

# SERIE 2026

## energia pensante

### Evolução nos Cálculos elétricos

As principais novidades introduzidas são apresentadas a seguir no software Ampère Série 2026 da Electro Graphics.

#### Melhoria na velocidade operacional

A linha Ampère 2026 garante desempenho aprimorado para projetos cada vez mais complexos.

A evolução constante do software, culminada com o Ampère Evolution e os modelos dedicados ao *load flow*, resultou em um aumento significativo das funcionalidades e verificações disponíveis. Paralelo a isso, as dimensões das redes elétricas cresceram exponencialmente, basta pensar nas malhas em projetos de centrais fotovoltaicas de dezenas de megawatts.

Para enfrentar estes desafios e garantir uma experiência do projetista cada vez mais fluida, a atualização do software focou-se na otimização do desempenho:

- Aproveitamento ideal dos recursos de hardware: A linha 2026 foi concebida para maximizar a utilização de processadores multi-core, permitindo executar cálculos complexos em paralelo e reduzir drasticamente os tempos de processamento.
- Algoritmos de última geração: Foram implementados algoritmos com complexidade computacional O(nlogn), garantindo excelente desempenho mesmo para redes elétricas de grandes dimensões.
- Otimização direcionada: Os algoritmos internos do Ampère foram otimizados para diversos tipos de redes, com particular atenção ao cálculo de curto-círcuito, quedas de tensão e load flow.

Graças a estas inovações, uma nova configuração disponível nas preferências de gestão da CPU no cálculo (Multi Thread) oferece uma melhoria significativa no desempenho para um amplo espectro de aplicações.

#### Desempenho de cálculo

Melhoria do desempenho de cálculo da rede com aumento da velocidade em até 40%, sobretudo em redes complexas.

Alguns procedimentos internos de cálculo e a sua gestão na memória foram alvo de revisão, resultando num aumento de desempenho, em média, para todos os tipos de projetos.

Lembramos que o Ampère utiliza a tecnologia *multi-thread* para que as CPUs executem vários processos em paralelo, melhorando a velocidade de execução.

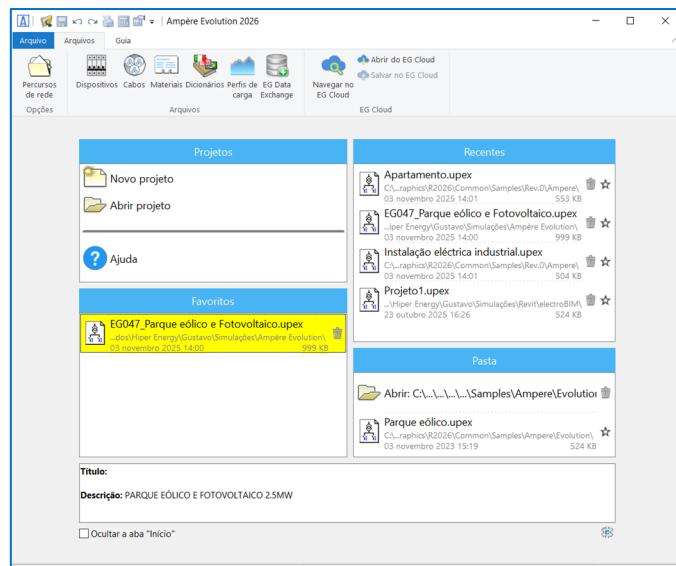
Na janela Propriedades, aba Modos de operação no painel CPU, o software destaca essa funcionalidade.

- Com a opção Multi Thread, o software consegue aproveitar os processadores, fazendo-os trabalhar em paralelo, aumentando assim o desempenho do cálculo. Em particular, a otimização ocorre no cálculo de curto-círcuito, para faltas de contato indireto, para quedas de tensão e, em parte, também para o Load Flow.
- Complexidade O(nlogn): O software apresenta duas combinações de cálculo com a indicação O(nlogn), utilizada para indicar o nível de complexidade de um algoritmo de cálculo, n multiplicado pelo logaritmo de n, que para muitos problemas é um excelente nível de desempenho.

Muitos algoritmos internos de cálculo do Ampère foram otimizados e, para alguns tipos de redes elétricas, pode-se obter uma melhoria de desempenho: recomendamos escolher a quarta opção.

#### Melhoria da Interface: Página Inicial

A página inicial exibe as listas de arquivos de projeto divididas em Favoritos, Recentes e Pasta selecionada. O novo comando Opções, através do botão no canto inferior direito, lista novas funcionalidades.



# Série 2026 – Evolução nos Cálculos elétricos

## Opções

Seleção e Abertura dos Arquivos.

Modos operacionais para selecionar e abrir um arquivo de projeto.

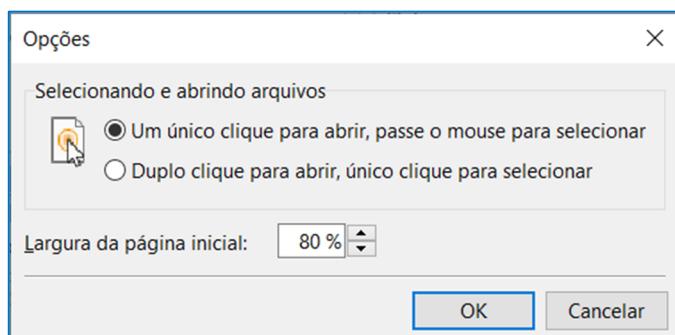
*Um único clique para abrir, passar o mouse para selecionar.*

- Modo padrão, requer uso exclusivo do mouse.

*Duplo clique para abrir, único clique para selecionar.*

Modo que facilita o uso do teclado:

- Via mouse: clique único no nome do arquivo para selecionar, clique duplo no nome do arquivo para abrir;
- Via teclado: use a tecla Tab para selecionar o painel, a tecla Seta para cima/baixo para selecionar o nome do arquivo, a tecla Enter para abrir o arquivo;



## Largura da página inicial [%]

Define a largura da página inicial em proporção à largura da janela principal.

