

# QUADRO DE CARGAS ELÉTRICAS: COMO FAZER, CALCULAR E INTERPRETAR

Entenda o que é quadro de cargas elétricas, como fazer, calcular potência, corrente, demanda e balanceamento conforme a NBR 5410.

## SUMÁRIO

<b>1. O QUE É UM QUADRO DE CARGAS ELÉTRICAS?</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>2. PARA QUE SERVE O QUADRO DE CARGAS?</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>3. QUADRO DE CARGAS, QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E DIAGRAMA UNIFILAR SÃO A MESMA COISA?</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>4. A NBR 5410 EXIGE QUADRO DE CARGAS?</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>5. QUAIS INFORMAÇÕES DEVEM CONSTAR NO QUADRO DE CARGAS?</b> . . . . .	<b>6</b>
5.1. IDENTIFICAÇÃO DO CIRCUITO . . . . .	6
5.2. DADOS DA CARGA . . . . .	6
5.3. DADOS ELÉTRICOS . . . . .	6
5.4. CONDUTORES E MÉTODO DE INSTALAÇÃO . . . . .	6
5.5. PROTEÇÃO E COMANDO . . . . .	6
<b>6. COMO FAZER UM QUADRO DE CARGAS PASSO A PASSO?</b> . . . . .	<b>6</b>
6.1. 1. LEVANTE TODOS OS PONTOS E EQUIPAMENTOS . . . . .	6
6.2. 2. DEFINA A POTÊNCIA DE ENTRADA CORRETA . . . . .	7
6.3. 3. DIVIDA A INSTALAÇÃO EM CIRCUITOS . . . . .	7
6.4. 4. DEFINA TENSÃO, NÚMERO DE FASES E ESQUEMA DE ALIMENTAÇÃO . . . . .	7
6.5. 5. CALCULE A CORRENTE DE PROJETO . . . . .	7
6.6. 6. DIMENSIONE OS CONDUTORES . . . . .	8
6.7. 7. SELECIONE A PROTEÇÃO . . . . .	8
6.8. 8. VERIFIQUE A QUEDA DE TENSÃO . . . . .	8
6.9. 9. APLIQUE A DEMANDA NO NÍVEL CORRETO . . . . .	8
6.10. 10. DISTRIBUA AS CARGAS ENTRE AS FASES . . . . .	9
6.11. 11. PREVEJA RESERVAS E AMPLIAÇÕES . . . . .	9
6.12. 12. FAÇA A REVISÃO CRUZADA . . . . .	9
<b>7. W, VA, KW E KVA NO QUADRO DE CARGAS</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>8. COMO CALCULAR A POTÊNCIA INSTALADA E A DEMANDA DO QUADRO?</b> . . . . .	<b>10</b>
<b>9. EXEMPLO SIMPLIFICADO DE QUADRO DE CARGAS</b> . . . . .	<b>10</b>
<b>10. COMO ELABORAR UM QUADRO DE CARGAS RESIDENCIAL PELA NBR 5410?</b> . . . . .	<b>11</b>
10.1. ILUMINAÇÃO . . . . .	11
10.2. TOMADAS . . . . .	11
10.3. CARGAS ESPECÍFICAS . . . . .	12
<b>11. COMO BALANCEAR AS FASES NO QUADRO DE CARGAS?</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>12. COMO RELACIONAR O QUADRO DE CARGAS COM CABOS E DISJUNTORES?</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>13. DR E DPS DEVEM APARECER NO QUADRO DE CARGAS?</b> . . . . .	<b>13</b>

