



Abastecimento de energia

no canteiro de obras

Rafael Letizio
Willy Nakada

n. 9317333
n. 8994709

-
1. Considerações gerais
 2. Fornecimento
 - a. Concessionárias
 - b. Geradores
 3. Distribuição interna
 4. Equipamentos
 5. Segurança

Estrutura da apresentação



Importância de planejamento do abastecimento elétrico no canteiro de obras:

- Garantir a disponibilidade de energia elétrica para os equipamentos, oferecendo pontos de acesso e níveis de tensões adequadas;
- Garantir a segurança dos operários com plano de sinalização adequada;
- Precisão maior do orçamento de obra, dado a participação do consumo de energia elétrica;
- Garantir iluminação adequada no campo de trabalho.

1. Considerações gerais

Equipamentos que utilizam energia elétrica em obra:

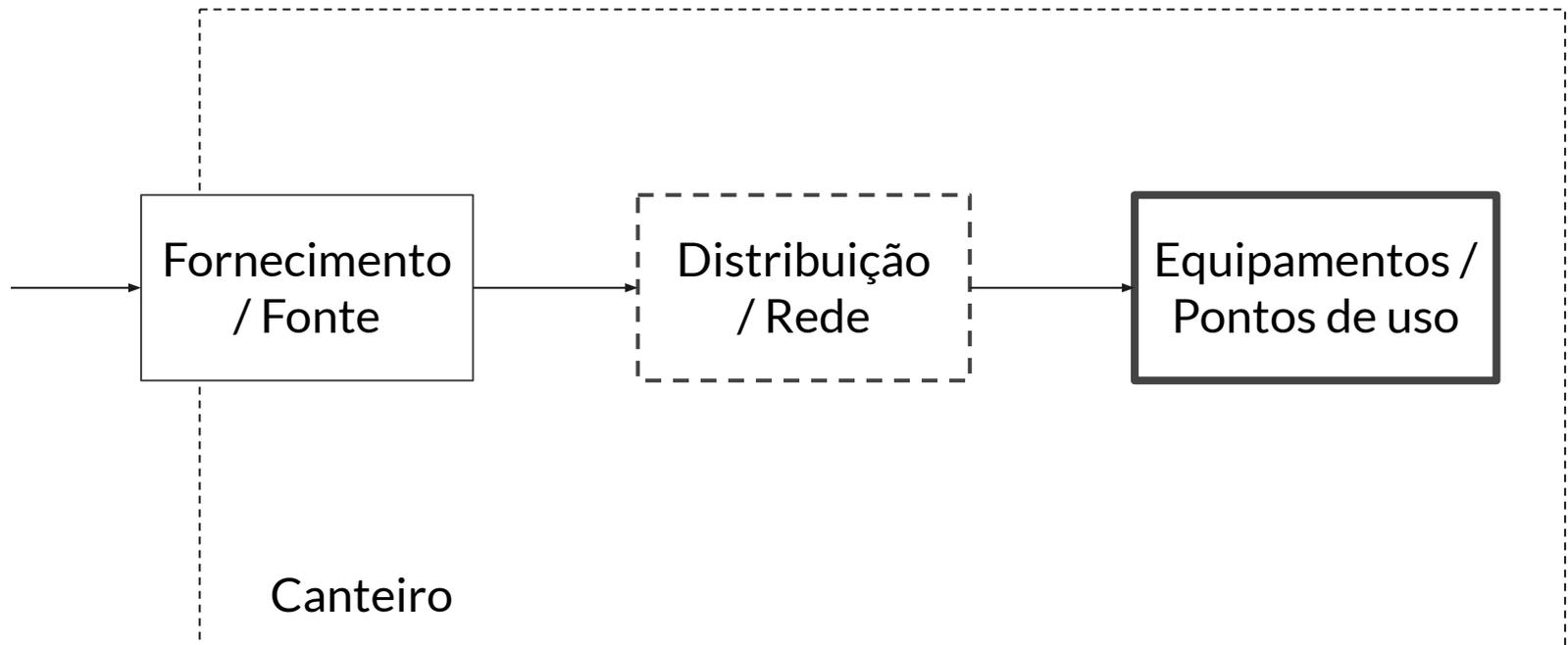
- Elevador cremalheira;
 - Betoneira;
 - Perfuratriz;
 - Lixadeira;
 - Projetor de argamassa;
 - Bombas elétricos;
 - Britadeira;
 - Serra de bancada.
- + área administrativa**

