

CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO: FÓRMULAS, NBR 5410 E EXEMPLOS

Aprenda a calcular queda de tensão em circuitos monofásicos e trifásicos, interpretar as fórmulas e aplicar os limites da NBR 5410.

SUMÁRIO

1. O QUE É QUEDA DE TENSÃO?	4
2. QUEDA DE TENSÃO, SUBTENSÃO E AFUNDAMENTO DE TENSÃO SÃO A MESMA COISA?	4
3. QUAIS DADOS SÃO NECESSÁRIOS PARA CALCULAR A QUEDA DE TENSÃO?	5
3.1. DADOS ELÉTRICOS	5
3.2. DADOS DOS CONDUTORES	5
3.3. DADOS DO SISTEMA	5
4. QUAL É A FÓRMULA DA QUEDA DE TENSÃO?	5
4.1. CIRCUITO MONOFÁSICO OU COM DOIS CONDUTORES ATIVOS	5
4.2. CIRCUITO TRIFÁSICO EQUILIBRADO	6
4.3. CIRCUITO EM CORRENTE CONTÍNUA COM IDA E RETORNO	6
4.4. FÓRMULA SIMPLIFICADA PELA RESISTIVIDADE	6
5. O COMPRIMENTO DEVE SER CONTADO UMA OU DUAS VEZES?	7
6. COMO CALCULAR A QUEDA DE TENSÃO TRIFÁSICA?	7
7. COMO CALCULAR CIRCUITOS COM VÁRIAS CARGAS AO LONGO DO PERCURSO?	8
8. QUAIS SÃO OS LIMITES DE QUEDA DE TENSÃO DA NBR 5410?	8
9. COMO DISTRIBUIR A QUEDA DE TENSÃO ENTRE ALIMENTADORES E CIRCUITOS TERMINAIS?	9
10. O FATOR DE POTÊNCIA INFLUENCIA A QUEDA DE TENSÃO?	9
11. A TEMPERATURA DO CABO ALTERA O RESULTADO?	9
12. COBRE E ALUMÍNIO PRODUZEM A MESMA QUEDA DE TENSÃO?	10
13. COMO CALCULAR A QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA DE MOTORES?	10
14. COMO AVALIAR QUEDA DE TENSÃO COM GERADOR OU UPS?	11
15. QUAL É A RELAÇÃO ENTRE QUEDA DE TENSÃO E PERDAS DE ENERGIA?	11
16. COMO REDUZIR A QUEDA DE TENSÃO?	11
17. ERROS COMUNS NO CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO	12
17.1. USAR A POTÊNCIA SEM CALCULAR A CORRENTE CORRETA	12
17.2. CONFUNDIR DISTÂNCIA DE IDA COM IDA E VOLTA	12
17.3. DESCONSIDERAR A REATÂNCIA	12
17.4. USAR RESISTÊNCIA A 20 °C COMO SE FOSSE A DE OPERAÇÃO	12
17.5. APLICAR 4% COMO LIMITE TOTAL EM QUALQUER INSTALAÇÃO	12
17.6. CALCULAR APENAS O ÚLTIMO TRECHO	12
17.7. TRATAR A TENSÃO MEDIDA BAIXA COMO PROVA DE CABO SUBDIMENSIONADO ₁₂	
17.8. IGNORAR A PARTIDA DE MOTORES	12

17.9. CONFIAR EM CALCULADORA SEM CONFERIR AS PREMISSAS	13
18. COMO DOCUMENTAR O CÁLCULO NO PROJETO ELÉTRICO?	13
19. QUANDO O CÁLCULO ISOLADO NÃO É SUFICIENTE?	13
20. CONCLUSÃO	13
21. SOLUÇÕES RELACIONADAS	15
22. SERVIÇOS DE ENGENHARIA	15
23. CONTEÚDOS CORRELATOS	15
24. CONTEÚDOS COMPLEMENTARES	15

O **cálculo de queda de tensão** verifica quanto da tensão disponível na origem é perdido ao longo dos condutores até a carga. Para calcular corretamente, é necessário considerar a corrente de projeto, o comprimento do circuito, a seção e o material do cabo, a resistência, a reatância, o fator de potência e o tipo de sistema elétrico.