<b>14. COMO TRATAR MOTORES E CARGAS COM CORRENTE DE PARTIDA?</b>	<b>13</b>
<b>15. COMO TRATAR UPS, SERVIDORES E CARGAS NÃO LINEARES?</b>	<b>13</b>
<b>16. QUADRO DE CARGAS EM INSTALAÇÕES COMERCIAIS E INDUSTRIAIS</b>	<b>13</b>
<b>17. QUADRO DE CARGAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</b>	<b>14</b>
<b>18. PLANILHA DE QUADRO DE CARGAS É SUFICIENTE?</b>	<b>14</b>
<b>19. COMO ATUALIZAR O QUADRO DE CARGAS COMO AS-BUILT?</b>	<b>14</b>
<b>20. ERROS COMUNS EM QUADROS DE CARGAS</b>	<b>15</b>
20.1. INFORMAR APENAS CIRCUITO E DISJUNTOR	15
20.2. SOMAR W E VA DIRETAMENTE	15
20.3. APLICAR FATOR DE DEMANDA A TODOS OS CIRCUITOS	15
20.4. USAR FATORES SEM FONTE OU JUSTIFICATIVA	15
20.5. IGNORAR O BALANCEAMENTO	15
20.6. NÃO REGISTRAR O MÉTODO DE INSTALAÇÃO	15
20.7. NÃO VERIFICAR QUEDA DE TENSÃO	15
20.8. NÃO CONFERIR O CURTO-CIRCUITO	15
20.9. DUPLICAR A DEMANDA	16
20.10. NÃO ATUALIZAR APÓS A OBRA	16
<b>21. QUANDO CONTRATAR ENGENHARIA ESPECIALIZADA?</b>	<b>16</b>
<b>22. CONCLUSÃO</b>	<b>16</b>
22.1. SOLUÇÕES RELACIONADAS	18
22.2. SERVIÇOS DE ENGENHARIA	18
22.3. CONTEÚDOS CORRELATOS	18
22.4. CONTEÚDOS COMPLEMENTARES	18

O **quadro de cargas elétricas** é a tabela técnica que organiza os circuitos de uma instalação e registra as informações usadas para dimensionar condutores, dispositivos de proteção, alimentadores e quadros de distribuição.

A resposta direta é: um quadro de cargas bem elaborado deve permitir identificar **o que cada circuito alimenta, qual é sua potência, tensão, corrente, fase, proteção, seção dos condutores e contribuição para a demanda da instalação.**

Ele não é apenas uma lista de disjuntores. É uma memória estruturada do projeto elétrico e precisa permanecer coerente com o [diagrama unifilar](#), as plantas, os memoriais de cálculo, as especificações e a instalação executada.

## 1. O QUE É UM QUADRO DE CARGAS ELÉTRICAS?

Quadro de cargas é um documento, geralmente apresentado em formato de tabela, que reúne os dados elétricos dos circuitos de um quadro de distribuição ou de uma parte da instalação.

Cada linha normalmente representa um circuito. As colunas registram características como finalidade, potência, tensão, número de fases, corrente de projeto, condutores, proteção e fase de conexão.

Em instalações simples, o documento pode ocupar uma única tabela. Em edificações comerciais, indústrias, hospitais, data centers ou empreendimentos com múltiplos quadros, pode existir um quadro de cargas para cada QD, QGBT, CCM, painel ou sistema específico.

O formato deve ser compatível com a complexidade do projeto. Quanto maior o sistema, mais importante se torna definir códigos únicos, critérios de cálculo, revisões e vínculos com outros documentos.

## 2. PARA QUE SERVE O QUADRO DE CARGAS?

O quadro de cargas serve para transformar o levantamento de equipamentos e pontos de utilização em dados verificáveis de projeto. Entre suas funções estão:

Sem esse documento, decisões de dimensionamento podem ficar espalhadas em anotações, planilhas independentes ou desenhos sem rastreabilidade.

### 3. QUADRO DE CARGAS, QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E DIAGRAMA UNIFILAR SÃO A MESMA COISA?

Não. Os três conceitos são relacionados, mas diferentes.

O que é a principal função do quadro de cargas, tabela de circuitos e parâmetros elétricos consolidar cálculos e especificações por circuito. O quadro de distribuição é um conjunto físico com barramentos, dispositivos e conexões para distribuir e proteger os circuitos da instalação. O diagrama unifilar é uma representação gráfica simplificada do sistema para mostrar fontes, quadros, proteções, alimentadores e cargas.

O quadro de distribuição é um equipamento físico. O quadro de cargas e o diagrama unifilar são documentos de engenharia.

O unifilar mostra a arquitetura da alimentação. O quadro de cargas apresenta os dados detalhados dos circuitos. Um deve confirmar o outro: se o unifilar indica um disjuntor de 63 A e a tabela registra 50 A para o mesmo circuito, existe uma divergência documental que precisa ser resolvida.

Para compreender os tipos de conjuntos físicos, consulte [Painel Elétrico Industrial: QGBT, QD, CCM e painéis de comando](#).