1. Considerações gerais

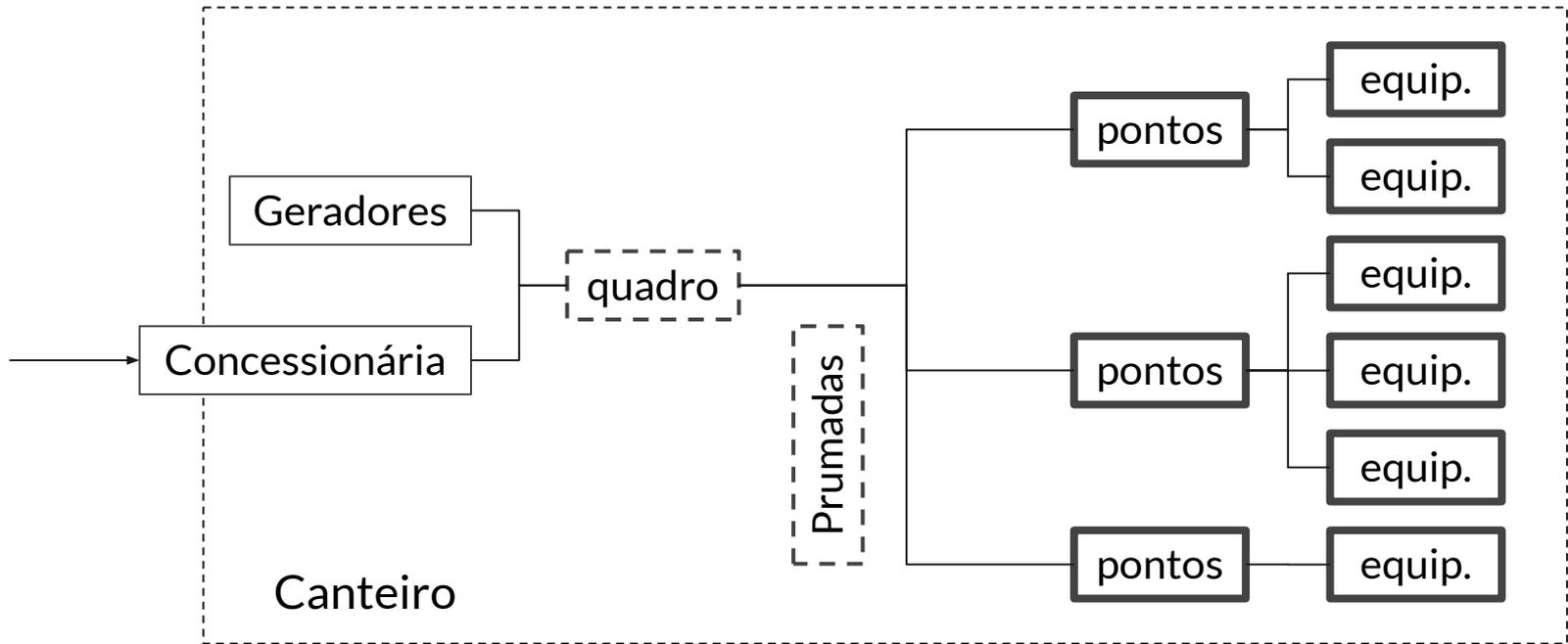


MODELOS	
CMG-12	CMG-20
1200 kg	2000 kg
15 pessoas	24 pessoas
36 m/min	
150 m	
155 kg/ 1.500 mm	
9 em 9 m	
2 x 11 kw (15cv)	3 x 11 kw (15cv)
220/380V - 60Hz - trifásico	
Botoeira	
1 ou 2	

Cremalheira e a sua respectiva especificação técnica elétrica
Fonte: Orguel, fornecedora de elev. cremalheira

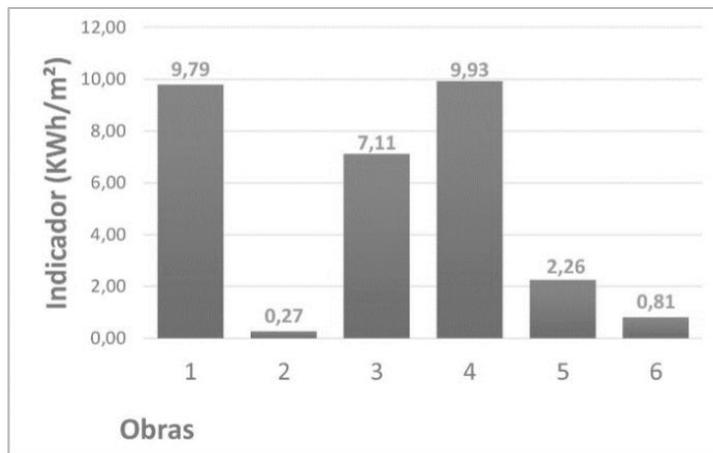


1. Considerações gerais



1. Considerações gerais

Consumo de energia varia enormemente de acordo com a obra!

