

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

## PARECER DO ASSISTENTE TÉCNICO DA REQUERIDA

N.: 01/2021

**Agenor Luis de Paula Martins Zapparoli**  
Perito engenheiro: CREA MG124990/D

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

**EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 2ª VARA CIVIL DA COMARCA DE SÃO ROQUE – SP**

## 1. APRESENTAÇÃO

Autos n: 100XXXX-XX.2017.8.26.0586.  
**REQUERENTE:** NOME ALTERADO POR SEGURANÇA.  
**REQUERIDO:** NOME ALTERADO POR SEGURANÇA.  
**I. PERITO:** NOME ALTERADO POR SEGURANÇA.  
**ASSISTENTE T.:** AGENOR LUIS DE PAULA MARTINS ZAPPAROLI. (**REQUERIDA**)  
Objetivo: **Parecer técnico n.: 01/2021.**  
Refere-se: Perícia realizada dia 08/07/2020 as 15:20 horas.

Em atenção ao convite de figurar como Assistente Técnico da **REQUERIDA**, nos autos em epígrafe, o Engenheiro de Controle e Automação e Engenheiro Eletricista **Agenor Luis de Paula Martins Zapparoli**, inscrito no CREA MG sob o nº 124990D e Assistente designado vem, em nome da empresa **Zapparoli Sistemas e Tecnologia**, mui respeitosamente, perante Vossa Excelência, nos autos desta ação, **juntar o parecer do Assistente técnico.**

DATA DO TÉRMINO DO PARECER TÉCNICO: 15 de janeiro de 2021.

DATA DA ÚLTIMA REVISÃO: 19 de janeiro de 2021.

DATA DA ENTREGA A REQUERIDA: 19 de janeiro de 2021.

ESTE LAUDO POSSUI:

1. 59 PAGINAS TOTAIS ENTRE PARECER E ANEXOS;
2. 09 ANEXOS AO FINAL DO PARECER TÉCNICO;
3. 00 TABELA;
4. 00 VÍDEO;
5. 00 GRÁFICO;
6. 32 IMAGENS NO CORPO DO PARECER TÉCNICO;
7. 06 FIGURAS NO CORPO DO PARECER TÉCNICO;
8. 00 FOTOGRAFIA.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

## 2. INDICE

### Índice personalizado

APRESENTAÇÃO.....	2
INDICE.....	3
PRELIMINARES.....	5
Etapas da pesquisa técnica.....	5
Delimitação do tema;.....	5
Delimitação do problema.....	5
Delimitação do objeto.....	5
Delimitação dos objetivos.....	5
Delimitação da escolha dos métodos de pesquisa.....	5
Coleta de dados;.....	6
Exame dos dados;.....	6
Análise e discussão dos dados.....	6
Relatório final.....	6
Conclusão.....	6
Projeto de pesquisa.....	6
PROBLEMATIZAÇÃO.....	7
OBJETO DA PERÍCIA.....	7
OBJETIVO.....	7
FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	7
DA COMPETÊNCIA.....	7
CONCEITUAÇÃO TÉCNICA.....	9
Átomos e corrente elétrica.....	9
O princípio de mínima ação.....	10
O que é um controlador de carga para sistema fotovoltaico.....	12
Princípio da divisão de corrente.....	13
Profundidade de descarga.....	14
AGENDAMENTO DA PERICIA.....	15
PREÂMBULO – HISTÓRICO.....	15
COLETA DOS DADOS.....	16
Integridade do material a ser examinado.....	16
Vistoria dos equipamentos OP.....	17
Perdimento dos objetos periciais.....	17
Ausência de bibliografia, referência e embasamento técnico.....	17
Ausência dos Azimute e Zênite.....	17
Ausência da vistoria de pendularização.....	17
Ausência de medição de tensão e corrente.....	17
Ausência da identificação dos OPs.....	17
Ausência das fotografia dos OPs.....	18
Ausência do cálculo de perda de carga.....	18
Ausência da configuração do termômetro.....	18
Ausência do comprovante de aferição do termômetro.....	18
Ausência de vistoria/inspeção nos controladores.....	18
Ausência de vistoria/inspeção nas luminárias.....	18
Ausência de captura dos registros de dados.....	18
EXAMES PERICIAIS.....	18
Das Provas.....	19
ANÁLISES PERICIAIS.....	21

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

Perdimento dos OBJETOS PERICIAIS.....	21
Ausência dos Azimute e Zênite.....	21
Ausência da vistoria de pendularização.....	25
Ausência de medição de tensão e corrente.....	26
Ausência da identificação dos OPs.....	28
Ausência das fotografias dos OPs.....	28
Ausência do cálculo de perda de carga.....	29
Ausência da configuração do termômetro.....	30
Ausência de vistoria/inspeção nos controladores.....	33
Ausência de captura dos registros de dados.....	35
Erro ao condenar o dimensionamento do controlador de carga.....	35
Os cálculos de dimensionamento do I. Perito.....	36
O entendimento de outros profissionais da área.....	38
Controle de intensidade do controlador de carga CX10.....	40
Capacidade de carregamento do controlador de carga CX10.....	41
Inexistência do defeito de fábrica.....	43
Dimensionamento da bateria.....	44
Manutenção indevida.....	46
A diferença entre manutenção preventiva e preditiva.....	47
Laudos confirmáveis.....	50
Delimitação do tema;.....	52
Delimitação do problema ou problematização;.....	52
Delimitação dos objetos;.....	52
Delimitação dos objetivos;.....	52
Delimitação da escolha dos métodos de pesquisa;.....	52
Delimitação dos métodos;.....	52
Discriminação da coleta de dados;.....	52
Discriminação do exame dos dados;.....	52
Discriminação da análise e discussão dos dados.....	52
Apresentação do relatório final;.....	52
Apresentação da conclusão;.....	52
Elaborado em linguagem simples;.....	53
Devidamente normatizado;.....	53
Devidamente fundamentado;.....	53
Metodologicamente pautado;.....	53
Referenciado;.....	53
Representado por profissional capacitado;.....	53
Coeso;.....	53
Conexo;.....	53
Científico;.....	53
Contestável;.....	53
Confirmável;.....	53
Conclusivo;.....	53
MÉTODOS UTILIZADOS.....	54
RESUMO.....	57
CONCLUSÃO.....	58
DOCUMENTOS ANEXADOS.....	58

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

## 3. DAS CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Todos os sites (sítios) apresentados como referência neste Parecer Técnico encontram-se primeira e devidamente referenciados ao final de cada tópico e, serão anexados ao final deste denominados como anexos.

## 4. PRELIMINARES

### 4.1. Etapas da pesquisa técnica

Para a elaboração das etapas de pesquisa técnica deste Parecer Técnico o Assistente adaptou as Etapas da Pesquisa Científica do trabalho do Professor Maxwell Ferreira de Oliveira, da UGF de Catalão GO, *“Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em administração”*, de 2011, utilizada por outras entidades estudantis com o trabalho do Prof. Dr. Anael Krelling da IFSC de Santa Catarina PR, ambos devidamente referenciados nesse tópico.

#### 4.1.1. Delimitação do tema;

**4.1.1.1.** Aqui representadas pela interpretação do que se pôde abstrair dos autos, leitura da petição inicial, contestação e documentos arrolados.

**Tema:** Postes fotovoltaicos alegadamente danificados por erro de dimensionamento fabril.

#### 4.1.2. Delimitação do problema

**4.1.2.1.** Aqui representados pela PROBLEMATIZAÇÃO;

#### 4.1.3. Delimitação do objeto

**4.1.3.1.** Aqui representados pelo OBJETO DA PERÍCIA;

#### 4.1.4. Delimitação dos objetivos

**4.1.4.1.** Aqui representados pelo OBJETIVO;

#### 4.1.5. Delimitação da escolha dos métodos de pesquisa

**4.1.5.1.** Aqui representados pela escolha da bibliografia utilizada, apresentadas em cada item e pelo item MÉTODOS UTILIZADOS;

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

## 4.1.6. Coleta de dados;

4.1.6.1. Aqui representados pelos itens PREÂMBULO – HISTÓRICO e COLETA DOS DADOS;

## 4.1.7. Exame dos dados;

4.1.7.1. Aqui representados pelo EXAMES PERICIAIS;

## 4.1.8. Análise e discussão dos dados

4.1.8.1. Aqui representados pela ANÁLISES PERICIAIS;

## 4.1.9. Relatório final

4.1.9.1. Aqui representados pelo item RESUMO;

## 4.1.10. Conclusão

4.1.10.1. Aqui representados pela CONCLUSÃO;

## 4.2. Projeto de pesquisa

O dimensionamento estrutural deste Parecer Técnico adaptou a norma ABNT NBR 10719/2011, que trata da informação e documentação de relatórios técnicos e/ou científicos.

Fontes:

KRELLING, Anael. **AS ETAPAS DA PESQUISA**. Disponível em: <<http://joinville.ifsc.edu.br/~anael.krelling/Bacharelado%20em%20Engenharia%20Mec%C3%A2nica/MPE/3%20-%20As%20Etapas%20da%20Pesquisa.pdf>>. Acesso em: 30 Out. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10719:2011 Informação e documentação – Relatório técnico e/ou científico: Referências**. Rio de Janeiro, 11 p. 2011.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **METODOLOGIA CIENTÍFICA: UM MANUAL PARA A REALIZAÇÃO DE PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO**. Catalão: UFG, 2011. 72 p.: il. Disponível em: <[https://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual\\_de\\_metodologia\\_cientifica\\_-\\_Prof\\_Maxwell.pdf](https://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf)>. Acesso em: 30 Out. 2019.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

## 5. PROBLEMATIZAÇÃO

Alega o **REQUERENTE** que o produto entregue pela **REQUERIDA** contraiu defeito fabril, sendo contestado pela **REQUERIDA**.

## 6. OBJETO DA PERÍCIA

O Assistente Técnico, ao analisar os autos, identificou que os objetos da perícia seriam **111 POSTES FOTOVOLTAICOS, MARCA TECNOMETAL, MODELO SPI5**, compreendendo unitariamente 01 poste de 5m de altura, com 01 braço para luminária, caixa de bateria, suporte para módulo solar e conjunto de chumbador; 02 módulos fotovoltaicos marca SuryaVolt SV-85D12; Luminária especial para uso externo, com lâmpada de LED 24W/12Vcc, cor branca (T=5200K), 1789 lumens e 27 lux; 01 controlador eletrônico marca PHOCOS, modelo CX10; 01 bateria estacionária 185Ah/12Vcc; cabos e acessórios de instalação.

## 7. OBJETIVO

**7.1.** Demonstrar que o dimensionamento do controlador de carga está condizente com os critérios técnicos da engenharia, as indicações do fornecedor e mercado;

**7.2.** Demonstrar que o dimensionamento da bateria está condizente com os critérios técnicos da engenharia e indicações do fornecedor;

## 8. FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para a realização deste Parecer Técnico o Assistente não utilizou ferramentas específicas, pois a contraposição deu-se basicamente por contestação bibliográfica.

## 9. DA COMPETÊNCIA

Primeiramente vem este Perito esclarecer que suas formações acadêmicas são engenharia de controle e automação e engenharia elétrica. Assim informa que possui competência total nos objetos da perícia, conforme demonstrará a seguir.

Satisfazendo os arts. 156, §1 e 465, caput, CPC, que exige “**perito especializado no objeto da perícia**”, levando em consideração que são equipamentos eletroeletrônicos, fotovoltaicos, luminosos e armazenadores, a formação acadêmica específica para os objetos da perícia, compete aos engenheiros eletrônicos e eletricitas. Vem, portanto, apresentar seus cursos e graduações:

**9.1.** O Assistente Técnico foi graduado em 2007 engenheiro de controle e automação, com habilitação em desenvolvimento, implantação e manutenção em sistemas de controle e automação;

**9.2.** Também foi graduado em 2009 engenheiro eletricitista, com habilitação em elétrica de potências, eletrônica e telecomunicação;

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

- 9.3. cursou o sétimo período de engenharia civil;
- 9.4. cursou o quarto período de direito;
- 9.5. Curso de computação forense em 2014;
- 9.6. Curso de perícias judiciais em 2018.

Tais cursos e graduações o habilita totalmente para realização dos trabalhos periciais dos objetos da perícia, conforme descrito nas resoluções 218/73 e 1010/05 do CONFEA, destacando desta última o Anexo II, os itens:

## **“1.2 – Campos de atuação profissional da modalidade de elétrica**

### **1.2.1 Eletricidade Aplicada e Equipamentos Eletroeletrônicos**

- 1.2.1.01.00 Eletromagnetismo
- 1.2.1.02.00 Redes
- 1.2.1.03.00 Tecnologia dos Materiais
  - 1.2.1.03.01 Elétricos**
  - 1.2.1.03.02 Eletrônicos**
  - 1.2.1.03.03 Magnéticos
  - 1.2.1.03.04 Ópticos**
- 1.2.1.04.00 Fontes de Energia
- 1.2.1.05.00 Conversão de Energia
- 1.2.1.06.00 Máquinas Elétricas
- 1.2.1.07.00 Equipamentos Elétricos
- 1.2.1.08.00 Dispositivos e Componentes da Engenharia e da Indústria Eletroeletrônicas
  - 1.2.1.08.01 Mecânicos
  - 1.2.1.08.02 Elétricos**
  - 1.2.1.08.03 Eletro-eletrônicos**
  - 1.2.1.08.04 Magnéticos
  - 1.2.1.08.05 Ópticos
- 1.2.1.09.00 Sistemas de Medição
  - 1.2.1.09.01 Elétrica**
  - 1.2.1.09.02 Eletrônica**
- 1.2.1.10.00 Instrumentação
  - 1.2.1.10.01 Elétrica**
  - 1.2.1.10.02 Eletrônica**
- 1.2.1.11.00 Métodos de Controle
  - 1.2.1.11.01 Elétrico**
  - 1.2.1.11.02 Eletrônico**
- 1.2.1.12.00 Impactos Ambientais Energéticos
  - 1.2.1.12.01 Avaliação
  - 1.2.1.12.02 Monitoramento
  - 1.2.1.12.03 Mitigação
- 1.2.1.13.00 Impactos Ambientais Causados por Equipamentos Eletro-Eletrônicos
  - 1.2.1.13.01 Avaliação
  - 1.2.1.13.02 Monitoramento
  - 1.2.1.13.03 Mitigação

Maiores informações e comprovações curriculares podem ser acessadas em seu site, mais especificamente no link a seguir:

<https://agenorzapparoli.com.br/index.php/curriculo/>

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

## 10. CONCEITUAÇÃO TÉCNICA

Com o intuito de desavolumar o processo, informa que grande parte da conceituação técnica não descrita abaixo, encontra-se disponível nos links referenciados ao final deste tópico.

