



ALISSON CAETANO
DINORI DO AMARAL SANTOS
JONAS HENRIQUE MOURA DE LIMA
RODRIGO SALUSTIANO MACHADO

SUPERVISÃO DE OBRA E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO FINAL DE OBRA

CAMPO MOURÃO, 2016

ALISSON CAETANO
DINORI DO AMARAL SANTOS
JONAS HENRIQUE MOURA DE LIMA
RODRIGO SALUSTIANO MACHADO

SUPERVISÃO DE OBRA E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO FINAL DE OBRA

Situação de aprendizagem apresentado ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial- Unidade Campo Mourão como requisito parcial para a obtenção de conclusão do módulo II no curso técnico em eletrotécnica.

Orientador: Anderson Alves Leão

CAMPO MOURÃO, 2016

ALISSON CAETANO
DINORI DO AMARAL SANTOS
JONAS HENRIQUE MOURA DE LIMA
RODRIGO SALUSTIANO MACHADO

SUPERVISÃO DE OBRA E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO FINAL DE OBRA

Situação de aprendizagem apresentado ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial- Unidade Campo Mourão como requisito parcial para a obtenção de conclusão do módulo II no curso técnico em eletrotécnica.

ORIENTADOR

Anderson Alves Leão

BANCA EXAMINADORA

Anderson Alves Leão

Anderson Graciano de Oliveira

Bruno Rafael Sargentin

Claudinei Lima Amaro

Giovani Abilio

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Orientador, braço amigo de todas as etapas deste trabalho.

A minha família, pela confiança e motivação.

Aos amigos e colegas, pela força e pela vibração em relação a esta jornada.

Aos professores e colegas de Curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

Às pessoas que auxiliaram no levantamento em campo, Ramos da Tintas Brasil, aos funcionários da Espaço Jardim, Renan Cesar da Nacional Materiais elétricos, Adelson da Rocha Bonfim e Vilma da Silva Teixeira (Concremam – Mamborê), Edvaldo Theodoro da Silva (Comercial Ivaiporã – Campo Mourão), Celso Oscar Odilon e Adilson Caetano (Vidraçaria Vidromax- Araruna).

A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. SITUAÇÃO PROPOSTA	8
3. CRONOGRAMA	9
4. RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DA CONSTRUÇÃO DA RESIDÊNCIA.....	10
a) Terraplanagem.....	11
b) Engenharia elétrica	13
c) Construção civil.....	15
d) Acabamento e pintura.....	18
e) Jardinagem.....	19
5. DIMENSIONAMENTO ELÉTRICO DA RESIDÊNCIA	21
a) Previsão de carga: Pontos de iluminação	21
b) Previsão de cargas: Tomadas de Uso Geral (TUG's)	22
c) Previsão de cargas: Tomadas de Uso Específico (TUE's)	24
e) Demanda da instalação da iluminação e tomadas.....	25
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
ANEXOS	33
Anexo 1– Padrão provisório para construção.....	34
Anexo 2 - Casa sustentável será montada em três horas em Mamborê (PR)	35
Anexo 3 – Diagrama unifilar.....	37
Anexo 5 – Diagrama Multifilar	38
Anexo 7 – Orçamento materiais de construção fornecedor A.....	39
Anexo 8 – Orçamento materiais de construção fornecedor B.....	39
Anexo 9 – Orçamento entrada de serviço 2X50A.....	39
Anexo 10 – Orçamento provisório padrão 3X50A.....	39
Anexo 11 – Tabela para definição de condutores, eletrodutos e circuitos.....	39
Anexo 12 – Orçamento parte elétrica.....	39
Anexo 13 – Orçamento Pintura	39
Anexo 14 – Slides apresentação 25/11	39
Anexo 15 – Cartões de visita.....	52
Anexo 15 – Diagrama unifilar (Manual feito em A3)	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Planta simplificada da futura casa (Imagem sem escala)	10
Figura 2 - Proposta de imóvel construída em placas pré-moldada e madeira	11
Figura 3 - Terreno do imóvel onde será a construção.....	12
Figura 4 - Padrão provisório para construção	14
Figura 5 – Medição frontal em poste com saída aérea.....	15
Figura 6 – Baldrame sendo construído.....	16
Figura 7– Início da edificação.....	16
Figura 8 – Paredes chapiscadas e início da laje	17
Figura 9 – Parede pronta para receber o acabamento	17
Figura 10 – Visão parcial da edícula da residência	30

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 1 – Comparativo de preços da terraplanagem.....	12
Tabela 1 – Orçamento obtido na Nacional Materiais elétricos em Campo Mourão	13
Tabela 2 – Custo unitário de materiais de Pintura (Tintas Brasil) Erro! Indicador não definido.	18
Tabela 3 - Orçamento das portas de madeiras	19
Tabela 4 – Orçamento das janelas de vidro	19
Tabela 5 – Orçamento das pedras para jardinagem	19
Tabela 6 – Orçamento das plantas que serão adquiridas	20
Tabela 7 – Dimensionamento da Iluminação..... Erro! Indicador não definido.	21
Tabela 8 - Previsão de carga para Tomadas TUG e TUE.....	23
Tabela 9 – Previsão de tomadas para uso específico.....	24
Tabela 10 - Fator de potência	25
Tabela 11 – Fatores de demanda referente a tomadas e iluminação.....	25
Tabela 12 - Fatores de demanda de chuveiros e torneiras.....	26
Tabela 13 - Demanda da Instalação, em Volt-Ampére (VA) ou (KVA).....	26
Tabela 14 - Dimensionamento da Entrada de Energia	27
Tabela 15 – Divisão dos circuitos elétricos – Quadro de distribuição.....	27
Tabela 16 – Divisão dos disjuntores individuais – Quadro de distribuição	28
Tabela 17 –Divisão de cargas (R S T)	28
Tabela 18 – Orçamento parte elétrica.....	29

RESUMO

Esta situação de aprendizagem tem como objetivo obter visão geral das atividades envolvidas na elaboração de projetos elétricos prediais. Para tanto utilizou-se de situação hipotética onde um cliente ganha terreno com cerca de 325m² como presente de casamento e contrata uma empresa responsável pelo planejamento, acompanhamento e execução de construção de uma casa com área aproximada de 200m². Tal construção será dividida em cinco equipes: Terraplanagem, engenharia elétrica, construção civil, pintura e jardinagem. Serão empregados como base para elaboração de projetos e orçamentos normas de segurança definidos pela ABNT visando garantir a qualidade do serviço prestado. Durante o levantamento e acompanhamento da obra foram elaborados os cálculos de demanda, projeto elétrico, dimensionamento dos circuitos, assim como obtidos orçamentos relacionados à edificação. O resultado obtido, considerando a hipótese levantada, foi um cliente e sua família satisfeitos com o sonho realizado.

1. INTRODUÇÃO

O cliente Alisson Caetano ganhou um terreno como presente de casamento. O terreno mede 325m² e nele será construída uma residência com área de quase 200 m². Diante de tal fato, conforme proposta desta situação de aprendizagem, este relatório consiste no planejamento e acompanhamento de construção de uma casa.

O planejamento consta que a execução das tarefas foi dividida em cinco equipes, cada qual com funções pré-definidas as quais serão detalhadas no decorrer deste relatório. Inicialmente buscou-se empresas parceiras para execução dos projetos arquitetônico, civil e de jardinagem. Posteriormente foi conversado com equipe de colaboradores, sócios e contratante para estudar e definir os principais pontos/desejos do cliente. Serão empregados como base para elaboração de projetos e orçamentos normas de segurança definidos pela ABNT visando garantir a qualidade do serviço prestado.

2. SITUAÇÃO PROPOSTA

Título da Situação de Aprendizagem: SUPERVISÃO DE OBRA E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO FINAL DE OBRA

Na cidade de Campo Mourão, em um dos bairros que está sendo desenvolvido em novo loteamento, um casal de data marcada para o casamento, esta pretendendo construir o seu novo lar, já que o primeiro presente de casamento recebido pelos noivos de um de seus padrinhos de casamento foi o terreno para a construção da maravilhosa casa dos sonhos.

Para não ocorrer nenhum imprevisto durante a construção, o casal decidiu contratar uma empreiteira que será responsável em entregar a casa pronta para os futuros moradores.

A empresa contratada decidiu realizar a construção da casa com cinco equipes diferentes e também com cronogramas diferenciados para a execução dos serviços. A primeira equipe a iniciar as atividades é a da terraplanagem, a qual ira plainar o terreno já que o mesmo encontra-se com desníveis. A segunda equipe é da engenharia elétrica, sendo responsável pela instalação inicial com um padrão de energia provisória para alimentação de energia elétrica no local. Posteriormente, esta também deve voltar ao local para executar as instalações elétricas da casa. A terceira equipe é a da construção civil que vai construir a casa levando em consideração o projeto desenvolvido pela empresa, contendo cortes, detalhes, cotas e vistas, todas de suma importância para que os funcionários possam realizar a construção. A quarta equipe é a da pintura, onde realizarão toda a pintura da casa, deixando a mesma do jeitinho que os donos sonharam. E a quinta e ultima equipe é a da jardinagem, incumbida em dar vida ao maravilhoso jardim de inverno que se encontra dentro de casa.

No decorrer da construção da residência, a equipe de instalação elétrica realizou todas as instalações com base em um projeto elétrico residencial desenvolvido por um técnico eletrotécnico que trabalha na empresa contratada. O técnico levou em consideração o projeto de decoração de ambiente que já havia sido desenvolvido por outro técnico de arquitetura, onde conta o tamanho dos cômodos, local dos moveis dentro da casa, altura de cada um deles e todas estrutura civil para instalação dos equipamentos elétricos como tomadas, interruptores, luminárias, eletrodutos, fios, quadro de distribuição e o padrão de entrada de energia definitivo. Consideraram-se ainda os estudos de dimensionamento de cabos e fios utilizados na instalação.

Você sendo um dos chefes da área de manutenção e supervisão da empresa, terá que realizar o acompanhamento da obra do inicio ao fim, ate a entrega da sonhada residência.

Conforme consta no cronograma desenvolvido pela empresa você deverá elaborar um relatório (trabalho) da construção da residência, levando em consideração o trabalho de todas as equipes envolvidas no processo de construção e o apresentar ao casal que realizou a contratação da empresa.

Especificações técnicas.

O relatório deverá ser entregue digitado e impresso em papel A4, onde deverá

constar a situação levantada que ocorreu no período de construção e no final de cada etapa.

Relação de materiais, ferramentas e instrumentos.

A apresentação deverá ser executada com os slides do SENAI, o tempo máximo para cada apresentação será de 25 minutos, poderá ser utilizado fotos; Computador; Papel A4; exposição de equipamentos elétricos, folders e etc. A equipe poderá se preferir montar uma MAQUETE para apresentação dos trabalhos de consultoria.