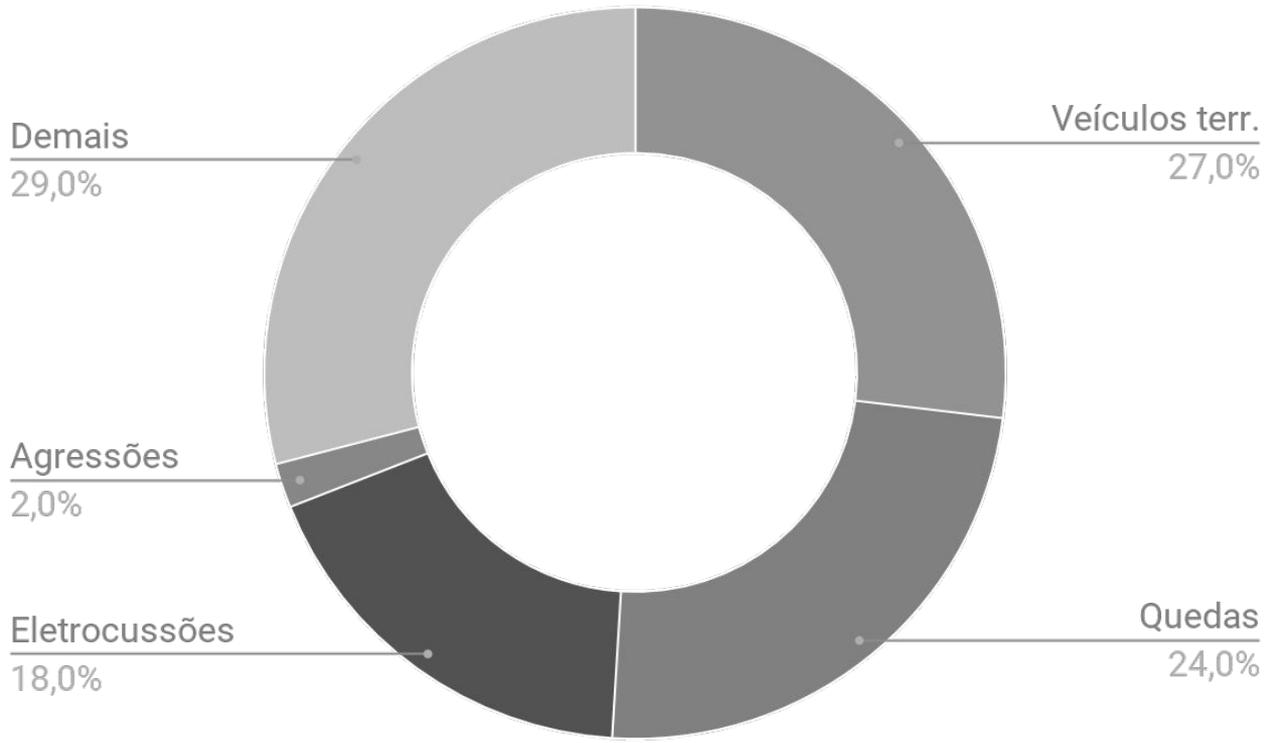


Consumo em de energia em 6 estudos de caso.
Fonte: BRANDLI..., 2017

- **0,3%** do valor total da obra
- Uso equivalente a **2,6 meses** de consumo do edifício ocupado

Estudo de caso de MENEGHETTI, 2011.