### 10.1. Átomos e corrente elétrica

Átomo é um sistema composto por elétrons, em suas camadas superiores, prótons e nêutrons, em seu núcleo, formador da matéria. Os átomos “abraçados” uns com os outros formam toda matéria conhecida pelo homem. Veja um exemplo da composição do átomo do cobre (Cu), um dos metais mais utilizados em condutores metálicos (fios para conduzir eletricidade):

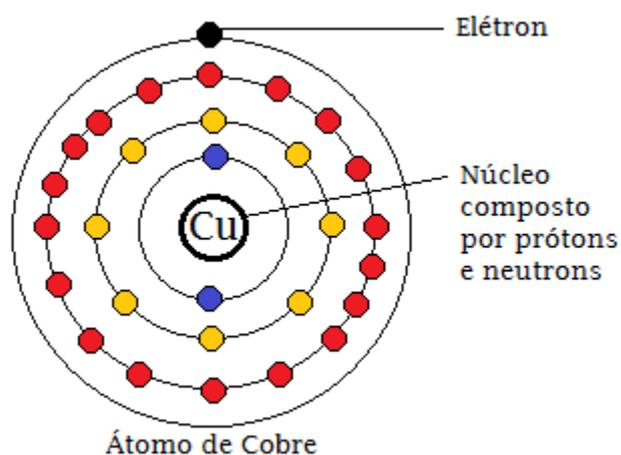


Figura 01 – Composição do átomo de cobre (Cu)

O átomo é formado por elétrons, que giram em órbitas bem determinadas em torno do núcleo. este, por sua vez, é constituído por prótons e nêutrons, como ilustra a Figura 2.4.

O próton tem carga elétrica positiva, o elétron tem carga elétrica negativa e o nêutron não tem carga elétrica. (CRUZ, 2020)

A condução elétrica nada mais é do que a transmissão de elétrons de um átomo para outro. Isso pode ocorrer naturalmente, como são os casos das descargas atmosféricas, ou de forma induzida, artificial, que é o caso das usinas hidrelétricas geradoras de energia. Neste segundo caso, campos eletromagnéticos gerados por eletroímãs ou por ímãs, empurram os elétrons de um átomo para outro, isto é, são induzidos a percorrerem um determinado caminho. A isto dá-se o nome de **corrente elétrica**. Quanto maior a potência do campo magnético maior será a correria dos elétrons, portanto, maior será a corrente elétrica.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

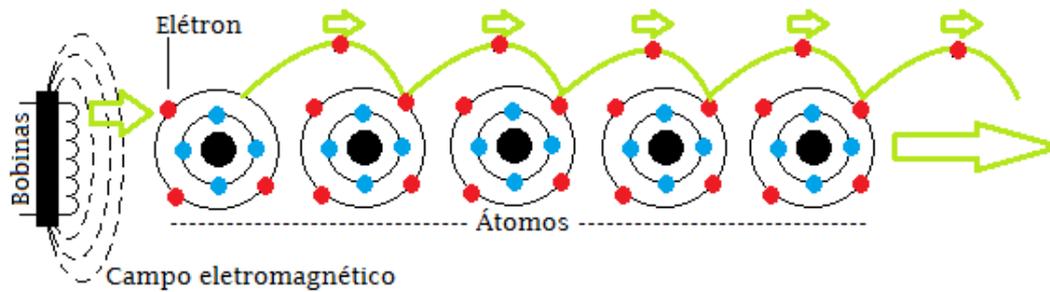


Figura 02 – Condução eletrônica a nível atômico.

Aplicando uma diferença de potencial em um condutor metálico, os seus elétrons livres movimentam-se de forma ordenada no sentido contrário ao do campo elétrico, isto é, do potencial menor para o maior, como ilustra a Figura 3.10.

Essa movimentação de elétrons denomina-se corrente elétrica e é simbolizada por  $I$ . Sua unidade de medida é o ampère [A]. (CRUZ, 2020)

Fontes:

CRUZ, Eduardo Cesar Alves. **ELETRICIDADE BÁSICA: Circuitos em corrente contínua**. 2 ed. São Paulo: Érica, 2020.

SENAI-SP (Org.). **FUNDAMENTOS DA ELETRICIDADE**. São Paulo – SP: Senai-SP, 2015. p. 252.

## 10.2. O princípio de mínima ação

Uma regra natural da mecânica clássica, teoria proposta pelo filósofo, matemático e astrônomo **Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759)**, aperfeiçoada pelo físico, astrônomo e matemático **William Rowan Hamilton (1805-1865)**, chamada **princípio da mínima ação** ou **princípio do menor esforço**, rege todos os atos físicos e microfísicos conhecidos atualmente. A teoria explica que os fenômenos naturais se resumem e se limitam ao menor esforço possível, isto é, toda ação ocorre com o menor consumo de energia e mais simples possível. Basicamente qualquer movimento cósmico conhecido prefere percorrer o menor caminho possível para sua conclusão.

Pessimistas podem interpretar o princípio da mínima ação como uma representação da “preguiça cósmica”, tentando evitar as consequências de maiores esforços. Otimistas interpretam como uma forma eficiente e eficaz da natureza agir sem consumir muita energia, isto é, economizando algo que poder-se-á utilizar em outros fenômenos e, exemplo a ser seguido pela humanidade.

Um grande exemplo dessa teoria encontra-se na máxima **“o menor caminho entre dois pontos é uma reta”**. Teoria comprovada na prática pela queda livre de um corpo. Qualquer corpo liberado de uma certa altura, devido às forças gravitacionais,

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

tenderá percorrer a reta mais curta até atingir o chão. Logicamente descartando outros fenômenos que possam interferir, como o vento por exemplo.

As DAs (Descargas Atmosféricas - Raios), por serem fenômenos naturais, também seguem o mesmo princípio. Lembrando que os “raios” ocorrem de um ponto a outro, considerando nuvem e solo (terra) os dois pontos inicial e final, independentes da origem, é possível afirmar que o percurso da corrente elétrica será quase uma reta entre eles. Como no exemplo do parágrafo antecedente, existem fatores que podem interferir nessa afirmativa, como o vento, a umidade pontual relativa, entre outros, mas no geral a margem de erro da afirmativa pode ser desconsiderada, isto é, os “raios” em sua quase totalidade atingirão o ponto final percorrendo o caminho de menor resistividade.

Diante de toda explanação discorrida até o momento é compreensível e comum encontrar afirmações como “**o raio atinge sempre o ponto mais alto**” e “**um raio nunca cai no mesmo lugar**”. Ambas são afirmativas incorretas pelo simples fato de estarem incompletas, pois um “raio” pode cair no mesmo lugar e sempre no ponto mais alto se, este for o caminho de menor resistividade entre os pontos de origem e destino.

Fontes:

LEMOS, A. Nivaldo. **MECÂNICA ANALÍTICA**. 2.ed. São Paulo: Livraria da Física, 2007, p. 391.

FREIRE JR, O.; PESSOA JR, O.; BROMGERG, JL., orgs. **TEORIA QUÂNTICA: Históricos e implicações culturais**. Campina Grande: EDUEPB; São Paulo: Livraria da Física, 2011, 456 p.

CHANG, Raymond. **FISICO-QUÍMICA PARA AS CIÊNCIAS QUÍMICAS E BIOLÓGICAS**. 3.ed. Tradução de Elizabeth P. G. Arêas. Fernando R. Ornellas. Porto Alegre - RS: AMGH, 2010. 1 v. 596 p.

WRESZINSKI, Walter F. **TERMODINÂMICA**. São Paulo – SP: Edusp, 2003. 50 v. 89 p.

ATKINS, Peter. JONES, Loretta. **PRINCÍPIOS DE QUÍMICA: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5.ed. Tradução de Ricardo Bicca de Alencastro. São Paulo – SP: Bookman, 2012. 927 p.

REVESTARC. Forno Modelo RVT F-50 - Digital. Disponível em: <<https://www.revestarc.com/fornos>>. Acesso em: 11 julho 2017.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, subordinado ao Ministério da ciência, tecnologia, inovações e comunicações. Disponível em:

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

<<http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/el.atm/perguntas.e.respostas.php>>.

Acesso em: 11 julho 2017.

Ponto de fusão dos plásticos. Disponível em:  
<<http://educa.fc.up.pt/ficheiros/noticias/69/documentos/111/Manual%20Identificacao%20de%20plasticos%20.pdf>>. Acesso em: 11 julho 2017.

Tabela I - Temperatura do ponto de fusão de algumas substâncias (°C).  
Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/cref/amees/tabela.html>>. Acesso em: 11 julho 2017.

Área educativa: O Raio. Disponível em:  
<<https://www.ipma.pt/pt/educativa/fenomenos.meteo/index.jsp?page=dea.raio.xml>>.  
Acesso em: 11 julho 2017.

### 10.3. O que é um controlador de carga para sistema fotovoltaico

Quando o projeto fotovoltaico é Off Grid, isto é, desconectado da rede elétrica da prestadora de energia, como é de conhecimento geral que os painéis solares só produzem energia durante o dia, perde-se a comodidade da geração diurna e recuperação noturna, sendo assim o projetista geralmente escolhe gerar durante o dia e armazenar quimicamente em armazenadores confiáveis, como as baterias. Dessa forma é possível gerar diurno e recuperar noturno. Porém as baterias sofrem considerável perdimento em determinados aspectos, tais como carregamento muito rápido, carregamento eterno, consumo excessivo, longo tempo sem carga, entre outros fatores. Devido ao conhecimento de anos de testes os fornecedores de baterias chegaram ao seguinte consenso, para manter sua vida útil a bateria não poder-se-ia carregada eternamente, sendo necessário seu desligamento pós hipercarga; não poder-se-ia consumida por totalidade, sendo necessário seu desligamento após atingir determinada profundidade de descarga, a ser explicada em momento oportuno; entre outros fatores que envolvem temperatura inclusive. Foi neste diapasão que desenvolveram um equipamento para controlar a carga da bateria, conhecido atualmente como controlador de carga e descarga.

Os sistemas fotovoltaicos com baterias devem obrigatoriamente empregar um controlador ou regulador de carga. O controlador de carga é o dispositivo que faz a correta conexão entre o painel fotovoltaico e a bateria, vitando que a bateria seja sobrecarregada ou descarregada excessivamente.

Alguns controladores realizam o carregamento da bateria respeitando seu perfil de carga, o que tende a aumentar sua vida útil e maximizar a utilização. Controladores mais sofisticados ainda possuem o recurso de rastreamento do ponto de máxima potência do módulo ou do conjunto de módulos fotovoltaicos, possibilitando aumentar a eficiência do sistema fotovoltaico. (VILLALVA, 1983)

Fontes:

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

VILLALVA, Marcelo Gradella. **ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. Conceitos E Aplicações – Sistemas Isolados e Conectados à Rede.** 2º ed. Saraiva, 1983.

## 10.4. Princípio da divisão de corrente

O **princípio da divisão de corrente** baseia-se no **princípio do menor esforço** da física. Primeiro a corrente elétrica tende a percorrer todos os meios condutores que encontrar pela frente, assim como a água de uma caixa d'água tende a percorrer todos os canos ligados a ela. Segundo que a corrente elétrica prefere percorrer os caminhos de menor resistência, isto é, grosseiramente explicando quanto mais espesso (grosso) for o fio, maior a atração/preferência à corrente elétrica. Fazendo analogia ao caso da água, na cntp (condições normais de temperatura e pressão) sai mais água em um cano espesso (grosso) do que um delgado (fino). Assim resume-se o princípio da divisão de corrente:

1 – A corrente se distribui por todos os meios condutivos, diminuindo seu potencial em cada divisão;

2 – A corrente prefere o caminho de menor resistência, portanto quanto menor a resistência maior a corrente elétrica naquele caminho;

O conceito da divisão de corrente é muito técnico e a maioria das bibliografias o apresenta através de fórmulas. Assim passa a apresentar a fórmula que define a divisão das correntes e, a posteriori, sua explicação.

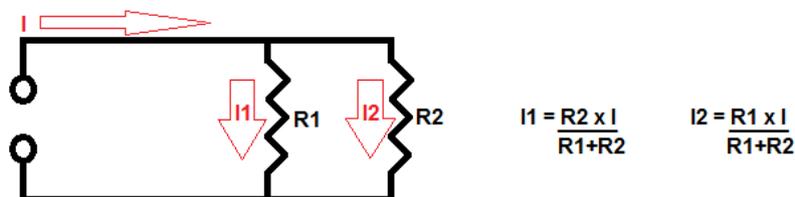


Figura 03: Circuito demonstrando a divisão de corrente.

ALEXANDER e SADIKU explicam o princípio da divisão de corrente através da fórmula da divisão de corrente, baseando-se na fórmula da divisão de tensão, de forma menos complicada possível para o assunto.

...mostra que a corrente total  $i$  é compartilhada pelos resistores na proporção inversa de suas resistências. Isso é conhecido como princípio da divisão de corrente e o circuito da Figura 2.31 é conhecido como divisor de corrente. Perceba que a maior corrente flui pela menor resistência. (ALEXANDER, SADIKU, 2013)

Para resumir as equações e conceitos acima basta afirmar quanto menor for a resistência do condutor, maior será a corrente e, quanto mais condutores existirem, mais fácil será para a corrente atingir o seu objetivo, a terra.

Fonte:

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

ALEXANDER, Charles K. SADIKU, Matthew N. O. **FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ELÉTRICOS**. 5 ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

## 10.5. Profundidade de descarga

Utilizando a grandeza (A), profundidade de descarga é basicamente a relação da quantidade de corrente consumida da bateria e a carga máxima, isto é, quanto mais carga for consumida da bateria maior será a profundidade de descarga. Exemplo: se uma bateria de 100 Amperes perder 20 Amperes entende-se que perdeu 20% de carga, portanto atingiu 20% de profundidade.



Figura 04 – Demonstração da profundidade.

A profundidade de descarga representa a porcentagem da carga que é retirada da bateria ao longo de um ciclo de uso. Por exemplo, uma bateria que é carregada durante o dia e utilizada à noite até perder metade da sua carga, para depois ser recarregada no dia seguinte, tem uma profundidade de descarga diária de 50%. (VILLALVA, 1983)

Fontes:

VILLALVA, Marcelo Gradella. **ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. Conceitos E Aplicações – Sistemas Isolados e Conectados à Rede**. 2ª ed. Saraiva, 1983.

Maiores informações conceituais estão presentes no site do Perito:

<http://periciajudicial.zsistemas.com.br/index.php/2020/01/04/conceituacao-tecnica-medidores-de-energia/>

<http://periciajudicial.zsistemas.com.br/index.php/2020/01/04/conceituacao-tecnica-veiculos/>

<https://periciajudicial.zsistemas.com.br/index.php/2020/04/29/como-funcionam-as-descargas-atmosfericas-da-raios/>

<https://periciajudicial.zsistemas.com.br/>

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

## 11. AGENDAMENTO DA PERICIA

Data da perícia: **08/07/2020;**  
Hora da perícia: **15:30 horas;**  
Local da perícia: **Condomínio Residencial Vila da Mata**  
Estrada Municipal Darcy Penteado, s/nº – Vila Darcy  
Penteado –São Roque – SP.



Imagem 01 – Imagem registrada pelo Assistente da **REQUERIDA** no dia da diligência pericial.

## 12. PREÂMBULO – HISTÓRICO

Nesta fase o Profissional descreve pormenorizadamente todo histórico dos serviços periciais, desde sua chegada até sua saída, incluindo novos e posteriores andamentos.