3. CRONOGRAMA

Início	Fim	O que será feito?
25/07	25/07	Definição de equipes- contratadas
14/08	14/08	Orçamento terraplanagem e execução.
14/08	14/08	Orçamento de padrão de energia provisória.
15/08	21/08	Instalação de padrão de energia provisório
15/08	21/08	Ligação de água e esgoto
15/08	23/08	Elaboração de projeto elétrico, arquitetônico e civil
15/08	17/08	Orçamento de decoração de ambiente
15/08	17/08	Elaboração de orçamento e compra de matérias de construção civil
15/08	19/08	Orçamento de materiais de pintura
19/08	27/08	Construção civil - Fundação, baldrame
27/08	20/09	Construção civil - Ferragem baldrame, pilares, pé direito
20/09	25/09	Construção civil – construção de muro de divisa
25/09	28/09	Construção civil – Instalação de portão eletrônico e grade frontal
20/09	30/09	Construção civil - telhado, calhas, cumeeira
20/09	25/09	Construção civil – Hidráulica
24/09	25/09	Construção civil – Hidráulica- instalação de água quente
25/09	28/09	Construção civil – Ligação na rede de esgoto
31/09	11/10	Instalação Elétrica- Fiação e disjuntores
30/09	11/10	Construção civil – cerâmica (piso) parede cozinha e banheiro
11/10	12/10	Construção civil – Janelas, portas e esquadrias
14/10	25/10	Construção civil – acabamento e pintura
25/10	02/11	Contratação e execução de jardinagem
25/10	24/11	Decoração e paisagismo do imóvel
26/11	30/11	Limpeza final

4. RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DA CONSTRUÇÃO DA RESIDÊNCIA

O cliente Alisson Caetano, conforme apontado na situação proposta desta situação de aprendizagem ganhou um terreno como presente de casamento. O terreno, localizado na Rua Projetada C, 30, Jardim Residencial do Lago em Campo Mourão mede 325m² e nele será construída uma residência conforme Figura 1 com área com cerca de 200 m².

Figura 1 - Planta simplificada da futura casa (Imagem sem escala)



Fonte: Elaborada por LIMA, Jonas, 2016

Apenas a título de curiosidade, além das casas em alvenaria, existem outras possibilidades tais como casa de madeira, casas ecológicas (containers), placas pré-moldadas e as de *wood frame* (Anexo 2). No caso específico de nosso cliente, optou-se por casa em alvenaria, devido a exigência do cliente após análise das possibilidades indicadas.

Figura 2 - Proposta de imóvel construída em placas pré-moldada e madeira



Fonte: <http://www.tudoconstrucao.com/5-casas-pre-moldadas-2015/>/> <[http://www. mundo dastribos .com/casas-de-madeira-pre-fabricada-fotos-precos.html](http://www.mundodistribos.com/casas-de-madeira-pre-fabricada-fotos-precos.html) Acesso em: 20 set. 2016.

Os custos serão descritos no decorrer do texto. O mesmo estará anexo ao contrato e deverá ser rigidamente obedecido com tolerância máxima de 7% de erros.

a) Terraplanagem

Terraplanagem é uma técnica de construção civil que altera o relevo através de aterros; a técnica é utilizada em terrenos desnivelados visando a deixar o terreno em questão plano e compactado. Para tal, o que se faz é escavar terrenos mais elevados, remover quantidades de terra ou encher de terra depressões de um terreno. Esse processo corrige desníveis, adequando a topografia original do local ao projeto a ser construído; é condição primordial para garantir que a terra esteja não apenas aplainada, mas também reforçada, compactada, o que garante a segurança de qualquer construção.

Em síntese, a terraplanagem consiste em escavar, transportar, espalhar e compactar o solo para reforçá-lo. O terreno em questão, conforme mencionado anteriormente tem uma área de 325 m² com desnível de 1 m.

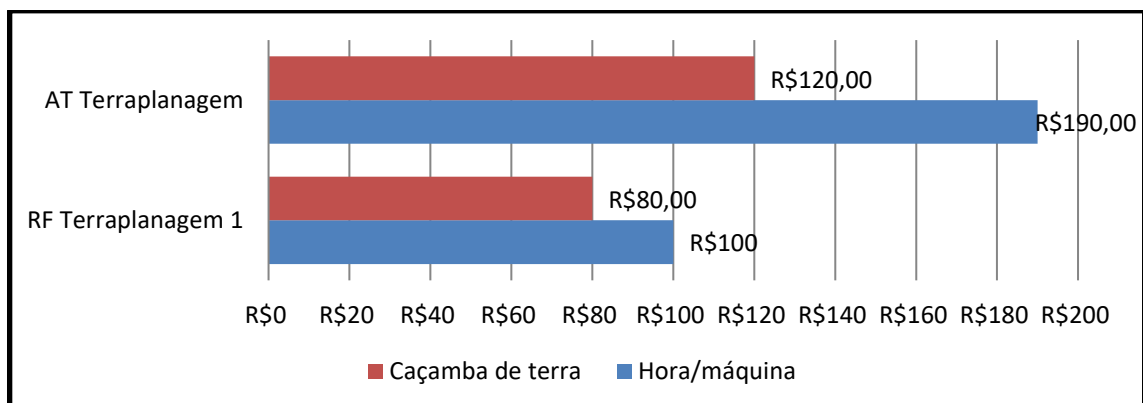
Figura 3 - Terreno do imóvel onde será a construção



Foto: LIMA, Jonas H. M. de Lima, 2016.

Foram obtidos dois orçamentos de terraplanagem um em Araruna (RF Terraplanagem) e outro em Campo Mourão (AT Terraplanagem) os quais são descritos no **Gráfico 1**.

Gráfico 1 – Comparativo de preços da terraplanagem



Fonte: Obtido após visita as duas empresas. Elaboração: SALUSTIANO, Rodrigo, 2016

b) Engenharia elétrica

Conforme Norma Técnica COPEL 906600, fornecimento provisório de energia elétrica (ligação temporária) é todo aquele que se destina ao atendimento de eventos temporários como festividades, circos, parques de diversões, exposições, rodeios, obras ou similares, cujo prazo de fornecimento de energia elétrica seja por tempo determinado ou determinável.

Ainda, a mesma norma determina que quando o fornecimento provisório ultrapassar o prazo de 90 dias, a montagem da entrada de serviço e a ligação da unidade consumidora deverão obedecer as características de ligação permanente conforme normas de fornecimento padrão Copel. Como a obra terá um prazo maior de execução considerou-se a Norma Técnica Copel (NTC) 901100, mais especificamente a figura 11.1.7 da NTC, que se refere a medição frontal em poste com saída aérea. Para tanto foi elaborado o orçamento descrito na **Tabela 1**. Além do custo com materiais há o custo com mão de obra que segundo Celso (eletricista autônomo), gira em torno de R\$ 300,00.

Tabela 1 – Orçamento obtido na Nacional Materiais elétricos em Campo Mourão

PRODUTO	UN.	QTD	VL. UNITÁRIO	VL. TOTAL
Poste concreto 7.20m M-75	PC	1	R\$ 179,80	R\$ 179,80
Armação Rex 1X1 Pesado	PC	1	R\$ 7,10	R\$ 7,10
Roldana Porc. 72 x 72	PC	1	R\$ 3,30	R\$ 3,30
Parafuso máquina 5/8 X 6 Pol 150mm	PC	1	R\$ 4,80	R\$ 4,80
Arruela quadrada 5/8	PC	1	R\$ 0,60	R\$ 0,60
Cabeçote PVC ¾	PC	1	R\$ 1,05	R\$ 1,05
Cabeçote PVC 1	PC	1	R\$ 1,10	R\$ 1,10
Eletroduto PVC 1 Tigre	BR	2	R\$ 12,30	R\$ 24,60
Eletroduto PVC ¾ Tigre	BR	2	R\$ 7,60	R\$ 15,20
Luva de PVC 1 Tigre	PC	2	R\$ 1,35	R\$ 2,70
Luva de PVC ¾ Tigre	PC	2	R\$ 1,01	R\$ 2,02
Curva PVC 90X ¾ Tigre	PC	1	R\$ 2,10	R\$ 2,10
Curva PVC 90X1 Tigre	PC	1	R\$ 2,75	R\$ 2,75
Cinta Aço Inox 1/2X0.50 mm	MT	4	R\$ 1,75	R\$ 7,00
Fecho p/ Fita amarração Inox	PC	4	R\$ 0,56	R\$ 2,24
Flange PVC ¾ c/ porca	PC	4	R\$ 1,30	R\$ 5,20
Flange PVC 1 c/ porca	PC	4	R\$ 1,45	R\$ 5,80
Caixa p/ medição CN M. Frontal	PC	1	R\$ 123,70	R\$ 123,70
Eletromar mini disj. 2 X50 Amp DIN	PC	1	R\$ 34,70	R\$ 34,70

Haste Terra 5/8X2,40 mt	PC	1	R\$ 16,25	R\$ 16,25
Grampo p/ haste terra 5/8 latão	PC	1	R\$ 3,87	R\$ 3,87
Fita isol. 20 mts Prysman/3m/Alumbra	PC	1	R\$ 4,91	R\$ 4,91
Fita veda rosca 10mt	PC	1	R\$ 1,30	R\$ 1,30
Fio sólido 10 mm azul	MT	11	R\$ 3,69	R\$ 40,59
Fio sólido 10 mm preto	MT	16	R\$ 3,69	R\$ 59,04
Caixa passagem 10 X10 embutir	PC	2	R\$ 5,55	R\$ 11,10
Total				R\$ 562,82

Fonte: Orçamento obtido após visita a empresa. Elaboração: SALUSTIANO, Rodrigo, 2016