#### **Quadro de cargas e diagrama unifilar são documentos complementares**

A tabela detalha circuitos e parâmetros; o unifilar mostra a arquitetura da distribuição. Os dois devem usar os mesmos códigos, proteções e alimentadores. Veja como estruturar essa relação em [Diagrama Unifilar Elétrico](#).

### 4. A NBR 5410 EXIGE QUADRO DE CARGAS?

A ABNT NBR 5410 não estabelece um único modelo gráfico nem determina que o documento tenha obrigatoriamente o título “quadro de cargas”. Porém, exige informações que precisam ser calculadas, documentadas e disponibilizadas no projeto.

Na determinação das características gerais, a norma exige que sejam avaliadas a utilização prevista, a demanda e a potência de alimentação. Devem ser computados os equipamentos, suas potências nominais, as possibilidades de não simultaneidade e a reserva para futuras ampliações.

Na documentação da instalação, a NBR 5410 exige projeto específico com plantas, esquemas, memorial, especificações e parâmetros como:

A norma também exige identificação dos dispositivos de proteção de forma que seja fácil reconhecer os circuitos protegidos. Para instalações sem equipe permanente de operação e manutenção, o manual do usuário deve trazer o esquema dos quadros, as finalidades dos circuitos, os pontos alimentados e as potências máximas disponíveis.

Portanto, embora a apresentação possa variar, o quadro de cargas é uma das formas mais eficientes de consolidar essas informações e demonstrar a coerência do projeto com a [NBR 5410](#).

## 5. QUAIS INFORMAÇÕES DEVEM CONSTAR NO QUADRO DE CARGAS?

Não existe uma lista única aplicável a todos os projetos. Entretanto, uma tabela tecnicamente completa pode conter os seguintes campos.

### 5.1. IDENTIFICAÇÃO DO CIRCUITO

### 5.2. DADOS DA CARGA

### 5.3. DADOS ELÉTRICOS

### 5.4. CONDUTORES E MÉTODO DE INSTALAÇÃO

### 5.5. PROTEÇÃO E COMANDO

Nem todos esses dados precisam estar na mesma folha. Em projetos complexos, parte pode ficar no quadro de cargas, parte no unifilar e parte nos memoriais de cálculo. O essencial é que exista rastreabilidade e ausência de contradições.

**O quadro de cargas deve funcionar como memória de cálculo, não como cadastro isolado**

Potência, corrente, cabo, proteção e queda de tensão precisam ser rastreáveis até as premissas que justificaram cada escolha. O serviço de [Projeto Elétrico de Baixa Tensão](#) integra esses dados aos demais documentos executivos.

## 6. COMO FAZER UM QUADRO DE CARGAS PASSO A PASSO?

### 6.1. 1. LEVANTE TODOS OS PONTOS E EQUIPAMENTOS

O primeiro passo é identificar o que será alimentado: luminárias, tomadas, motores, bombas, climatização, aquecimento, servidores, elevadores, equipamentos médicos, carregadores de veículos elétricos e demais cargas.

Para equipamentos definidos, devem ser usados dados de placa, catálogos ou documentos do fabricante. Para pontos de uso não definido, a potência deve seguir os critérios de previsão aplicáveis.

#### 6.2. 2. DEFINA A POTÊNCIA DE ENTRADA CORRETA

É necessário distinguir potência absorvida de potência de saída. Em motores, por exemplo, a potência mecânica indicada no eixo não é necessariamente a potência elétrica requerida da rede.

Quando a potência fornecida pelo equipamento é informada, devem ser considerados rendimento e fator de potência para calcular a corrente de entrada.

#### 6.3. 3. DIVIDA A INSTALAÇÃO EM CIRCUITOS

A NBR 5410 exige que a instalação seja dividida em tantos circuitos quantos forem necessários para segurança, funcionalidade, manutenção, conservação de energia e continuidade de serviço.

Os circuitos terminais devem ser individualizados pela função. Iluminação e tomadas, como regra geral, devem ser separadas. Cargas que exijam controle específico ou cuja falha não possa afetar outras partes também precisam de circuitos próprios.

Em locais de habitação, equipamentos de uso exclusivo ou virtualmente dedicado com corrente nominal superior a 10 A devem constituir circuito independente.