A resposta direta é: a queda de tensão, em volts, é calculada a partir da impedância do circuito e da corrente que o percorre. Depois, o resultado é convertido em percentual da tensão nominal e comparado com os limites aplicáveis da **ABNT NBR 5410**.

Não basta multiplicar corrente por distância ou utilizar uma tabela genérica. Circuitos monofásicos e trifásicos usam relações diferentes. Além disso, a resistência do condutor muda com a temperatura, e a reatância pode se tornar relevante em alimentadores longos, cabos de maior seção, baixo fator de potência e instalações industriais.

1. O QUE É QUEDA DE TENSÃO?

Queda de tensão é a diferença entre a tensão existente na origem de um circuito e a tensão que efetivamente chega ao ponto de utilização quando há corrente circulando.

Todo condutor possui impedância. Por isso, a passagem de corrente produz uma diferença de potencial ao longo da linha. Quanto maior a corrente, o comprimento e a impedância, maior tende a ser a queda.

Em termos gerais:

$\Delta V = \text{tensão na origem} - \text{tensão na carga}$

O resultado percentual é calculado por:

$$\Delta V\% = (\Delta V / V_n) \times 100$$

Onde:

A queda de tensão é um fenômeno normal. O problema aparece quando ela ultrapassa o valor previsto no projeto ou compromete o funcionamento das cargas.

2. QUEDA DE TENSÃO, SUBTENSÃO E AFUNDAMENTO DE TENSÃO SÃO A MESMA COISA?

Não. Esses fenômenos podem produzir sintomas semelhantes, mas têm origens e durações diferentes.

A **queda de tensão no circuito** decorre da corrente que percorre a impedância dos condutores. Ela pode ser estimada no projeto e verificada em campo.

A **subtensão** é uma condição em que a tensão permanece abaixo da faixa esperada durante um período mais prolongado. Sua origem pode estar na rede da distribuidora, em transformadores, conexões, carregamento excessivo ou na própria instalação.

O **afundamento de tensão** é uma redução temporária, normalmente associada a faltas, partidas de grandes motores ou eventos transitórios.

Essa distinção é importante. Aumentar a seção de um cabo pode reduzir a queda interna, mas não corrige uma tensão inadequada já existente no ponto de entrega. Quando a causa não está clara, a [Análise e Diagnóstico da Qualidade de Energia Elétrica](#) permite separar problemas da alimentação, da distribuição interna e das cargas.

3. QUAIS DADOS SÃO NECESSÁRIOS PARA CALCULAR A QUEDA DE TENSÃO?

Antes de aplicar qualquer fórmula, devem ser definidos os dados reais do circuito.

3.1. DADOS ELÉTRICOS

3.2. DADOS DOS CONDUTORES

3.3. DADOS DO SISTEMA

Os valores de resistência e reatância devem vir, preferencialmente, dos dados técnicos do cabo e da configuração efetivamente utilizados.

4. QUAL É A FÓRMULA DA QUEDA DE TENSÃO?

A fórmula depende do tipo de circuito e das grandezas disponíveis. Quando a resistência e a reatância são fornecidas por unidade de comprimento, podem ser usadas as relações a seguir.

4.1. CIRCUITO MONOFÁSICO OU COM DOIS CONDUTORES ATIVOS

Para um circuito monofásico fase-neutro ou uma carga fase-fase alimentada por dois condutores:

$$\Delta V = 2 \times L \times I \times (R \times \cos\varphi + X \times \sin\varphi)$$

4.2. CIRCUITO TRIFÁSICO EQUILIBRADO

Para um circuito trifásico:

$$\Delta V = \sqrt{3} \times L \times I \times (R \times \cos\varphi + X \times \sin\varphi)$$

4.3. CIRCUITO EM CORRENTE CONTÍNUA COM IDA E RETORNO

Quando a reatância não é aplicável:

$$\Delta V = 2 \times L \times I \times R$$

Nessas expressões:

As unidades devem ser coerentes. Se R e X estiverem em ohms por quilômetro, L deve ser informado em quilômetros.

4.4. FÓRMULA SIMPLIFICADA PELA RESISTIVIDADE

Em determinadas aplicações, especialmente em circuitos curtos e de menor seção, pode ser utilizada uma aproximação que considera predominantemente a resistência:

$$\Delta V \approx 2 \times \rho \times L \times I / S \text{ – circuito com ida e retorno}$$

$$\Delta V \approx \sqrt{3} \times \rho \times L \times I / S \text{ – circuito trifásico}$$

Onde:

Essa aproximação não deve ser aplicada automaticamente em qualquer alimentador. Quando reatância, temperatura, disposição dos cabos ou fator de potência forem relevantes, a fórmula completa oferece uma representação melhor.