## Link para a página inicial

A página inicial é ocultada após a abertura de um arquivo de projeto. A cada projeto aberto corresponde uma aba na parte superior da página, e o projeto atual corresponde à aba selecionada.

## Arc Flash para tensões acima de 15kV

O software Ampère utiliza a norma IEEE 1584 para calcular a Energia Incidente em caso de falta e indicar o nível de proteção exigido para o pessoal que irá trabalhar sob tensão. A norma indica um limite de validade de 15 kV em corrente alternada.

A Série 2026 agora alinhada à norma ABNT NBR 17227 considera dois novos métodos de cálculo:

- OSHA 1910.269 para tensões de 15 a 800 kV em corrente alternada;
- Stokes e Oppenlander para redes em corrente contínua em qualquer tensão.

## Cálculo do Arc Flash de acordo o método OSHA 1910

O modelo utiliza uma tabela normativa que relaciona a energia incidente ( $\text{cal/cm}^2$ ) a partir de uma falta monofásica em função da corrente de falta, tensão nominal e tempo de extinção da falta.

O software identifica o ponto correspondente na tabela e realiza duas interpolações lineares (em corrente e tempo) para determinar a energia incidente de referência.

Tabela 9 – Energia incidente para vários valores de corrente de falta monofásica em ambiente aberto (continua)

Tensão (kV)	$D_{\min}^a$ (m)	$I_{FALTA}$ (kA)	Energia incidente ( $\text{cal/cm}^2$ )			
			4	5	8	12
			Tempo extinção (ciclos)			
15,1 a 25,0	0,380	5	28	34	55	83
		10	11	14	23	34
		15	7	8	13	20
		20	4	5	9	13
		25,1 a 36,0	5	21	26	42
		10	9	11	18	26
		15	5	6	10	16
		20	4	4	7	11

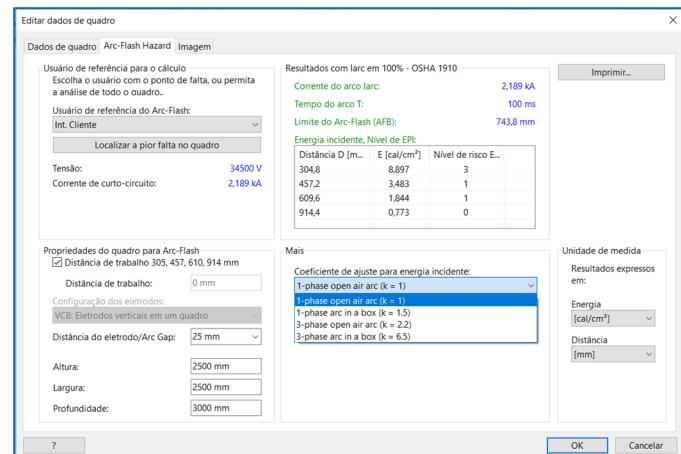
A partir dessa energia, são calculados os valores correspondentes às distâncias de trabalho, considerando:

$$\text{Distância de trabalho} = \text{Distância do arco} + 2 \times \text{Arc Gap},$$

onde Arc Gap é a distância entre os eletrodos.

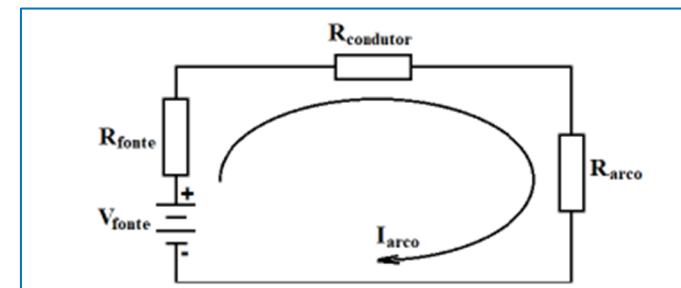
A energia incidente varia com o quadrado da distância, por se relacionar à área da esfera de dissipaçāo da energia.

O recurso aplica-se a tensões acima de 15 kV, e apresenta os resultados com base na corrente de arco (igual à corrente de falta monofásica), permitindo ainda aplicar coeficientes de ajuste para diferentes condições, como falhas internas em painéis ou arcos trifásicos.



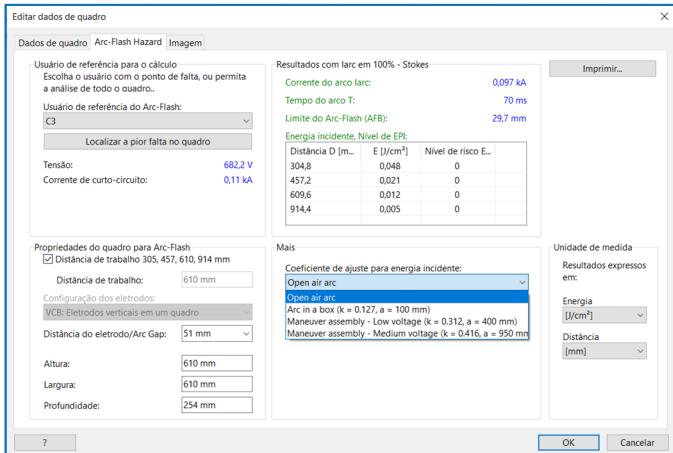
## Cálculo do Arc Flash de acordo com o método Stokes e Oppenlander

Em corrente contínua, aplica-se o modelo proposto por Stokes e Oppenlander, com o qual se obtém a energia liberada pelo arco elétrico em um ambiente aberto. Em seguida, por meio de coeficientes de ajuste, será possível escolher um quadro fechado ou um seccionador de manobra.