#### 6.4. 4. DEFINA TENSÃO, NÚMERO DE FASES E ESQUEMA DE ALIMENTAÇÃO

Cada circuito deve ser associado à tensão disponível e ao número de condutores vivos necessários. Em um sistema 380/220 V, por exemplo, cargas monofásicas de 220 V podem ser distribuídas entre L1-N, L2-N e L3-N, enquanto cargas trifásicas utilizam L1-L2-L3.

A convenção precisa estar indicada na legenda do projeto.

#### 6.5. 5. CALCULE A CORRENTE DE PROJETO

Para carga monofásica em corrente alternada:

$$I_b = P / (V \times \cos \varphi \times \eta)$$

Para carga trifásica equilibrada:

$$I_b = P / (\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi \times \eta)$$

Quando a potência é dada diretamente em volt-ampère:

Onde:

#### 6.6. 6. DIMENSIONE OS CONDUTORES

A corrente calculada não define sozinha a seção do cabo. Devem ser verificados capacidade de condução, método de instalação, temperatura, agrupamento, seção mínima, queda de tensão e suportabilidade ao curto-circuito.

O quadro de cargas deve registrar a seção resultante, mas o cálculo precisa permanecer disponível no memorial ou sistema de projeto.

#### 6.7. 7. SELECIONE A PROTEÇÃO

A proteção deve ser coordenada com a corrente de projeto e com a capacidade dos condutores. Para proteção contra sobrecarga, a relação básica é:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Também devem ser avaliados atuação convencional, curto-circuito presumido, capacidade de interrupção, curva, ajustes, número de polos e seletividade.

O artigo [Como dimensionar disjuntores em baixa tensão](#) aprofunda essas verificações.

#### 6.8. 8. VERIFIQUE A QUEDA DE TENSÃO

A queda precisa ser calculada desde a origem considerada até o ponto de utilização. O valor do circuito pode ser registrado na tabela e deve ser compatível com os limites e critérios do projeto.

Veja as fórmulas e exemplos em [Cálculo de Queda de Tensão](#).

#### 6.9. 9. APLIQUE A DEMANDA NO NÍVEL CORRETO

O fator de demanda normalmente é utilizado para consolidar grupos de cargas e dimensionar alimentadores, quadros, transformadores, geradores ou a potência de alimentação.

Ele não deve ser aplicado indiscriminadamente a um circuito terminal para reduzir a corrente usada no dimensionamento do próprio circuito. A carga terminal precisa ser

capaz de operar nas condições previstas.

A metodologia completa está em [Fator de Demanda e Simultaneidade](#).

#### 6.10. 10. DISTRIBUA AS CARGAS ENTRE AS FASES

As cargas monofásicas devem ser distribuídas para obter o maior equilíbrio possível. O quadro de cargas deve apresentar totais por fase, facilitando a conferência.

O equilíbrio não é apenas uma questão estética. Ele reduz correntes desequilibradas, melhora o aproveitamento de alimentadores e transformadores e pode reduzir problemas no neutro e na qualidade da energia.

#### 6.11. 11. PREVEJA RESERVAS E AMPLIAÇÕES

Devem ser considerados circuitos futuros, espaços físicos, capacidade dos barramentos, ocupação dos eletrodutos e margem de alimentação.

Reserva física no quadro não significa necessariamente reserva de potência. As duas condições precisam ser verificadas separadamente.

#### 6.12. 12. FAÇA A REVISÃO CRUZADA

Antes de emitir o projeto, compare a tabela com:

### 7. W, VA, KW E KVA NO QUADRO DE CARGAS

Um erro comum é somar diretamente valores em W e VA como se representassem a mesma grandeza.

Em cargas resistivas, W e VA podem ter valores próximos. Em motores, transformadores, fontes eletrônicas, UPS e equipamentos com baixo fator de potência, a diferença pode ser significativa.

Para calcular corrente e dimensionar a instalação, é necessário saber qual grandeza foi fornecida e aplicar o fator de potência e o rendimento quando apropriado.

Um quadro de cargas pode registrar potência ativa e aparente em colunas separadas. Isso reduz erros na consolidação e facilita a análise de demanda, fator de potência e capacidade dos equipamentos.

