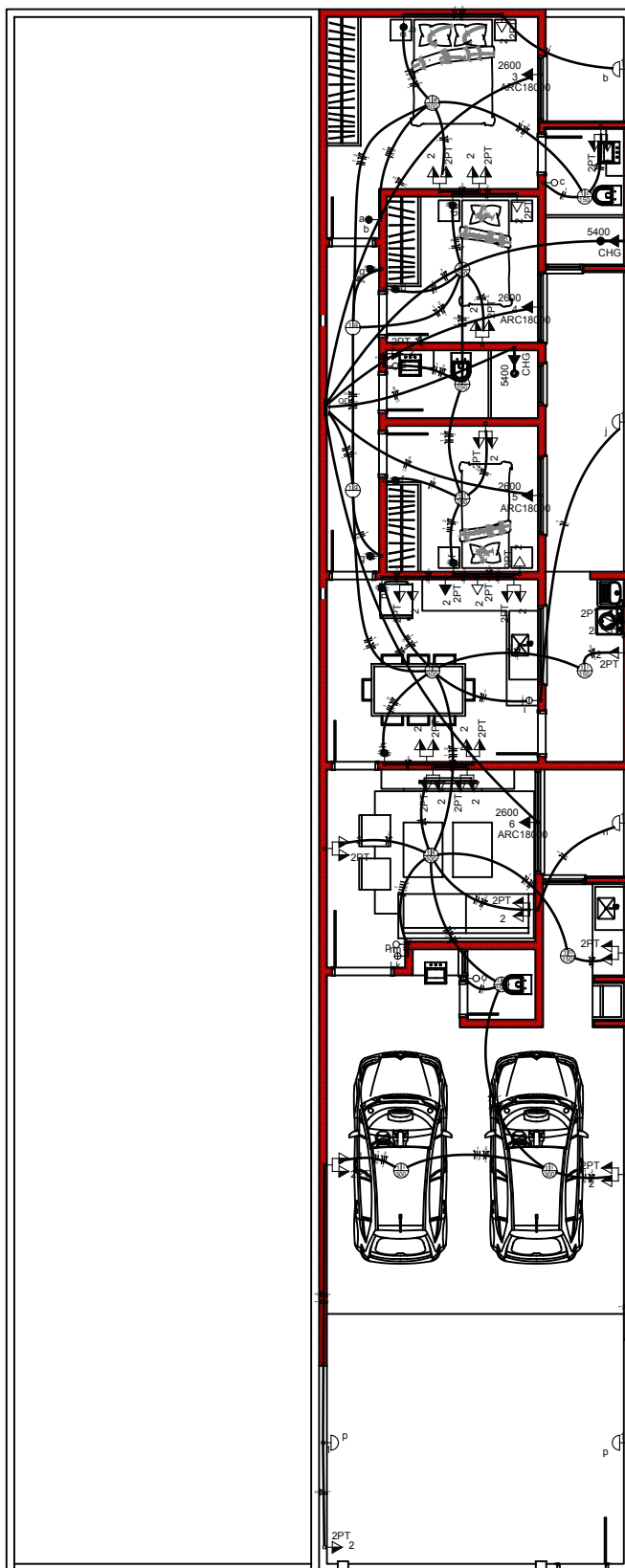
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
|---------|----|----|----|----|---|--------|---|-------|-------|--------|-------|---|
| 17 | 29 | 11 | 15 | 10 | 3 | 100,52 | 3 | 133,8 | 241,7 | 354,77 | 395,2 | 8 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum - teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2)2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 17