## Série 2026 – Evolução nos Cálculos elétricos

O modelo utiliza uma rede elétrica resistiva para determinar a corrente de arco (larco) e a resistência do arco (Rarco), partindo dos valores de corrente de falta para a terra e resistência de linha.



### Novos modelos de relatórios do Arc Flash

O software traz três novas opções para geração de documentos de cálculo e verificação de arc-flash.

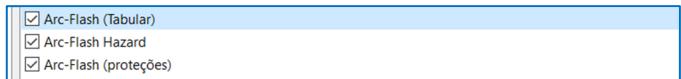
Agora é possível gerar etiquetas de “Atenção” diretamente no módulo de Impressão, com base no equipamento de referência de cada quadro.

Foi adicionado o modelo Warning – PPE (Aviso – EPI), que exibe os equipamentos de proteção individual e pode ser personalizado com imagens e textos conforme o grau de risco.



Além disso, há duas novas impressões:

- Arc-Flash (tabelar), que apresenta em tabela os principais dados do arc-flash por quadro;
- Arc-Flash (proteções), que mostra os resultados de falta para os usuários com proteção definida, permitindo personalização dos filtros e informações.



As impressões seguem a norma IEEE 1584 e consideram todos os usuários para tensões acima de 15 kV ou em corrente contínua.

### Rede de aterramento

O software oferece um novo gerenciador em ambiente CAD proprietário para definir a rede de aterramento que pode ser composta por vários elementos base. Ele pertence ao grupo de Funcionalidades avançadas, com um painel lateral fornecido com uma barra de ferramentas.

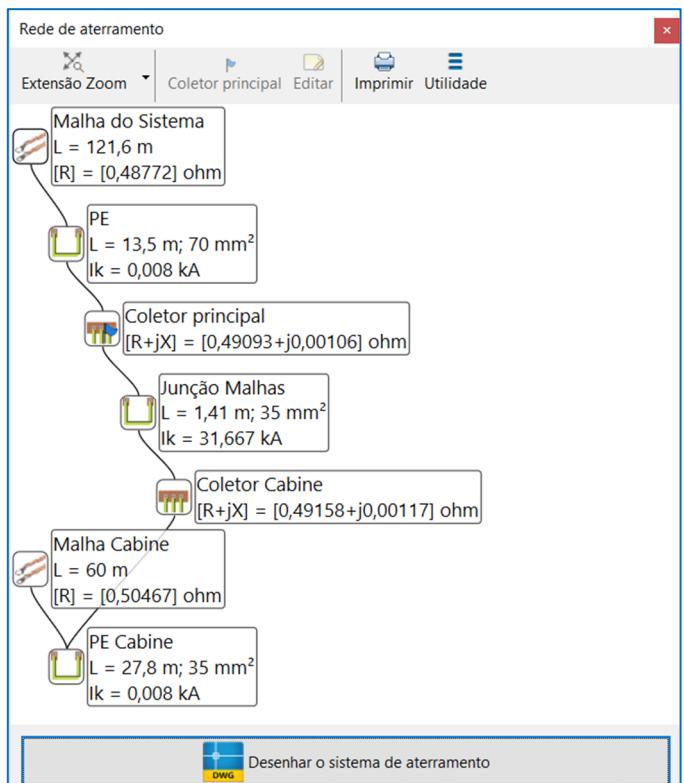
O painel permite a realização da rede segundo duas modalidades:

1. Modalidade com: gerenciamento completo de desenho DWG com todos os elementos representáveis em uma planta em escala, com definição de objetos base (eletrodos de aterramento, cabos, bobinas de Petersen e coletores) da rede elétrica utilizáveis múltiplas vezes;

2. Modalidade clássica: sem representação gráfica, composta por elementos discretos como eletrodos de aterramento, cabos, bobinas de Petersen e coletores, sem um desenho associado.

O software também executa o cálculo da máxima corrente de falta que pode circular nos elementos que constituem a rede de aterramento, e verifica os cabos em relação à energia específica que podem suportar.

O novo painel Rede de aterramento visualiza a rede como no exemplo a seguir, com o comando Desenhar a rede de aterramento na parte inferior, que abre o gerenciador para o desenho em uma folha CAD, permitindo elaborar e desenhar a rede de aterramento da instalação elétrica, fornecendo as funções essenciais para a definição dos objetos que compõem a rede e para a sua disposição e interconexão no desenho/planta da instalação.

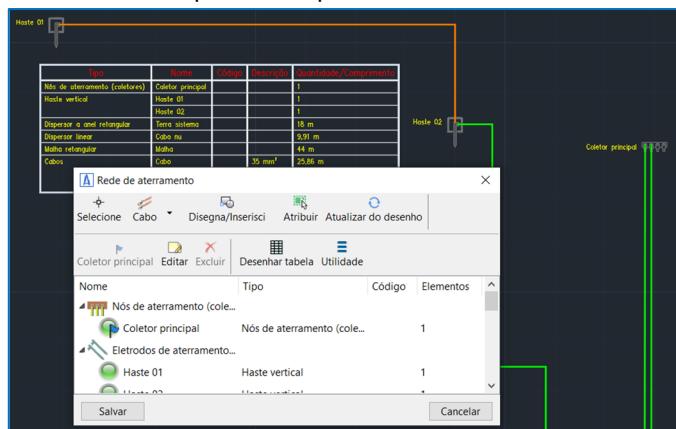


A cada objeto definido para a rede de aterramento (coletores, eletrodos de aterramento, cabos nus, cabos, bobinas de Petersen) pode corresponder um ou mais objetos gráficos no desenho que compartilham as suas características fundamentais.

