

ARTIGO LINKEDIN · SÉRIE FONTES CHAVEADAS

# 5 erros que derrubam fontes chaveadas em projetos de automação agrícola

— e como evitá-los antes de ir a campo

Canal

LinkedIn HTMG

Publicar em

23 de abril de 2026

Contexto

Agrishow 2026 — 27 abr a 1 mai

## 5 erros que derrubam fontes chaveadas em projetos de automação agrícola — e como evitá-los antes de ir a campo

Todo projeto de hardware agrícola passa pelo mesmo ritual: o protótipo funciona na bancada, os testes internos passam, o cliente aprova. O equipamento vai a campo. Três meses depois, a taxa de falha não faz sentido no papel.

Na maioria dos casos que acompanhamos de perto, o componente que cedeu não foi o processador, nem o display, nem o módulo de comunicação.

**Foi a fonte.**

Não por má qualidade. Por especificação errada para o ambiente real.

Esses são os cinco erros que vemos com mais frequência — e que quase sempre poderiam ter sido evitados na fase de especificação, antes do primeiro protótipo ser montado.

### Erro 1 — Dimensionar pela potência nominal, não pela potência real de operação

O datasheet diz 75W. Isso é verdade — a 25°C, em bancada, com ventilação adequada.

No interior de um painel metálico exposto ao sol do Cerrado em janeiro, a temperatura interna facilmente atinge 55°C a 65°C. Nessa faixa, a curva de derating de uma fonte bem projetada já reduz a potência disponível em 30% a 50%.

Uma fonte de 75W instalada num projeto que consome 60W em carga contínua parece bem dimensionada no papel. Na prática, nas horas mais quentes do dia, ela está operando no limite — ou além dele.

#### Regra prática

Dimensione para no máximo 60% da capacidade nominal, usando como referência a temperatura interna máxima real do enclosure — não a temperatura ambiente externa do datasheet.

## Erro 2 — Confundir temperatura de armazenamento com temperatura de operação

São especificações completamente diferentes e sistematicamente confundidas — inclusive por engenheiros experientes.

A faixa de armazenamento pode ser  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+85^{\circ}\text{C}$ . A faixa de operação pode ser  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $+50^{\circ}\text{C}$ . Em regiões do Sul do Brasil, em noites de inverno com o equipamento montado diretamente no implemento agrícola, temperaturas abaixo de  $-10^{\circ}\text{C}$  são completamente normais.

Fontes com operação certificada para  $-40^{\circ}\text{C}$  existem e têm custo marginal pequeno frente ao custo de uma falha em campo — especialmente em equipamentos de precisão. Antes de fechar o BOM, confirme qual das duas especificações está sendo usada para justificar a escolha.

### O que verificar no datasheet

Procure pelos campos "Operating Temperature" e "Storage Temperature" separadamente. Se o documento listar apenas uma faixa de temperatura sem qualificação, peça esclarecimento ao fabricante antes de especificar.

## Erro 3 — Subestimar o efeito cumulativo de umidade e condensação

Um sensor de solo, uma IHM de pulverizador ou uma estação de monitoramento não opera em ambiente climatizado. Enfrenta chuva, umidade acima de 90% e ciclos térmicos diários que criam condensação dentro do gabinete — mesmo com IP65 ou IP67.

O problema não é a exposição pontual à umidade. É a repetição. Ciclos continuados de condensação degradam capacitores eletrolíticos muito mais rápido do que temperatura estável — e o MTBF calculado em laboratório a  $25^{\circ}\text{C}$  com umidade controlada não reflete esse envelhecimento acelerado.

Para aplicações com exposição real ao campo, fontes abertas (open frame) são inadequadas. O mínimo é coating conformal nos componentes internos. Para os casos mais críticos, fontes encapsuladas eliminam o problema pela raiz.

## Erro 4 — Ignorar a interferência EMI no ambiente de RF do agro tecnificado

O ambiente eletromagnético de uma lavoura moderna é denso: rádios UHF para comunicação entre máquinas, GPS de alta precisão, sensores LoRa, sistemas de guiamento por satélite. Fontes chaveadas por natureza geram ruído em alta frequência.

Uma fonte sem controle adequado de emissão conduzida pode interferir diretamente na sensibilidade do receptor GNSS do equipamento.

### O sintoma típico que ninguém conecta à fonte

Erros de posicionamento GPS intermitentes que o time de software passa semanas tentando reproduzir — quando o problema está na fonte, não no firmware.

O que verificar: certificação CE com resultado publicado de emissão conduzida (não apenas o certificado final), e separação física adequada entre a fonte e as antenas no layout do enclosure. Não assuma que a certificação CE no produto final resolve — a integração dos componentes pode criar caminhos de acoplamento que o fabricante da fonte não testou.

## Erro 5 — Especificar para fábrica, não para campo

Este é o erro mais difícil de detectar porque acontece antes do projeto começar — na hora de interpretar os requisitos.

A especificação de temperatura, carga e vida útil foi pensada para um rack industrial fixo em ambiente controlado, ou para um equipamento em bancada de laboratório. Não para um pulverizador autopropelido a 25 km/h em terreno irregular.

Vibração e choque mecânico degradam solda, afrouxam conectores e comprometem capacitores de baixo ESR de formas que não aparecem nos testes estáticos. A norma IEC 60068-2 define os testes de vibração sinusoidal e aleatória para qualificação em ambientes severos. Poucos fabricantes de fontes genéricas publicam resultados nesses testes. Os fabricantes que escolhemos para o nosso portfólio publicam.

## O que checar antes de fechar o BOM

Cinco perguntas que fazemos junto com as equipes de P&D dos nossos clientes antes de qualquer especificação de fonte para aplicação agrícola:

- 1. Qual é a temperatura interna máxima do enclosure no pior caso** — não a temperatura ambiente externa?
- 2. Qual é a carga real de operação contínua** — não o pico de inicialização?
- 3. O ambiente tem umidade, condensação ou ciclos térmicos diários expressivos?**
- 4. Há fontes de RF sensíveis no mesmo sistema** — GPS, LoRa, UHF?
- 5. O equipamento vai sofrer vibração ou choque mecânico durante operação normal?**

### Conclusão

Se qualquer resposta fugir dos parâmetros de bancada, a fonte do laboratório provavelmente não é a fonte do campo.

Trabalhamos junto às equipes de P&D dos nossos clientes exatamente nessa fase — antes da definição do BOM, não depois do primeiro retorno de campo. Se você vai à Agrishow 2026 esta semana e quer conversar sobre a especificação de fontes para o seu projeto, nos encontre em Ribeirão Preto ou manda uma mensagem direta.

*E se ficou alguma dúvida técnica sobre qualquer um dos cinco pontos acima — qual deles você já encontrou no seu projeto?*

### Hashtags para publicação

#FontesChaveadas #MeanWell #AutomaçãoAgrícola #HardwareDesign #EngenhariaEletrônica #Agtech #IoT #Agrishow2026 #HTMG

## HTMG High Technology and Materials Group

Distribuidor autorizado Mean Well · Displays TFT industriais · Valinhos, SP  
htmg.com.br · htmg@htmg.com.br · (19) 98118-0745