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

17/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

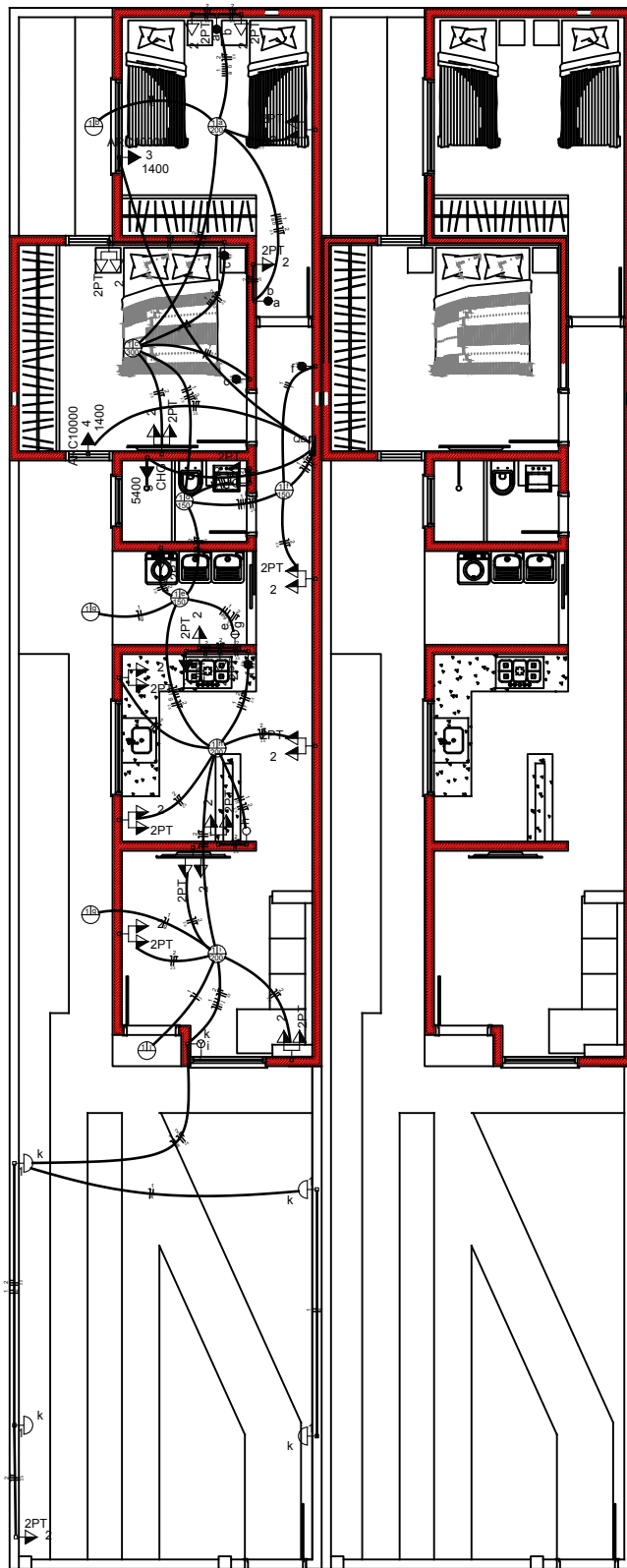
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|---|---|-------|---|-------|-------|--------|------|---|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 18 | 25 | 7 | 10 | 6 | 2 | 64,25 | 1 | 62,77 | 155,5 | 625,5 | 0 | 5 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 18

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

18/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

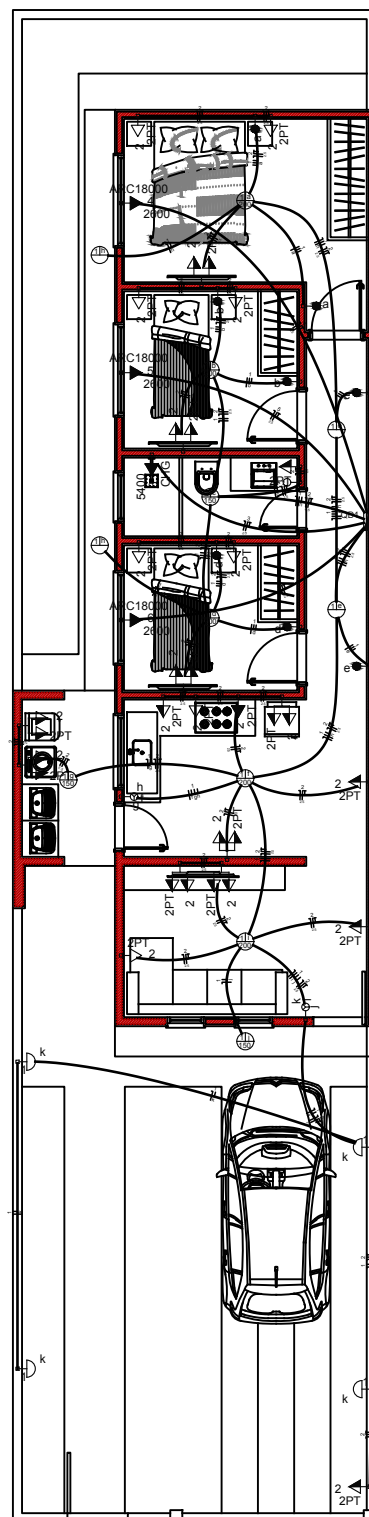
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|---|---|-------|---|-------|-------|--------|------|---|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 19 | 26 | 8 | 11 | 7 | 2 | 72,65 | 1 | 62,77 | 182,4 | 586,6 | 0 | 6 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 19