A fórmula simplificada não é universal.

A aproximação pela resistividade pode ser útil, mas não substitui a análise de resistência em temperatura de operação, reatância, fator de potência e configuração dos cabos quando essas grandezas forem relevantes.

[Veja como os critérios se conectam ao dimensionamento dos cabos.](#)

5. O COMPRIMENTO DEVE SER CONTADO UMA OU DUAS VEZES?

Nas fórmulas apresentadas, **L representa o comprimento físico de ida** entre a origem e a carga.

No circuito monofásico ou em corrente contínua, o fator 2 já representa o percurso de ida e retorno. Portanto, não se deve duplicar o comprimento novamente.

No circuito trifásico equilibrado, utiliza-se o fator $\sqrt{3}$, e não o fator 2.

Esse é um dos erros mais frequentes em calculadoras, planilhas e memoriais. Informar a distância total de ida e volta em uma fórmula que já contém o fator 2 produz um resultado duplicado.

6. COMO CALCULAR A QUEDA DE TENSÃO TRIFÁSICA?

Considere um alimentador trifásico com os seguintes dados ilustrativos:

Aplicando a fórmula:

$$\Delta V = \sqrt{3} \times 0,070 \times 55 \times [(0,87 \times 0,90) + (0,08 \times 0,436)]$$

Primeiro, calcula-se a parcela da impedância:

$$(0,87 \times 0,90) + (0,08 \times 0,436) \approx 0,818 \Omega/\text{km}$$

Assim:

$$\Delta V \approx 5,45 \text{ V}$$

A queda percentual é:

$$\Delta V\% = (5,45 / 380) \times 100$$

$$\Delta V\% \approx 1,43\%$$

O resultado desse trecho é aproximadamente 1,43%. Contudo, ele ainda deve ser somado às quedas existentes nos trechos anteriores, desde o ponto de referência aplicável até a carga.

Os valores de resistência e reatância deste exemplo são ilustrativos. No projeto, eles devem ser substituídos pelos dados do cabo, da temperatura e da disposição física efetivamente especificados.

7. COMO CALCULAR CIRCUITOS COM VÁRIAS CARGAS AO LONGO DO PERCURSO?

Quando as cargas estão distribuídas, não é correto aplicar a corrente total ao comprimento completo se parte dessa corrente deixa de circular após cada derivação.

O circuito deve ser dividido em trechos. Para cada trecho, considera-se:

A queda total será a soma das quedas de cada segmento:

$$\Delta V_{\text{total}} = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3 + \dots$$

Esse método é aplicável, por exemplo, a alimentadores com quadros intermediários, circuitos de iluminação extensos, linhas com cargas distribuídas e redes internas de plantas industriais.

8. QUAIS SÃO OS LIMITES DE QUEDA DE TENSÃO DA NBR 5410?

A ABNT NBR 5410 estabelece limites conforme o ponto a partir do qual a queda é calculada.

Origem considerada	Limite até o ponto de utilização	Terminais secundários de transformador MT/BT de propriedade da unidade consumidora	7%
		Terminais secundários do transformador da distribuidora, quando o ponto de entrega estiver nesse local	7%
		Ponto de entrega nos demais fornecimentos em baixa tensão	5%
		Terminais de saída de gerador próprio	7%

Além desses limites globais, a norma determina que a queda de tensão nos **circuitos terminais não ultrapasse 4%**.

Isso não significa que toda instalação possua um limite universal de 4%. O valor de 4% se aplica ao circuito terminal. O limite total depende da origem considerada e deve abranger os trechos anteriores da distribuição.

Para determinadas linhas principais com mais de 100 m, a norma admite um acréscimo limitado nos casos associados ao transformador ou ao gerador. Essa possibilidade deve ser analisada com cuidado e não elimina o limite aplicável aos circuitos terminais.

A norma também determina que o cálculo utilize a **corrente de projeto**, incluindo as componentes harmônicas pertinentes.

O limite de 4% não representa toda a instalação.