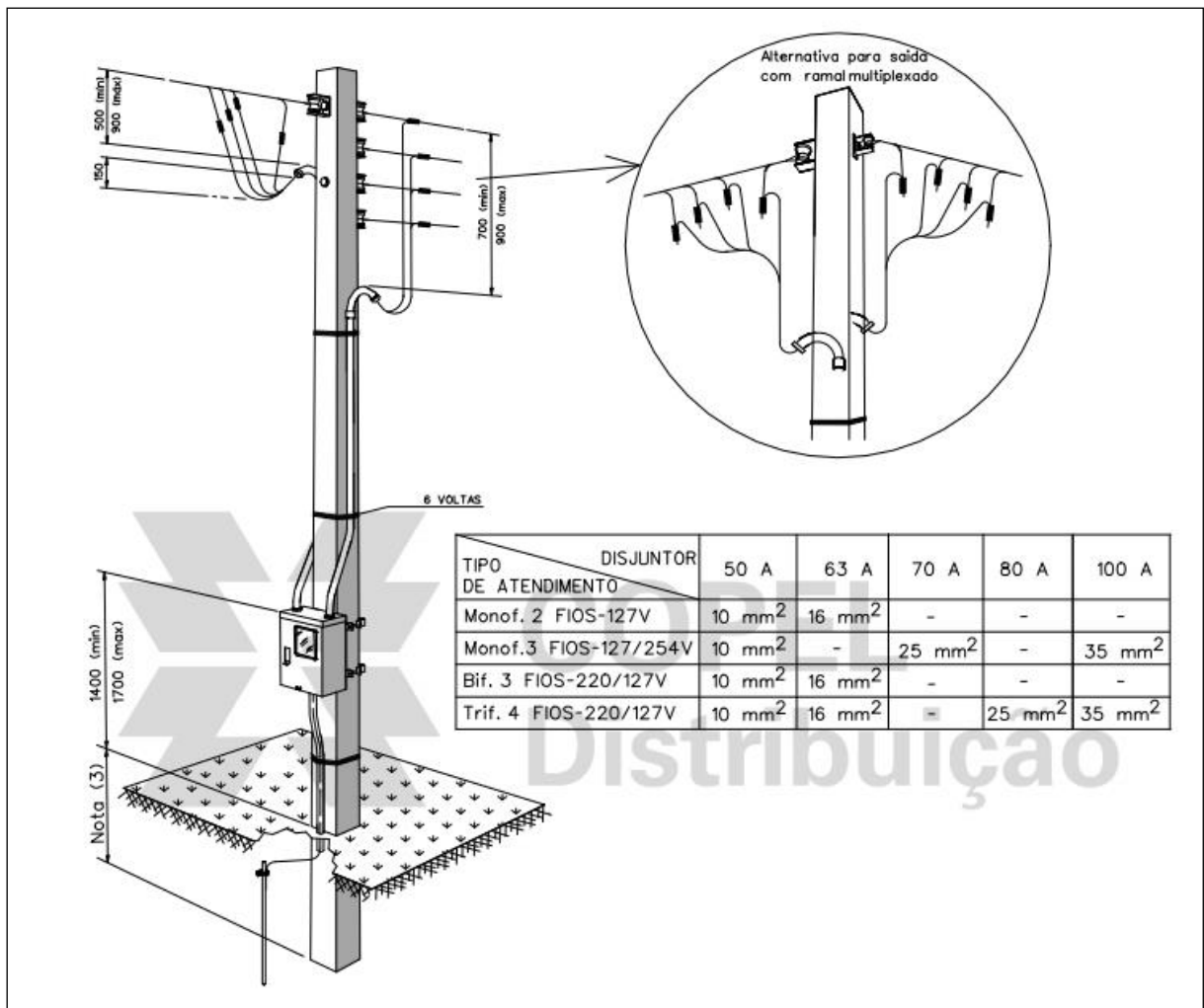
Figura 4 - Padrão provisório para construção



Foto: LIMA, J. H. M. de, 2016

A distribuidora local permite várias alternativas de entrada de serviço, as quais algumas delas foram elencadas no Anexo 1 desta supervisão de obra. Neste caso específico adotou-se a construção de padrão provisório conforme figura 4 (Medição frontal em poste com saída aérea).

Figura 5 – Medição frontal em poste com saída aérea.



Fonte: Norma Técnica Copel - 901100, pg. 85

c) Construção civil

De posse do projeto arquitetônico, obteve-se dois orçamentos distintos de materiais de construção. Com relação a mão de obra, consultou-se 1 profissional de Araruna que informou cobrar R\$ 1.000,00 o m² construído e R\$ 400,00 o m² de laje construído. Outro pedreiro cobrou R\$ 80.000 pela mão de obra. Os demais custos serão elencados no decorrer do relatório de supervisão de obra (pintura, acabamento e jardinagem).

A primeira parte da obra consiste em terraplanagem, após sua conclusão inicia-se a construção do baldrame e das cacharias (alicerce da obra).

Figura 6 – Baldrame sendo construído.



Foto: ODILÃO, Celso, 2016

Estimou-se até o fim da obra cerca de R\$ 80.000 em materiais de construção. Neste, incluindo o custo com tijolos, pedra, ferro, cal, areia, cimento e parte hidráulica. Retornando ao custo com mão de obra, o profissional de Araruna que informou cobrar R\$ 1.000,00 o m² construído e R\$ 400,00 o m² de laje construída. Outro pedreiro cobrou R\$ 80.000 pela mão de obra.

Figura 7– Início da edificação



Fonte: <<https://viegasconstrucoes.com/casas/em-construcao>> Acesso em: 29 set. 2016

Após erguer as paredes do futuro imóvel, a equipe de construtores chapisco as paredes e deixou reservado o espaço para instalação das janelas, portas, instalação elétrica e hidráulica. Conforme **Figura 7** a estrutura esta pronta para o início laje e madeiramento do telhado.

Figura 8 – Paredes chapiscadas e início da laje



Foto: < <http://glecaio.blogspot.com.br/2011/05/laje.html> > Acesso em: 29 set. 2016

Com a laje concluída tem início a construção do oitão da casa e posterior cobertura. Finalizada esta etapa passou-se para o chapisco e posterior reboco das paredes da casa.

Figura 9 – Parede pronta para receber o acabamento

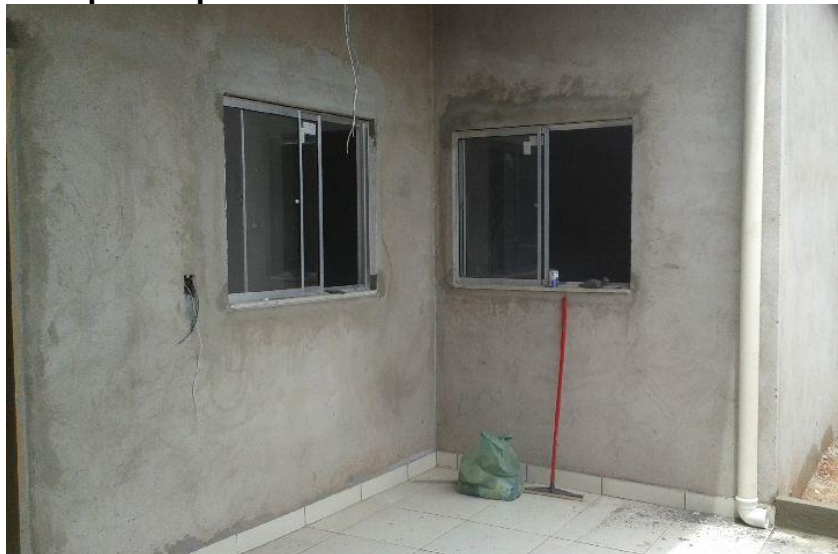


Foto: < <http://www.construtoramv.com/i/o/2/r67.jpg> > Acesso em 20 nov. 2016

Ao fim da obra chegou-se ao valor de 80 mil reais de materiais de construção (considerando 30% de acréscimo em relação ao orçamento obtido com fornecedor) e 70 mil reais com a equipe de construtores após negociação.

d) Acabamento e pintura

Com o término do reboco, preparou-se para o acabamento da residência conforme pode ser visto na **Figura 9**. O profissional contratado informou cobrar R\$ 100,00 o m² parede concluída, com base no custo unitário elencado na **Tabela 2** chegou-se ao custo total em material estimado em . O prazo estimado para conclusão dessa etapa é de 30 dias.

Tabela 2 – Custo unitário de materiais de Pintura (Tintas Brasil)

PRODUTO	Qtidade	Valor Unitário	Valor total
Massa acr barriga 25kg Liderlar	10	R\$ 45,00	R\$ 450,00
Massa corrida barriga 25kg Artmais	45	R\$ 25,00	R\$ 1.125,00
Tex acr barriga 25kg Artmais	30	R\$ 45,00	R\$ 1.350,00
Grafiato barriga 25kg Artmais	10	R\$ 45,00	R\$ 450,00
Lixa massa p220 225x275	100	R\$ 0,83	R\$ 8,30
Pva branco neve 18,0l SUVINIL	14	R\$ 270,00	R\$ 3.780,00
Fita crepe 18x40m	5	R\$ 5,00	R\$ 25,00
TOTAL	214		R\$ 7.188,30

Fonte: Orçamento obtido em Tintas Brasil. Elaboração de tabela: LIMA, J. H. M. de, 2016

Além da pintura, teremos o custo com as portas e janelas. Com relação as portas o cliente optou por portas de madeira devido a qualidade e durabilidade conforme dimensões e preços especificados na **Tabela 3**. Serão duas portas de correr e oito portas comuns, sendo que as três do banheiro um pouco mais estreitas que a da sala, quartos e cozinha.

Tabela 3 - Orçamento das portas de madeiras

PRODUTO	QUANTIDADE	R\$ INDIVIDUAL	R\$ TOTAL
Porta 2,10 X 0,80m	5	R\$ 219,90	R\$ 1.099,50
Porta 2,10 X 0,60m	3	R\$ 189,90	R\$ 569,70
Porta 2,50 X 2,10m	1	R\$ 389,90	R\$ 389,90
Porta 1,50 X 2,10m	1	R\$ 340,00	R\$ 340,00

Fonte: <http://www.telhanorte.com.br/portas-e-janelas> Acesso em 27 set. 2016

As janelas, por opção do cliente, serão todas de vidro temperado devido a bela aparência e qualidade proporcionada. Serão 4 janelas de 1,50 (quartos e uma na sala de estar), 1 janela de 2m na cozinha, 4 janelas (3 banheiro e uma na suíte (janela menor).

Tabela 4 – Orçamento das janelas de vidro

PRODUTO	QUANTIDADE	R\$ INDIVIDUAL	R\$ TOTAL
Janela 1,50m X 1,00m	4	R\$ 420,00	R\$ 1.680,00
Janela 2,00m X 1,00m	1	R\$ 575,00	R\$ 575,00
Janela 1,00m X 1,00m	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Janela 0,80m X 0,40m	4	R\$ 120,00	R\$ 480,00

Fonte: Vidraçaria Vidromax/Araruna- Orçamento obtido via telefone.

e) Jardinagem

Foram obtidos orçamentos de Jardim de inverno na loja Espaço Jardim dia 15 de setembro de 2016. Todos os orçamentos consideram a área do projeto proposto (0,90m X 1,95m) e tem por base os itens dispostos na tabela abaixo:

Tabela 5 – Orçamento das pedras para jardinagem

QUANTIDADE	PRODUTO	PREÇO
4	Saco de pedra bege de 15 KG	R\$80,00
2	Saco de pedra marron 30 KG	R\$70,00
2	Sacos de pó de pedra 30 KG	R\$ 30,00

Fonte: Orçamento obtido durante visita a empresa Espaço Jardim. Elaboração: SALUSTINO, Rodrigo, 2016

O fornecedor nos apresentou vários tipos de plantas e ele nos mostrou as opções descritas a **Tabela 6** para colocar no jardim.