### Cronologia dos fatos:

29/06/2011 – Emissão da proposta;  
01/07/2011 – Revisão da proposta;  
28/09/2012 – Emissão da NF de venda de 50 unidades produto;  
18/10/2012 – Emissão da NF de venda de 21 unidades produto;  
18/10/2012 – Emissão da NF de venda de 20 unidades produto;  
19/10/2012 – Liberação de pagamento e entrega do produto;  
23/05/2014 – Relatório teste unilateral sem endereço, sem assinatura ou nome do técnico, sem ART, cliente divergente da **REQUERENTE**, entre outros problemas;  
14/11/2014 – E-mail da Dya Energia Solar para **REQUERENTE** citando o envio de um relatório fl. 156;  
29/01/2015 – E-mail enviado para **REQUERIDA** citando um relatório em anexo;  
09/02/2015 – E-mail de resposta da **REQUERIDA** informando recebimento de um relatório;  
07/11/2016 – Notificação da **REQUERENTE** para **REQUERIDA**;  
01/02/2017 – Contranotificação;  
28/11/2016 – Primeira reclamação de qualidade – Regina Helene de Oliveira;  
13/01/2017 – Segunda reclamação – Jean Claude Fernand Robert;  
13/01/2017 – Terceira reclamação – George Schahin;  
13/01/2017 – Quarta reclamação – Alan Patrick Crean;  
13/02/2017 – Perícia de engenharia unilateral – Parecer técnico;  
13/06/2017 – Quinta reclamação – Antonio Carlos Campana;  
20/06/2017 – Sexta reclamação – Rogério Haddad;  
13/02/2017 – Parecer técnico unilateral da **REQUERENTE**;

15/64

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

## Análise do Sr. Perito Judicial

O **Ilustre Perito Judicial** elaborou seu laudo pericial aprovando parcialmente o dimensionamento da estrutura dos objetos periciais (OPs), condenando **erroneamente** como “**irregularidades**” dois únicos pontos, a serem explicados e tratados em tópicos específicos, sendo eles “**especificação e dimensionamento inadequado do controlador de carga**” e “**ausência de ventilação da caixa de baterias**”.

1. Foram observadas as seguintes irregularidades nos postes de iluminação fotovoltaicos, ocasionadas por falhas no fornecimento do produto:
  - 1.1. **Especificação e dimensionamento inadequado do controlador de carga, o que permite carga e descarga inadequada na bateria, reduzindo sua eficiência e vida útil;**
  - 1.2. **Ausência de ventilação da caixa de bateria (gabinete), o que permite o aquecimento indevido da bateria estacionária, reduzindo sua eficiência e vida útil.**

Imagem 02 – Dois únicos pontos condenados pelo Perito.

## 13. COLETA DOS DADOS

Nesta fase o Assistente apresenta detalhes de como foram obtidos os dados coletados em perícia judicial, que serão posteriormente examinados e analisados.

### 13.1. Integridade do material a ser examinado

Conforme o princípio da integridade das informações, para garantir a integridade do material antes de realizar qualquer teste, o **I. Perito** deveria ter registrado imagens fotográficas e cinematográficas de todas as partes que envolviam os OPs, como painéis, luminárias, fiação, baterias e controladores, para posterior exame e análise. Porém os registros restaram insatisfatórios pelo fato de não pormenorizarem cada subcircuito, a explicar a posteriori.

Integridade:

O princípio de integridade refere-se a manutenção das condições iniciais das informações de acordo com a forma que foram produzidas e armazenadas. Ou seja, a informação mantém sua origem e ela não pode ser alterada, assim somente pessoas autorizadas poderão acessar e modificar os dados do sistema. Quando o processo é executado estrategicamente é possível utilizar ferramentas para realizar a recuperação de informações danificadas ou perdidas. (CANAL SYNEX WESTCON)

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

Fonte:

CANAL SYNnex WESTCON. SAIBA QUAIS SÃO OS 4 PRINCÍPIOS DA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO. Disponível em: <<https://blogbrasil.westcon.com/saiba-quais-sao-os-4-principios-da-seguranca-da-informacao>>. Acesso em: 14 jan 2021.

## 13.2. Vistoria dos equipamentos OP

### 13.2.1. Perdimento dos objetos periciais

A **REQUERENTE** adquiriu 111 postes, alegou inúmeros problemas e vários deles poder-se-iam explicados pela devida coleta de dados pontuais, mas o **I. Perito** inspecionou somente 04 postes restando prejudicados os demais OPs.

### 13.2.2. Ausência de bibliografia, referência e embasamento técnico

O **I. Perito** não explicou ou referenciou a origem das fórmulas matemáticas trazidas ao laudo, que embasaram sua errônea condenação.

### 13.2.3. Ausência dos Azimute e Zênite

O **I. Perito** não coletou dados importantes como o Azimute e Zênite dos OPs periciados, que poderiam determinar seu grau de eficiência.

### 13.2.4. Ausência da vistoria de pendularização

Outro fato importante, também ausente ao laudo pericial, seria a vistoria de pendularização, que é uma simples inspeção do poste para identificar se o mesmo continua perfeita e verticalmente alinhado.

### 13.2.5. Ausência de medição de tensão e corrente

Duas medições extremamente importantes para a determinação do perfeito funcionamento do sistema como um todo, seriam as aferições de corrente e tensão nos três subcircuitos do sistema, porém também ausentes ao laudo pericial.

### 13.2.6. Ausência da identificação dos OPs

A **REQUERIDA** reclamou dos OPs, alegou problemas em vários equipamentos, mas não endereçou e/ou identificou os postes para a devida conferência pericial.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

## **13.2.7. Ausência das fotografia dos OPs**

Para sanar dúvidas que possam surgir em momentos pós perícias, é muito importante o devido detalhamento fotográfico de todos os itens dos OPs. O **I. Perito** se resumiu em fotografar apenas 04 postes, restando prejudicados os demais.

## **13.2.8. Ausência do cálculo de perda de carga**

O **I. Perito** não capturou dados suficientes para embasar o calculado de perda de carga da bateria por minuto ou por hora, podendo assim estimar o tempo de desligamento pelo menos dos OPs alegadamente defeituosos.

## **13.2.9. Ausência da configuração do termômetro**

O **I. Perito** falhou em sequer citar no laudo a marca/modelo do termômetro utilizado para sua coleta de dados.

## **13.2.10. Ausência do comprovante de aferição do termômetro**

O **I. Perito** baseou seu parecer em uma ferramenta que não foi discriminada no laudo, não teve sua configuração explicada, demonstra manipulação errônea e ainda não apresentou o certificado de inspeção do órgão de metrologia responsável, atestando sua eficácia e garantindo precisão.

## **13.2.11. Ausência de vistoria/inspeção nos controladores**

Um dos motivos de não funcionamento das luminárias poder-se-ia mau contato nos bornes do controlador de carga. Portanto coletar dados desses equipamentos era imprescindível, o que não ocorreu.

## **13.2.12. Ausência de vistoria/inspeção nas luminárias**

O **I. Perito** sequer testou a luminária, isto é, não testou a lâmpada dos postes que alegadamente não acendiam ao anoitecer.

## **13.2.13. Ausência de captura dos registros de dados**

Outra falha encontrada no processo de coleta de dados foi a inércia do **I. Perito** na extração dos registros dos controladores de carga, que poderiam demonstrar o seu comportamento e comprovar ou afastar inúmeras variáveis.

## **14. EXAMES PERICIAIS**

Nessa fase o Profissional examina os dados coletados em diligência (perícia de campo), dos autos e demais adquiridos posteriormente, para garantir sua integridade e determinar sua validade no laudo.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

Como complemento de prova este Assistente examinou a documentação arrolada nos autos e demais recebidas externamente, utilizando métodos de investigação, pesquisa e análise científicos devidamente definidos neste Parecer Técnico em momento oportuno.

## 14.1. Das Provas

Filósofo, físico, matemático francês e pai da ciência moderna, “*René Descartes*” criou a teoria da dúvida metódica. Apesar de alguns de seus aspectos não serem mais relevantes para a ciência contemporânea, existe uma regra que todos os praticantes da ciência não devem desconsiderar, sob pena de erro, que é a máxima “*duvidar de todas as coisas*”.

Quando o Perito é chamado significa que existem dúvidas técnicas sobre o caso, sobre as provas do caso e/ou sobre a forma que as provas foram obtidas. Preocupando-se com o rigor metodológico, é dever do Perito contestar, analisar, ponderar, autenticar ou condenar todas as provas não produzidas por métodos forenses e que venham causar dúvidas quanto à sua originalidade, veracidade e consequentemente validade.

A ciência Forense está cada vez mais capacitada e atualizada para auxiliar a justiça a desvendar um crime, desde que se tenha cuidado na captura dessas provas, pois todo o processo de análise, isolamento e captura das evidências precisam ser realizadas com cuidado, para que toda a cena investigada não sofra alterações e contaminações. (Portal da Educação)

Os autores Dalla Vecchia (2019) e Athayde (2019), dividem esses processos em etapas conforme consideram necessário. O primeiro divide em identificação, coleta, exame, análise e resultados, enquanto o segundo divide em preparação e planejamento, identificação, preservação, documentação, coleta e validação, análise e resultados. Não existe certo ou errado entre esses métodos, cabe ao profissional identificar qual a melhor sequência. (SOARES, 2020)

Todas as provas apresentadas aos autos, para serem consideradas, devem respeitar os mínimos requisitos técnicos e princípios infra e constitucionais. Os princípios mais atingidos na produção de provas são o devido processo legal, o contraditório, a ampla defesa, do livre convencimento motivado, do dispositivo probatório e o brocardo “o que não está nos autos não está no mundo”. Ademais a norma ABNT NBR ISO/IEC 27037:2013 traz como aspectos fundamentais das evidências digitais quatro itens importantíssimos: **Auditabilidade, Repetibilidade, Reprodutibilidade e Justificabilidade**. Portanto embasado nesses princípios, premissas e normas técnicas é que devem ser consideradas inaptas as provas:

- Produzidas unilateralmente, sem a devida defensabilidade e contradição, isto é, sem o acompanhamento e contraposição

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

procedimental de todas as partes interessadas e, impossibilitadas de confirmação técnico-científica;

Para que as provas produzidas e analisadas pelos peritos Forenses sejam consideradas como evidências legais, precisa ser embasada na Cadeia de Custódia, em sua definição utilizar documentos, processos e metodologias de laboratórios. (Portal da Educação)

A cadeia de custódia é uma das principais obrigações do perito, que deve garantir a proteção e integridade da prova, de modo a evitar questionamentos quanto à origem ou estado inicial. Qualquer suspeita pode acarretar a anulação da prova. (SOARES, 2020)

## 1.1.1 Auditabilidade

Possui o intuito de determinar se o método científico, técnica ou o procedimento foi adequadamente seguido. É altamente recomendado que os processos realizados sejam documentados para uma avaliação nas atividades realizadas. (OLIVEIRA PERITO citando ABNT NBR ISO/IEC 27037:2013)

- Produzidas sem o devido procedimento técnico ou sem a descrição do procedimento adotado, tornando-a prova irrepetível;

## 14.1 COLETA DE DADOS

Nesta fase primeiramente precisa ser identificado qual a ferramenta e metodologia a ser utilizada, pois esta fase é um passo muito importante para o desenvolvimento da investigação, onde são feitas análises, são identificados artefatos, evidências digitais. É um processo que precisa ter muito cuidado na coleta das provas, precisa ser coletado o máximo de evidências possíveis, como também precisa ter muito cuidado ao utilizar a máquina ou o equipamento eletrônico, para isso são necessários a utilização de métodos que não danifiquem as provas. (Portal da Educação)

### 1.1.1 Auditabilidade

Possui o intuito de determinar se o método científico, técnica ou o procedimento foi adequadamente seguido. É altamente recomendado que os processos realizados sejam documentados para uma avaliação nas atividades realizadas.

### 1.1.2 Repetibilidade

Este conceito é considerado quando os mesmos resultados de testes são produzidos utilizando os mesmos procedimentos e métodos de medição, utilizando os mesmos instrumentos e sob as mesmas condições; e pode ser repetido a qualquer tempo depois do teste original.

### 1.1.3 Reprodutibilidade

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

Este conceito é válido quando os mesmos resultados são produzidos utilizando diferentes instrumentos, diferentes condições; e a qualquer tempo. Exemplo: Comparando as strings de Hash.

## 1.1.4 Justificabilidade

Este conceito tem como objetivo justificar todas as ações e métodos utilizados para o tratamento da evidência digital. A justificativa pode ser considerada demonstrando que a decisão foi a melhor escolha para obter toda a potencial evidência digital. (OLIVEIRA PERITO citando ABNT NBR ISO/IEC 27037:2013)

- Irrepetíveis por seu perecimento, degradação ou extinção.

## 1.1.2 Repetibilidade

Este conceito é considerado quando os mesmos resultados de testes são produzidos utilizando os mesmos procedimentos e métodos de medição, utilizando os mesmos instrumentos e sob as mesmas condições; e pode ser repetido a qualquer tempo depois do teste original.

## 1.1.3 Reprodutibilidade

Este conceito é válido quando os mesmos resultados são produzidos utilizando diferentes instrumentos, diferentes condições; e a qualquer tempo. Exemplo: Comparando as strings de Hash. (OLIVEIRA PERITO citando ABNT NBR ISO/IEC 27037:2013)

## Das principais preocupações

As provas foram coletadas, examinadas e analisadas utilizando a devida metodologia exigida pela ciência?

## Da coleta de dados/provas

1. Coleta: etapa que identifica, isola, etiqueta, registra e coleta os dados e evidências relacionadas com o incidente que está sendo relacionado.

Esta etapa trata de procedimentos realizados na cena do crime ou local da busca e apreensão, em caso de perícia criminal, ou onde houver suspeita de dispositivos a serem analisados, quando não for considerado um crime. Assim como em um local de crime convencional, as evidências e provas devem ser preservadas, os dados contidos no material para exames forenses não devem ser alterados.

Caso a coleta da evidência não seja realizada de forma correta ou sem controles metodológicos necessários, a evidência pode ser destruída.

Segundo Dalla Vecchia (2019), uma das características mais importantes na Computação Forense é a garantia de integridade das provas obtidas, isso evita que os laudos sejam invalidados por dúvidas referentes a eventuais manipulações ou contaminações do material questionado. Sendo assim, o

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

perito responsável pelo caso deve tomar os devidos cuidados no manuseio dos equipamentos e mídias recebidos para análise. (SOARES, 2020)

## Do exame dos dados

2. **Exame:** nesta etapa são identificadas e extraídas as informações relevantes a partir dos dados coletados, utilizando ferramentas e técnicas forenses adequadas.

Após a coleta dos dados são aplicados procedimentos de aplicação de filtros, busca por palavra-chave, recuperação de dados excluídos, entre outros. Esses procedimentos devem ser aplicados com o intuito de reduzir a quantidade de dados a ser analisada, ou seja, é um filtro para que os peritos possam analisar uma quantidade menor de dados.