## 8. COMO CALCULAR A POTÊNCIA INSTALADA E A DEMANDA DO QUADRO?

A potência instalada do quadro é a soma das potências atribuídas aos seus circuitos:

$$P_{\text{inst}} = P_1 + P_2 + \dots + P_n$$

A demanda não deve ser obtida necessariamente multiplicando toda a potência instalada por um único fator. Cargas com diferentes perfis devem ser agrupadas e analisadas separadamente:

$$P_{\text{dem}} = \sum (P_{\text{inst},i} \times f_{d,i})$$

Onde  $f_{d,i}$  é o fator aplicável a cada grupo.

Iluminação, tomadas, climatização, motores, aquecimento, TI e cargas de segurança podem ter comportamentos e prioridades diferentes.

Os fatores devem ser justificados por normas, critérios da distribuidora, perfil de uso, dados medidos, especificações do contratante ou metodologia de engenharia. Não existe um percentual universal aplicável a qualquer instalação.

## 9. EXEMPLO SIMPLIFICADO DE QUADRO DE CARGAS

Considere um pequeno escritório alimentado em 380/220 V, com nove circuitos monofásicos de 220 V.

Circuito	Finalidade	Ligação	Potência instalada	Corrente aproximada
C1	iluminação setor	AL1-N1,2	kVA5,5	AC2
C2	iluminação setor	BL2-N1,1	kVA5,0	AC3
C3	iluminação setor	CL3-N1,0	kVA4,5	AC4
C4	tomadas setor	AL1-N2,0	kVA9,1	AC5
C5	tomadas setor	BL2-N2,0	kVA9,1	AC6
C6	tomadas copa	L3-N2,0	kVA9,1	AC7
C7	ar-condicionado	1L1-N2,5	kVA11,4	AC8
C8	ar-condicionado	2L2-N2,5	kVA11,4	AC9
C9	TI e UPS	L3-N2,5	kVA11,4	A

A potência instalada total é:

$$S_{\text{inst}} = 17,8 \text{ kVA}$$

A distribuição por fase é:

O resultado está próximo do equilíbrio, embora a verificação definitiva também deva considerar correntes reais, fator de potência, harmônicas e modo de operação.

Para um cálculo ilustrativo de demanda a montante, admita:

GrupoPotência instaladaFator ilustrativoDemanda calculadailuminação3,3 kVA0,902,97  
kVAtomadas6,0 kVA0,603,60 kVAclimatização5,0 kVA1,005,00 kVATI e UPS2,5  
kVA1,002,50 kVA

A demanda total ilustrativa seria:

$S_{dem} = 14,07 \text{ kVA}$

Os fatores usados no exemplo são apenas didáticos. Em um projeto real, precisam ser definidos e documentados conforme o perfil de utilização e os requisitos aplicáveis.

A corrente dos circuitos continua sendo calculada a partir das cargas que cada circuito pode efetivamente alimentar. A demanda agregada é usada na análise do alimentador e da fonte a montante.

### **Demanda agregada não substitui a corrente de dimensionamento do circuito terminal**

Os fatores do exemplo são didáticos e devem ser aplicados no nível correto da distribuição. Para evitar subdimensionamento, consulte [Fator de Demanda e Simultaneidade](#).

## **10. COMO ELABORAR UM QUADRO DE CARGAS RESIDENCIAL PELA NBR 5410?**

Em locais de habitação, a NBR 5410 estabelece critérios mínimos para previsão de iluminação e tomadas.

### **10.1. ILUMINAÇÃO**

Para dimensionamento, pode ser adotada a seguinte previsão mínima:

Esses valores são usados para previsão e dimensionamento. Não representam necessariamente a soma das potências nominais das lâmpadas instaladas.

### **10.2. TOMADAS**

Em banheiros, cozinhas, copas, áreas de serviço, lavanderias e locais semelhantes, a potência mínima atribuída é, em regra:

Quando o total de tomadas no conjunto desses ambientes for superior a seis, a norma admite 600 VA para até dois pontos e 100 VA para os excedentes, considerando cada ambiente separadamente.

Nos demais cômodos, deve ser atribuído no mínimo 100 VA por ponto de tomada.

### 10.3. CARGAS ESPECÍFICAS

Chuveiros, aquecedores, fornos, condicionadores de ar, bombas e outros equipamentos previstos devem ser registrados com sua potência nominal ou com uma potência tecnicamente justificada.

A previsão residencial não deve ser confundida com a demanda do ramal de entrada. As regras da distribuidora aplicável também precisam ser verificadas.