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

19/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

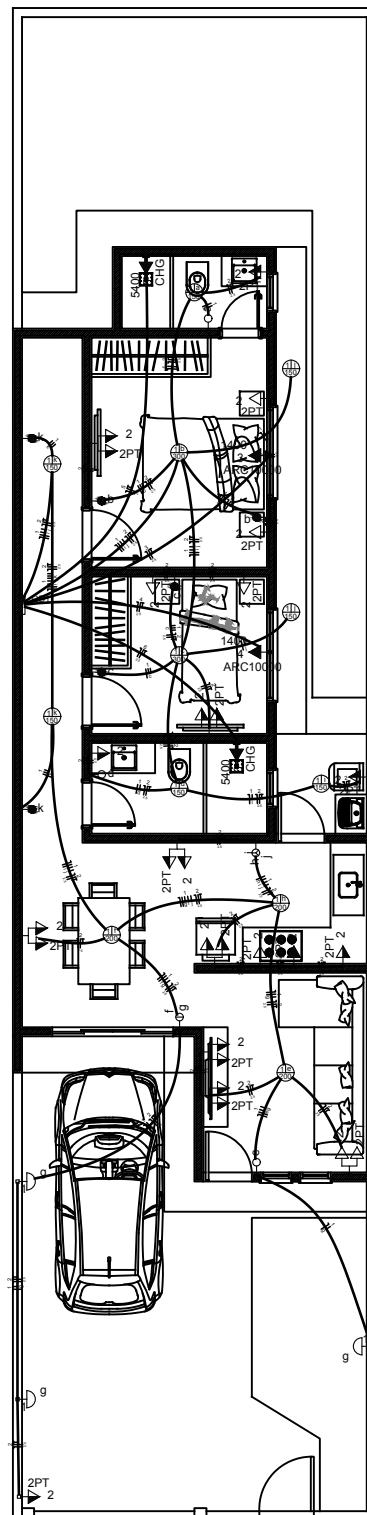
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
|---------|----|----|----|---|---|-------|---|-------|-------|--------|------|---|
| 21 | 21 | 8 | 11 | 7 | 2 | 69,99 | 2 | 73,54 | 169,6 | 734,8 | 0 | 6 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 21