Os objetos do tipo Coletor, Eletrodo de Aterramento Vertical (como por exemplo, hastes) e Bobina de Petersen são representados no desenho por meio de símbolos gráficos inseridos na Biblioteca de Símbolos dos softwares da Electro Graphics. Os coletores

## Série 2026 – Evolução nos Cálculos elétricos

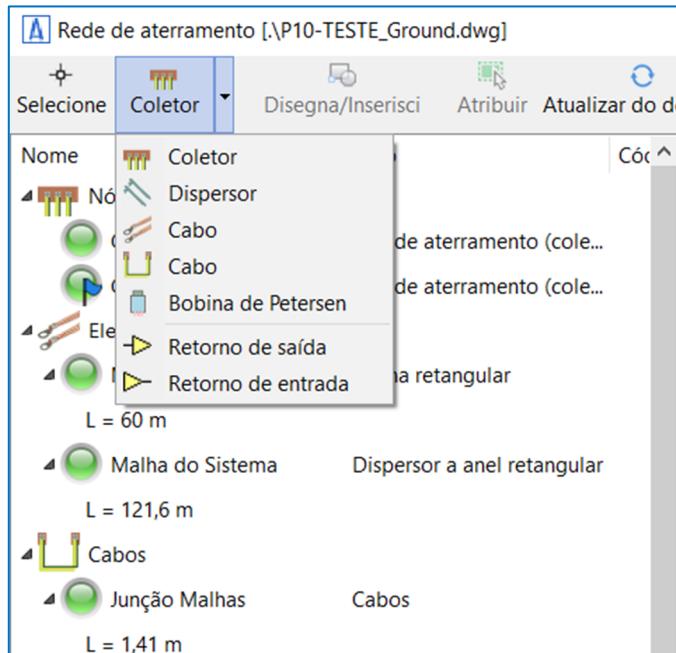
representam os nós de conexão entre a rede de aterramento e as cargas da rede elétrica definida no projeto Ampère. Os objetos do tipo Eletrodo de Aterramento Horizontal (cabo nu) e Cabos são representados graficamente no desenho por meio de objetos gráficos do tipo polilinha e funcionam como elementos de união entre os símbolos da rede de aterramento dispostos na planta.



### Criação e Edição dos Objetos da Rede de Aterramento

Para inserir um novo objeto na lista, abra o menu relativo presente na barra de ferramentas e selecione o tipo de objeto:

- Coletor
- Eletrodo de Aterramento (Dispersor)
- Cabo nu
- Cabo
- Bobina de Petersen

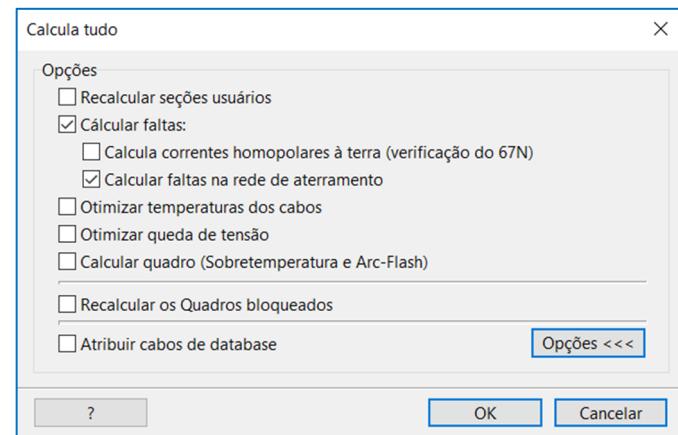


Ao iniciar o comando de inserção, a caixa de diálogo permite definir as propriedades do novo objeto. Confirme com OK os dados presentes na janela ou Cancelar para encerrar o comando.

Com a confirmação dos dados, o comando de desenho do novo objeto é iniciado.

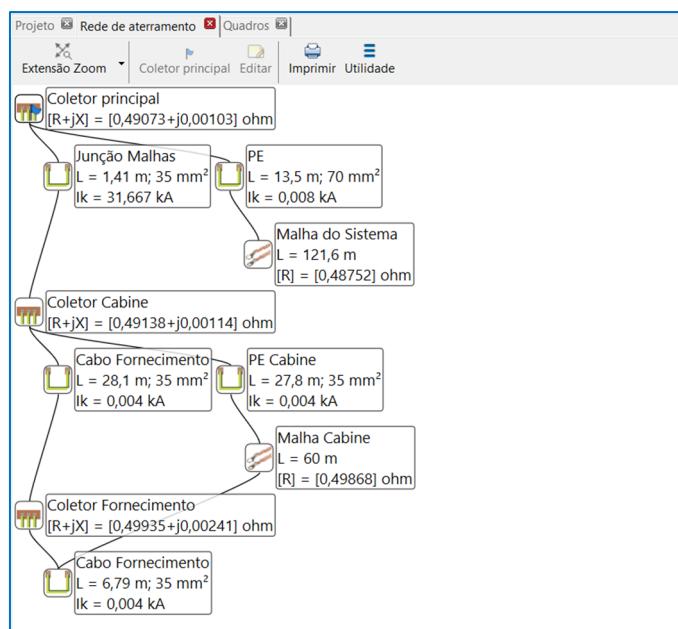
### Cálculo das Correntes de Falta nos Condutores de Aterramento

Partindo dos valores de falta monofásica à terra e bifásica à terra determinados nos pontos onde as cargas se conectam aos coletores, o software efetua a propagação dessas correntes ao longo da rede de aterramento, calculando o percurso e o valor de cada corrente em todos os elementos, registrando os valores máximos a serem considerados nas verificações.



Ao executar o comando Calcular tudo, entre as opções de faltas aparece Calcular faltas nas redes de aterramento. O cálculo foi adicionado como uma opção porque é oneroso em termos de recursos de processamento, conforme explicado na nota seguinte.

A opção está presente, de forma similar, nas escolhas de recálculos automáticos presentes na aba Modos de operação da janela Propriedades.



A próxima imagem mostra um exemplo de rede de aterramento calculada, e as setas indicam os valores de

## Série 2026 – Evolução nos Cálculos elétricos

corrente máxima que podem atravessar os cabos, utilizados para a verificação juntamente com as características dos cabos.