## 11. COMO BALANCEAR AS FASES NO QUADRO DE CARGAS?

O balanceamento começa pela soma das potências e correntes associadas a cada fase.

A distribuição deve considerar:

Uma simples igualdade entre os totais em kW pode não garantir correntes equilibradas quando os fatores de potência são diferentes.

Durante o comissionamento, medições reais podem indicar a necessidade de redistribuir circuitos monofásicos, desde que a alteração seja tecnicamente analisada e atualizada na documentação.

### **O balanceamento previsto deve ser confirmado em campo**

Perfis de uso, fator de potência e cargas não lineares podem alterar o equilíbrio calculado. A [Análise e Diagnóstico da Qualidade de Energia](#) permite confrontar o quadro de cargas com medições reais.

## 12. COMO RELACIONAR O QUADRO DE CARGAS COM CABOS E DISJUNTORES?

A tabela deve permitir verificar a sequência lógica:

carga corrente de projeto condutor proteção queda de tensão curto-circuito

Para cada circuito, devem ser compatibilizados:

A [capacidade de interrupção do disjuntor](#) não pode ser definida apenas pela corrente registrada na tabela. Ela depende da corrente de curto-circuito presumida no ponto.

### 13. DR E DPS DEVEM APARECER NO QUADRO DE CARGAS?

O DR pode ser indicado por circuito ou por grupo de circuitos, conforme a arquitetura adotada. Convém registrar tipo, corrente nominal, corrente diferencial-residual e polos, ou fazer referência clara ao unifilar.

O DPS normalmente é representado no diagrama e na especificação do quadro, pois protege barramentos ou grupos de circuitos, e não funciona como carga. Ainda assim, pode constar em notas ou campos de proteção para garantir a compatibilização do projeto.

O artigo [Disjuntor DR, IDR e DDR](#) explica as diferenças entre os dispositivos diferenciais.

### 14. COMO TRATAR MOTORES E CARGAS COM CORRENTE DE PARTIDA?

Motores não devem ser registrados apenas pela potência mecânica em kW ou cv. O quadro precisa considerar:

A corrente de partida pode afetar queda de tensão, geradores, transformadores e ajustes de proteção, mesmo quando sua duração é curta.

### 15. COMO TRATAR UPS, SERVIDORES E CARGAS NÃO LINEARES?

Equipamentos de TI, fontes chaveadas, UPS e iluminação eletrônica podem produzir correntes harmônicas. Nessas condições, a corrente do neutro pode não ser reduzida pela simples ideia de equilíbrio entre fases.

O quadro de cargas deve identificar circuitos com conteúdo harmônico relevante e manter vínculo com os critérios de dimensionamento do neutro, cabos, transformadores e sistemas de energia crítica.

A ABNT NBR 16819 também reforça a importância de determinar perfis de carga, tempos de operação, usos e zonas para apoiar eficiência energética e gestão das cargas. Esse aprofundamento se conecta à solução de [Qualidade de Energia](#) e ao planejamento de medição da instalação.

### 16. QUADRO DE CARGAS EM INSTALAÇÕES COMERCIAIS E INDUSTRIAIS

Em projetos maiores, a tabela pode ser organizada por níveis:

Cada nível consolida a demanda do nível inferior. A soma precisa preservar as premissas utilizadas e evitar a aplicação repetida de fatores de demanda.

Em instalações industriais, convém registrar estados de operação, partidas simultâneas, cargas sazonais, redundâncias, equipamentos reserva e prioridades de corte.

Em empreendimentos com QGBT, a tabela deve ser compatível com a solução de [QGBT e Painéis Elétricos de Baixa Tensão](#) e com os estudos de curto-circuito e seletividade.

## 17. QUADRO DE CARGAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A ABNT NBR 16819 recomenda determinar as principais demandas da instalação e, quando possível, listar cargas em kVA com seus tempos de operação ou estimativas de consumo anual em kWh.

Essa abordagem amplia o quadro de cargas tradicional. Além da potência máxima, o projeto passa a considerar:

Os quadros principais podem ser organizados para segregar circuitos por zona ou por malha de gestão energética. Isso facilita medições, análise de consumo e automação futura.

## 18. PLANILHA DE QUADRO DE CARGAS É SUFICIENTE?

Uma planilha pode ser uma ferramenta eficiente, desde que contenha fórmulas controladas, unidades claras, validações e histórico de revisão.