1. Considerações gerais



Acidentes de trabalho fatais 2007 a 2012
Fonte:CBIC, 2018

1. Considerações gerais

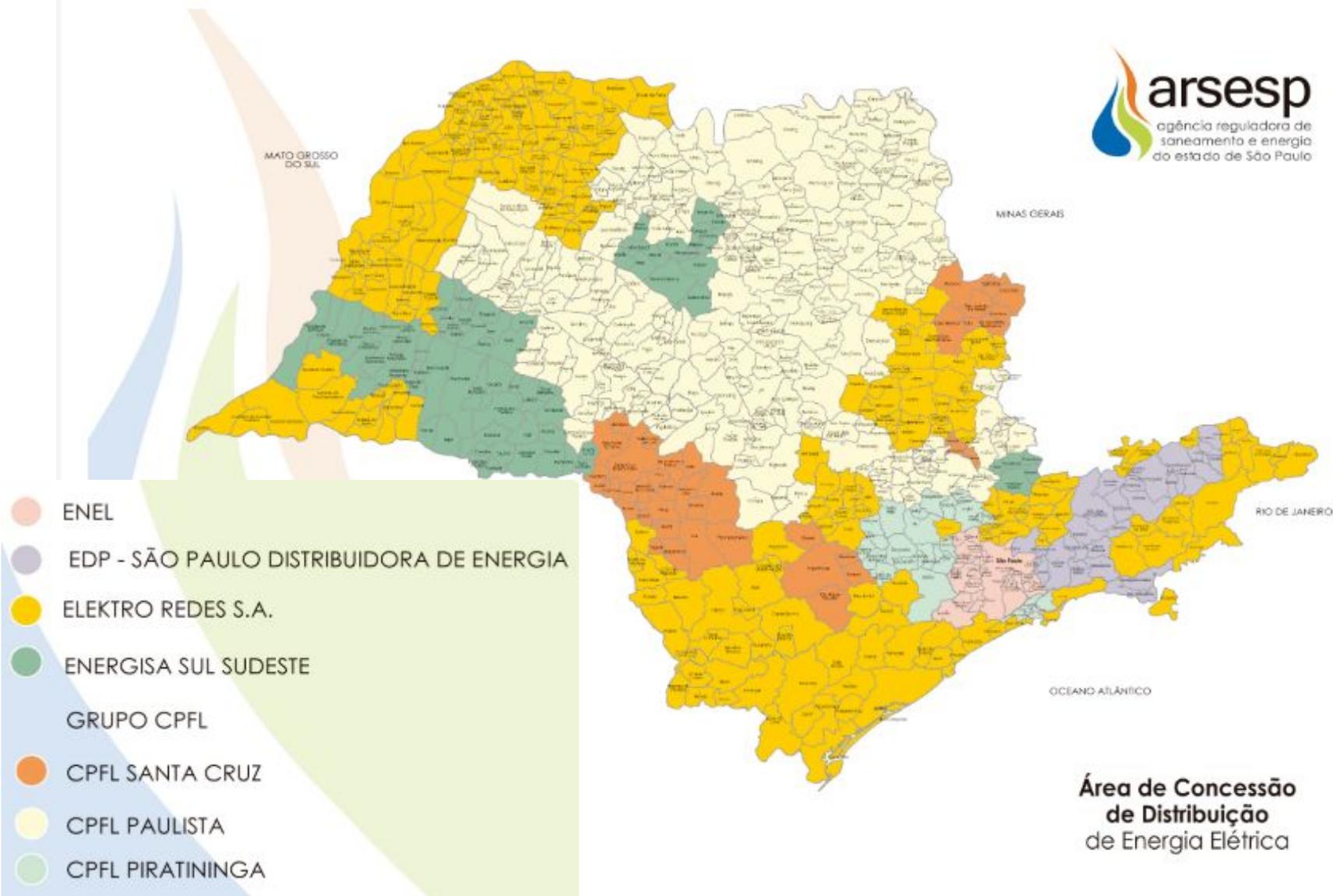
- 
- **Ligação provisória** de baixa tensão com medição;
 - Necessário informar:
 - . cargas;
 - . maior potência de aparelho e motor;
 - demanda total;
 - . ART do projeto e execução da entrada,



Segundo a resolução normativa 414 da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), publicada em 2010, as concessionárias têm limites no fornecimento de energia para seus clientes. Quando a demanda é maior do que os números indicados na norma, a empresa pode ou não fornecer eletricidade para o empreendimento através de sua rede de distribuição (AEC,web)

2.1. Fornecimento: Concessionárias

Mapa de Concessionárias



Área de Concessão de Distribuição de Energia Elétrica

- Quando não há acesso ou confiança na rede elétrica;
- Óleo diesel, gasolina ou gás (necessidade de armazenar combustível)
- Podem ser carenados (revestimento metálico) e silenciados (revestimento acústico)



2.1. Fornecimento: Geradores

- Necessário notar:
 - . Potências e tensões dos equipamentos;
 - . Potências de arranque;
 - . Fatores de simultaneidade.
- Modelos comuns na construção variam entre 35 a 75 kVA e podem operar como trifásicos (220V, 380V, 440V)



2.1. Fornecimento: Geradores

- A diferença de custos entre o abastecimento por energia elétrica tradicional com a gerada pelo diesel pode chegar a R\$ 6000,00 (AECweb) para 75 kVA.

Gerador

Consumo de diesel (lts/h) x horas trabalhadas por dia x número de dias trabalhados por mês x preço do diesel.

$$16,8\text{lts/h} \times 12\text{h} \times 25 \text{ dias} \times \text{R\$ } 3,00 \\ = \text{R\$ } 16.740,00$$