Tabela 6 – Orçamento das plantas que serão adquiridas

TIPO DE AMBIENTE	PLANTA	PREÇO
Sol ou Sombra	1 Rafia	R\$ 62,50
	1 Bromélia Imperial	R\$60,00
Sol ou Meia sombra	Clusia	R\$ 50,00
	Palmeira Areca	R\$50,00
Meia Sombra	Espada de São Jorge	R\$30,00
	Mine espada de São Jorge	R\$15,00
	Mini Anturia – Vermelho	R\$30,00
Sol	2-Agar palito	R\$ 75,00
	1-Pata de elefante	R\$ 150,00

Fonte: Orçamento obtido durante visita a empresa Espaço Jardim. Elaboração: SALUSTINO, Rodrigo, 2016

Devido a quantidade de plantas adquiridas, o fornecedor ofereceu desconto de 50% nos vasos, dessa forma cada unidade sai R\$ 40,00. Além dos custos mencionados anteriormente, será fornecido 70kg de terra adubada ao preço unitário de R\$ 20,00 além de mão de obra no valor de R\$ 150,00.

No próximo capítulo será descrito detalhadamente o dimensionamento elétrico da residência, objeto foco deste relatório.

5. DIMENSIONAMENTO ELÉTRICO DA RESIDÊNCIA

Para o dimensionamento elétrico desta residência adotou-se as prescrições estabelecidas na NBR 5410:2004 que estabelece os princípios fundamentais destinados a garantir a segurança de pessoas, animais domésticos e bens contra os perigos e danos que possam resultar da utilização das instalações elétricas em condições previstas.

a) Previsão de carga: Pontos de iluminação

Conforme NBR 5410/2004 para cada cômodo pelo menos um ponto de luz no teto, comandado por interruptor de parede. Em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6m² deve ser previsto uma carga mínima de 100VA. Em cômodos ou dependências com área superior a 6m² deve ser prevista uma carga mínima de 100VA para os primeiro 6m², acrescida de 60VA para cada aumento de 4m² interno. Como a norma não determina regra para regra externa, neste projeto ficou determinado a existência de pelo menos um ponto de luz no teto nestes locais.

Tabela 7 – Dimensionamento da Iluminação

AMBIENTE	DIMENSÕES ÁREA (M ²)	POTÊNCIA DA ILUMINAÇÃO (VA)	Recomendado	Instalado
Sala	17,34	6+4+4+3,34=220VA	220VA	200VA
Sala de jantar	9,14	6+3,14=100VA	100VA	100VA
Garagem	6,57	6+0,57=100VA	100VA	100VA
Cozinha	19,92	6+4+4+4+1,92=280VA	280VA	200VA
Jd. de inverno	1,75	1,75<6=100VA	100VA	100VA
Quarto 1	12,96	6+4+2,96=160VA	160VA	160VA
Quarto 2	12,05	6+4+2,05=160VA	160VA	160VA
Quarto 3	12,93	6+4+2,93=160VA	160VA	160VA
Banheiro coletivo	3,68	3,68<6=100VA	100VA	100VA
Circulação	5,86	5,86<6=100VA	100VA	100VA
Suíte	15,11	6+4+4+1,11=220VA	220VA	220VA
Banheiro suíte	3,34	3,34<6=100VA	100VA	100VA
Área de serviço	15,78	6+4+4+1,78=220VA	220VA	220VA
Edícula	24,77	6+4+4+4+4+2,77=320VA	320VA	320VA
Banheiro edícula	2,63	2,63<6=100VA	100VA	100VA
TOTAL	161,83m²		2.440	2.000

Fonte: Elaborado por SANTOS, Dinori, 2016. A pedido do cliente foi reduzido a carga no dimensionamento da iluminação.

Importante esclarecer, no entanto, que neste projeto adotou-se o método da carga mínima exigida pela NBR 5410, porém existem outros métodos também bastante utilizados. CAVALIN & CERVELIN (2012, p. 187) cita o cálculo pelo método de: lúmens, das cavidades zonais, do ponto por ponto e dos sugeridos pelos fabricantes (Philips, GE, Lumicenter etc).

b) Previsão de cargas: Tomadas de Uso Geral (TUG's)

A NBR 5410/2004 para estabelecer a quantidade mínima de tomadas de uso geral (TUG's) define as seguintes regras para residências:

- a) Cômodos ou dependência com área menor ou igual a 6m^2 - 1 tomada.
- b) Cômodos ou dependências com área maior que 6m^2 - 1 tomada para cada 5 metros ou fração de perímetro, uniformemente distribuídas;
- c) Banheiros – 1 tomada junto ao lavatório com uma distância mínima de 60 cm do limite do boxe;
- d) Cozinhas, copa, lavanderias, áreas de serviço – 1 tomada para cada 3,5m ou fração de perímetro, sendo que acima de cada banca de pia, com largura igual ou superior a 30 cm, deve ser prevista pelo menos 1 tomada;
- e) Subsolo, sótãos, garagens e varandas – 1 tomada no mínimo.

Com relação a potência mínima das TUG's em banheiros, cozinhas, copas-cozinhas, áreas de serviço- atribuir 600VA por tomada até 3 tomadas e 100VA para as demais. Outros cômodos ou dependências deve ser atribuído 100VA por tomada. Além disso, devem ser previstos circuitos independentes para os aparelhos de potência igual ou superior a 1500VA. Outro ponto importante destacado na mesma norma é a separação dos circuitos de tomadas de Cozinha e Área de Serviço em circuitos exclusivos. Tendo por base as normas descritas acima foi elaborado a tabela 8.

Tabela 8 - Previsão de carga para Tomadas TUG e TUE

Ambiente	Dimensões		TUG's		
	Perímetro (m)	Qtde.	Pot. Unitaria (VA)	Pot. Total (VA)	Qtde
Sala	16,52	3	100VA	300VA	
Sala de jantar	12,12	3	100VA	300VA	
Garagem	11,36	1	100VA	100VA	
Cozinha	18,16	6	As 3 primeiras com 600VA/cada. As demais 100VA cada.	2100VA	1
Jardim de Inverno	5,70	1	100VA	100VA	
Quarto 01	14,64	3	100VA	300VA	1
Quarto 02	15,22	3	100VA	300VA	
Quarto 03	14,80	3	100VA	300VA	
Banheiro coletivo	8,26	1	600VA	600VA	1
Circulação	14	1 ¹	100VA	100VA	
Suíte	16,08	4	100VA	400VA	
Banheiro suíte	8,02	1	600VA	600VA	1
Área de serviço	18,32	6	As 3 primeiras com 600VA/cada. As demais 100VA cada.	2100VA	
Edícula	24,70	5	100VA	500VA	
Banheiro da edícula	6,82	1	600VA	600VA	
Total			-	8700VA	

Fonte: Elaborada por SANTOS, Dinori, 2016

¹ Apesar de calculo de dimensionamento indicar a necessidade de três tomadas, a pedido do cliente, neste projeto será colocado apenas uma.

c) Previsão de cargas: Tomadas de Uso Específico (TUE's)

Segundo a NBR 5410/90 devem ser previstos circuitos independentes, exclusivos para TUE's . Para se estabelecer a potência das tomadas no quadro de cargas deve-se considerar a potência nominal do equipamento a ser alimentado. As tomadas de uso específico alimentam aparelhos fixos ou estacionários, que embora possam ser removidos trabalham sempre num determinado local. É o caso dos chuveiros e torneiras elétricas, máquina de lavar roupas e aparelho de ar condicionado.

Tabela 9 – Previsão de tomadas para uso específico

AMBIENTE	TUE's		
	Qtde	Tipo	Pot. Total (VA)
Cozinha	1	Torneira elétrica	5000VA
Quarto 01	1	Ar cond. 9000 btu	927VA
Quarto 02	1	Ar cond. 9000 btu	927VA
Quarto 03	1	Ar cond. 9000 bitu	927VA
Banheiro coletivo	1	Chuveiro	5500VA
Suíte	1	Ar cond. 10.000 btu	950VA
Banheiro suíte	1	Chuveiro	7500VA
Banheiro da edícula	1	Chuveiro	5500VA
TOTAL			27.231VA

Fonte: Elaborada por SANTOS, Dinori, 2016

d) Fator de potência

O cálculo da potência ativa de iluminação e tomadas de uso geral é obtido a partir da multiplicação do valor total de carga em VA pelo fator de potência. No caso, a iluminação foi considerado fator 1 e tomadas fator 0,8 conforme tabela abaixo:

Tabela 10 - Fator de potência

Circuitos puramente resistivos	-lâmpadas incandescentes -chuveiros -aquecedores	FP=1,0	TOTAL
Circuitos indutivos	-motores -transformadores -reatores	FP=1,0	
Iluminação	2.000 VA	FP= 1,0	2000VA
TUG's	8700VA	FP= 0,8	

Fonte: Elaborada por SANTOS, Dinori, 2016

e) Demanda da instalação da iluminação e tomadas

Tendo os valores da soma das potências de iluminação e tomadas de uso geral, multiplica-se o valor pelo fator de demanda correspondente a esta potência conforme tabela 11.

O fator de demanda representa uma porcentagem de quanto das potências previstas serão utilizadas ao mesmo tempo no momento de maior uso da instalação. Isso é feito para não superdimensionar os componentes dos circuitos de distribuição, tendo em vista que numa residência nem todas as lâmpadas e tomadas serão utilizadas ao mesmo tempo.

Tabela 11 – Fatores de demanda referente a tomadas e iluminação

CARGA INSTALADA (kW)	FATOR DE DEMANDA
0 < C ≤ 1	0,86
1 < C ≤ 2	0,75
2 < C ≤ 3	0,66
3 < C ≤ 4	0,59
4 < C ≤ 5	0,52
5 < C ≤ 6	0,45
6 < C ≤ 7	0,40
7 < C ≤ 8	0,35
8 < C ≤ 9	0,31
9 < C ≤ 10	0,27
C > 10	0,24

Fonte: Acesso em: www4.feb.unesp.br/...2/CALCULO%20DE%20DEMANDA%20RESIDENCIAL.ppt 23 nov. 2016

A demanda de utilização das TUE's é obtida a partir de sua multiplicação da potência total pelo fator de demanda conforme tabela abaixo

Tabela 12 - Fatores de demanda de chuveiros e torneiras

Nº DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA	Nº DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA
1	1,00	14	0,45
2	1,00	15	0,44
3	0,84	16	0,43
4	0,76	17	0,42
5	0,70	18	0,41
6	0,65	19	0,40
7	0,60	20	0,40
8	0,57	21	0,39
9	0,54	22	0,39
10	0,52	23	0,39
11	0,49	24	0,38
12	0,48	25	0,38
13	0,46	ACIMA DE 25	0,38

Fonte: Acesso em: www4.feb.unesp.br/...2/CALCULO%20DE%20DEMANDA%20RESIDENCIAL.ppt 23 nov. 2016

A partir das tabelas 11 e 12 chegou-se a demanda de instalação elencada na tabela 13.