Porém, o arquivo não substitui o raciocínio de engenharia. Erros comuns em planilhas incluem:

Em softwares BIM ou de projeto elétrico, o mesmo cuidado se aplica. A automação acelera cálculos, mas os dados de entrada e os critérios precisam ser revisados por profissional habilitado.

## 19. COMO ATUALIZAR O QUADRO DE CARGAS COMO AS-BUILT?

Após a execução, o documento deve ser confrontado com a instalação real.

Devem ser verificados:

A NBR 5410 exige que a documentação seja revisada para corresponder fielmente ao executado. O artigo [O que é o As-Built do Projeto?](#) detalha essa etapa.

Em instalações existentes sem documentação confiável, a [Inspeção de Instalações Elétricas](#) pode reconstruir circuitos, identificar cargas e elaborar uma base atualizada.

## **Alteração em campo exige atualização do quadro de cargas e do unifilar**

Trocas de disjuntores, remanejamento de fases, novos equipamentos e ocupação de reservas precisam aparecer na documentação final. Entenda o processo em [O que é o As-Built do Projeto?](#).

## **20. ERROS COMUNS EM QUADROS DE CARGAS**

### **20.1. INFORMAR APENAS CIRCUITO E DISJUNTOR**

Sem potência, corrente, tensão, fase e condutores, a tabela não demonstra o dimensionamento.

### **20.2. SOMAR W E VA DIRETAMENTE**

As grandezas precisam ser compatibilizadas antes da consolidação.

### **20.3. APLICAR FATOR DE DEMANDA A TODOS OS CIRCUITOS**

Isso pode reduzir indevidamente a corrente de dimensionamento dos circuitos terminais.

### **20.4. USAR FATORES SEM FONTE OU JUSTIFICATIVA**

Todo fator deve estar associado a critério técnico documentado.

### **20.5. IGNORAR O BALANCEAMENTO**

A soma total pode parecer correta, mas uma fase pode ficar muito mais carregada que as demais.

### **20.6. NÃO REGISTRAR O MÉTODO DE INSTALAÇÃO**

A seção do cabo depende das condições reais de instalação e dos fatores de correção.

### **20.7. NÃO VERIFICAR QUEDA DE TENSÃO**

Circuitos longos podem exigir seção maior mesmo com corrente baixa.

### **20.8. NÃO CONFERIR O CURTO-CIRCUITO**

O disjuntor precisa ter capacidade de interrupção adequada ao ponto.

## 20.9. DUPLICAR A DEMANDA

Aplicar um fator no circuito, outro no quadro e outro no alimentador sem metodologia pode subdimensionar a instalação.

## 20.10. NÃO ATUALIZAR APÓS A OBRA

A tabela deixa de ser confiável para operação e manutenção.

## 21. QUANDO CONTRATAR ENGENHARIA ESPECIALIZADA?

A elaboração por engenharia especializada é recomendada quando há múltiplos quadros, transformadores, QGBT, geradores, UPS, motores, cargas críticas, expansão de potência, desequilíbrio, desarmes recorrentes, instalações antigas ou ausência de documentação.

Também é necessária quando o quadro de cargas será usado para definir entrada de energia, alimentadores principais, capacidade de transformadores, seletividade, curto-circuito ou fornecimento para processos essenciais.

O [Projeto Elétrico de Baixa Tensão](#) integra o quadro de cargas aos demais documentos, cálculos e especificações.

## 22. CONCLUSÃO

O quadro de cargas elétricas é a base organizada dos circuitos e dos parâmetros usados no dimensionamento da instalação. Ele registra potências, correntes, fases, condutores, proteções, demanda e demais informações necessárias à verificação do projeto.

A NBR 5410 não impõe um formato único, mas exige que utilização, demanda, circuitos, parâmetros de projeto e documentação sejam determinados e atualizados. Em instalações residenciais, também estabelece critérios mínimos de previsão para iluminação e tomadas.

Um quadro de cargas confiável deve permanecer coerente com plantas, unifilar, memoriais, especificações e instalação executada. Quando bem elaborado, ele melhora segurança, manutenção, expansão, eficiência energética e rastreabilidade técnica.