Esta etapa é de extrema importância, pois a análise das evidências é realizada a partir dos resultados obtidos no exame. Portanto, caso não sejam examinadas todas as partes de um disco rígido, por exemplo, poderá comprometer todo o processo pericial, afetando os resultados finais. O exame realiza a redução dos arquivos, que descarta da análise informações que não são relevantes ao escopo do exame, como drivers e jogos. (SOARES, 2020)

## Das análises dos dados

3. **Análise:** etapa em que os resultados do exame são analisados, para que sejam geradas respostas para as questões apresentadas nas fases anteriores.

Nesta etapa é realizada a busca por vestígios relacionados ao crime suspeito nas informações extraídas na etapa de exame. As autoridades solicitantes, devem elaborar quesitos claros e específicos, pois há uma etapa de análise manual pelo perito e analisar individualmente todo o conteúdo do dispositivo de armazenamento seria inviável.

O perito deve analisar os resultados manualmente para verificar quais os resultados constituem evidências para serem descritos e inseridos no laudo pericial. É muito comum que nesta etapa sejam encontrados novos elementos úteis para o objetivo da perícia. Quando isso acontece, é necessário retornar a etapa anterior e realizar o exame novamente, aplicando novos filtros.

Velho (2016) afirma que nesta etapa, a intuição, a experiência e as habilidades técnicas do perito adquirem maior relevância, portanto, o desenvolvimento da habilidade técnico investigativa é tão ou mais importante quanto à seleção de ferramentas adequadas, sendo essencial para a execução de um bom trabalho de forense computacional. (SOARES, 2020)

Foram utilizados métodos científicos devidamente catalogados, considerados e comumente utilizado pelos profissionais da área, conforme inclusive determina o Inc. III, art. 473/CPC?

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

Após a realização de todos os procedimentos citados anteriormente, o resultado deve ser relatado em um laudo pericial ou um parecer técnico. É neste documento que são relatados os resultados da perícia, bem como a descrição da metodologia utilizada, os procedimentos aplicados, relação das evidências encontradas, respostas aos quesitos 33 questionados pela autoridade solicitante. O laudo pericial é o principal documento emitido por um perito oficial. (SOARES, 2020)

As ferramentas utilizadas são as ideais, foram devidamente manipuladas, estavam certificadas pelos órgãos de aferição?

Segundo Velho (2016), o perito deve, ainda, conhecer ferramentas que possibilitem a coleta e tratamento das evidências de invasões, devendo garantir a preservação dos vestígios e a segurança da cadeia de custódia.

2. **Exame:** nesta etapa são identificadas e extraídas as informações relevantes a partir dos dados coletados, utilizando ferramentas e técnicas forenses adequadas. (SOARES, 2020)

São esses e outros quesitos que o Perito deve se questionar nos momentos que antecedem as diligências, mais especificamente no momento do planejamento pericial. Mas e se as provas já se encontram nos autos, como o Perito deve proceder? Acolhe cegamente todas as provas sem a devida peneira dos princípios científicos? Descarta completamente sem proporcionar aos sujeitos processuais a mínima chance de provar o alegado? Ou examina e analisa a prova, utilizando métodos científicos reconhecidos, podendo certificá-la?

Neste documento o Perito cita a normativa ABNT NBR ISO/IEC 27037:2013 para cumprir a exigência do art. 472, inc. III, que determina a indicação do método utilizado na elaboração do laudo pericial. Cita também o site do OLIVEIRA PERITO, que tem como autoria o Tecnólogo Sr. Vinícius Machado de Oliveira, para cumprir a exigência do art. 472, inc. III, que determina demonstrar ser predominantemente aceito pelos especialistas da área do conhecimento da qual se originou. Portanto ficaram aqui definidos os requisitos de aproveitamento de laudos/pareceres de terceiros, demonstrando tanto o método quanto predominância.

Fontes:

ARRONE, Ricardo. **O PRINCÍPIO DO LIVRE CONVENCIMENTO DO JUIZ**. 1.ed. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris Editor, 1996.

ATHAYDE, Vallim A. P. de. **Forense computacional e criptografia**. São Paulo: Editora Senac, 2019.

DALLA VECCHIA, Evandro. **Perícia Digital: da investigação à análise forense**. 2. ed. São Paulo: Millennium Editora. 2019.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

DESCARTES, René. **DISCURSO DO MÉTODO**. Trad. NEVES, Paulo. Int. ROSENFELD, Denis Lerrer. L&PM: 2005. 128 pg;

DESCARTES, René. **DISCURSO DO MÉTODO**: Introdução e notas de Étienne Gilson. Reimp. Lisboa Portugal: Leya, 2019.

Portal da Educação. **CURSO DE COMPUTAÇÃO FORENSE**. Programa de educação continuada a distância. Ano 02. Prev. 001. Rev. 4.0.

Art. 5º, inciso LIV, Constituição Federal de 1988;

Art. 5º, inciso LV, Constituição Federal de 1988;

OLIVEIRA Perito. **Norma NBR ISO/IEC 27037:2013**. Autor: Vinícius Machado de Oliveira. Publicado em: 20 jul 2021. Disponível em: <<https://oliveiraperito.com.br/2021/07/20/norma-nbr-iso-iec-270372013/>>. Acesso em: 07 mar 2022.

SOARES, Juliane Adélia. **INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO FORENSE**. 1ª ed. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2020. 44 p.

VELHO, Jesus A. **Tratado de Computação Forense**. Campinas: Millennium Editora, 2016.

## 15. ANÁLISES PERICIAIS

Nesta fase o Profissional apresenta o histórico-científico, conceitos, explicações, leis, princípios, regras, padrões por trás dos serviços periciais, devidamente embasado em fontes seguras, que utilizou para realizar as posteriores análises.

### 15.1. Perdimento dos OBJETOS PERICIAIS

Quando da impetração da inicial a **REQUERENTE** alegou danos em diversos postes, mas não os identificou/endereçou para a devida inspeção pericial, isto é, quais postes sofreram quais danos? O **I. Perito** basicamente inspecionou 04 postes, alegando não mais existirem os demais no formato original, resumindo-se em uma irrisória quantidade de OPs periciados. Diante então do não endereçamento dos postes alegadamente danificados e do perdimento de 96% dos **OBJETOS PERICIAIS**, não há hipótese de se aplicar o **método indutivo** de pesquisa científica, aquele que consiste em realizar várias análises particulares e, após **uma quantidade suficiente**, considerar as demais por equivalência, pois a quantidade analisada de aproximadamente 4% não reflete a maioria, mas sim uma minoria tecnicamente insatisfatória.

### Cálculo da porcentagem dos postes analisados:

24/64

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

Se 111 postes equivalem a 100% dos OPs, 04 equivalem a X. Então X é igual a (04 multiplicado por 100) dividido por (111) que totaliza 3,6%.

<sup>9</sup> Conforme explanado anteriormente, os demais 107 (cento e sete) postes de iluminação ainda permanecem instalados, mas, agora, são alimentados pela rede pública de energia elétrica e não pelos módulos fotovoltaicos e baterias estacionárias.

Imagem 03 – Confirmação de perdimento de 96% dos objetos periciais.  
Recorte de fl. 901 – laudo pericial.

## 15.2. Ausência dos Azimute e Zênite

Nos procedimentos periciais, que resumem-se da vistoria/inspeção dos OPs, por tratarem-se de postes de iluminação alimentados por módulos fotovoltaicos, instalados exclusivamente pela **REQUERENTE**, por tais módulos fotovoltaicos transformarem a energia solar (radiação) em energia elétrica, que para uma perfeita eficiência desta transformação, geração de energia através da luz, a incidência dos raios solares devem chocar diretamente à face dos painéis, num ângulo ótimo de ZERO grau, num ângulo perpendicular a 90 graus da face do painel, isto é, a eficiência máxima da geração é quando a placa está apontada exata e especificamente para o Astro Rei (sol), diminuindo sua eficiência ao ponto que tal ângulo aumenta em módulo, isto é, quanto mais o sol desalinha da face dos painéis menor será a geração, portanto era esperado por este **Assistente Técnico** que o **I. Perito** tivesse registrado o azimute e zênite de cada painel, isto é, sua posição horizontal e vertical em relação ao sol, para identificar se estavam direcionados corretamente, pois diante de um mau posicionamento seria esperado um mau carregamento das baterias, **resultando exatamente no problema alegado pela REQUERENTE**. Então entende esse **Assistente** que o **I. Perito** falhou em não coletar esses dados, resumindo-se a responder o quesito de número 15, de fl. 923, da seguinte forma: **“Não foram observadas orientações incorretas de azimute dos módulos fotovoltaicos.”**

Um arranjo FV instalado no ângulo igual à latitude local maximizará a energia anual produzida, considerando o ângulo mínimo para fixação do arranjo igual a 15 graus. A figura 8.3 mostra o dimensionamento do número de horas de sol pleno e o ângulo do arranjo fotovoltaico.

...

A *latitude*,  $\phi$ , é a distância angular medida sobre a superfície da Terra a partir do equador até o ponto em questão. É considerada positiva no hemisfério norte e negativa no hemisfério sul.  $-90^\circ < \phi < +90^\circ$ .

O *ângulo azimutal*,  $Y$ , é a distância angular entre a projeção da normal ao plano a horizontal e o meridiano local.  $Y$  é igual a zero quando a superfície está voltada para o sul, negativa para leste e positiva para oeste.  $-180 < Y < +180$ .

O *ângulo de incidência*,  $\theta$ , é o ângulo entre o feixe da radiação direta que incide no plano e a reta normal ao mesmo.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

O ângulo zenital,  $\Theta_z$ , é o ângulo entre o feixe de radiação e a vertical do local.  $\Theta_z$  coincide com  $\Theta$  quando o plano está na horizontal. (JUCÁ e CARVALHO, 2013)

## No Brasil a direção ideal de apontamento é para o norte

Como o Brasil encontra-se ao sul da linha do equador, linha imaginária que liga o sol à terra, significa que o sol sempre estará ao norte em qualquer época do ano. Em países que estão ao norte da linha do equador, como os Estados Unidos por exemplo, o sol sempre estará ao sul. Por esse motivo os painéis solares dever-se-ão apontados para tal direção no Brasil, o norte.

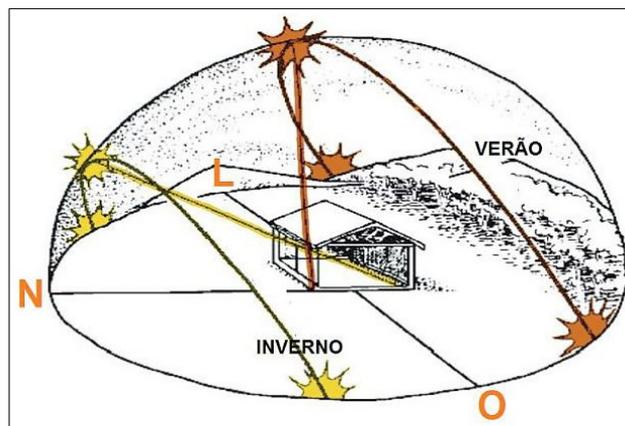


Imagem 04 – Representação da posição solar.  
Fonte: <https://www.portalsolar.com.br>

Um grande exemplo da situação narrada é demonstrado pela fotografia de número 38, de fl. 851, tratando-se do poste periciado de número 04, extraída do laudo pericial, onde percebe-se pelo sombreamento do poste e das pessoas presentes, dois painéis fotovoltaicos com face contrária ao sol, isto é, a radiação solar que deveriam incidir diretamente na parte frontal dos painéis, estão atingindo suas costas. Neste momento é público e notório que a corrente de carga (carregamento da bateria) é quase inexistente ou inexistente, reduzindo assim o tempo de carregamento do referido acumulador/armazenador, **resultando exatamente no problema alegado pela REQUERENTE**. Diante da ausência da coleta de dados por parte do **I. Perito**, mais especificamente da medição de tensão e corrente, resta impossível determinar se o problema alegado pela **REQUERENTE** derivou do “**dimensionamento inadequado do controlador de carga**”, erroneamente apontado pelo **I. Expert** ou, pelo incorreto posicionamento dos postes durante sua instalação, atividade de total responsabilidade da **REQUERENTE** e/ou empreiteira por ela contratada.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

Foto 38 - Vista geral do poste fotovoltaico periciado nº 4.



Imagem 05 – Poste mau posicionado em relação ao sol.

Para uma melhor visualização da constatação anterior, é possível perceber a incongruência posicional comparando dois painéis relativamente próximos na fotografia a seguir.



Imagem 06 – Demonstração de direções opostas dos painéis.

Insta destacar que esse é o mesmo poste reclamado em fl. 907, laudo pericial, imagem 07 a seguir, como não tendo cumprido o período de 12 horas noturnas esperado, podendo ser tal posicionamento incorreto o fator ponderante para o não carregamento completo da bateria.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

Foto 70 - Poste nº 4 inoperante.



Imagem 07 – Poste número 4 desligado durante a noite.

Desencontrando-se da errônea conclusão do **I. Perito** de “*dimensionamento inadequado do controlador de carga*”, é importante destacar que devido ao mau posicionamento dos painéis em tela, poderia a bateria não carregar completamente, descumprindo o recomendado pelo fornecedor que sugere hiper-carregamento pelo menos uma vez por mês sob pena de contrair danos definitivos, conforme deixa claro o manual do fornecedor.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

## Recomendações para Uso

O regulador é aquecido durante a operação normal. Se não houver ventilação suficiente (ex. dentro de um armário de instalação), o controlador limita a carga de energia solar a fim de prevenir um super aquecimento. O regulador não necessita de manutenção ou serviço. Retirar a poeira com um pano seco.

É importante que a bateria seja carregada completamente com frequência (pelo menos uma vez por mês). Senão a bateria será permanentemente danificada.

Imagem 08 – Recomendações de uso das baterias.  
Pag: 98 do 10\_ Manual do Controlador de Carga Phocos CX

Fonte:

JUCÁ, Sandro César Silveira. CARVALHO, Paulo Cesar Marques de. **MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICO: Aplicações em dessalinização**. 1º ed. Duque de Caxias – RJ: Espaço Científico Livre Projetos Editoriais, 2013.

PORTAL SOLAR. **A MELHOR DIREÇÃO DO PAINEL SOLAR FOTOVOLTAICO**. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/a-melhor-direcao-do-painel-solar-fotovoltaico.html>>. Acesso em: 14 jan 2021.