Tabela 13 - Demanda da Instalação, em Volt-Ampére (VA) ou (KVA)

TIPO	CARGA INSTALADA	FATOR DE DEMANDA	DEMANDA DE UTILIZAÇÃO
Iluminação + TUGS	8.540	0,31	2.647,40
TUE's	21.700	0,60	13.020
Total			15.667,40

Fonte: Elaborada por SANTOS, Dinori, 2016

A partir do cálculo de demanda obtido nas tabelas anteriores foi possível a elaboração do dimensionamento da Entrada de energia disposto na tabela 14 sendo sugerido ao cliente um disjuntor trifásico de 80A.

Tabela 14 - Dimensionamento da Entrada de Energia

NTC901100 VERSÃO: ABR/2016		CATEGORIA: 36
Demanda da instalação: 15,7kVA		Demanda da categoria: 19kVA
		Fases
		Número de fases= 3
		Número de fios: 4
		Tensão=220V /127V
Condutores		
Ramal de ligação multiplexado: 16mm ² -Alumínio		Ramal de entrada ou ponto de entrada 10 mm ²
Aterramento 10mm ²		
Eletroduto 19mm		
Caixa do tipo:CN		Poste:75daN

Fonte: Elaborada por SANTOS, Dinori, 2016

Tabela 15 – Divisão dos circuitos elétricos – Quadro de distribuição

Circuito N°	Tipo	Especificação	Tensão	Potência (VA)	Potência (W)
1	Iluminação	Sala, cozinha, lavanderia, edícula,WC coletivo	127V	1.140VA	
2	Iluminação	Quarto 01,02, 03, suíte, banheiro suíte, WC coletivo.	127V	900VA	
3	TUGS	Cozinha	127V	2.100VA	
4	TUGS	Sala, quartos 01,02,03,jardim de inverno, garagem, edícula	127V	1.900VA	
5	TUGS	Área de serviço	127V	2.100VA	
6	TUE	Banheiro coletivo	220V		5.500W
7	TUE	Banheiro suíte	220V		7.500W
8	TUE	Banheiro edícula	220V		5.500W
9	TUE	Quarto 01	220V		750W
10	TUE	Quarto 02	220V		750W
11	TUE	Quarto 03	220V		750W
12	TUE	Suíte	220V		950W
13	TUE	Torneira elétrica	220V		5.000W

Fonte: Elaborada por SANTOS, Dinori, 2016

Os circuitos da tabela 15 foram definidos de acordo com a NBR5410/2014 com circuitos individualizados para iluminação e tomadas, além de circuitos individualizados para as tomadas da cozinha e área de serviço. Tendo a definição dos circuitos passou-se para a divisão dos disjuntores individuais conforme a tabela 14.

Tabela 16 – Divisão dos disjuntores individuais – Quadro de distribuição

Circuito	Cálculo	Valor	Disjuntor
1	$(1140 \text{ VA}/127\text{V}) \times 1,25$	11,22	15 A
2	$(900 \text{ VA} / 127\text{V}) \times 1,25$	8,86	10 A
3	$(2100 \text{ VA} / 127 \text{ V}) \times 1,25$	20,67	25 A
4	$(1900 \text{ VA}/ 127\text{V}) \times 1,25$	18,70	20 A
5	$(2100 \text{ VA} / 127\text{V}) \times 1,25$	20,67	25 A
6	$(5500\text{W} / 220) \times 1,25$	31,25	32 A
7	$(7500\text{W}/220) \times 1,25$	42,61	45 A
8	$(5500\text{W} / 220) \times 1,25$	31,25	32 A
9	$(750\text{VA} / 220) \times 1,25$	4,26	6 A
10	$(750\text{VA} / 220) \times 1,25$	4,26	6 A
11	$(750\text{VA} / 220) \times 1,25$	4,26	6 A
12	$(950\text{VA} / 220) \times 1,25$	5,40	6 A
13	$(5000\text{VA}/220) \times 1,25$	28,40	30 A

Fonte: Elaborada por SANTOS, Dinori, 2016

Finalizando o projeto da parte elétrica, foi feita a divisão entre as fases (RST) chegando a definição de acordo com a tabela 15. A finalidade da divisão de cargas é não sobrecarregar nenhuma das fases. Por fim foram feitos os diagramas unifilares e multifilar de acordo com o Anexo 3, 4 e 5 deste levantamento.

Tabela 17 – Divisão de carga nas fases (R S T)

R		S		T	
Circuito	Potência VA	Circuito	Potência VA	Circuito	Potência VA
4	4.300VA	6	2.750VA	6	2.750VA
5	2.100VA	8	2.750VA	7	3.750VA
7	3.500VA	9	375VA	9	375VA
8	2.750VA	10	375VA	10	375VA
11	375VA	11	375VA		
		12	475VA	12	475VA
		13	2.500VA	13	2.500VA
Total	13.025VA		9.600VA		9.975VA

Fonte: Elaborada por SANTOS, Dinori, 2016

Com relação ao material utilizado chegou-se a tabela abaixo que relacionou um custo de cerca de 6 mil reais com instalação elétrica.

Tabela 18 – Orçamento parte elétrica

MATERIAL	VL UNIT	QTDE	TOTAL
Cabo flexível 1,5mm	R\$ 0,53	600	R\$ 318,00
Cabo flexível 2,5mm	R\$ 0,81	1200	R\$ 972,00
Cabo flexível 4,0 mm	R\$ 1,40	120	R\$ 168,00
Cabo flexível 6,0 mm	R\$ 2,07	102	R\$ 211,14
Cabo flexível 10mm	R\$ 3,49	100	R\$ 349,00
Int. Simples 3 teclas	R\$ 18,90	1	R\$ 18,90
Int.simples + tomada	R\$ 12,96	3	R\$ 38,88
Int. paralelo	R\$ 7,92	4	R\$ 31,68
Int.simples1 tecla	R\$ 6,93	5	R\$ 34,65
Int. Simples 2 teclas	R\$ 14,85	1	R\$ 14,85
Tomadas 10a	R\$ 7,90	33	R\$ 260,70
Tomadas 20a	R\$ 14,90	8	R\$ 119,20
Caixa de passagem no teto	R\$ 1,60	19	R\$ 30,40
Caixa de passagem na parede	R\$ 1,50	60	R\$ 90,00
Haste de aterramento 3/4 2,4m com braçadeira	R\$ 99,00	4	R\$ 396,00
Fio para aterramento 16mm verde	R\$ 5,90	50	R\$ 295,00
Eletroduto 1" qdg-padrão	R\$ 4,30	30	R\$ 129,00
Conector para eletroduto 1 "	R\$ 3,90	10	R\$ 39,00
Curva para eletroduto	R\$ 4,90	2	R\$ 9,80
Quadro de distribuição 12 disj/ 16 din	R\$ 59,40	1	R\$ 59,40
Disjuntor din curva unipolar 50a	R\$ 49,90	1	R\$ 49,90
Disjuntor din curva bipolar 32a	R\$ 40,00	3	R\$ 120,00
Disjuntor din curva bipolar 45a	R\$ 45,00	1	R\$ 45,00
Disjuntor din curva bipolar 25a	R\$ 30,00	2	R\$ 60,00
Disjuntor din curva unipolar 15a	R\$ 6,90	1	R\$ 6,90
Disjuntor din curva unipolar 10a	R\$ 33,90	1	R\$ 33,90
Disjuntor din curva bipolar 6a	R\$ 20,00	4	R\$ 80,00
Disjuntor din curva unipolar 20a	R\$ 10,00	1	R\$ 10,00
Eletrodutos de parede e laje 25mm	R\$ 3,06	600	R\$ 1.840,00
		TOTAL	R\$ 5.831,30

Fonte: Elaborada por CAETANO, Alisson, 2016

Ao fim da obra foi feito uma confraternização entre as equipes envolvidas no trabalho com um delicioso churrasco inaugurando a 'área nobre da casa'.

Figura 10 – Visão parcial da edícula da residência



Fonte: <<https://www.habitissimo.com.br/orcamentos/construcao-casas>> Acesso em: 22 nov. 2016

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste trabalho foi a construção de uma casa 200m², incluindo desde a terraplanagem até o acabamento. A execução foi planejada em etapas, com quatro equipes, primeiro foi feito o projeto da casa pelo engenheiro civil, a planta baixa, e em seguida, o projeto elétrico da casa por técnicos eletrotécnicos. Neste item foram elaboradas algumas tabelas com os dimensionamentos fornecendo os resultados dos cálculos e detalhamento de como foi feito (divisão dos circuitos, a iluminação, TUG'S, TUE'S, diagrama unifilar e multifilar).

Posteriormente foi feito a terraplanagem, construção civil e acabamento da obra, incluindo pinturas, jardinagem e o jardim de inverno. Todo processo da obra foi detalhado com fotos e orçamentos dos materiais e mão de obra utilizada. Por fim a obra foi concluída com sucesso esta semana cumprindo o cronograma proposto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão - Março 2005.

CAVALIN, Geraldo & CERVLIN, Seberino. **Instalações elétricas prediais conforme a NBR 5410:2004**. São Paulo: Erica, 2011

COPEL. **NTC 901100**. Disponível em: <Copel.com/normas> Acesso em: 20 nov. 2016

Significado de Terraplanagem . Disponível >
<https://www.significadosbr.com.br/terraplanagem>< acesso em: 03 outubro de 2016.

ANEXOS

Anexo 2 - Casa sustentável será montada em três horas em Mamborê (PR)

Montagem de uma casa de 50m² vai mostrar a eficiência do Sistema Construtivo Tecverde em loteamento de 152 casas que será construído pelo Minha Casa Minha Vida.



Na próxima sexta-feira, dia 22 de julho, a Tecverde Engenharia em parceria com a Construtora curitibana Ximenes, CAIXA Econômica Federal de Maringá e Prefeitura de Mamborê, fará a montagem de uma casa sustentável em tecnologia industrializada *wood frame* de 50m² que será concluída em apenas três horas. Essa é a realidade do sistema construtivo Tecverde, que será responsável pela execução das 152 casas do Conjunto Habitacional João Paulo II da construtora Ximenes. A casa que é feita em *wood frame*, sistema construtivo sustentável e eficiente, será montada a partir das 10 horas no dia 22 de julho.