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5410:2004 — Instalações elétricas de baixa tensão. Seções consultadas: 4.2.1, 4.2.5, 6.1.5, 6.1.8 e 9.5.2 a 9.5.4. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16819:2020 – Instalações elétricas de baixa tensão – Eficiência energética. Seções consultadas: 6.2, 6.3, 7.1 a 7.4 e 8.3. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

[3] Consulte o [Catálogo oficial da ABNT](#) para confirmar as edições vigentes, emendas e documentos complementares.

**O que é um quadro de cargas elétricas?** É a tabela técnica que organiza os circuitos de uma instalação e registra potência, tensão, corrente, fases, condutores, proteções, demanda e outras informações de dimensionamento. **Para que serve o quadro de cargas?** Serve para consolidar os dados dos circuitos, apoiar o dimensionamento de cabos e disjuntores, calcular demanda, balancear fases e verificar a coerência do projeto. **A NBR 5410 exige quadro de cargas?** A NBR 5410 não define um modelo único com esse nome, mas exige as informações e parâmetros que normalmente são consolidados no quadro de cargas. **Qual é a diferença entre quadro de cargas e quadro de distribuição?** O quadro de cargas é um documento de engenharia; o quadro de distribuição é o conjunto físico que contém barramentos, disjuntores e conexões. **Qual é a diferença entre quadro de cargas e diagrama unifilar?** O quadro de cargas detalha os circuitos em uma tabela, enquanto o diagrama unifilar representa graficamente a arquitetura da alimentação e distribuição. **O que deve constar em um quadro de cargas?** Devem constar, conforme o projeto, circuito, finalidade, potência, tensão, fases, corrente, demanda, condutores, proteção, queda de tensão e observações. **Como calcular a corrente de um circuito no quadro de cargas?** Para circuito monofásico pode-se usar  $I_b = P / (V \times \cos \varphi \times \eta)$ . Para trifásico equilibrado,  $I_b = P / (\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi \times \eta)$ . **Devo usar W ou VA no quadro de cargas?** É possível registrar ambos, mas eles não devem ser confundidos. W representa potência ativa e VA potência aparente; fator de potência e rendimento precisam ser considerados. **Como calcular a potência instalada do quadro?** A potência instalada é a soma das potências atribuídas a todos os circuitos do quadro, mantendo as grandezas e unidades compatíveis. **Como calcular a demanda do quadro?** As cargas devem ser agrupadas por perfil e multiplicadas pelos fatores de demanda aplicáveis. Os resultados dos grupos são somados para obter a demanda agregada. **O fator de demanda deve ser aplicado aos circuitos terminais?** Não de forma indiscriminada. A demanda é geralmente usada na agregação a montante; o circuito terminal deve atender à carga que pode efetivamente alimentar. **Como balancear as fases?** Distribua as cargas monofásicas entre as fases e compare potências aparentes e correntes, considerando horários de uso, fator de potência e harmônicas. **Quais são as cargas mínimas residenciais da NBR 5410?** A norma estabelece critérios mínimos para iluminação e pontos de tomada, além da potência nominal das cargas específicas previstas. **DR e DPS entram no quadro de cargas?** O DR pode ser indicado por circuito ou grupo. O DPS não é uma carga, mas pode constar em notas ou campos de proteção e

deve aparecer no unifilar e na especificação. **Uma planilha de quadro de cargas é suficiente?** A planilha é uma ferramenta, mas precisa de fórmulas corretas, dados confiáveis, revisão técnica e compatibilidade com os demais documentos do projeto. **O quadro de cargas precisa ser atualizado após a obra?** Sim. A documentação deve ser revisada para corresponder ao que foi efetivamente executado, formando o as-built.

#### 22.1. SOLUÇÕES RELACIONADAS

#### 22.2. SERVIÇOS DE ENGENHARIA

#### 22.3. CONTEÚDOS CORRELATOS

#### 22.4. CONTEÚDOS COMPLEMENTARES

## Sobre a A3A Engenharia de Sistemas

Com 30 anos de história, a A3A Engenharia de Sistemas se consolidou como referência em serviços de Engenharia, oferecendo soluções integradas de Telecomunicações, Segurança Eletrônica, Segurança Digital e Instalações Elétricas.

A empresa atua em todas as etapas do ciclo de Engenharia, desde a elaboração de projetos e consultoria técnica até a implantação, manutenção e retrofit de sistemas, sempre em conformidade com as normas técnicas e melhores práticas do setor.