### 15.3. Ausência da vistoria de pendularização

Outro fato importante, também ausente do laudo pericial, seria a vistoria de pendularização, que é uma simples inspeção do poste, utilizando um pêndulo como ferramenta, para identificar se o mesmo continua perfeita e verticalmente alinhado. Esta análise é de fundamental importância, pois se o poste se desalinhar do perfeito “eixo Z”, todas as outras configurações serão comprometidas, forçando os painéis a gerarem menos energia elétrica do que o esperado, **resultando exatamente o problema alegado pela REQUERENTE, carga irregular da bateria**. Motivos como sedimentação do terreno e abaloamento podem provocar despendularização e acarretar tais fatores.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

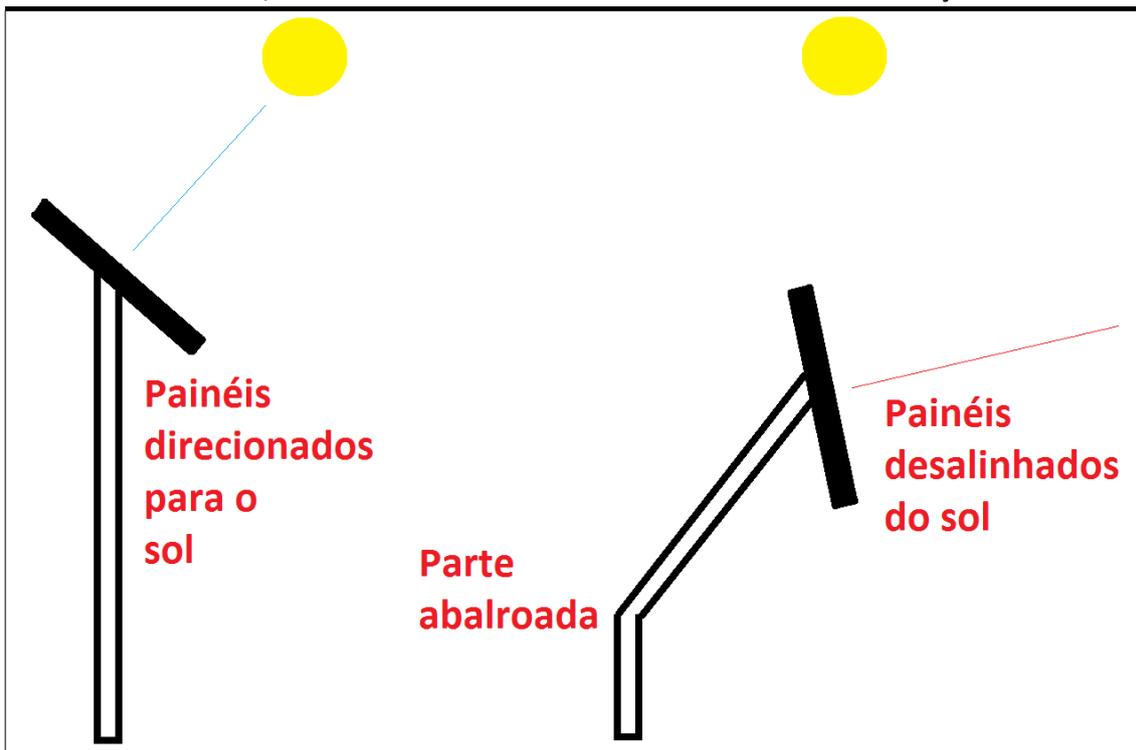


Figura 05 – Representação explicativa do desalinhamento com o Sol.

## 15.4. Ausência de medição de tensão e corrente

Duas medições extremamente importantes para a determinação do perfeito funcionamento do sistema como um todo, também ausentes no laudo pericial, seriam as aferições de corrente e tensão nos três subcircuitos do sistema. Simplificando para facilitar a compreensão, é importante entender que este produto “**poste fotovoltaico**” é um sistema formado por três subcircuitos: módulo solar, bateria e luminária.

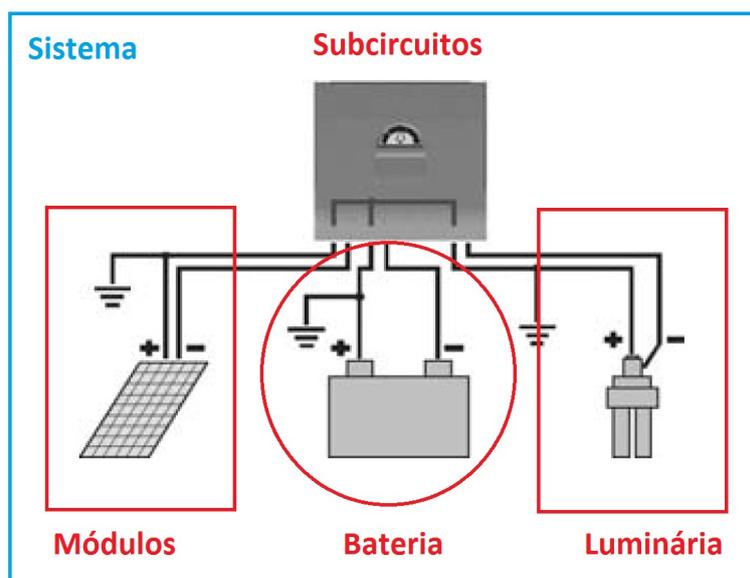


Figura 06 – Constituição dos 03 subcircuitos do sistema.  
Pag: 96 do 10\_ Manual do Controlador de Carga Phocos CX

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

**O subcircuito dos módulos solares** é formado pelos módulos solares (placas fotovoltaicas), pelos condutores que conduzem a corrente gerada por estes para o controlador de carga (fiação) e o controlador de carga. As placas fotovoltaicas recebem a radiação do sol nos devidos ângulos de incidência e as transformam em energia elétrica, isto é, a radiação solar induz corrente elétrica nos módulos que são tratados e enviados ao controlador de carga, que controla o que pode ou não ser direcionado aos demais subcircuitos.

Baseando-se na configuração mais comum, se é dia e as placas estão gerando corrente elétrica o bastante para carregar a bateria e, a bateria não estiver completamente carregada, o controlador decide escoar a corrente de forma controlada para abastecer a bateria, interligando o subcircuito dos módulos com o subcircuito da bateria.

**O subcircuito da bateria** é formado pela bateria, pelos condutores (fiação) e pelo controlador de carga. A bateria recebe a corrente elétrica em seus bornes e se carrega quimicamente, prontificando-se para o período noturno, quando inverterá o processo para beneficiar a luminária.

Baseando-se na configuração mais comum, se é noite o controlador conecta o subcircuito da bateria ao subcircuito da luminária, fazendo escoar pelos condutores uma corrente elétrica que acenderá a luminária, iniciando o processo de consumo energético e descarregamento da bateria. Quando o controlador entender que a bateria descarregou 20% de sua capacidade, mantendo 80%, este desconectará os dois subcircuitos, interrompendo a corrente elétrica desligando a luminária.

**O subcircuito das luminárias** é formado pelas luminárias, pelos condutores e pelo controlador de carga. A luminária recebe a corrente elétrica proveniente do subcircuito da bateria e a converte em energia luminosa.

Um fato muito importante é entender que no momento que a bateria está completamente carregada e ainda é dia, o controlador de carga desconecta os subcircuitos dos painéis e bateria, mesmo que os módulos solares continuem em condições de gerar corrente, isto é, os controladores controlam a corrente.

As medições de tensão e corrente dos três subcircuitos, tornaria possível determinar qual subcircuito trabalharia de forma errônea, podendo o **I. Perito** encontrar o vilão do alegado problema, exemplos.

Se em momento de maior incidência solar, que ocorre ao meio do dia, a corrente e/ou tensão do subcircuito dos módulos estiverem incorretas, poderia determinar que a falha estaria nesse subcircuito, convergindo sua atenção aos condutores e módulos, condenando-os ou descartando-os única ou conjuntamente.

Na mesma condição do parágrafo anterior, se a corrente e/ou tensão do subcircuito da bateria estiverem incorretas, poderia determinar que a falha estaria

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

nesse subcircuito, convergindo sua atenção aos condutores, à bateria e ao controlador de carga, condenando-os ou descartando-os única ou conjuntamente.

Se em momento noturno a corrente e/ou tensão no subcircuito da bateria apresentam valores, mas no subcircuito da luminária não, poderia determinar que a falha estaria no controlador. Ademais e não menos importante é que se tais valores fossem coletados pelo **I. Perito**, poderia esse **Assistente** concordar ou contestar da conclusão a nível submodular, isto é, cada componente do subcircuito. Porém sem tais valores tornou-se um laudo incontestável, irrepetível e controverso, acendendo dúvidas procedimentais, quantitativas e qualitativas, das quais cita-se: como condenar o controlador por “**inadequado dimensionamento**” se o **I. Perito** sequer inspecionou e descartou os demais componentes do sistema?

## 15.5. Ausência da identificação dos OPs

Tanto é considerado um dado de extrema importância nos laudos periciais, que a “**exposição dos objetos da perícia**” alcançou um espaço próprio no ordenamento jurídico, sendo entalhado de forma clara e contundente ao art. 473, inc. I do CPC/2015. Portanto entende este **Assistente** impreterível não só citar mas expor, apresentar, mostrar, trazer ao olhos dos sujeitos processuais os **OBJETOS PERICIAIS**, pois decorre a necessidade de se comprovar que os trabalhos periciais ocorreram nos litigados objetos, para que não surtam dúvidas de que os alegados problemas existem ou não e que decorreram dos itens geradores da contenda, afinal não seria justiça condenar ao calvário um sujeito que nada tem a ver com o objeto danoso. Portanto é nesse diapasão que este **Assistente** entende que não foram cumpridos os preceitos de exposição dos OPs, pois o **I. Perito** somente citou-os de forma genérica e quantitativa no laudo, mas não os apresentou em sua totalidade, suscitando dúvidas tais: como saber se os módulos fotovoltaicos são os mesmos fornecidos pela **REQUERIDA** e como ter certeza que os controladores são aqueles de modelo CX10, levando em consideração que muitas baterias já não condiziam com as originalmente fornecidas?

## 15.6. Ausência das fotografias dos OPs

Para sanar dúvidas que possam surgir em momentos pós perícias, como as apresentadas nos tópicos 15.4. e 15.5. por exemplo, é muito importante o devido detalhamento fotográfico de todos os itens dos OPs. O **I. Perito** se resumiu em fotografar irrisória parte dos OPs, considerando os demais por extensividade, isto é, aplicou o **método indutivo** analisando apenas 04 postes, considerando hipoteticamente os demais por média. Ademais o **I. Perito** utilizou fotografias enviadas pelos moradores, portanto unilaterais, aceitando-as inteiramente como provas sem a devida aplicação da metodologia forense, contrariando seus próprios preceitos descrito em proposta de honorários (fl. 663), quando o correto seria o próprio **I. Expert** tê-las registrado, podendo assim realizar outros testes para garantir que sua tese estava ou não correta. Porém preferiu condenar o controlador de carga como causador de todos os problemas, descartando todas as demais variáveis envolvidas.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

<sup>2</sup> Para uma perícia de engenharia, a análise técnica deve ser pautada em documentos e elementos verídicos e que não sejam unilaterais, razão pela qual não se pode, simplesmente, aceitar as planilhas acostadas nos autos.

Imagem 09 – Recorte da proposta de honorários periciais de fl. 663.

Entende esse **Assistente** que o correto seria ter vistoriado, inspecionado e fotografado todos os postes, reclamados e não reclamados, assim como considerado em sua proposta de honorários (fl. 662), identificando a real situação de cada um, pois vários motivos poderiam ocasionar os alegados problemas, tais como:

- Ausência de manutenção preventiva por exemplo;
- Baterias com defeito;
- Luminárias com defeito;
- Painéis fotovoltaicos com defeito;
- Mau contato em cabeamento;
- Mau contato no barramento das baterias pode gerar arco voltaico aumentando a corrente, podendo queimar o controlador e danificar a bateria;
- Oxidação/corrosão dos polos da bateria;
- Defeito no módulo controlador de carga;

Da leitura atenta dos autos, o signatário foi honrosamente nomeado para a realização da perícia de engenharia do processo em epígrafe, cuja finalidade precípua é a de **vistoriar o loteamento implantado pela Autora** [REDACTED], situado na **Estrada** [REDACTED] - **São Roque - SP, apurando-se os serviços executados pela Requerida, o qual consistiu na instalação de 111 (cento e onze) postes de iluminação.**

Imagem 10 – Recorte da proposta de honorários periciais de fl. 662.

## 15.7. Ausência do cálculo de perda de carga

Para substanciar as alegações de desligamento noturno, o **I. Perito** poder-se-ia calculado a perda de carga da bateria por minuto ou por hora e estimado o tempo de desligamento pelo menos dos OPs alegadamente defeituosos. Tendo tal estimativa poderia agendar nova visita, desta vez na parte da noite, onde poderia ou não encontrar os OPs descumprindo sua função, isto é, desligados, agregando comprovação técnico-científica à sua tese. Porém o **I. Expert** resumiu-se a condenar de forma genérica o dimensionamento dos controladores de carga pelos pontuais

34/64

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

problemas alegados, desconsiderando inclusive sua proposta de honorários que previa trabalhos noturnos.

<sup>1</sup> Por esta razão, é possível que os trabalhos periciais in loco ocorram no período noturno;

Imagem 11 – Recorte da proposta de honorários periciais de fl. 663.

## 15.8. Ausência da configuração do termômetro

Parte importante de um trabalho técnico-científico o detalhamento das ferramentas e suas configurações têm o poder de demonstrar como o profissional atingiu sua conclusão, pautando sua análise em dados técnicos coletados com ferramentas específicas, afastando-se da abominável subjetividade e aproximando-se do empirismo científico desejado. Em desconforto a tal premissa, este **Assistente** entende que o **I. Perito** falhou em sequer citar a marca/modelo do termômetro utilizado para sua coleta de dados. Não fosse o representante da **REQUERIDA** fotografar a caixa do medidor de temperatura utilizado pelo **I. Expert**, os autos nunca teriam tal informação.



Imagem 12 – Duas fotografias registradas pelo representante da **REQUERIDA** no momento da perícia.

O detalhamento ferramental é tão importante que somente através da imagem 12 anterior foi possível perceber em suas especificações, que este termômetro trabalha com duas configurações distintas, sendo a primeira “**Normal temperature mode: 32.0~43.0°C**” (Modo de temperatura normal) e a segunda “**Physical surface temperature mode: 0.0~100.0°C**” (Modo de temperatura de superfície física), onde a primeira foi preparada, programada, configurada pelo fabricante para medição de temperatura humana, tendo seus valores mínimos e máximos entre 32 e 43 graus centígrados e, a segunda para superfícies físicas com valores entre 0 e 100 graus centígrados. Outra informação importante presente nas especificações está descrito no item “**Measurement accuracy**” (Precisão da medição), onde é possível perceber que o erro de precisão de aferição é de mais ou menos **0.2°C** para o modo normal e **0.3°C** para o modo de superfície física. Por fim a última informação relevante trata-se da “**Best measurement distance: 2~15cm**” (Melhor distância para medição), que

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

informa ao utilizador que a melhor distância para a medição está entre 2 e 15 centímetros, o que subintende-se que fora dessa margem incrementa-se uma percentagem de erro por centímetro afastado, caso contrário ao direcionar para o sol o aparelho registraria sua maior escala (100°C), o que não acontece na realidade.

Diante da inércia descritiva do **I. Perito** sobre as configurações do aparelho, entende este **Assistente** que surge a primeira dúvida: Qual configuração o **I. Expert** utilizou para aferição das temperaturas?

Foto 13 - Medição de temperatura da bateria estacionária:  
32,6°C.



Imagem 13 – Fotografia registrada pelo **I. Perito** de fl. 826.