O sistema *wood frame*, amplamente adotado na América do Norte e na Europa e trazido ao Brasil pela empresa, quebra paradigmas da construção civil e oferece moradias com conforto, agilidade e economia. Tudo isso emitindo 80% menos CO² e produzindo 85% menos resíduos, utilizando 90% menos água no processo que é 70% industrializado. Além disso, após a ocupação da casa há um excelente desempenho térmico e acústico que resulta em economia de luz no bolso

ao morador. A Tecverde adaptou esse sistema às necessidades brasileiras e



implantou a primeira fábrica no país em 2010. Com a iniciativa, o Sistema Construtivo Tecverde foi premiado internacionalmente por inovar e construir com sustentabilidade, e também por lançar o modelo de negócio que possibilita a parceria com outras construtoras, agilizando assim o processo

de difusão desta tecnologia de moradias sustentáveis por todo o Brasil.

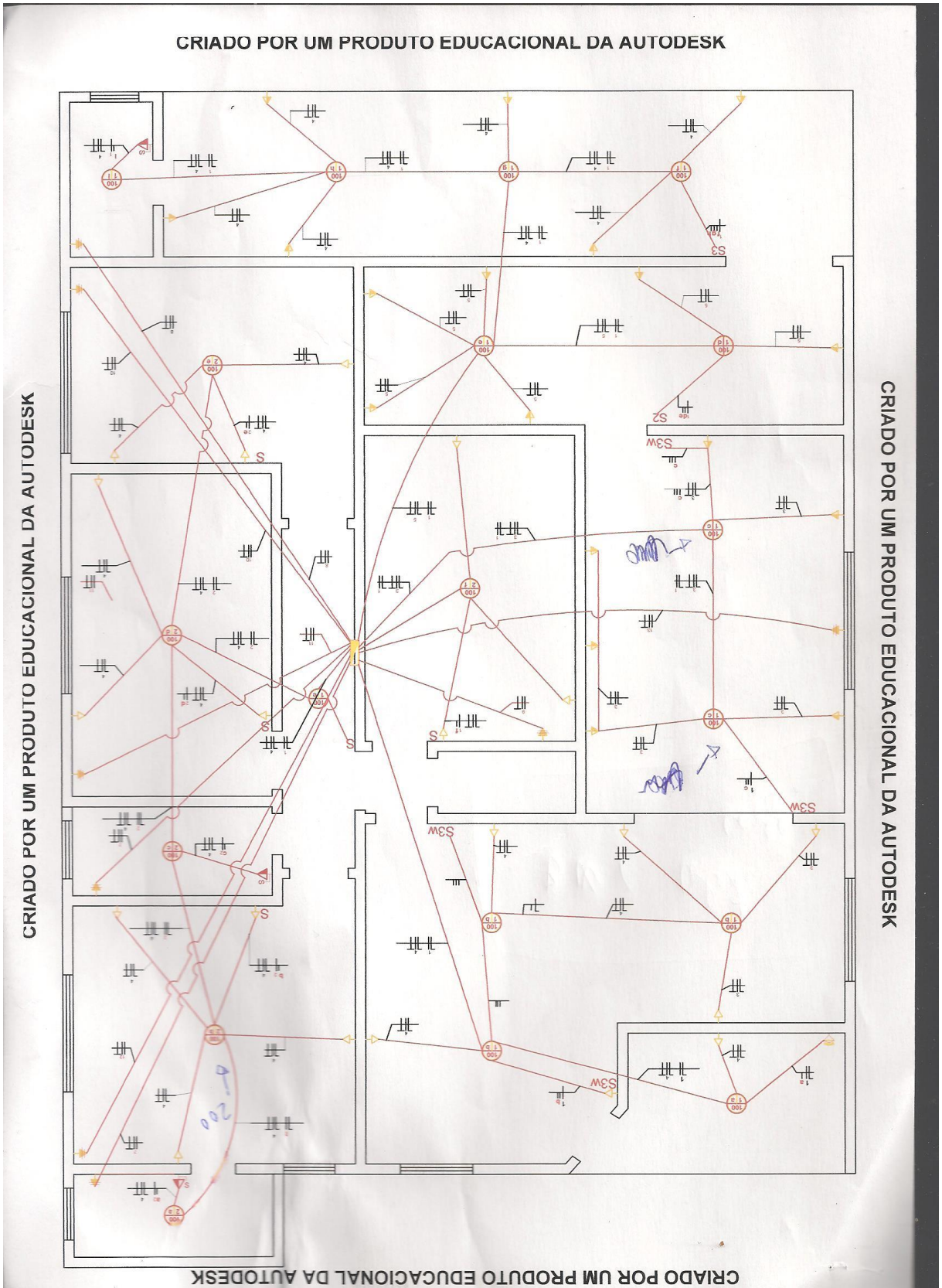
“O objetivo da montagem em tempo real é demonstrar o quão eficiente é o Sistema Construtivo Tecverde. Também queremos atrair construtoras e incorporadoras que queiram tornar-se parceiras da Tecverde, fazendo com que seus empreendimentos sejam mais eficientes e mais rentáveis. Um empreendimento como este de

Mamborê, por exemplo, fica pronto até quatro vezes mais rápido que um feito da forma convencional, dando ao parceiro um retorno mais rápido do investimento”, comenta Stael Xavier, Comercial da Tecverde.

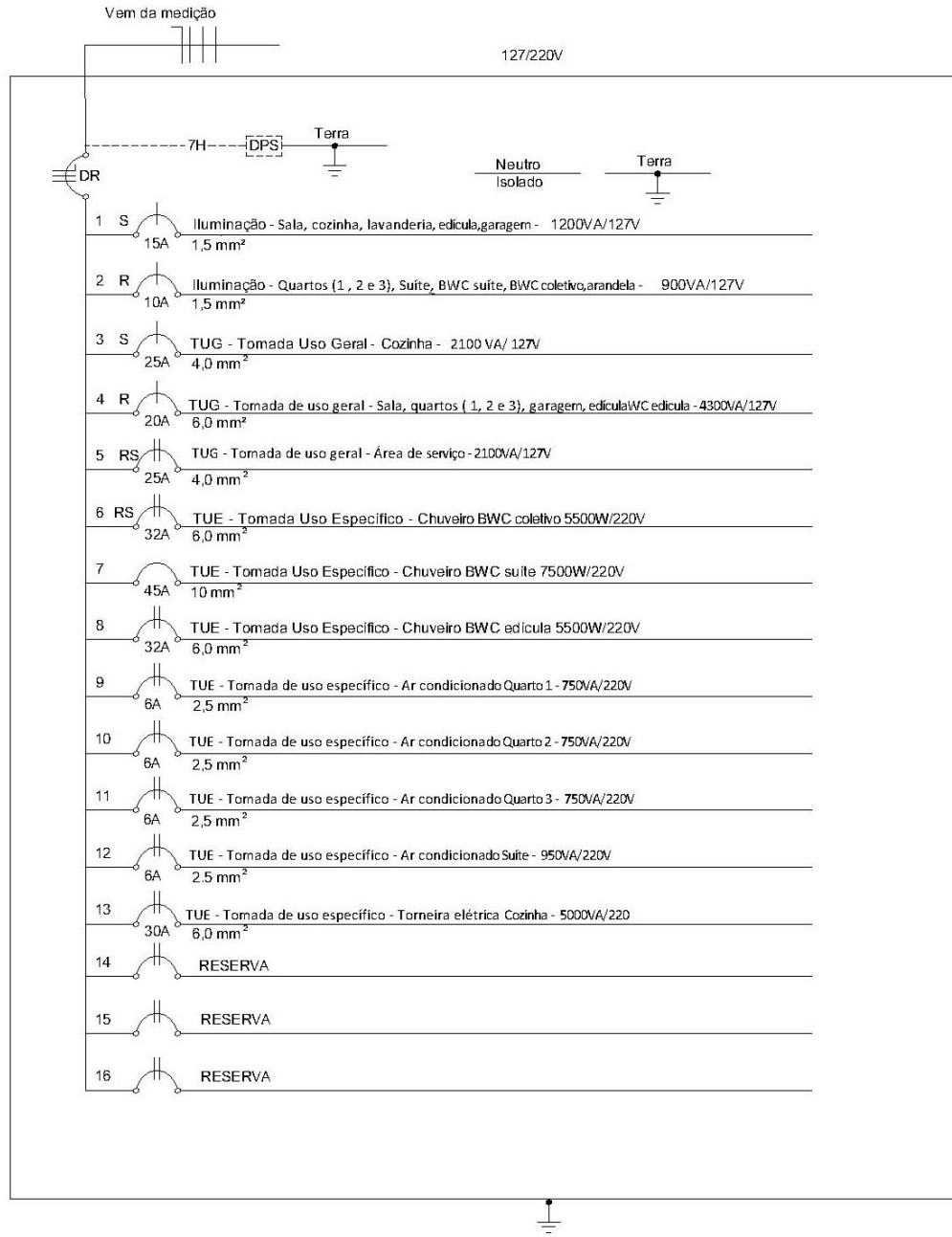
O sistema da Tecverde é homologado na CEF e é disponibilizado em parceria com incorporadoras e construtoras, fornecendo matéria prima e mão de obra, entregando a estrutura da residência montada (paredes com as tubulações internas e a estrutura do telhado). Além disso, auxílio aos incorporadores e construtores nas fases de projetos e aprovações com documentações relacionadas ao sistema construtivo. O acompanhamento da equipe Tecverde é feito desde a concepção do projeto até a entrega da obra e garantias

Fonte: <http://trnoticias.com.br/2016/463-casa.html> Acesso em: 14 set. 201

Anexo 3 – Diagrama unifilar



Anexo 5 – Diagrama Multifilar



R = 10.770 W
S = 11.150 W

Anexo 7 – Orçamento materiais de construção fornecedor A

Anexo 8 – Orçamento materiais de construção fornecedor B

Anexo 9 – Orçamento entrada de erwiço 2X50A

Anexo 10 – Orçamento provisório padrão 3X50A

Anexo 11 – Tabela para definição de condutores, eletrodutos e circuitos

Anexo 12 – Orçamento parte elétrica

Anexo 13 – Orçamento Pintura

Anexo 14 – Slides apresentação 25/11

Supervisão e Elaboração do Relatório de Final de Obra

Alunos: Jonas Henrique
Rodrigo Salustiano
Dinorí Santos
Alisson Caetano

Proposta



Fonte: <http://fabricioantunes.portfolio.blogspot.com.br/2012/02/charge-utilizada-em-convide.html>. Acesso em: 20 nov 2016