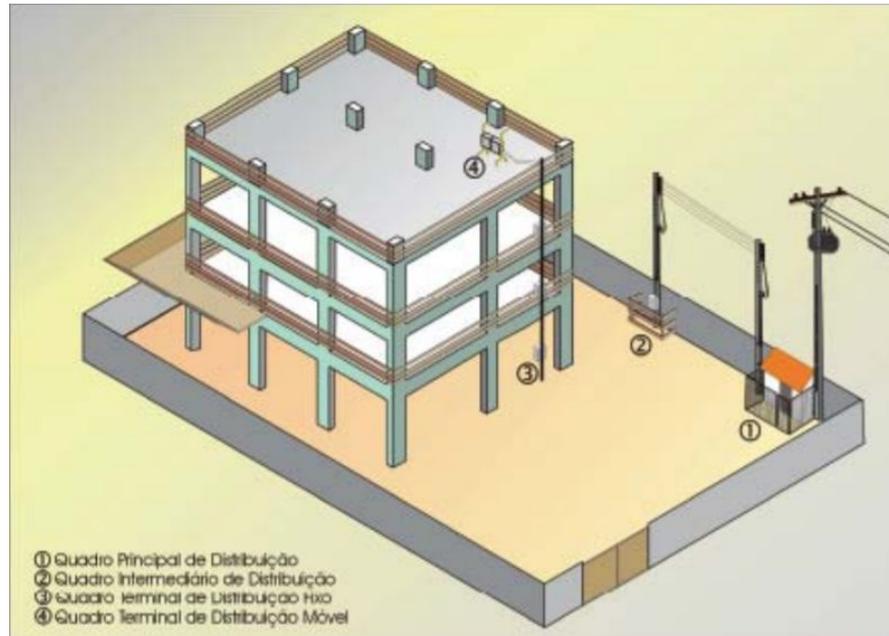
Concessionária

Consumo de quilowatts (kWh) x horas trabalhadas por dia x número de dias trabalhados por mês x preço do quilowatt (kWh).

$$61,3 \text{ kw/h} \times 12\text{h} \times 25 \text{ dias} \times \text{R\$ } 0,56694 \\ = \text{R\$ } 10.426,00$$

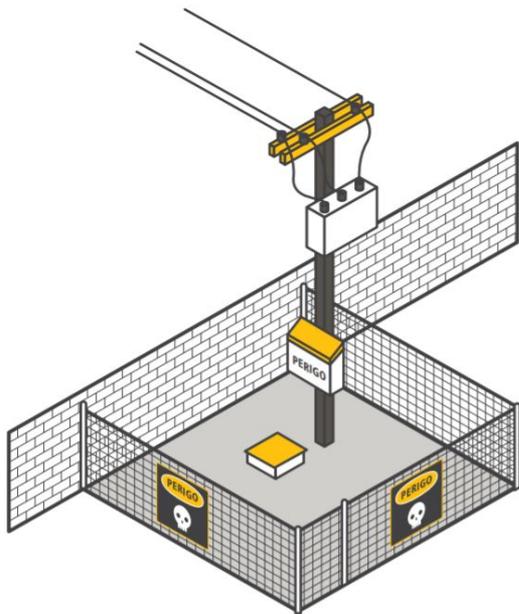
- Além disso, há o risco sobre o prazo do abastecimento.