Na Imagem 13 anterior é possível ver o termômetro registrando 32.6°C, porém considerando que o **I. Perito** tenha erroneamente configurado o aparelho no **modo normal**, que registra no mínimo 32.0°C, que abriu o compartimento (caixa da bateria) expondo o armazenador à incidência direta de radiação solar, situação adversa à realidade, pois a bateria dentro da caixa trabalha em caráter de sombreamento, é esperado que a temperatura da bateria aumentasse em poucos instantes, como acontece com um veículo estacionado ao sol. Considerando que a margem de erro de leitura do aparelho (precisão) é de mais ou menos 0.2°C para o **modo normal** e que, a distância ótima de leitura/aferição é de no máximo 15 cm, não tendo o **I. Expert**

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

apresentado meios comprobatórios da distância, é possível que o registro apresentado nessa leitura esteja levemente majorada.

Foto 32 - Medição de temperatura da bateria estacionária do poste fotovoltaico periciado nº 3: 32,4°C.



Imagem 14 – Fotografia registrada pelo I. Perito de fl. 845.

Já na Imagem 14, imediatamente anterior, é possível observar o medidor registrando 32.4°C, um pouco abaixo do registro que o antecedeu, explicando-se pelo fato do I. Perito não ter exposto a bateria à radiação solar, portanto mantendo a temperatura pouco mais baixa, fortalecendo a tese de que a incidência solar direta interferiu na medição antecedente. Mesmo assim não se descarta os demais erros reportados no parágrafo anterior.

Por fim e para fortalecer a tese de configuração inadequada do aparelho, percebe-se na Imagem 14, imediatamente anterior, que no display do termômetro apresenta a palavra “**Body**” que se traduz do inglês “**Corpo**”, portanto o I. Perito falhou na configuração selecionando a função de aferição humana, isto é, o modo normal que inicia a leitura em 32.0°C, quando deveria selecionar a função superfícies físicas que permite leituras entre 0 e 100°C.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

## 15.9. Ausência de vistoria/inspeção nos controladores

Um dos motivos de não funcionamento das luminárias, programadas para acenderem ao anoitecer, poder-se-ia mau contato nos bornes do controlador de carga. Desta forma era esperado que o **I. Perito** tivesse vistoriado e registrado fotografias dos controladores de perto, apresentando seus bornes de conexão, inspecionando assim possível presença ou não de oxidação, patologia muito prejudicial aos sistemas elétricos e eletrônicos. A possibilidade é verídica e pautada na situação apresentada pela fotografia do **I. Expert** de número 20, fl. 833, reproduzida na imagem 15, imediatamente a seguir.

Foto 20 - Vista do controlador de carga do poste fotovoltaico periciado nº 1.



Imagem 15 – Fotografia registrada pelo **I. Perito** de fl. 833.

É possível observar na imagem 15, imediatamente anterior, acúmulo de sedimentos terrosos provenientes de chuva e poeira. Basicamente o líquido entra no compartimento carregando a poeira acumulada nas laterais da caixa para o nível mais baixo. Com o tempo a água evapora e a poeira se solidifica em formato característico. É possível perceber também que os orifícios (buracos) dos parafusos encontram-se oxidados (enferrujados), provavelmente oriundos do processo narrado neste parágrafo. Porém como é possível adentramento de líquido em uma caixa fechada? A próxima imagem 16 responde tal questão.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

Foto 18 - Vista da caixa de armazenamento do controlador de carga, anexado junto à caixa de bateria.



Imagem 16 – Fotografia registrada pelo I. Perito de fl. 831.

Veja na imagem 16, imediatamente anterior, que a tampa encontrava-se fixada de forma errada, invertida, projetando seus orifícios de troca de calor para cima, quando deveria projetá-los para baixo, evitando adentramento d'água. Esse fato demonstra manutenção indevida e levanta questionamentos sobre a integridade das manutenções e dos equipamentos instalados tais como: Quantos postes tiveram suas tampas invertidas? Tal infiltração danificou os controladores de carga? Não poderiam os problemas alegados em petição inicial derivarem da duvidosa integridade desses controladores danificados? Como o **I. Expert** sequer inspecionou os bornes dos controladores de carga, os autos nunca conhecerão a verdade.

## Posicionando e Conectando o Controlador de Carga

O regulador é intencionado apenas para uso interno. Posicione o regulador em ambiente seco e sem ser exposto directamente à luz do sol. Nunca o instale em cômodos húmidos (como salas de banho).

Imagem 17 – Recorte da pag. 91 do manual do controlador de carga.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

Por fim existe grande possibilidade de que os bornes do controlador de carga e/ou fiação estejam sofrendo com os efeitos de oxidação ou corrosão, já que conforme o manual, o controlador dever-se-á instalado em local interno e seco, **resultando exatamente no problema alegado pela REQUERENTE.**

## 15.10. Ausência de captura dos registros de dados

Outra falha encontrada no processo de coleta de dados foi a inércia do **I. Perito** na extração dos registros dos controladores de carga. Talvez por desconhecer desta marca em específico, não soubesse que este controlador possui um armazenador de dados que registra toda vida operacional do sistema. Armazenando 01 ano de dados esse modelo registra funções primordiais sobre o comportamento de cada subcircuito, tensões mínimas e máximas, o estado de carga, a máxima energia de carregamento, a máxima energia de carga, imprescindível ferramenta técnica para o deslinde do litígio. Com esses dados, por exemplo, poderia o **I. Expert** demonstrar se o controlador estava ou não registrando tensões e correntes acima de sua capacidade nominal, amparando suas alegações com dados e não com subjetivismo e/ou generalismo.

### Registador de dados

O controlador CX oferece um registador de dados embutido. O registador de dados acumula durante 1 ano dados sobre o desempenho do seu sistema PV, incluindo a máxima e mínima voltagem da bateria, o estado da carga da bateria, a máxima energia de carregamento e a máxima energia de carga, etc. O desempenho do sistema pode ser facilmente analisado com estes dados históricos, auxiliando assim a melhor conhecer seu sistema PV.

O acesso por computador ao registador de dados CX é possível com a interface de computador CXI Phocos e com a aplicação de software CXCOM. Dados históricos podem ser lidos e exibidos pelo CXCOM.

Imagem 18 – Recorte do manual do controlador de carga explicando sobre o registrador.  
Pag: 98 do 10\_ Manual do Controlador de Carga Phocos CX

## 15.11. Erro ao condenar o dimensionamento do controlador de carga

Primeiramente vem este Assistente esclarecer que inexistem normas técnicas específicas para o cálculo de dimensionamento de controladores de cargas, tanto é que o **I. Perito** sequer se embasa ou a referencia em seu laudo, portanto é de livre definição dos engenheiros eletricitas, profissionais competentes para dimensionamento de equipamentos eletroeletrônicos (**Resolução 218/1973 CONFEA**), assim como o médico é competente para prescrever qualquer droga lícita, o cálculo utilizado para dimensionar tal dispositivo. **Desta feita o erro do I. Perito está no fato de condenar o dimensionamento do controlador de cargas, baseando-se única e exclusivamente em sua definição pessoal da fórmula.**

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

## 15.12. Os cálculos de dimensionamento do I. Perito

É possível perceber que o **I. Perito** preferiu escolher a “**corrente de curto-circuito**” do painel como base para seu cálculo, quando **JUCÁ e CARVALHO (2013)** definem corrente de curto-circuito como “... é a corrente medida que circula de um terminal a outro de um módulo estando sem nenhuma carga acoplada, exposta à luz solar e com terminais curto-circuitados.”, porém essa corrente de curto-circuito somente e talvez ocorrerá em caso de acidente no sistema, isto é, se por exemplo o cabo positivo dos painéis curto-circuitar (unir) com o cabo negativo, provocando uma corrente de até no máximo **5,24 Amperes** conforme o fabricante (Imagem 19). Cabe salientar que se esse fato ocorrer será no subcircuito dos painéis, confinando a corrente somente entre painéis e cabos, não chegando ao controlador de carga. Porém se mesmo assim por algum outro motivo tal corrente atingir o controlador de carga, o mesmo se valerá de suas funções e limitará a corrente protegendo a bateria, como será explicado no item **15.14. Controle de intensidade do controlador de carga CX10**.

Especificações Técnicas						
Modelo	SV-230D20	SV-140D12	SV-85D12	SV-55D12	SV-27D12	SV-17D12
Potência Máxima (W)*	230	140	85	55	27	17
Corrente em potência Máxima (A)*	7,67	7,67	4,89	3,19	1,61	1,01
Tensão em potência Máxima (V)*	30,0	18,0	17,4	17,2	17,2	17,2
Corrente de curto-circuito (A)*	8,36	8,36	5,24	3,48	1,75	1,1
Tensão de circuito aberto (V)*	36,0	22,2	21,8	21,8	21	21
Dimensões (CxLxA em mm)	1645X981X34	655X1485X34	655X920X34	655X640X34	655X350X34	480X340X34
Peso (kg)	16,4	11,4	7	5,2	3,1	2,1
Capacidade de geração (Wh/dia)	1280	780	470	305	150	94

\*Especificações médias sob radiação solar de 1000W/m², AM 1,5 e temperatura de 25°C, sujeitas a variação de 10%  
\*\*Sob insolação média anual de 5580 Wh/m².dia

Imagem 19 – Especificações técnicas do módulo do painel utilizado no OP.  
Recorte de fl. 897 do laudo do **I. Perito**.

Após escolher a “**corrente de curto-circuito**” do painel o **I. Perito** a multiplicou por 02, somando a corrente dois painéis pelo fato de ambos estarem interligados em circuito paralelo, como muito bem lembra **PETRUZELLA** em sua obra **ELETROTÉCNICA II** impressa em 2014: “*Em circuitos CC paralelos, a soma aritmética simples das correntes de ramo individuais é igual à corrente total.*”, atingindo o resultado de 10,48 Amperes.

$$I_{SC, \text{painel}} = 5,24 \times 2$$
$$I_{SC, \text{painel}} = 10,48 \text{ A}$$

Imagem 20 – Soma das correntes dos dois painéis.  
Recorte de fl. 899 do laudo do **I. Perito**.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

Seguindo seu raciocínio o **I. Perito** determina, sem citar a normativa, que tal corrente encontrada em seu cálculo não é o suficiente para dimensionar o controlador, então decide adicionar uma nova variável, a qual nomeou de fator de segurança, de 25%, apregoando, mesmo sem embasamento ou referência, sua obrigatoriedade. Aplicando tal fator o **I. Expert** atinge sua corrente ótima final de 13,1 Amperes.

O controlador de carga é dimensionado com um fator de segurança de 25% da corrente de curto circuito, logo:

$$I_{\text{controlador}} = I_{SC, \text{painel}} \times 1,25$$
$$I_{\text{controlador}} = 10,48 \times 1,25$$
$$I_{\text{controlador}} = 13,1 \text{ A}$$

Imagem 21 – Aplicação do fator de segurança.  
Recorte de fl. 899 do laudo do **I. Perito**.

Considerando ter atingido a corrente de base para o dimensionamento do controlador, o **I. Perito** decide condenar o dimensionamento da **REQUERIDA** pelo simples fato de divergir de seu monocrático resultado.

Portanto, o controlador de carga dos postes fotovoltaicos não foi corretamente dimensionado e especificado pela Requerida.

Imagem 22 – Afirmação de condenação do controlador de carga.  
Recorte de fl. 900 do laudo do **I. Perito**.

O **I. Perito** definiu seu método de dimensionamento, assim como a **REQUERIDA** definiu o dela que se mostrou muito eficaz, tanto é que desde a alienação até o presente momento inexistem nos autos comunicado de controladores de carga danificados e, somente 40 baterias das 111 instaladas foram reclamadas, ainda assim após 2 anos de sua fabricação, isto é, após findada garantia. Ademais em diligência o **I. Perito** limitou-se a vistoriar apenas 04 postes, onde encontraram baterias diferentes das fornecidas pela **REQUERIDA**.

Fonte:

JUCÁ, Sandro César Silveira. CARVALHO, Paulo Cesar Marques de. **MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICO: Aplicações em dessalinização**. 1º ed. Duque de Caxias – RJ: Espaço Científico Livre Projetos Editoriais, 2013.

PETRUZELLA, Frank D. **ELETROTÉCNICA II**. Porto Alegre – RS: AMGH e Bookman. 2014. 442 p.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

## 15.13. O entendimento de outros profissionais da área

Diferente do entendimento do I. **Perito**, outros profissionais e empresas especializadas utilizam metodologia diversa para dimensionar o controlador de carga. Por exemplo, a **SUNLAB POWER** considera a soma das potências de consumo (600 Whatts) dividida pela tensão do sistema (12 ou 24 Volts).

**Exemplo 4:** No exemplo anterior, o consumo diário representa 570 Watt/hora, e a geração é de 600 Wh; Se dividirmos esse valor pela tensão do sistema (ex. abaixo), obtendo-se o valor de corrente que será necessário para escolha do controlador.

Ex. O sistema opera em 12 Vdc:

$$600 \text{ W} \div 12 \text{ V} = 50 \text{ Ampères}$$

Como já dito, se a corrente total supera a capacidade do controlador, divida a instalação em duas ou mais "strings" ou barramentos, balanceando e distribuindo a potencia em linhas menores.

**Exemplo 5:** Em nosso exemplo, será necessário a divisão da carga em dois controladores de 30A + 30A = 60A que será maior que os 50A.



Imagem 23 – Fórmula de cálculo da empresa **Sunlab**.  
Recorte do site devidamente referenciado nas fontes.

Na imagem 23, imediatamente anterior, é possível perceber que a **SUNLAB** dimensiona seu controlador de carga utilizando uma equação sem o “**fator de segurança**” adicionado pelo I. **Perito**. Ademais, no mesmo site, em sua definição sugere que a “**potência deve superar a dos painéis ou à corrente de consumo, aquela que for maior**”, portanto utiliza a “**corrente de consumo**” e não a “**corrente de curto-circuito**” como determina o I. **Expert**.

O controlador de carga é aplicado em sistemas com baterias. Defini-se pela tensão de operação dos painéis fotovoltaicos e corrente resultante. A potencia deve superar à dos painéis ou à corrente de consumo, aquela que for maior. Para adequar à capacidade exigida, é usual se dividir o sistema em correntes menores através de barramentos, podendo ter um controlador para cada um deles.

Imagem 24 – Determinação da corrente utilizada no dimensionamento.  
Recorte do site devidamente referenciado nas fontes.

Em outro exemplo a empresa **PORTAL ENERGIA**, devidamente referenciada ao final deste tópico, que também é uma empresa especializada em sistemas fotovoltaicos e, que definiu seu cálculo pela soma das potências de consumo (600 Watts) dividida pela tensão do sistema (12 ou 24 Volts).

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

## Exemplo

Para um consumo diário de 570 Watt/hora, sendo a produção de 600 Wh.

Divide-se este valor pela tensão do sistema, obtendo-se a corrente que será necessária para escolher o controlador.

### Exemplo para um sistema a funcionar em 12 Vcc

$$600 \text{ W} / 12 \text{ V} = 50 \text{ Amperes}$$

Caso a corrente total supere a capacidade de um controlador, divida sua instalação em duas ou mais linhas (barramentos) de energia, executando o mesmo princípio de balanceamento de carga de uma instalação eléctrica convencional.

Se a instalação for em 12V será necessário a divisão da carga em dois controladores de 30A + 30A = 60A que será maior que os 50A.