Fonte: <http://galдиноttenbr.blogspot.com.br/2009/01/casa-presente.html>. Acesso em: 20 nov 2016

R

Empresa




CONSTRUTEC

CONSTRUTORA E INCORPORADORA

R

Cronograma



Início	Fim	O que será feito?
25/07	25/07	Definição de equipes- contratadas
14/08	14/08	Orçamento terraplanagem e execução.
14/08	14/08	Orçamento de padrão de energia provisória.
15/08	21/08	Instalação de padrão de energia provisório
15/08	21/08	Ligação de água e esgoto
15/08	23/08	Elaboração de projeto elétrico, arquitetônico e civil
15/08	17/08	Orçamento de decoração de ambiente
15/08	17/08	Elaboração de orçamento e compra de matérias de construção civil
15/08	19/08	Orçamento de materiais de pintura
19/08	27/08	Construção civil - Fundação, baldrame
27/08	20/09	Construção civil - Ferragem baldrame, pilares, pé direito
20/09	25/09	Construção civil – construção de muro de divisa
25/09	28/09	Construção civil – Instalação de portão eletrônico e grade frontal
20/09	30/09	Construção civil - telhado, calhas, cumeeira
20/09	25/09	Construção civil – Hidráulica
24/09	25/09	Construção civil – Hidráulica- instalação de água quente
25/09	28/09	Construção civil – Ligação na rede de esgoto
31/09	11/10	Instalação Elétrica- Fiação e disjuntores
30/09	11/10	Construção civil – cerâmica (piso) parede cozinha e banheiro
11/10	12/10	Construção civil – Janelas, portas e esquadrias
14/10	25/10	Construção civil – acabamento e pintura
25/10	02/11	Contratação e execução de jardinagem
25/10	24/11	Decoração e paisagismo do imóvel
26/11	30/11	Limpeza final

D

Relatório de obra






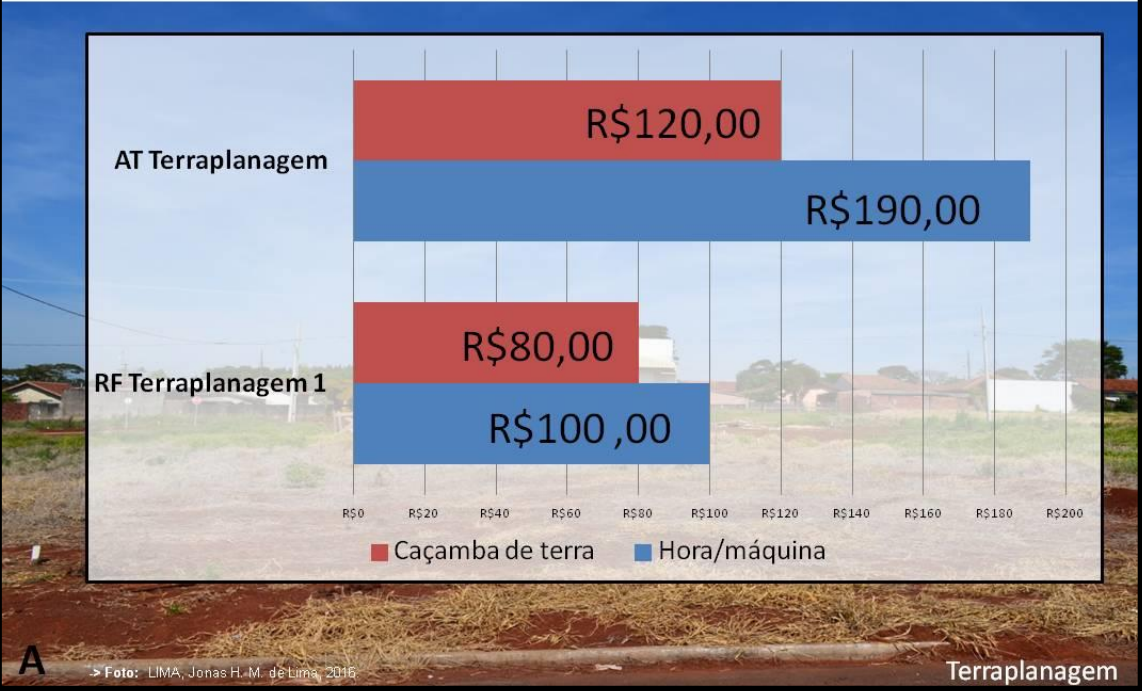
Etapas

- Terraplanagem
- Engenharia Elétrica
- Construção Civil
- Acabamento e Pintura
- Jardinagem

D Fonte: <https://1.ytimg.com/vv/N5GWju4zwA/7mbw/es/default.jpg>. Acesso em: 22 nov, 2016

Relatório de obra





Atividade	Caçamba de terra (R\$)	Hora/máquina (R\$)
AT Terraplanagem	R\$120,00	R\$190,00
RF Terraplanagem 1	R\$80,00	R\$100,00

■ Caçamba de terra ■ Hora/máquina

A Foto: LIMA, Jonas H. M. de Lima, 2016

Terraplanagem

Relatório de obra



-> Foto: ODILÃO, Celso, 2016

Mão de obra – R\$ 70.000,00
 Material de construção – R\$ 80.000,00



A

Construção civil

Relatório de obra



Fonte: <<http://www.tudoaquitem.com.br/site/>> Acesso em 22 nov. 2016

J

Acabamento e Pintura

Relatório de obra



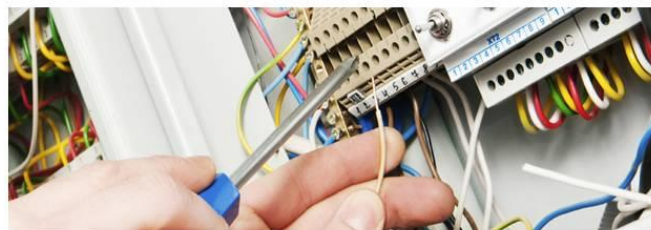
PRODUTO	Qtidade	Valor Unitário	Valor total
Massa acr barriga 25kg Liderlar	10	R\$ 45,00	R\$ 450,00
Massa corrida barriga 25kg Artmais	45	R\$ 25,00	R\$ 1.125,00
Tex acr barriga 25kg Artmais	30	R\$ 45,00	R\$ 1.350,00
Grafiato barriga 25kg Artmais	10	R\$ 45,00	R\$ 450,00
Lixa massa p220 225x275	100	R\$ 0,83	R\$ 8,30
Pva branco neve 18,0l SUVINIL	14	R\$ 270,00	R\$ 3.780,00
Fita crepe 18x40m	5	R\$ 5,00	R\$ 25,00
TOTAL	214		R\$ 7.188,30

Fonte: Orçamento obtido em Tintas Brasil. Elaboração de tabela: LIMA, J. H. M. de, 2016

J

Acabamento e Pintura

Engenharia elétrica



Fonte: <<http://www.altovolt.com.br/images/portfolio/1468862541.jpg>> Acesso em 20 nov 2016

- NBR 5410:2004 estabelece os princípios fundamentais destinados a garantir a segurança de pessoas, animais domésticos e bens contra os perigos e danos que possam resultar da utilização das instalações elétricas em condições previstas.
- Norma Técnica Copel 901100 – Fornecimento em tensão secundária

J

Dimensionamento elétrico



Divisão dos Circuitos

Circuito N°	Tipo	Especificação	Tensão	Potência (VA)	Potência (W)
1	Iluminação	Sala, cozinha, lavanderia, edícula, WC coletivo	127V	1.140VA	
2	Iluminação	Quarto 01,02, 03, suite, banheiro suite, WC coletivo.	127V	900VA	
3	TUGS	Cozinha	127V	2.100VA	
4	TUGS	Sala, quartos 01,02,03,jardim de inverno, garagem, edícula	127V	1.900VA	
5	TUGS	Área de serviço	127V	2.100VA	
6	TUE	Banheiro coletivo	220V		5.500W
7	TUE	Banheiro suite	220V		7.500W
8	TUE	Banheiro edícula	220V		5.500W
9	TUE	Quarto 01	220V		750W
10	TUE	Quarto 02	220V		750W
11	TUE	Quarto 03	220V		750W
12	TUE	Suite	220V		950W
13	TUE	Torneira elétrica	220V		5.000W

A

Dimensionamento elétrico

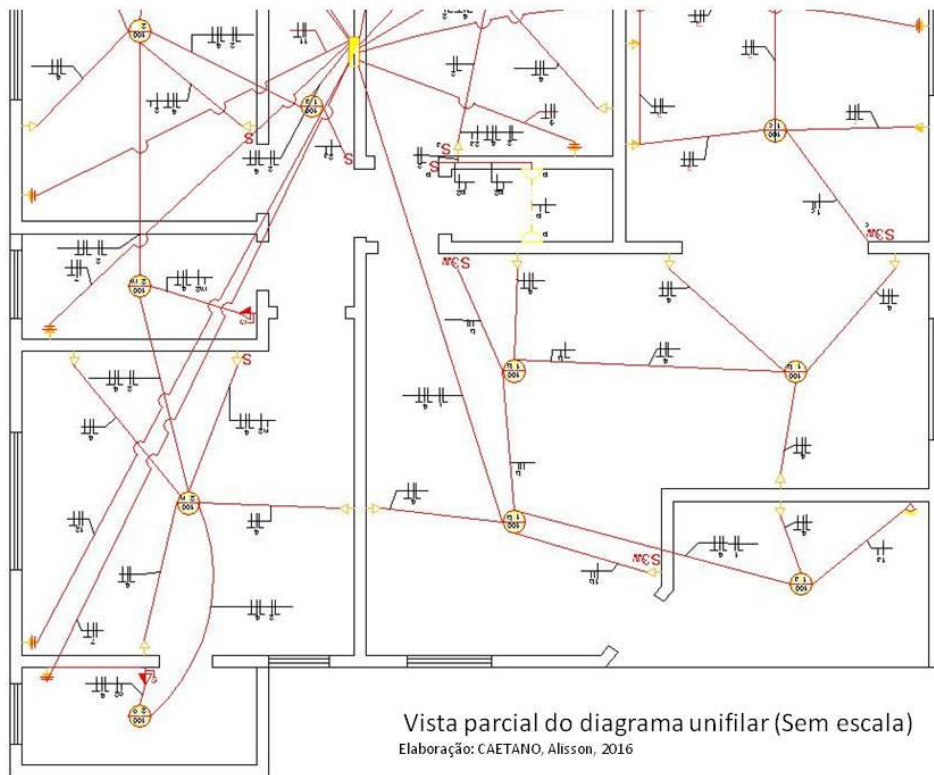


Divisão dos Circuitos

- Equipamento com corrente nominal superior a 10 A deve constituir um circuito independente.
- Recomenda separação dos circuitos de iluminação do de tomadas;
- Separação dos circuitos de tomadas de Cozinha e Área de Serviço em circuitos exclusivos.