### Verificação da energia passante K2S2 dos condutores de aterramento

Os cabos definidos na Rede de Aterramento são verificados em relação à energia específica passante das proteções que os protegem. O software executa as mesmas verificações dedicadas aos cabos da rede e de PE, aplicando os dados dos cabos de aterramento.

Sendo a gestão dos cabos de aterramento mais simples em comparação com aqueles definidos em uma carga, alguns parâmetros são definidos assumindo características base para determinar os valores de capacidade de condução de corrente Iz dos cabos:

- Instalação unipolar D2 subterrânea da norma IEC 60364-5-52 Ed 3, com disposição ao ar;
- O isolante é configurado como EPR.

Caso a verificação não seja satisfeita, a sinalização ocorre no painel Rede de Aterramento, entre os dados exibidos para cada elemento da rede, por meio de uma mensagem e um símbolo de alerta.

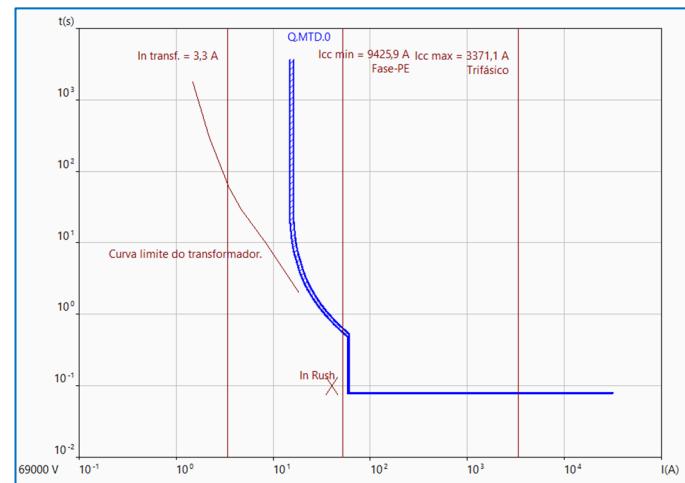
**Nota:** O cálculo das correntes de falta através da rede de aterramento é dispendioso em termos de processamento, visto que é modelada uma rede equivalente que inclui as linhas de fase e as de aterramento; além disso, os cálculos são repetidos múltiplas vezes em busca dos piores casos

### Curva de suportabilidade térmica dos transformadores de acordo com a IEEE Std C57.109

Segundo o que é indicado pela norma IEEE Std C57.109, o software reporta a curva de "danificação" (suportabilidade térmica) do transformador em alternativa à lcw dentro do gráfico tempo-corrente. A norma agrupa os transformadores em 4 categorias diferentes, para as quais deve ser desenhada uma curva de "danificação". A curva base, que é então adaptada de acordo com a categoria à qual o transformador pertence, é fornecida pela própria norma em formato tabelado.

Inicialmente, a curva de danificação do transformador é calculada em função da Categoria em que ele se enquadra (Categoria I, II, III, IV). Posteriormente, observando o tipo de conexão do transformador (Dd, Dy, Yy...) é identificado o pior caso, ou seja, a falta que determina as condições mais rigorosas para a definição da curva. Com base no tipo de falta considerado, é finalmente calculada a quota-parte da corrente de falta vista no primário (em uma seção de linha), assumindo 100 a corrente de falta trifásica nos bornes do secundário, e também levando em conta a relação  $I_{linhha}/I_{fase}$ .

Obtida a corrente de falta efetiva que atravessa a seção de linha no primário, é possível representar a curva de danificação de modo a torná-la comparável com as respectivas curvas de atuação das proteções.

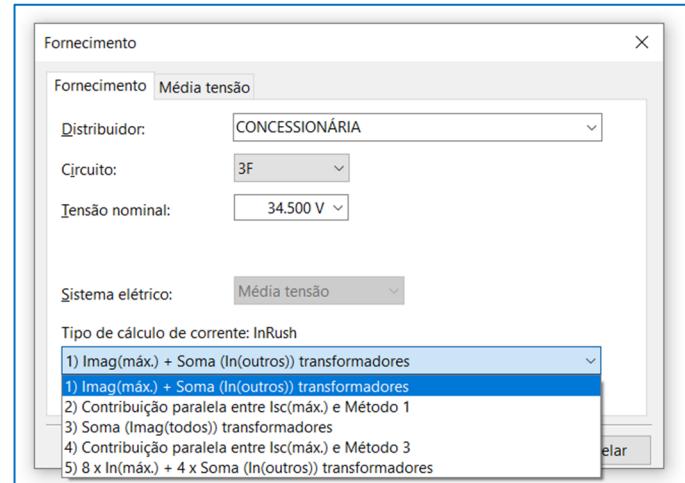


### Novos modelos de cálculo da corrente de magnetização dos transformadores

Para a normativa brasileira ABNT, agora é possível selecionar o modelo de cálculo da corrente de InRush (corrente de magnetização).

A escolha do método é feita nos dados da Concessionária, dentro da janela de fornecimento em média tensão.

Foram adicionados cinco novos métodos de cálculo, oferecendo maior flexibilidade e conformidade com as diferentes abordagens normativas das concessionárias.



### Transformador Tri-monofásico

Caso haja a necessidade de alimentar grandes cargas monofásicas sem gerar elevados desequilíbrios a montante na rede de alimentação trifásica, uma primeira solução simples e economicamente vantajosa é representada pelo transformador tri-monofásico.

Além do balanceamento da carga, o transformador tri-monofásico é capaz de fornecer isolamento elétrico, garantindo uma separação galvânica entre a rede trifásica e a carga monofásica, melhorando a segurança e a proteção do sistema.