A queda máxima do circuito terminal deve ser combinada com a queda dos alimentadores anteriores. O limite total depende do ponto de origem definido pela NBR 5410.

[Conheça o Projeto Elétrico de Baixa Tensão.](#)

9. COMO DISTRIBUIR A QUEDA DE TENSÃO ENTRE ALIMENTADORES E CIRCUITOS TERMINAIS?

A NBR 5410 define limites máximos, mas o projetista precisa estabelecer como a margem será distribuída entre os diferentes níveis da instalação.

Um sistema pode conter:

Consumir toda a margem nos primeiros alimentadores pode deixar os circuitos finais sem reserva. Por isso, projetos mais robustos adotam critérios internos por trecho e registram a queda acumulada no quadro de cargas, no memorial de cálculo ou em uma planilha de circuitos.

A distribuição também deve considerar futuras ampliações. Um alimentador que opera próximo do limite no primeiro dia pode se tornar inadequado após a inclusão de novas cargas.

10. O FATOR DE POTÊNCIA INFLUENCIA A QUEDA DE TENSÃO?

Sim. Em corrente alternada, a queda depende da relação entre resistência, reatância e ângulo da corrente.

Quando o fator de potência diminui, a componente reativa ganha importância. Em linhas nas quais a reatância não é desprezível, isso pode elevar a queda de tensão.

Além disso, para uma mesma potência ativa, um fator de potência menor exige corrente maior. Esse aumento de corrente também eleva a queda e as perdas térmicas.

A correção do fator de potência pode reduzir corrente e perdas em determinados trechos, mas não deve ser tratada como substituta automática do dimensionamento adequado dos condutores.

11. A TEMPERATURA DO CABO ALTERA O RESULTADO?

Sim. A resistência elétrica dos metais aumenta com a temperatura.

Por isso, utilizar apenas a resistência informada a 20 °C pode subestimar a queda quando o condutor opera em temperatura mais elevada. O cálculo deve empregar a resistência

correspondente à condição de serviço ou aplicar a correção indicada pela documentação técnica utilizada.

A temperatura de operação depende do carregamento, da isolação, do método de instalação, do agrupamento e das condições ambientais. Isso conecta diretamente o cálculo de queda ao [dimensionamento de cabos elétricos](#).

12. COBRE E ALUMÍNIO PRODUZEM A MESMA QUEDA DE TENSÃO?

Não para a mesma seção e condição.

Cobre e alumínio possuem resistências elétricas diferentes. Em geral, um condutor de alumínio exige seção maior para obter desempenho elétrico semelhante ao de um condutor de cobre.

A comparação deve considerar também:

A simples substituição de um material por outro, mantendo a seção, pode alterar a queda, a capacidade de condução e a coordenação com a proteção.

13. COMO CALCULAR A QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA DE MOTORES?

A partida de motores deve ser analisada separadamente do regime permanente.

Durante a partida, a corrente pode ser várias vezes superior à nominal. Como consequência, a queda temporária pode afetar:

Para circuitos de motores, a NBR 5410 relaciona o dimensionamento aos limites gerais em regime permanente e estabelece um critério específico durante a partida no ponto do dispositivo de partida, admitindo análise própria conforme a aplicação.

O cálculo precisa considerar a impedância do circuito completo, incluindo fonte, transformador, alimentadores e motor. Também devem ser avaliados o método de partida e a possibilidade de partidas simultâneas.

O artigo [Disjuntor Motor: o que é, como funciona e quando usar](#) explica as funções de proteção e comando associadas ao circuito.

Regime permanente e partida são verificações diferentes.

Um circuito pode apresentar queda adequada em operação normal e ainda comprometer a aceleração do motor ou outras cargas durante a partida.

[Entenda a proteção de circuitos de motores.](#)

14. COMO AVALIAR QUEDA DE TENSÃO COM GERADOR OU UPS?

Fontes alternativas possuem impedância e comportamento dinâmico próprios.

Um gerador pode apresentar variação de tensão mais significativa durante degraus de carga ou partidas de motores. Uma UPS pode limitar corrente, transferir para bypass ou operar com restrições específicas durante sobrecargas.

Nesses sistemas, o cálculo do cabo é apenas uma parte da análise. Também devem ser considerados:

Em instalações críticas, o [Projeto de Sistemas de Energia Crítica e Ininterrupta](#) integra cabos, fontes, distribuição, proteção e continuidade operacional.