A

Dimensionamento elétrico



A

Dimensionamento elétrico

Iluminação



- Pelo menos um ponto de luz no teto por móvel
- Cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6m^2 deve ser previsto uma carga mínima de 100VA.
- Cômodos ou dependências com área superior a 6m^2 deve ser prevista uma carga mínima de 100VA para os primeiros 6m^2 , acrescida de 60VA para cada aumento de 4m^2 interno.



<<http://www.pagueverde.eco.br/wp-content/uploads/2016/07/lampadas.jpg>>
Acesso em: 22 nov 2016

D

Dimensionamento elétrico



Iluminação

Ambiente	Dimensões-Área (m ²)	Potência da iluminação (VA)	Total (VA)
Sala	17,34	6+4+4+3,34=220VA	220VA
Sala de jantar	9,14	6+3,14=100VA	100VA
Garagem	6,57	6+0,57=100VA	100VA
Cozinha	19,92	6+4+4+4+1,92=280VA	280VA
Jardim de inverno	1,75	1,75<6=100VA	100VA
Quarto 1	12,96	6+4+2,96=160VA	160VA
Quarto 2	12,05	6+4+2,05=160VA	160VA
Quarto 3	12,93	6+4+2,93=160VA	160VA
Banheiro coletivo	3,68	3,68<6=100VA	100VA
Circulação	5,86	5,86<6=100VA	100VA
Suíte	15,11	6+4+4+1,11=220VA	220VA
Banheiro suíte	3,34	3,34<6=100VA	100VA
Área de serviço	15,78	6+4+4+1,78=220VA	220VA
Edícula	24,77	6+4+4+4+4+2,77=320VA	320VA
Banheiro edícula	2,63	2,63<6=100VA	100VA
TOTAL	161,83m ²		2.440 VA

D

Dimensionamento elétrico



TUG's

- Cômodos ou dependência com área menor ou igual a 6m² - 1 tomada;
- Cômodos ou dependências com área maior que 6m² - 1 tomada para cada 5 metros ou fração de perímetro, uniformemente distribuídas;
- Banheiros – 1 tomada junto ao lavatório com uma distância mínima de 60 cm do limite do boxe;
- Cozinhas, copa, lavanderias, áreas de serviço – 1 tomada para cada 3,5m ou fração de perímetro, sendo que acima de cada banca de pia, com largura igual ou superior a 30 cm, deve ser prevista pelo menos 1 tomada;
- Subsolo, sótãos, garagens e varandas – 1 tomada no mínimo.



- ✓ **TUG's em banheiros, cozinhas, copas-cozinhas, áreas de serviço** - 600VA por tomada até 3 tomadas e 100VA para as demais.
- ✓ **Outros cômodos ou dependências** deve ser atribuído 100VA por tomada.

R

Dimensionamento elétrico



TUG's

Ambiente	Perímetro	Qtde.	Pot. Unitaria (VA)	Total (VA)	Qtde
Sala	16,52	3	100VA	300VA	
Sala de jantar	12,12	3	100VA	300VA	
Garagem	11,36	1	100VA	100VA	
Cozinha	18,16	6	As 3 primeiras com 600VA/cada. As demais 100VA cada.	2100VA	1
Jardim de Inverno	5,70	1	100VA	100VA	
Quarto 01	14,64	3	100VA	300VA	1
Quarto 02	15,22	3	100VA	300VA	
Quarto 03	14,80	3	100VA	300VA	
Banheiro coletivo	8,26	1	600VA	600VA	1
Circulação	14	1	100VA	100VA	
Suite	16,08	4	100VA	400VA	
Banheiro suite	8,02	1	600VA	600VA	1
Área de serviço	18,32	6	As 3 primeiras com 600VA/cada. As demais 100VA cada.	2100VA	
Edícula	24,70	5	100VA	500VA	
Banheiro da edícula	6,82	1	600VA	600VA	
R Total			-	8700VA	

Dimensionamento elétrico



TUE's

AMBIENTE	TUE's		
	Qtde	Tipo	Pot. Total (VA)
Cozinha	1	Torneira elétrica	5000VA
Quarto 01	1	Ar cond. 9000 btu	927VA
Quarto 02	1	Ar cond. 9000 btu	927VA
Quarto 03	1	Ar cond. 9000 bitu	927VA
Banheiro coletivo	1	Chuveiro	5500VA
Suite	1	Ar cond. 10.000 btu	950VA
Banheiro suite	1	Chuveiro	7500VA
Banheiro da edícula	1	Chuveiro	5500VA
TOTAL			27.231VA

R

Dimensionamento elétrico



Cálculo de demanda

Feito o

- Fator de potência;
- Demanda de instalação da iluminação e tomada;
- Dimensionamento da entrada de serviço.....

NTC901100 VERSÃO: ABR/2016		CATEGORIA: 36	
Demanda da instalação: 15,7kVA		Demanda da categoria: 19kVA	
		Fases	
		Número de fases= 3	
		Número de fios: 4	
		Tensão=220V /127V	
Condutores			
Ramal de ligação multiplexado:		Ramal de entrada ou ponto de entrada	
16mm ² -Aluminio		10 mm ²	
Aterramento		10mm ²	
Eletroduto		19mm	
Caixa do tipo: CN		Poste: 75daN	

J

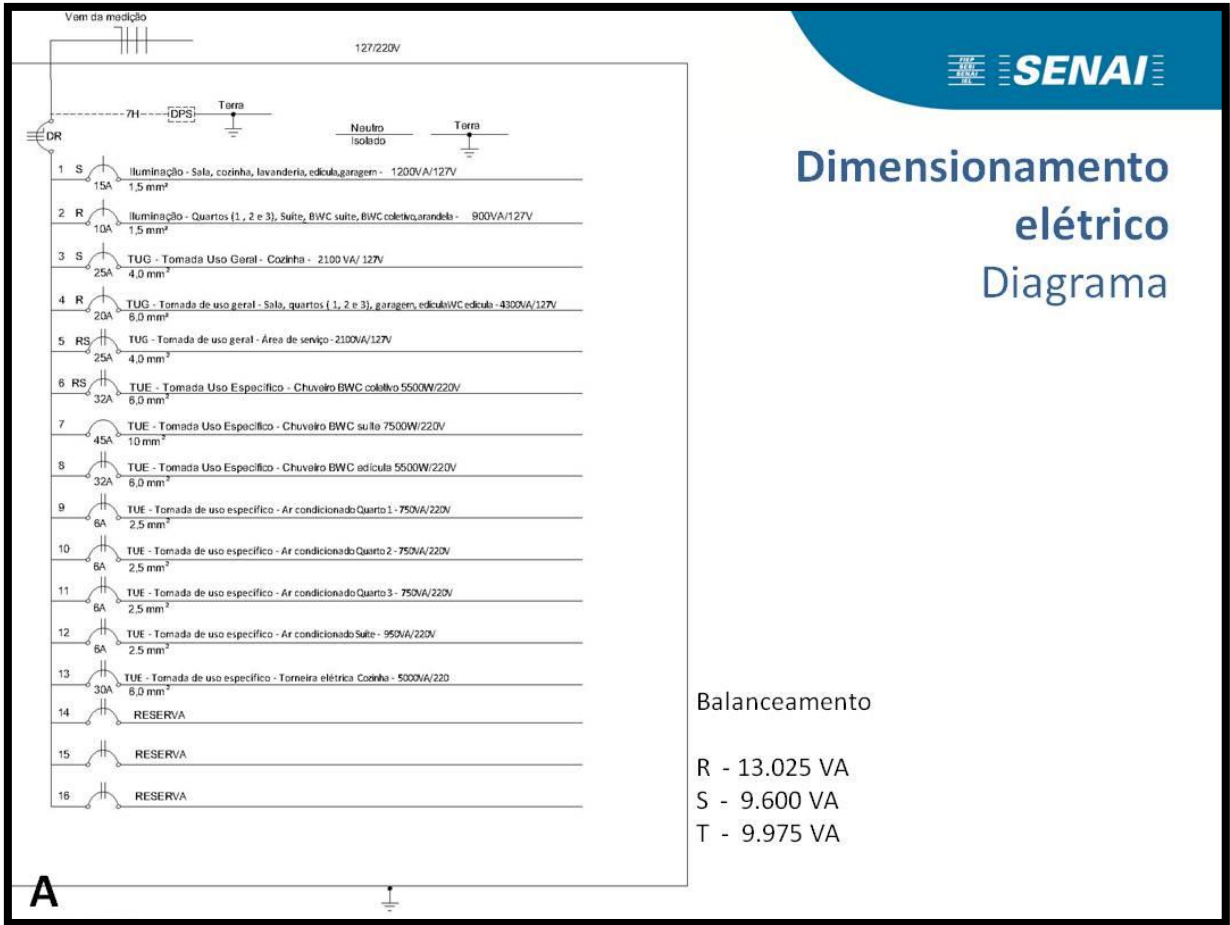
Dimensionamento elétrico



Disjuntores individuais

Circuito	Cálculo	Valor	Disjuntor
1	(1140 VA/127V) X 1,25	11,22	15 A
2	(900 VA / 127V) X 1,25	8,86	10 A
3	(2100 VA / 127 V) X 1,25	20,67	25 A
4	(1900 VA/ 127V) X 1,25	18,70	20 A
5	(2100 VA / 127V) X 1,25	20,67	25 A
6	(5500W / 220) X 1,25	31,25	32 A
7	(7500W/220) X 1,25	42,61	45 A
8	(5500W / 220) X 1,25	31,25	32 A
9	(750VA /220) X 1,25	4,26	6 A
10	(750VA /220) X 1,25	4,26	6 A
11	(750VA /220) X 1,25	4,26	6 A
12	(950VA /220) X 1,25	5,40	6 A
13	(5000VA/220) X 1,25	28,40	30 A

J



Referências

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão - Março 2005.

CAVALIN, Geraldo & CERVLIN, Seberino. **Instalações elétricas prediais conforme a NBR 5410:2004**. São Paulo: Erica, 2011

COPEL. **NTC 901100**. Disponível em: <Copel.com/normas> Acesso em: 20 nov. 2016

Significado de Terraplanagem . Disponível >
<https://www.significadosbr.com.br/terraplanagem> < acesso em: 03 outubro de 2016.



Muito Obrigado !

Anexo 15 – Cartões de visita



Anexo 15 – Diagrama unifilar (Manual feito em A3)
Entregue juntamente com trabalho original