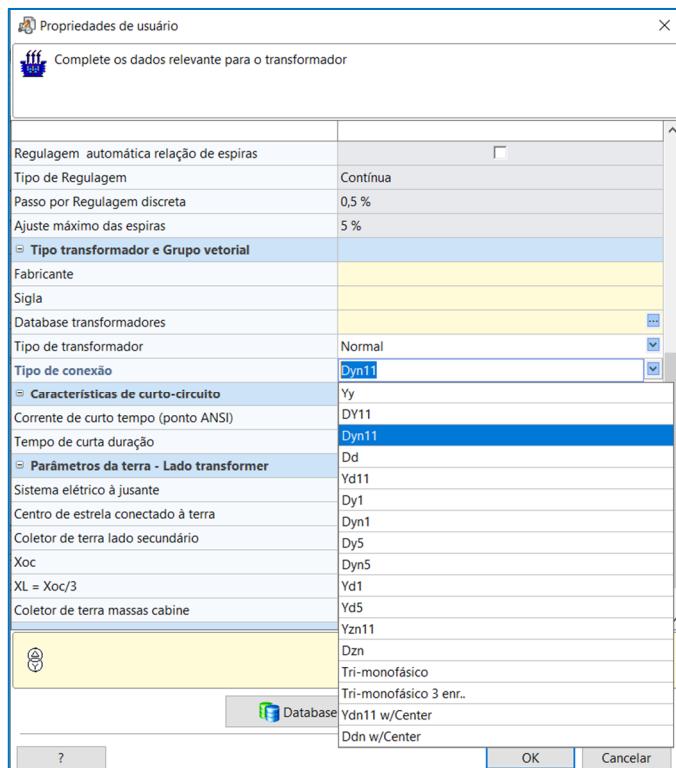
O software permite a definição de um transformador tri-monofásico, de modo a poder derivar um sistema monofásico a partir de um trifásico, assegurando um discreto equilíbrio das correntes na rede de partida. A

## Série 2026 – Evolução nos Cálculos elétricos

distribuição das correntes no sistema trifásico segue, de fato, a proporção 1-2-1; nesta circunstância, uma das três linhas é carregada o dobro em relação às outras.

Essa situação é preferível em comparação ao uso de um transformador trifásico normal, que resultaria em uma distribuição de correntes no primário segundo a proporção 1-1-0, deixando uma fase completamente descarregada e desequilibrando ainda mais o sistema. São possíveis duas configurações distintas de transformadores tri-monofásicos:

1. A primeira utiliza o acoplamento de dois enrolamentos no primário para obter uma tensão e uma corrente monofásica a partir de grandezas trifásicas;
2. A segunda configuração utiliza o acoplamento de três enrolamentos no primário para responder à mesma necessidade.



### Verificação do DPS

A gestão dos DPS foi atualizada, adicionando as verificações previstas pela norma CEI 64-8, edição 2024, parágrafo 534.

O software sinaliza sob a forma de avisos (erro amarelo) os casos que não satisfazem os critérios aplicados.

A escolha dos DPS a serem instalados deve basear-se, em particular, nos seguintes parâmetros:

- O nível de proteção de tensão (Up) e a tensão nominal de suporte de impulso (Uw);
- A corrente nominal de descarga (In) e a corrente impulsiva de descarga (Iimp);
- Os valores nominais de interrupção da corrente subsequente.

Nota: Os parâmetros dos DPS sujeitos à verificação são comparados com as grandezas das cargas pertencentes ao mesmo quadro do limitador de sobretensão.

### Controle da Tensão de Proteção

Para auxiliar a correta inserção dos DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos), o software Ampère verifica se persistem as condições indicadas pela CEI 64-8 entre a tensão de proteção (Up) do DPS e a tensão de suporte a impulso (Uw) do equipamento a ser protegido. Essa verificação é aplicada conforme a rede seja CA (Corrente Alternada) ou CC (Corrente Contínua) e em função da distância introduzida pela conexão em derivação onde o limitador de sobretensão está posicionado.

A verificação se refere à Tabela 534.1 da CEI 64-8/5 para obter a tensão de suporte a impulso (Uw).

A norma recomenda que o nível de proteção de tensão (Up) fornecido pelos DPS não supere 80% do valor da tensão nominal de suporte ao impulso requerida para o equipamento indicada na tabela, que corresponde à Categoria de Sobretensão II.

### Criação de Quadros

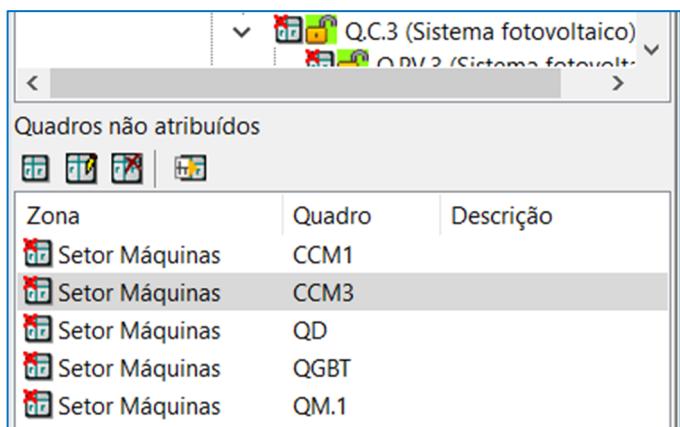
O software amplia a possibilidade de criar novos quadros. Anteriormente, eles estavam sempre vinculados a ter pelo menos um definido e atribuída ao seu interior.

O novo comando Criar um novo quadro, presente no painel Quadros das Funcionalidades avançadas, permite criar um quadro apenas como contêiner, com nome, invólucro e informações associadas.

Ele estará sem usuário, os quais serão atribuídos posteriormente, e facilita a criação inicial da malha ou a divisão de um quadro em dois.

Ao abrir a janela Editar usuário, na aba Usuário, o novo quadro estará disponível na lista Quadro, com efeito imediato de uma mudança de quadro após o comando OK.