2.1. Fornecimento: Geradores



Distribuição esquemática da rede elétrica no canteiro.
Fonte: Fundacentro

3. Rede de distribuição

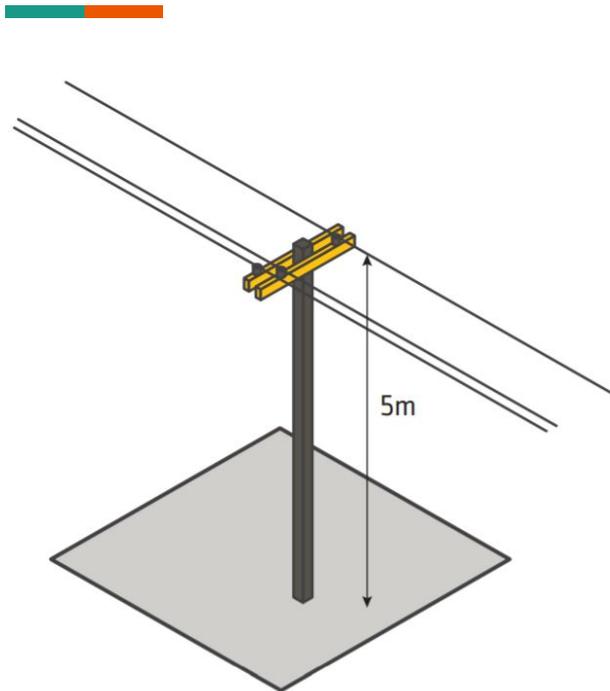


Quadro de entrada de energia.
Fonte: CBIC

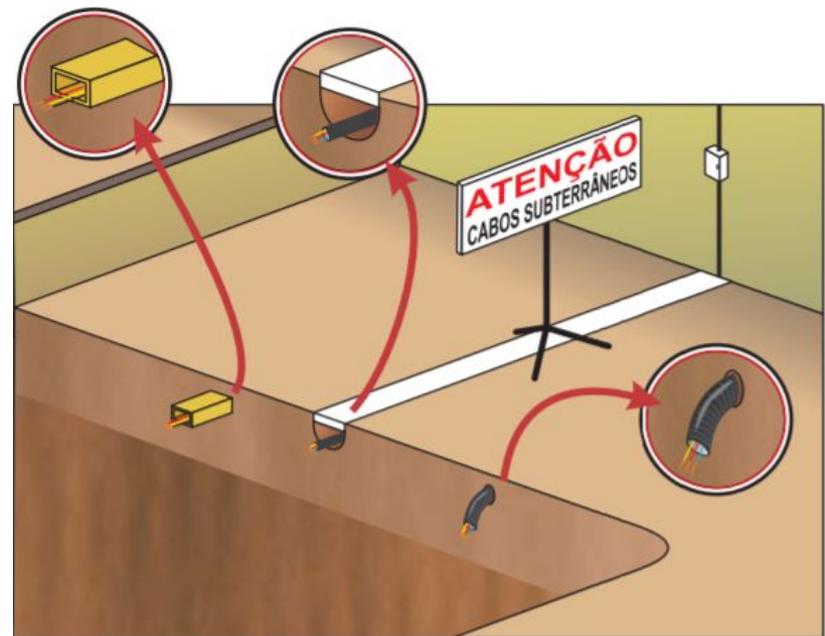


Quadro de distribuição interno.
Fonte: Fundacentro - Vídeo IET

3. Rede de distribuição



Rede aérea de distribuição.
Fonte: CBIC



Rede subterrânea de distribuição.
Fonte: Fundacentro

3. Rede de distribuição



Quadro de pontos de tomada provisório montado em canteiro.
Fonte: Website Alpha Instaladora

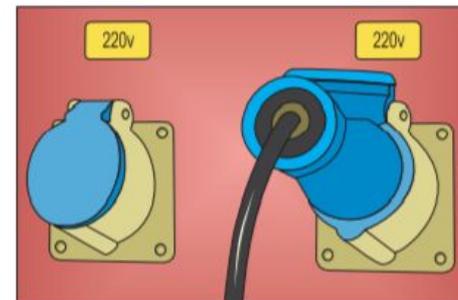
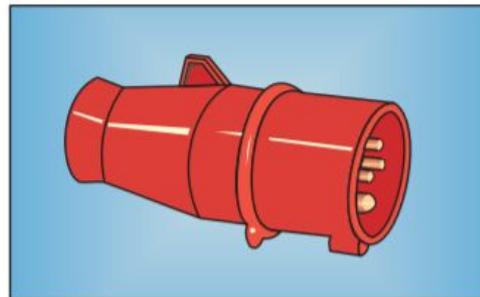