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

21/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

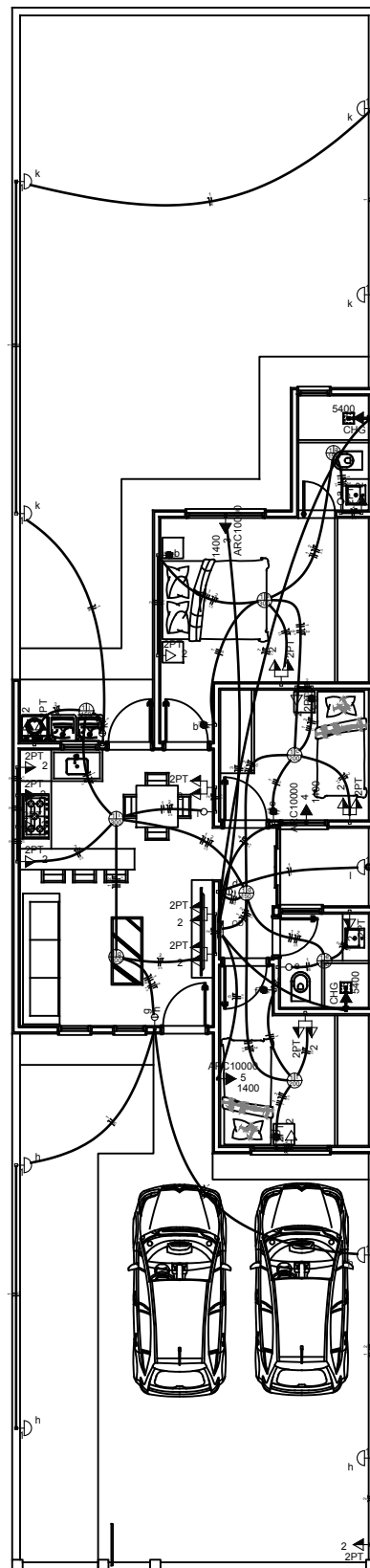
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
|---------|----|----|----|---|---|-------|---|-------|-------|--------|------|---|
| 22 | 20 | 12 | 12 | 8 | 2 | 68,12 | 2 | 69,99 | 207,6 | 705,7 | 0 | 7 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 22

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

22/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

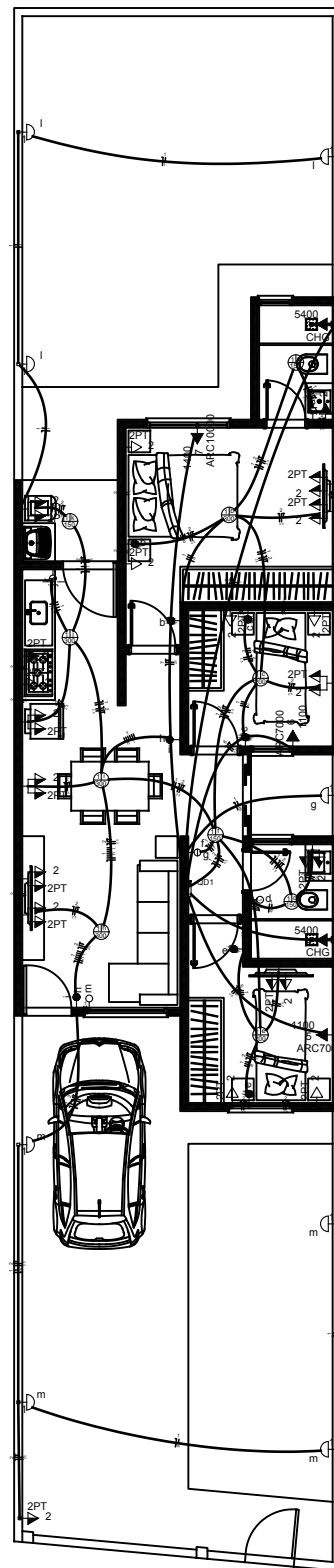
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
|---------|----|----|----|---|---|-------|---|-------|-------|--------|------|---|
| 23 | 23 | 10 | 13 | 9 | 3 | 72,54 | 2 | 69,35 | 209,3 | 756,1 | 0 | 7 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum - teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 23

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

23/25

PROFESSOR:

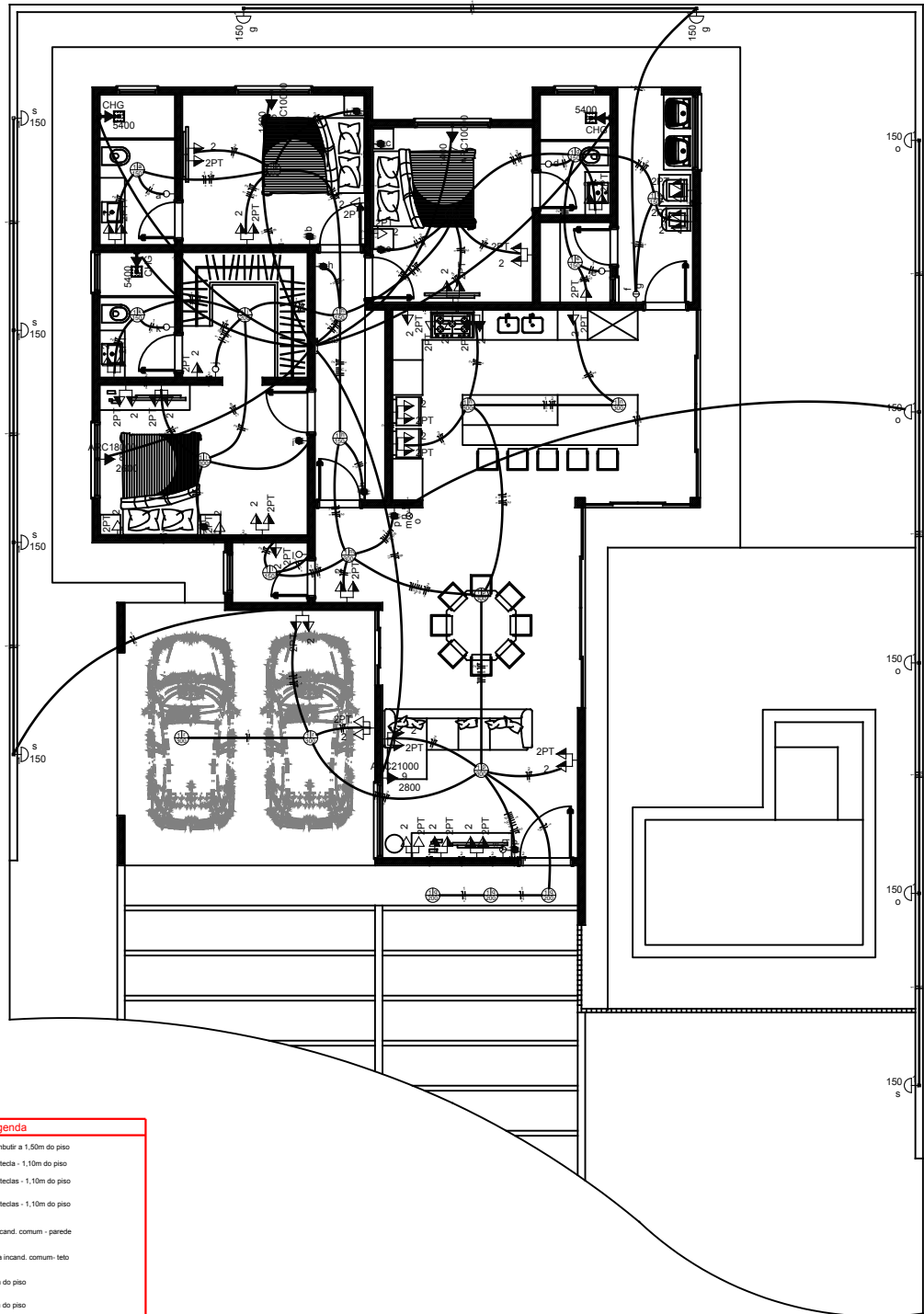
VINICIO DA CUNHA DORO

ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 24

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

24/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

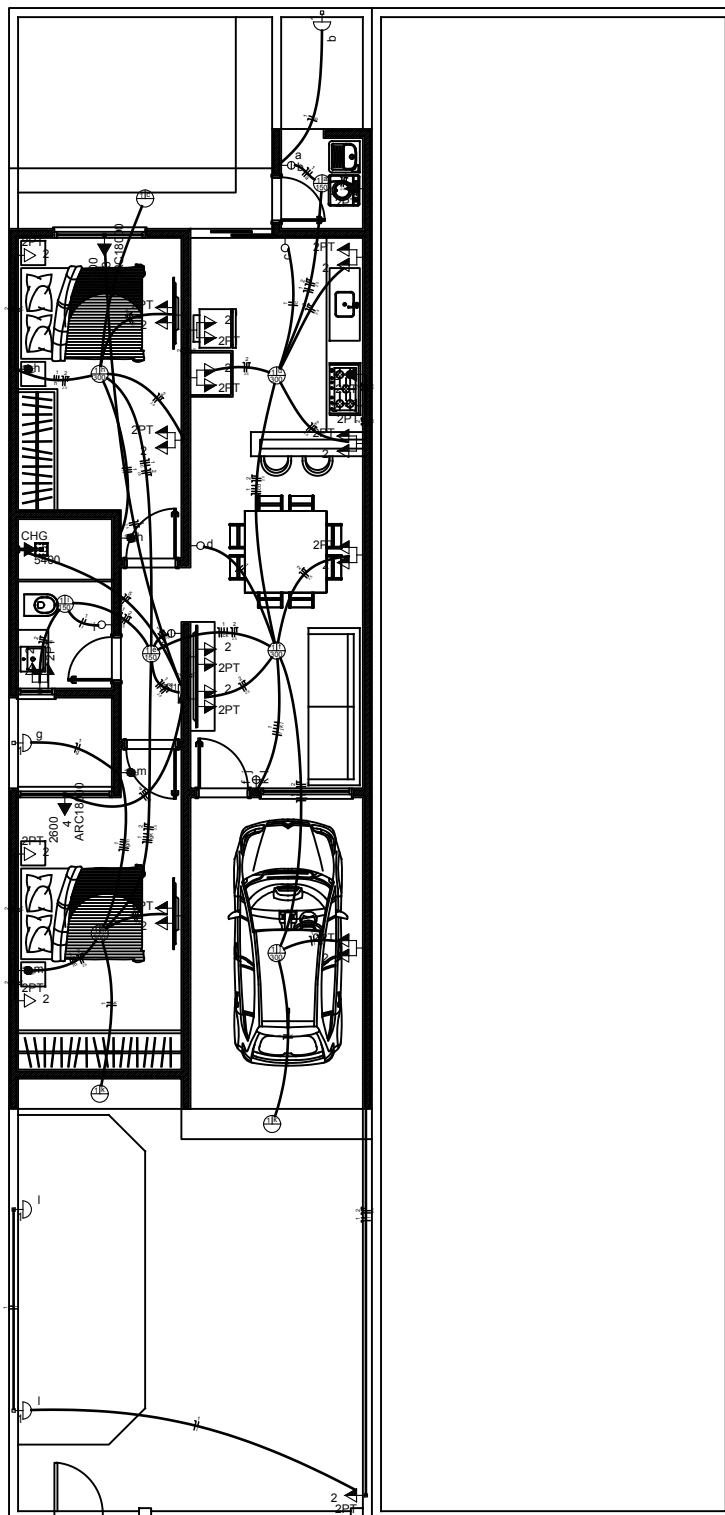
ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|---|---|--------|---|-------|-----|--------|------|---|
| Projeto | PT | PL | IN | C | Q | A | B | P | E | 2,5 mm | 4 mm | D |
| 25 | 16 | 7 | 9 | 6 | 2 | 101,53 | 2 | 88,57 | 182 | 667,52 | 0 | 5 |



| Legenda | |
|---------|--|
| | Caixa de medição embutir a 1,50m do piso |
| | Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso |
| | Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso |
| | Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede |
| | Luminária p/ lâmpada incand. comum- teto |
| | Ponto 2P+T a 2,20m do piso |
| | Ponto de TV a 0,30m do piso |
| | Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso |
| | Tomada 2P+T a 0,30m do piso |
| | Tomada 2P+T a 1,10m do piso |
| | Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso |
| | Tomada telefone a 1,10m do piso |
| | Tomada universal (2P+T) a 1,10m do piso |
| | Tomada universal 2P+T a 2,20m do piso |

TÍTULO:

PROJETO 25

ASSUNTO:

PROJETO ELETRICO

ESCALA:

S/ Esc.

FOLHA:

25/25

PROFESSOR:

VINICIO DA CUNHA DORO

ACADEMICOS:

BRUNO/LUCAS

DATA:

24/05/2019