Se durante as operações de criação da Malha, um quadro ficar temporariamente sem usuário (por exemplo, operações de recortar e colar), ele não é perdido, mas retorna para a lista dos Quadros não atribuídos, para que possa ser utilizado posteriormente.



O comando **Editar** abre a janela de Edição dos dados do quadro e permite a inserção das informações.

O comando **Excluir** remove o quadro da lista.

O comando **Atribuir quadro** aos usuários selecionados é a função chave que atribui facilmente aos usuários selecionados na malha o quadro selecionado no janela Quadros não atribuídos.

## Série 2026 – Evolução nos Cálculos elétricos

### Ampère Professional/Evolution: Associação das Curvas P/Q por Pontos aos Elementos da Rede

O Ampère Evolution oferece uma flexibilidade sem precedentes na definição do comportamento dos dispositivos elétricos. Graças à associação direta das curvas P/Q a componentes individuais (geradores, inversores, sistemas de armazenamento), é possível simular com precisão o desempenho do sistema em diversas condições operacionais.

As curvas P/Q, que descrevem a relação entre potência ativa (P) e potência reativa (Q), podem variar em função de parâmetros como a tensão da rede e a temperatura ambiente. O Ampère Evolution permite gerenciar famílias de curvas, possibilitando selecionar automaticamente a curva mais adequada com base nas condições de operação.

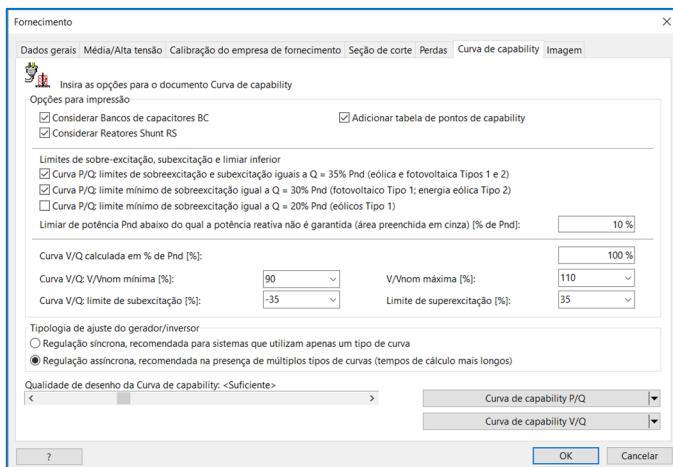
### Ampère Professional/Evolution: Curva de Capability P/Q e V/Q da Instalação

A interface principal foi revista, com uma reorganização dos comandos divididos em 4 setores horizontais:

- Opções de impressão no cabeçalho
- Opções para a curva P/Q
- Opções para a curva V/Q (somente para Ampère Evolution)
- Comandos de desenho

As edições mais significativas foram realizadas na curva de capacidade V/Q, que agora consegue gerenciar as curvas parametrizadas em tensão fornecidas pelos fabricantes de geradores/inversores, permitindo o correto estudo com a variação da tensão.

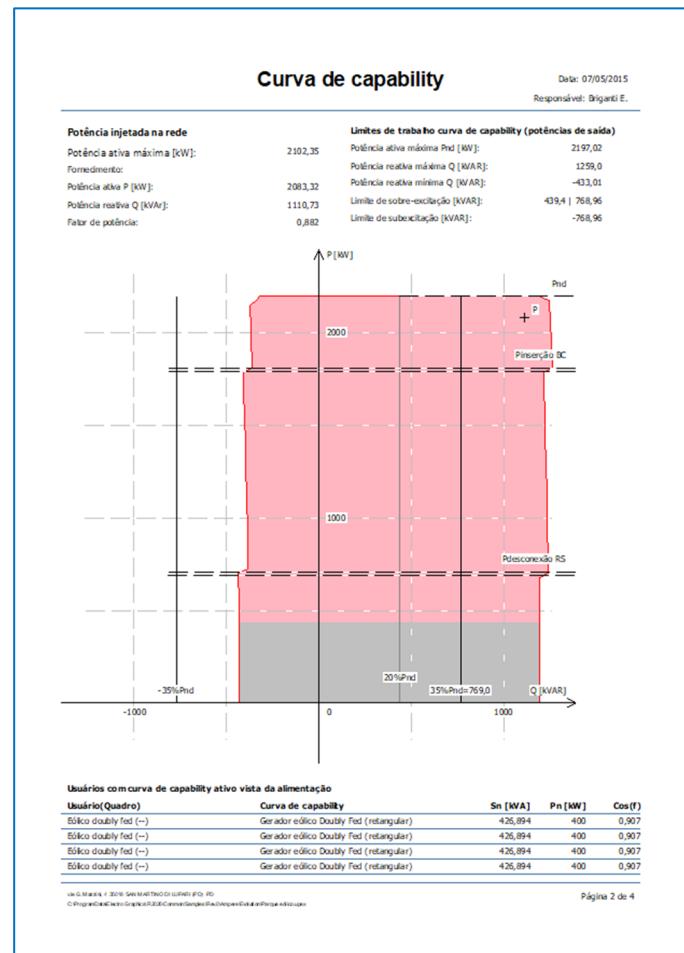
A segunda edição em ordem de importância é a possibilidade de exportar os resultados (pontos de operação) também para folha de cálculo, ou diretamente para o Excel, permitindo elaborações adicionais por parte dos projetistas.



### Cálculo da Curva de Capability P/Q (Avançado, para Ampère Evolution)

A impressão da curva de capability P/Q foi revista, reorganizando as informações principais a nível de fornecimento e dos geradores envolvidos. Agora são reportados os limites em sub- e sobre-exitação, facilmente comparáveis com a potência reativa trocada.

Os dados dos geradores reportam a potência aparente e a importante potência ativa, que corresponde à potência de regulação.