Quadro de tomadas para canteiro.
Fonte: Website Mabitec

3. Rede de distribuição

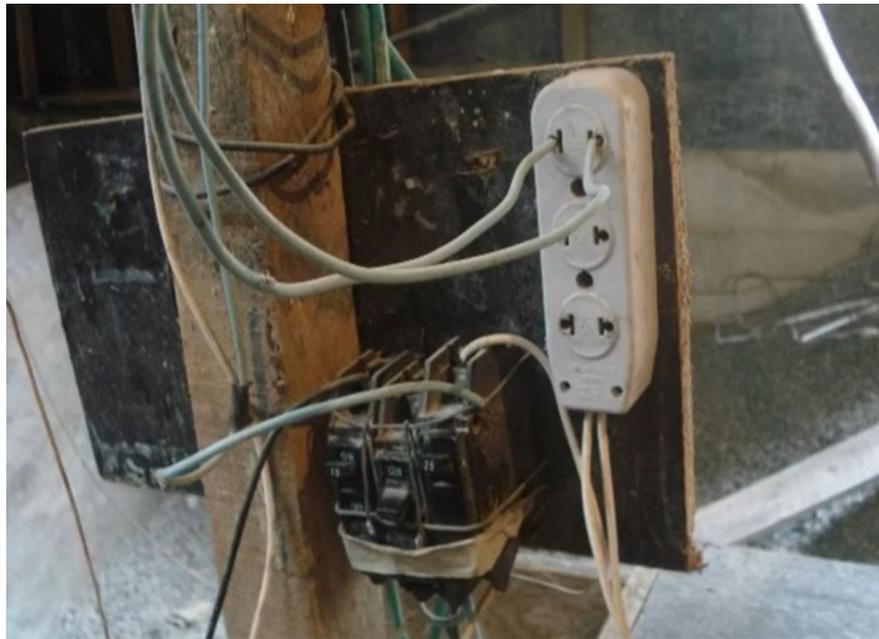


Quadro de tomadas para canteiro.
Fonte: Website RST



Modelos de tomadas blindadas.
Fonte: Fundacentro

3. Rede de distribuição

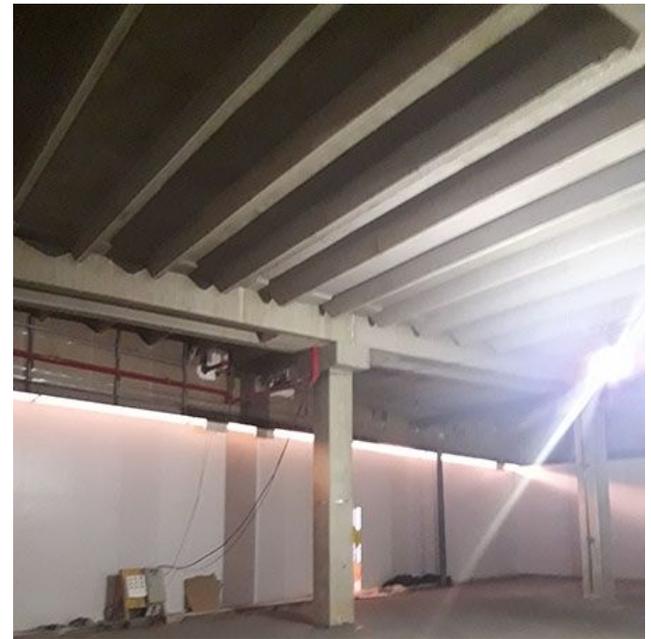


Instalação inadequada de equipamentos.
Fonte: Alexandre Sabino de Oliveira

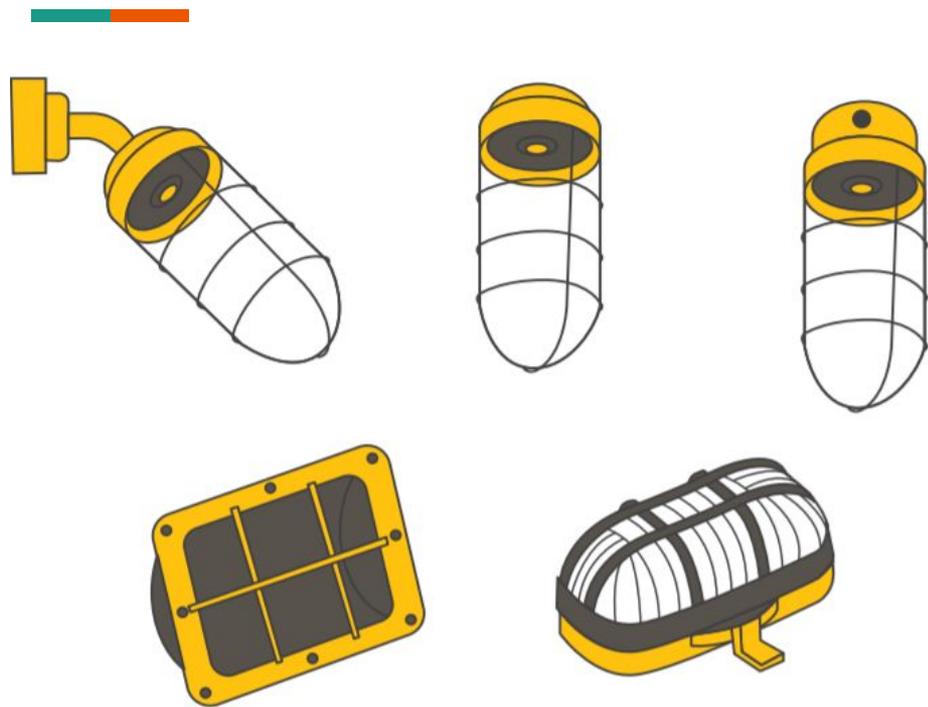
3. Rede de distribuição



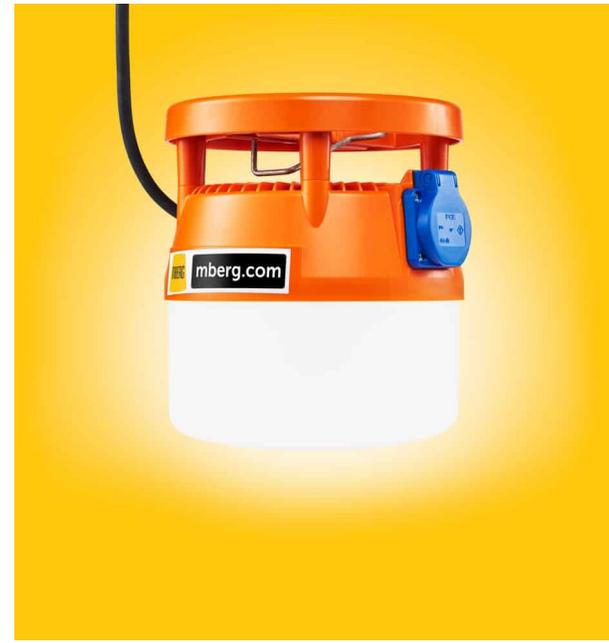
Quadro de distribuição e rede de iluminação provisória em obra.
Fonte: Website Alpha Instaladora



3. Rede de distribuição



Luminárias com proteção.
Fonte: CBIC



Luminária Mberg 230V.
Fonte: Website Mberg

3. Rede de distribuição



Tabela de potências nominais usuais

Descrição	Potência (W)	Tensão (V)
Cremalheira	11.000	220 / 380
Mini Grua	2.200	220 / 380
B. de argamassa	7500	220 / 380
B. de concreto	30.000	400
Balancim elétrico	1.500	220 / 380
Betoneira monof.	1.500	220

Descrição	Potência (kW)	Tensão (V)
Serra Circular	2.000	220
Furadeira	650	127
Lixadeira	1.100	220
Martelete (11kg)	1.700	220
Vibrador concreto	2.000	220
Projedor de arg.	5.500	220 / 380

Potências nominais usuais para equipamentos de obras, médias dos equipamentos pesquisados..