Imagem 25 – Fórmula de cálculo da empresa **PORTAL ENERGIA**.  
Recorte do site devidamente referenciado nas fontes.

Na imagem 25, imediatamente anterior, é possível perceber que a **PORTAL ENERGIA** dimensiona seu controlador de carga utilizando uma equação sem o “**fator de segurança**” adicionado pelo **I. Perito**. Ademais, no mesmo site, em sua definição sugere que “**A capacidade do controlador deve superar a corrente dos painéis ou as de consumo, naquele em que for maior o valor.**”, portanto utiliza a “**corrente de consumo**” e não a “**corrente de curto-circuito**” como determina o **I. Expert**.

O controlador de carga é definido pela **tensão de trabalho do sistema e pela maior corrente exigida**. A capacidade do controlador deve superar a corrente dos painéis ou as de consumo, naquele em que for maior o valor.

Imagem 26 – Fórmula de cálculo da empresa **PORTAL ENERGIA**.  
Recorte do site devidamente referenciado nas fontes.

Por fim, diversamente do cálculo teórico apresentado pelo **I. Expert**, as empresas atuantes no mercado e com experiência prática/empírica aqui apresentadas, entendem que o cálculo deve ser realizado com base na corrente de consumo (não corrente de curto-circuito), sendo desnecessário o acréscimo do fator de segurança.

Fontes:

**PORTAL ENERGIA. DIMENSIONAMENTO DE UM CONTROLADOR DE CARGA PARA UM SISTEMA SOLAR.** Disponível em

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

<<https://www.portal-energia.com/controlador-carga-sistema-solar/>>. Acesso em: 09 jan 2021.

SUNLAB POWER. **DIMENSIONAMENTO DE SISTEMA SOLAR AUTÔNOMO (OFF-GRID)**. Disponível em:

<[http://www.sunlab.com.br/Dimensionamento\\_solar\\_fotovoltaico.htm](http://www.sunlab.com.br/Dimensionamento_solar_fotovoltaico.htm)>. Acesso em: 09 jan 2021.

## 15.14. Controle de intensidade do controlador de carga CX10

Conforme descrito na página 105 do manual do controlador de carga Phocos CX, este equipamento possui controle de sobreintensidade/sobrecorrente (aumento de corrente) e sobrecarga térmica (aumento de temperatura), vide imagem 27, portanto, significa que o controlador de carga limita a corrente em 10 Amperes (imagem 30), clareando que o mesmo não danifica-se com uma fonte que pode gerar sobrecorrente, pelo contrário, na verdade limitará a corrente máxima em 10 Amperes e a sobra não será consumida.

Uma analogia do parágrafo anterior acontece com os equipamentos eletroeletrônicos residenciais, uma TV por exemplo que consome aproximadamente 80Watts de potência, o que equivale a 0,36 amperes em uma tensão de 220 Volts (80/220), cálculo usando a função de potência em relação à tensão explicada no item 15.15.. Porém mesmo assim liga-se a TV na rede da prestadora de energia, que possui uma fonte de energia que gera faixas de Mega/Terawatts de potência ou Mega/TeraAmperes de corrente, por que então a TV não se danifica? Pelo fato de que a determinante da corrente (velocidade da corrida dos elétrons) é o equipamento consumidor (carga) e não a fonte, isto é, quem determina o consumo de corrente é a TV e não a Prestadora de energia. No caso do controlador, como seu próprio nome deixa claro, existe a intermediação de um equipamento que controlará a corrente para a bateria não receber sobreintensidade.

	No terminal solar	No terminal da bateria	No terminal da carga
Sobreintensidade	Controlador limita a corrente	-----	Controlador desliga o terminal de carga
Sobrecarga Térmica	Controlador é protegido electronicamente	-----	Controlador desliga o terminal de carga

Imagem 27 – CX limita a corrente no circuito do terminal solar.

Pag: 105 do 10\_ Manual do Controlador de Carga Phocos CX

Confirmando a afirmativa desse tópico o próprio fabricante sugere a implantação de protetores de corrente bem acima de seu valor nominal, isto é, caso o controlador de carga se danificasse com correntes acima de seu valor nominal, nesse caso acima de 10 Amperes, o correto seria recomendar a utilização de protetores (fusíveis) com valores de proteção igual ao máximo permitido pelo controlador,

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

portanto o correto seria o manual indicar um fusível de 10 Amperes, porém como é possível observar na imagem 28, imediatamente a seguir, o fabricante indica um fusível de 15 Amperes para o controlador CX10.

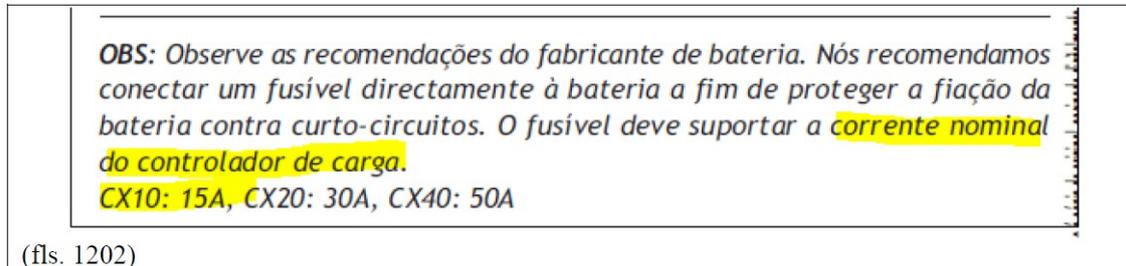


Imagem 28 – Demonstra que o controlador suporta até 15 amperes de correntes.  
Pag.: 93 do 10\_ Manual do Controlador de Carga Phocos CX

Por fim inexitem nos autos, desde 2012, qualquer menção, reclamação, alegação ou confirmação de que algum dos controladores de cargas sofreu perdimento, enfraquecendo a teoria de dimensionamento incorreto.

## 15.15. Capacidade de carregamento do controlador de carga CX10

Se a função do controlador de carga é controlar a carga ótima da bateria e se a bateria deve consumir até no máximo 80% de seu valor (imagem 29), significa que em um exemplo simplificado uma bateria de 14v deve fornecer corrente para suprir as luminárias até atingir 10v e desligar, mantendo 80% de sua carga. A esse formato de utilização dá-se o nome de profundidade de descarga. Este seria o momento exato, por questões de vida útil, da desativação do consumo da bateria conforme declara o fornecedor na imagem 29.

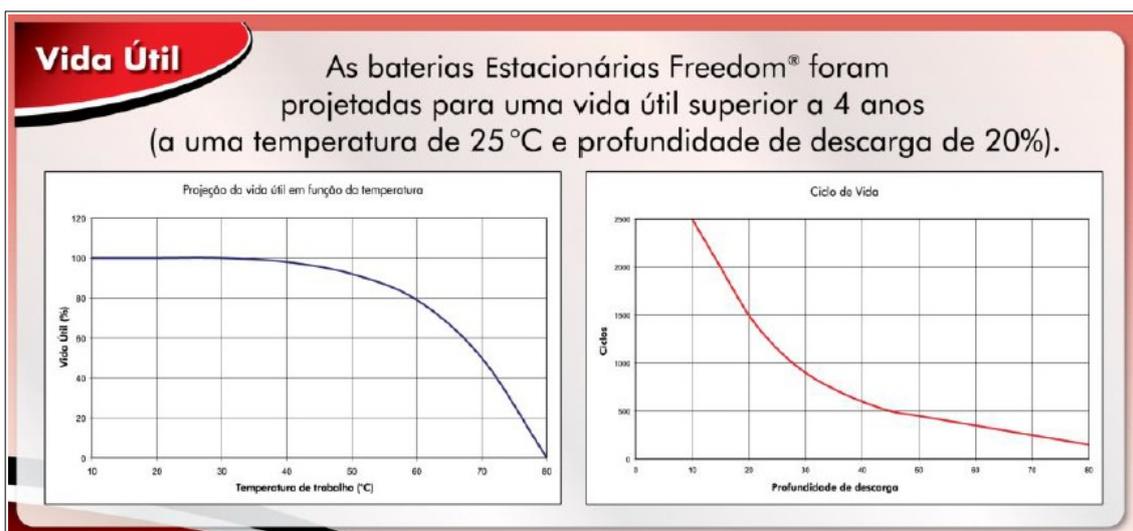


Imagem 29 – Profundidade de descarga sugerida pelo fabricante.  
Fonte: 7\_Catálogo técnico Baterias\_Estacionárias\_Freedom

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

Se o **I. Perito** calculou um consumo luminoso de 323,60 Watts-hora por dia (fl. 885), é possível calcular o consumo em corrente utilizando a função da potência em relação à tensão ( $P = U \times I$ ), conforme bem explica a equipe do site **Sabereletrica.com.br**, devidamente referenciado abaixo, atingido aproximadamente 27 Amperes (323,60Wh dividido por 12 Volts). Esse resultado significa que as luminárias consumirão somente 27 Amperes por dia da bateria, isto é, as 12 horas propostas em fl. 43. Se a bateria possui 185 Amperes “armazenados”, sua profundidade de descarga será de 185 – 27 (185 subtraindo 27), totalizando 158 amperes ao final do consumo, que equivale à 85% da bateria em carga máxima. Conforme a famosa regra de três ( $Y = (158 \times 100)/185$ ), bem explicada pela equipe do site **Educamais.com.br**, devidamente referenciado abaixo, denota uma profundidade de descarga de 15% (100% – 85%), bem abaixo dos 20% sugeridos pelo fornecedor (imagem 29) e, demonstra o cuidado da **REQUERIDA** pela vida útil da bateria da **REQUERENTE**.

$$P = U \times I$$

$$I = P/U = 323,60\text{Wh}/12\text{V} = 26,97 \text{ Amperes}$$

onde

P – significa potência medida em Watts hora;

U – significa tensão medida em Volts;

I – significa corrente medida em Amperes.

Levando em consideração que a corrente nominal do controlador CX10 é de 10 Amperes (Imagem 30), o mesmo limitará a corrente fornecida para a bateria em seu limite máximo, aproximadamente 10 Amperes conforme descrito em seu manual (Imagem 27), se a fonte for capaz de fornecê-la. Porém como visto no quadro informativo do fornecedor (Imagem 19), a “**corrente em potência máxima (A)**” para cada painel equivale a 4,89 Amperes, tendo dois (02) painéis multiplica-se por 02 este valor, resultando em 9,78 Amperes totais. Assim quando o sol estiver em seu período de maior eficiência, período que compreende entre 10:00 e 15:00 horas conforme a equipe da **SolarValle.com.br**, devidamente referenciada abaixo, necessitar-se-á de aproximadamente 3 horas (27 amperes dividido por 9,78 amperes-hora igual a 2,76 horas) para carregar os 27 Amperes consumidos no período noturno, numa velocidade de 9,78 Amperes por hora. **Resumindo o restante do dia de eficiência solar, aproximadamente 2 horas, será basicamente desperdiçado, jogado fora ou utilizado para atingir o hiper carregamento da bateria.**

	CX10	CX20	CX40
Máx. corrente de módulo	10 A	20 A	40 A
Máx. corrente de carga	10 A	20 A	40 A
Tensão de sistema	12/24 V	12/24 V	12/24 V
Consumo próprio	< 4 mA	< 4 mA	< 4 mA
Dimensões (LxAxP)	89x90x39 mm	89x90x39 mm	89x90x39 mm
Grau de Proteção	IP20	IP20	IP20

Imagem 30 – Informações técnicas apresentadas no laudo pericial.  
Recorte de fl. 900 – laudo pericial.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

## 15.16. Inexistência do defeito de fábrica

Nesta altura do Parecer Técnico torna-se insustentável etiquetar defeito fabril ao alegado fato do controlador usado não aproveitar 100% da energia gerada pelos módulos fotovoltaicos, não só pelo perdimento dos objetos periciais, não só pela inércia do **I. Perito** em abster-se de capturar dados importantíssimos como ausência dos azimutes e zênites, pendularização, medição de tensão e corrente, identificação dos OPs, fotografias, cálculo de perda de carga, configuração do termômetro, vistoria e/ou inspeção dos controladores, luminárias, registro de dados, entre outros, que provariam a pontualidade dos alegados problemas, não só pelo fato de nenhum controlador ter apresentado defeito, não só pelo fato dos equipamentos funcionarem por no mínimo 02 anos antes da primeira reclamação, não só pelo fato deste **Assistente** ter demonstrado que o dimensionamento da **REQUERIDA** está condizente com o mercado, mas pelo fato de que bastava no máximo 03 (três) horas de incidência solar diária para recarregar o que fora consumido no período noturno.

Não se pode alegar defeito fabril por não utilizar 100% da energia gerada, pelo fato do produto não ser exclusivo da **REQUERENTE**, isto é, não fora desenvolvido especificamente para aquela coordenada geográfica, mas sim para suportar 12 horas de funcionamento noturno, o que foi provado neste Parecer Técnico, ter cumprido com considerável margem de folga, portanto todos os esforços do **I. Perito** para calcular as especificações solares da **REQUERENTE**, só serviram para demonstrar o que a **DEMANDANTE** deveria, em caráter de planejamento, ter considerado em seu projeto de iluminação.

Não se pode alegar defeito fabril por não utilizar 100% da energia gerada, pois fosse esse o caso carros antigos não utilizariam motor carburado, peça antiga que injeta combustível no motor, seriam substituídos por injeção eletrônica que aproveita mais a energia do motor; geladeiras antigas teriam seus motores substituídos por novos motores com inversores, dispositivos eletrônicos que aproveitam melhor a energia elétrica; painéis de alumínio não seriam mais produzidas, pois as de ferro aproveitam melhor o calor do fogão; celulares seriam construídos todos banhados a ouro para não oxidarem internamente, tornando-se a prova d'água, porém, mesmo tendo milhares de aparelhos perdidos todos os anos por acidentes com líquidos, as construtoras insistem em lançar celulares que utilizam metais suscetíveis a oxidação. Todos esses fatores citados dever-se-iam considerados defeitos de fábrica? Não, pois existe um fator que engloba cada um desses casos, o custo/benefício. Da mesma forma que as pessoas ainda escolhem adquirir carros carburados, geladeiras com motores antigos, painéis de alumínio e celulares suscetíveis a oxidação por simples umidade do suor, alguns produtos da **REQUERIDA** utilizam peças mais baratas para satisfazer um desejo cultural dos brasileiros, o preço. Portanto não se trata de defeito fabril, mas de um produto desenvolvido para atingir determinado objetivo (12 horas de funcionamento), compensando qualquer perda na alta capacidade do acumulador (bateria). Ademais um controlador de maior porte resulta em uma carga mais rápida, o que deve ser evitado para proteger a bateria.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

A capacidade de carga da bateria, expressa na unidade de ampère-hora (Ah), depende do tempo de carga. Uma carga rápida faz com que a capacidade seja ligeiramente reduzida, enquanto uma carga lenta permite utilizar toda a capacidade de carga nominal da bateria.(VILLALVA, 1983)

Fontes:

VILLALVA, Marcelo Gradella. **ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. Conceitos E Aplicações – Sistemas Isolados e Conectados à Rede.** 2º ed. Saraiva, 1983.