Ressaltamos a importância de conhecer a metodologia real de regulação dos pontos de operação dos geradores/inversores da instalação de produção. Após uma solicitação para operar em um determinado fator de potência, e, portanto, trocar uma quantidade Q de potência reativa com a rede, como os geradores são regulados? Todos com o mesmo ângulo (modalidade síncrona) ou um independente do outro (modalidade assíncrona)?

Portanto, a regulação síncrona ou assíncrona é tão importante quanto a tipologia de curva, pois ela própria determina a área de potência que o conjunto de geradores pode cobrir. É importante comunicá-la à concessionária de energia, pois é um dos parâmetros de resposta à potência reativa solicitada.

### Cálculo da Curva de Capability V/Q (Somente para Ampère Evolution)

O Ampère Evolution também calcula a Curva de Capability V/Q, que fornece a magnitude de Q/Pnd que a instalação de geração consegue fornecer à rede com a variação da tensão de alimentação. Para garantir a estabilidade da rede, os geradores não devem apenas ser capazes de produzir energia ativa, mas é fundamental que também produzam a potência reativa

## Série 2026 – Evolução nos Cálculos elétricos

requerida pela rede. Estabelecendo como referência a máxima potência produzida Pnd na tensão nominal Vn, o gráfico fornece a capacidade da instalação de produzir, com a variação da tensão, a potência reativa em sub- e sobre-exitação, com os limites apresentados na figura.

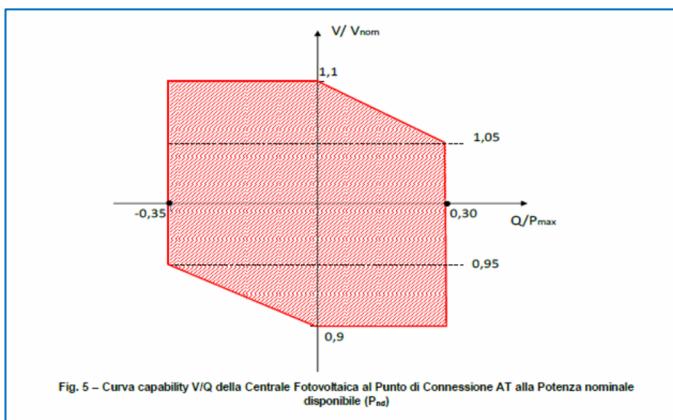


Fig. 5 – Curva capability V/Q della Centrale Fotovoltaica al Punto di Connessione AT alla Potenza nominale disponibile ( $P_{nd}$ )

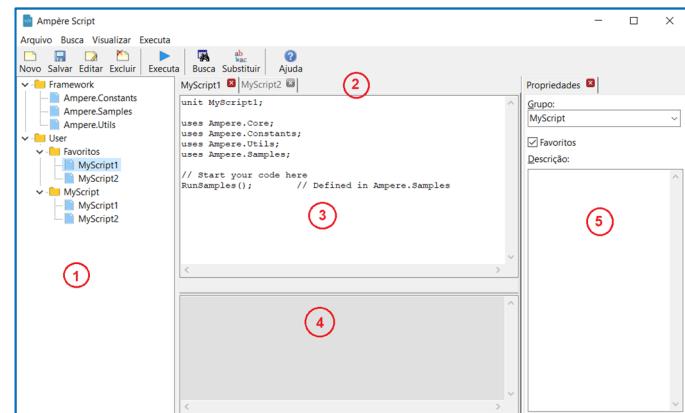
### Ampère Script

O Ampère Evolution disponibiliza a ferramenta Ampère Script, que permite a automação de atividades utilizando uma linguagem de programação com sintaxe Pascal, potencializada com comandos adicionais que permitem aos usuários utilizar funcionalidades do software Ampère e estendê-las para finalidades particulares.

Algoritmos de automação podem ser aplicados nas várias fases de desenvolvimento de um projeto:

- Durante a fase inicial, quadros com características similares e previsíveis podem ser criados e inicializados, respondendo a parâmetros definidos pelo cliente ou a parâmetros genéricos.
- Durante a fase de ajuste/refinamento, algoritmos dedicados podem ajudar o projetista a encontrar soluções otimizadas, repetindo ciclos de cálculo e alterando um conjunto de parâmetros.
- Na fase de criação da documentação, podem ser gerados outputs (saídas) particulares dedicados a cálculos ou verificações de algumas partes específicas do projeto.

Criatividade, técnica, trabalho em equipe e reusabilidade permitem criar, ao longo do tempo, bibliotecas de código script capazes de fornecer valor agregado ao trabalho do projetista.



O comando Novo atribui nome, grupo e opção Favoritos ao novo arquivo *script* que será inserido na estrutura em árvore.

O comando Executar: executa as instruções contidas no arquivo atual. As mensagens de status, eventuais erros ou mau funcionamento são reportados no painel inferior. Cada novo arquivo é pré-compilado com o código necessário para a execução das funções.

Estão disponíveis alguns exemplos de funções já operacionais.

**EGLink: interface Revit® MEP - Ampère Pro/Evo**  
Extensão das funções e adequações ao Revit 2026.  
EGLink 2026 é compatível com o Autodesk Revit da versão 2022 a 2026.



### Interface Console

O arquivo dos arquivos de script está disponível na barra de multifunções (ribbon) na página Ferramentas, grupo Propriedades, comando Ampère Script.

A interface do gerenciador é subdividida em 5 seções:

1. Estrutura em árvore dos arquivos;
2. Lista das abas dos arquivos abertos;
3. Editor do arquivo selecionado;
4. Mensagens de status ou aviso;
5. Propriedades gerais do arquivo selecionado.

Desenvolvido por:



ELECTRO GRAPHICS Srl  
35018 – S.Martino di Lupari (PD) – Italy  
www.electrographics.it

Distribuído por:



HIPER ENERGY do Brasil Ltda  
88801-500 – Criciúma (SC) – Brasil  
Tel.: (48) 2102 7703 / (48) 2102 7704  
info@hiperenergy.com.br – www.electrographics.com.br