Fonte: Cáceres; Website C3; diversos

4. Equipamentos



Segurança: 4 documentos principais

- **NR-18** - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, do Ministério do Trabalho.
- **NR-10** - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, do Ministério do Trabalho.
- **NBR 5410** - Instalações Elétricas de Baixa Tensão, ABNT.
- **RTP 05** - Instalações elétricas Temporárias em Canteiros de Obras, Fundacentro.



PRINCIPAIS NÃO CONFORMIDADES ENCONTRADAS EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM CANTEIRO DE OBRAS:

- 1 – Disjuntores superdimensionados;*
- 2 – Quadros sem sinalização;*
- 3 – Ausência de DR;*
- 4 – Quadros sem diagramas unifilares;*
- 5 – Excesso de condutores por borne do disjuntor;*
- 6 – Padrão de cor não corresponde ao preconizado em norma;*
- 7 – Quadro elétrico sem aterramento;*
- 8 – Quadro elétrico danificado;*
- 9 – Disjuntor sem fixação adequada;*
- 10 – Condutores sem o devido acondicionamento;*
- 11 – Quadro elétrico superdimensionado e sem proteção nos espaços em que não existem disjuntores, facilitando assim a entrada de pequenos animais assim como o contato acidental com as partes energizadas;*
- 12 – Ausência de quadro geral de distribuição (QGBT), redes aéreas e provenientes diretamente dos geradores;*
- 13 – Ausência de projeto “as built”.*

Fonte: levantamento do diretor técnico/comercial da JBLF Projetos Elétricos, Instalações e Consultoria, Joselito Boudoux.

5. Segurança

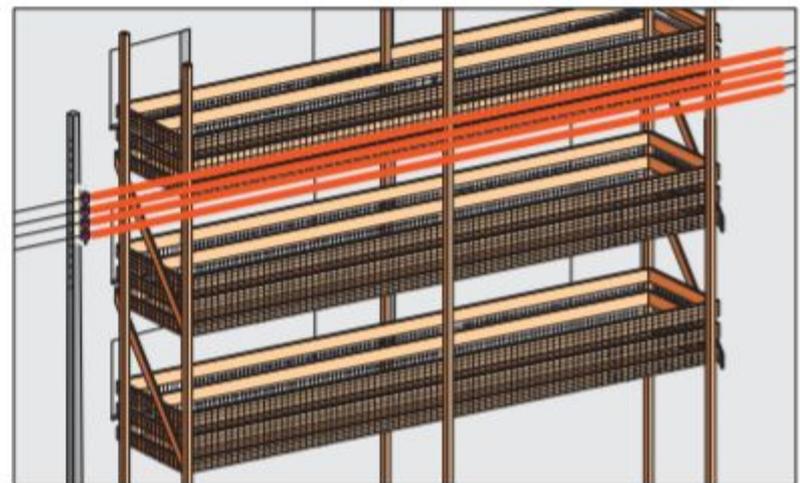


Aterramento provisório.
Fonte: Fundacentro - Vídeo IET



SPDA, ponta do para-raios, solta.
Fonte: Website O Setor Elétrico

5. Segurança



Invólucro, sinalização e barreira contra contato com partes vivas.
Fonte: Fundacentro

5. Segurança



Referências

Textos:

MENEGHETTI, Alberto. **Consumo de energia elétrica**: análise do despendido na fase de execução de obra residencial em porto alegre e durante um ano da edificação em uso. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2011.

MARQUES, C. T.; GOMES, B. M. F.; BRANDLI, L. L. Consumo de água e energia em canteiros de obra: um estudo de caso do diagnóstico a ações visando à sustentabilidade. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 79-90, out./dez. 2017.

CÁCERES, J. R. G. Instalações elétricas provisórias seguras em canteiros de obras. In: **Congresso brasileiro de engenharia de produção**, 2., 2012, Ponta Grossa. Anais... . Ponta Grossa: Conbrepo, 2012. p. 1 - 11.

Manuais e normas:

CBIC. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho para Instalações Elétricas Temporárias na Indústria da Construção**. Brasília, 2018.

ENEL. **Livro de Instruções Gerais de Baixa Tensão**. São Paulo, 2014.

BRASIL. MTE. **NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Brasília, 2004.