15. QUAL É A RELAÇÃO ENTRE QUEDA DE TENSÃO E PERDAS DE ENERGIA?

Queda de tensão e perdas nos condutores estão relacionadas à resistência e à corrente.

As perdas ativas podem ser representadas, de forma simplificada, por:

$$P_{\text{perdas}} = I^2 \times R$$

Aumentar a seção reduz a resistência. Isso pode diminuir tanto a queda quanto as perdas durante a operação.

A ABNT NBR 16819 chama atenção para a avaliação econômica das seções. Em determinadas aplicações, principalmente industriais e com longos períodos de operação, a seção economicamente mais adequada pode ser maior que a seção mínima exigida apenas pelos critérios térmicos e de segurança.

Portanto, atender ao limite máximo não significa necessariamente alcançar a solução de menor custo ao longo da vida útil.

16. COMO REDUZIR A QUEDA DE TENSÃO?

As medidas mais comuns são:

A melhor solução não é necessariamente aumentar todos os cabos. Em alguns casos, a reorganização dos quadros ou a mudança da tensão de distribuição produz resultado técnico e econômico superior.

17. ERROS COMUNS NO CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO

17.1. USAR A POTÊNCIA SEM CALCULAR A CORRENTE CORRETA

A corrente depende da tensão, do número de fases, do fator de potência e, em algumas cargas, do rendimento.

17.2. CONFUNDIR DISTÂNCIA DE IDA COM IDA E VOLTA

Quando a fórmula já possui o fator 2, inserir o comprimento total duplica a queda calculada.

17.3. DESCONSIDERAR A REATÂNCIA

A aproximação resistiva pode ser inadequada em alimentadores longos, cabos de grande seção e cargas com baixo fator de potência.

17.4. USAR RESISTÊNCIA A 20 °C COMO SE FOSSE A DE OPERAÇÃO

A resistência do condutor aumenta com a temperatura e pode elevar o resultado real.

17.5. APLICAR 4% COMO LIMITE TOTAL EM QUALQUER INSTALAÇÃO

O limite de 4% é específico para circuitos terminais. O limite global depende do ponto de origem previsto na norma.

17.6. CALCULAR APENAS O ÚLTIMO TRECHO

A carga recebe o efeito acumulado dos alimentadores e do circuito terminal.

17.7. TRATAR A TENSÃO MEDIDA BAIXA COMO PROVA DE CABO SUBDIMENSIONADO

A origem pode estar na distribuidora, no transformador, em conexões, em desequilíbrio ou em eventos transitórios.

17.8. IGNORAR A PARTIDA DE MOTORES

Um circuito pode atender em regime permanente e ainda apresentar desempenho inadequado durante a aceleração.

17.9. CONFIAR EM CALCULADORA SEM CONFERIR AS PREMISSAS

Calculadoras online podem adotar resistividade, temperatura, fator de potência ou forma de contagem do comprimento diferentes das condições reais.

18. COMO DOCUMENTAR O CÁLCULO NO PROJETO ELÉTRICO?

O resultado deve ser rastreável. Para cada circuito relevante, convém registrar:

Essas informações podem constar no quadro de cargas, no memorial de cálculo, nas listas de circuitos e no diagrama unifilar.

O artigo [Etapas de um Projeto Elétrico de Baixa Tensão](#) mostra como os cálculos se conectam aos documentos do projeto.

19. QUANDO O CÁLCULO ISOLADO NÃO É SUFICIENTE?

Uma verificação simples pode ser suficiente para um circuito claramente definido. Porém, a análise precisa ser integrada quando houver:

Nessas situações, o cálculo deve permanecer coerente com dimensionamento de cabos, curto-circuito, proteção, partida de motores, qualidade de energia e capacidade das fontes.

O serviço de [Projeto Elétrico de Baixa Tensão](#) consolida essas verificações em documentos executivos e memoriais rastreáveis.

A queda de tensão deve ser analisada como parte do sistema.

Em instalações com vários quadros, fontes alternativas, motores e processos críticos, a análise precisa integrar cabos, proteção, seletividade, qualidade de energia e condições operacionais.

[Solicite uma análise de engenharia elétrica.](#)

20. CONCLUSÃO

O cálculo de queda de tensão determina a diferença entre a tensão na origem e a tensão disponível na carga. O resultado depende da corrente, do comprimento, da resistência, da reatância, do fator de potência, da seção, do material e da temperatura dos condutores.

A fórmula deve corresponder ao tipo de circuito. Também é necessário somar os diferentes trechos e comparar a queda acumulada com os limites da ABNT NBR 5410.

Mais do que atender a um percentual máximo, o projeto deve garantir desempenho adequado, reserva para expansão e coerência com as fontes, os cabos e as proteções. Em instalações industriais e críticas, reduzir a queda também pode diminuir perdas e melhorar o custo operacional ao longo da vida útil.

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão. Seções consultadas: 6.2.6.1.2, 6.2.7, 6.5.1.2.1, 6.5.1.3.2 e 6.5.1.3.3. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16819:2020 – Instalações elétricas de baixa tensão – Eficiência energética. Seção consultada: 6.5 – Perdas nos condutores. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

[3] Antes da aplicação em projeto, confirme a edição vigente e eventuais emendas no [Catálogo oficial da ABNT](#).

Como calcular queda de tensão? Defina a corrente de projeto, o comprimento de ida, a resistência e a reatância dos condutores, o fator de potência e o tipo de circuito. Calcule a queda em volts, converta o resultado em percentual da tensão nominal e compare com o limite aplicável. **Qual é a fórmula da queda de tensão monofásica?** Para um circuito com dois condutores ativos, pode-se usar $\Delta V = 2 \times L \times I \times (R \times \cos\phi + X \times \sin\phi)$, com unidades coerentes e L representando o comprimento de ida. **Qual é a fórmula da queda de tensão trifásica?** Para um circuito trifásico equilibrado, pode-se usar $\Delta V = \sqrt{3} \times L \times I \times (R \times \cos\phi + X \times \sin\phi)$. **Qual é o limite de queda de tensão da NBR 5410?** O limite global depende da origem considerada e pode ser de 5% ou 7%. Nos circuitos terminais, a queda não pode ultrapassar 4%. **A distância usada no cálculo é somente a de ida?** Nas fórmulas com fator 2 ou $\sqrt{3}$, L representa o comprimento físico de ida. Não se deve duplicar novamente o percurso. **O fator de potência altera a queda de tensão?** Sim. Ele altera a relação entre as parcelas resistiva e reativa e também influencia a corrente necessária para transportar determinada potência ativa. **A reatância do cabo pode ser ignorada?** Somente quando sua influência for comprovadamente pequena. Em alimentadores longos, cabos de maior seção e cargas com baixo fator de potência, a reatância pode ser relevante. **A temperatura do condutor influencia o cálculo?** Sim. A resistência dos metais aumenta com a temperatura, elevando a queda. Devem ser usados dados compatíveis com a condição de operação. **Como calcular queda de tensão em circuitos com várias cargas?** Divida o percurso em trechos e calcule cada segmento com a corrente que efetivamente o percorre. A queda total é a soma das quedas dos trechos. **Cabo de alumínio tem a mesma queda que cabo de cobre?** Não para a mesma seção e condição. Os materiais possuem resistências diferentes e exigem comparação com dados técnicos e seções adequadas. **Como calcular queda de tensão na partida de motor?** Use a corrente e o fator

de potência correspondentes à partida e considere a impedância completa da fonte e dos alimentadores, além do método e do tempo de partida. **Queda de tensão e subtensão são a mesma coisa?** Não. A queda interna decorre da corrente nos condutores. A subtensão pode se originar na alimentação, em transformadores, conexões ou carregamento e exige diagnóstico da causa. **Aumentar a seção sempre resolve a queda de tensão?** Reduz a resistência e normalmente reduz a queda, mas mudanças na arquitetura, tensão de distribuição, localização dos quadros ou sequência de cargas podem ser mais eficientes. **Uma calculadora online substitui o memorial de cálculo?** Não. É necessário conferir premissas, unidades, temperatura, fator de potência, reatância, limites e dados do cabo utilizado. **Por que a queda deve ser calculada de forma acumulada?** Porque a tensão disponível na carga resulta das perdas em todos os trechos anteriores, desde o ponto de referência até o equipamento.

21. SOLUÇÕES RELACIONADAS

22. SERVIÇOS DE ENGENHARIA

23. CONTEÚDOS CORRELATOS

24. 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.