PINHO, João Tavares. GALDINO, Marco Antônio. **MANUAL DE ENGENHARIA PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS.** Rio de Janeiro: CEPEL – CRESESB, 2014. 530 p.

SUNLAB POWER. **DIMENSIONAMENTO SOLAR FOTOVOLTAICO.** Disponível em: <[http://www.sunlab.com.br/Dimensionamento\\_solar\\_fotovoltaiico.htm](http://www.sunlab.com.br/Dimensionamento_solar_fotovoltaiico.htm)>. Acesso em: 09 jan 2021.

PORTAL ENERGIA. **DIMENSIONAMENTO DO CONTROLADOR DE CARGA PARA UM SISTEMA SOLAR.** Disponível em: <<https://www.portal-energia.com/controlador-carga-sistema-solar/>>. Acesso em: 09 jan 2021.

SABER ELÉTRICA. **COMO CALCULAR O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM SUA CASA.** Disponível em: <<https://www.sabereletrica.com.br/consumo-de-energia-eletrica/>>. Acesso em: 09 jan 2021.

EDUCA MAIS BRASIL. **REGRA DE TRÊS SIMPLES E COMPOSTA.** Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/matematica/regra-de-tres-simples-e-composta>>. Acesso em: 09 jan 2021.

SOLAR VALLE. **ENERGIA FOTOVOLTAICA RESIDENCIAL E COMERCIAL.** Disponível em: <<http://solarvalle.com.br/blog/o-melhor-horario-para-geracao-de-energia-solar/>>. Acesso em: 09 jan 2021.

## 15.17. Dimensionamento da bateria

Este **Assistente Técnico** vem explicar que não há que se falar em mau dimensionamento, posicionamento da bateria pelos seguintes motivos.

### **Bateria no topo dos postes**

Primeiramente a bateria instalada logo abaixo dos painéis, no topo do OP, elevaria o peso na parte mais alta que conseqüentemente aumentaria o arraste transversal, força lateral que pode ser exemplificada pelo ar empurrando o poste em sua ponta superior, ampliando a probabilidade do efeito pendularidade invertida, que é o efeito do balanço das árvores. Portanto elevando a bateria seria necessário aumentar a seção cilíndrica do suporte, resumindo seria necessário ampliar a

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

espessura do poste aumentando consideravelmente seu custo, tornando-se antieconômico e desnecessário conforme demonstrado a seguir.

## Bateria na altura da manutenção

A **REQUERIDA** projetou a caixa da bateria, compartimento que suporta e acomoda a bateria, na altura exata para a manutenção, evitando necessidade de escadas que adicionam riscos de manutenção em alturas, o que exige inclusive EPIs e profissional treinado em NR35, norma regulamentar que trata dos riscos em altura de responsabilidade da Secretaria do Trabalho do Ministério da Economia, aumentando os custos de manutenção. Ademais diminui o efeito pendularidade invertida, aumentando a firmeza axial da pilastra.

## Vida útil da bateria

O **I. Perito** alega possibilidade de diminuição da vida útil da bateria por exposição à alta temperatura, porém todas as suas aferições permaneceram bem abaixo de 40°C, valor que o fabricante informa iniciar a diminuição da vida útil por temperatura (imagem 29). Deve-se destacar também que o próprio **Expert** levantou a temperatura máxima média anual para aquela região, encontrando 28°C (fl 892), o que desabona por completo sua alegação.

Nas proximidades do Residencial [REDACTED]  
[REDACTED] SP, foi observado que a temperatura máxima  
média do período é de **28°C** (Foto 63).

Imagem 31 – Informação da temperatura máxima da região.  
Recorte de fl. 892 – laudo pericial.

## Preocupação com a qualidade

Se a **REQUERIDA** não estivesse preocupado com a qualidade de seu produto, isto é, a profundidade de descarga da bateria, algo extremamente importante para manter alta sua vida útil (Imagem 29), teria sugerido uma bateria automotiva de 60 Amperes, muito menos dispendioso para o cliente, levando em consideração que o consumo estimado era de 27 Amperes por noite. Porém, tendo conhecimento dos danos causados às baterias que ultrapassam determinado ponto de profundidade, sugeriu uma bateria de 185 Amperes, onerando consideravelmente seu produto, porém com a consciência de que era a ideal para o projeto.

Portanto ficou claro inexistir mau dimensionamento no quesito bateria, que cumpriu todo os requisitos de qualidade do fornecedor e analisados no laudo.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

## 15.18. Manutenção indevida

Além da ausência da manutenção preventiva e/ou preditiva, explicado no item **15.19. A diferença entre manutenção preventiva e preditiva**, a fotografia de fl. 831 demonstra instalação de tampa incorreta, invertida, com os sulcos voltados pra cima, proporcionando adentramento d'água de chuva, aduzindo manutenção indevida. Com a infiltração d'água dentro do compartimento do controlador de carga, é possível que o líquido fique armazenado por tempo o bastante para iniciar uma oxidação nos metais, comprometendo a condução elétrica, **resultando exatamente no problema alegado pela REQUERENTE**. Como o **I. Perito** não vistoriou, inspecionou e/ou fotografou os bornes dos controladores de carga, não é possível afirmar ou afastar que os defeitos reclamados não derivaram de mau contato por oxidação.

Em uma troca de e-mail apresentado pela **REQUERENTE**, fl. 162, o **Sr. Orlando XXXX** confessa não ter encontrado controlador no poste, alegando nunca ter acendido tal unidade, o que denota estranheza, pois houve conferência na entrega dos produtos à **REQUERENTE** e, se nunca tivesse funcionado o natural seria reclamar nos primeiros dias de uso e não depois de 3 anos. Ademais a ausência do controlador na caixa aponta vandalismo, o que pode ser motivo dos vários problemas reclamados.

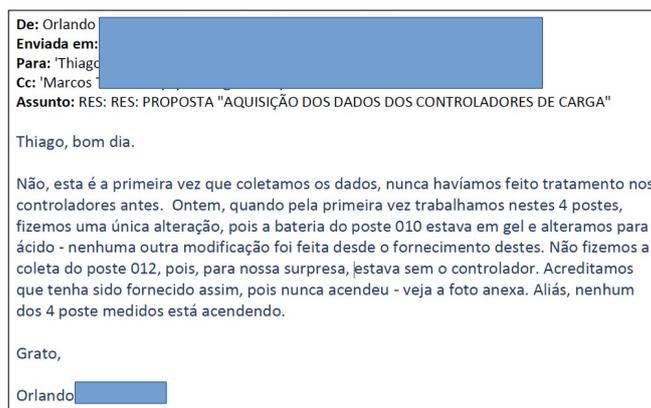


Imagem 32 – E-mail informado ausência de controlador de fl. 162.

Em fl. 1047 o **I. Perito** apresenta fotografias que demonstram colônia de insetos (caixa de marimbondo) dentro da caixa de acomodação da bateria, o que demonstra ausência de manutenção.

Em fl. 163, troca de e-mail, o **Sr. Orlando XXXXX** confessa aplicar automanutenção nos equipamentos, abrindo e manipulando-os, o que denota determinado conhecimento.

Em fl. 201, troca de e-mail, o **Sr. Orlando XXXXX** confessa ter substituído 40 baterias. Como não relatou nada a mais, entende-se que funcionaram perfeitamente, fortalecendo a tese de ausência de manutenção e consequente redução da vida útil da bateria.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

Em fl. 212, troca de e-mail, em agosto/2011 foram assinadas as propostas de venda, mas somente em setembro de 2012, iniciou-se a entrega dos postes, por solicitação da **REQUERENTE**, haja vista obras não finalizadas. Assim, as baterias que foram fabricadas em dezembro/2011 permaneceram estocadas nas dependências da **REQUERIDA**, por cerca de 10 (dez) meses até a sua efetiva instalação, o que interfere diretamente em sua via útil.

Continuando em fl. 2012, *“em 2015, após várias visitas técnicas realizadas no Taxaquara, constatou-se que era necessário realizar a substituição das baterias, o que foi realizado pelo NOME DA EMPRESA ALTERADO no mês de outubro. Contudo, por opção do NOME DA EMPRESA ALTERADO, em virtude do menor custo, foram instaladas baterias de 115 ampere/hora, quando deveriam ter sido utilizadas baterias de maior potência (as fornecidas pela NOME DA EMPRESA ALTERADO, inicialmente, eram de 185 ampere/hora, por exemplo)”*.

Ainda em fl. 212, a **REQUERIDA** sugere realizar vistoria técnica no local na primeira semana de janeiro/2017, aparentemente não cumprida pela **REQUERENTE**, demonstrando falta de vontade em arcar com manutenção preventiva e/ou preditiva.

Por fim, sem apresentar comprovação de qualquer manutenção, era esperado que o funcionamento e a vida útil dos equipamentos fossem comprometidos.

## **15.19. A diferença entre manutenção preventiva e preditiva**

As manutenções são ações extremamente importantes para determinar o tempo de vida dos equipamentos em geral. É cediço que qualquer equipamento derivadamente necessita de certos cuidados para evitar ou diminuir seus desgastes destrutivos. A engenharia percebeu que algumas ações realizadas de tempo em tempo, mesmo que não exista diagnóstico de problemas, previne o “envelhecimento” (desgaste/degradação) dos entes componenciais da engenharia (equipamentos). Calcularam que seria melhor no ponto de vista custo/benefício arcar com certas intervenções e prolongar a vida útil destes entes, do que permitir que o acaso julgue o melhor momento de seu colapso. Com esse pensamento é que surgiram as manutenções preventivas, aquelas que previnem a maioria dos problemas catalogados.

### **Manutenção preventiva**

São ações de intervenções a serem tomadas, em determinadas épocas ou ciclos, para prevenir problemas em objetos que se desejam tutelar. A preventiva está ligada ao macrocenário dos objetos tutelados, isto é, a uma classe de entes comuns, não levando em consideração às particularidades específicas de cada um, mas sim a um grupo de mesmas características.

A manutenção preventiva leva em consideração os dados construtivos de cada objeto, os vários ensaios empíricos de exaustão e a estimativa de tempo de vida, isto é,

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

a utilização da estatística para definir quantos ciclos cada ente componencial suporta antes de iniciar sua exaustão. Estabelecendo uma média padrão para cada conjunto de equipamentos, é possível definir de forma antecipada as conhecidas manutenções obrigatórias.

A manutenção preventiva tem o intuito de prevenir problemas, trazendo como maior aliado a extensão da vida útil do objeto. Porém outras consequências positivas são destacadas como a programação do tempo em que o objeto ficará indisponível, isto é, os profissionais podem escolher a melhor época para desativar a máquina, geralmente em período de menor produção. Do contrário poderiam perder o ente em momentos de alta produção, tornando o custo da manutenção preventiva infinitamente menor que a utilização indiscriminada.

Em uma empresa de grande porte existem máquinas complexas, sofisticadas e fundamentais para a linha de produção. Obviamente não é viável que esperemos a concretização da falha para assim entrarmos com procedimentos de manutenção. Isso denotaria falta de organização e prevenção. Com toda certeza, é melhor prevenir do que remediar. Por exemplo, sabemos que é fundamental de tempos em tempos inspecionar para saber se há necessidade da troca de óleo lubrificante do cárter do motor de nossos automóveis. Deste modo, estamos tentando evitar que os elementos do motor se danifiquem. Estamos prevenindo que o motor do carro não se estrague evitando ter que levar o carro no mecânico para fazer manutenção corretiva. Por isso, esse tipo de manutenção recebe o nome de manutenção preventiva. (JUNIOR, 2014)

Lauro Xavier NEPOMUCENO apresenta uma perfeita explicação a partir de uma historicidade ímpar, aplicando exemplos para o perfeito entendimento de como calcular os valores para a manutenção preventiva.

Há vários anos atrás os programas de assistência técnica e manutenção, tanto na Marinha quanto na Aeronáutica, consistiam na substituição de peças após determinados períodos de uso, constituindo a denominada manutenção “clássica”. Tal tipo de manutenção consiste em manter a lubrificação de maneira adequada, medir esporadicamente determinadas folgas entre componentes e substituir componentes de conformidade com critérios baseados em experiência passada ou em estatísticas de confiabilidade considerada “duvidosa” nos dias de hoje. Assim sendo, exista uma lista de componentes que deveriam ser substituídos após determinadas operações. Exemplificando, as medições informaram que, para um determinado tipo de aeronave, o trem de pouso (ou perna de força) recebia um impacto de A toneladas no momento da aterrissagem. Em base a tal valor, foi construído um dispositivo que aplicava ao trem de aterrissagem um impacto de mesmo valor, durante n vezes, sendo verificada a condição da peça. Suponhamos que, após 10.000 aterrissagens simuladas o trem de aterrissagem se rompeu. As especificações estabeleceram, então, que os trens de pouso deveriam ser substituídos a cada 6.000 aterrissagens. O mesmo processo foi utilizado para as junções de longarinas, motores, turbinas, asas, cilindros de freios, etc. Cada empresa de aviação deveria ter em estoque, um conjunto de peças que seriam utilizadas pra substituir aquelas cujo número de aterrissagens ou número de horas de vôo atingissem os valores estabelecidos. Técnica análoga é conhecida como “Manutenção

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

Preventiva”. Como é natural, as instalações industriais passaram a utilizar a mesma técnica, que é conhecida no meio industrial como “Parada de Fábrica” ou “Reforma Geral”. (NEPOMUCENO, 1989)

## Manutenção preditiva

São ações de intervenções a serem tomadas, em momentos específicos e a determinados objetos, resultante de um acompanhamento particular, visando prolongar ao máximo a vida útil do ente tutelado. A preditiva está ligada ao particular de cada objeto, isto é, trata-se de um tratamento individualizado que definirá o exato momento da determinada ação, podendo ser limpeza, correção, reparo, substituição, etc.

A manutenção preditiva não é substitutiva à preventiva, mas sim somativa ou adicional, pois ignorar as manutenções preventivas e obrigatórias dos manuais dos fabricantes é no mínimo imprudência, pois são eles os maiores conhecedores daqueles objetos, além de ser um desqualificante de garantia, o que acarreta em absorção do risco de custo desnecessário. Desta forma mantém-se as preventivas indicadas e aplica-se as técnicas preditivas desejadas, acompanhando cada peça individualmente, realizando testes, verificações, ensaios, lubrificações, etc, gerando dados que influenciarão em tomadas de decisões futuras, tudo para mantê-la em perfeito funcionamento o máximo possível. Um objeto acompanhado tende a trabalhar melhor e mais tempo que um inobservado, pois qualquer comportamento anormal, imperceptível aos olhos desatentos, será notado e receberá ações específicas que poderão evitar o início de um colapso.

Como as forças armadas investiram apreciavelmente no desenvolvimento de técnicas modernas de ensaios não-destrutivos, tais como líquidos penetrantes, ensaio ultra-sônicos, deformações e alterações nos campos elétricos e magnéticos devido a presença de descontinuidade, efeito Barkausen, ressonância magnética e outras técnicas e estavam aproveitando as vantagens de tais métodos, os mesmos passaram a constituir o dia-a-dia de praticamente todas as empresas. Tais técnicas mereceram a atenção dos fabricantes de aeronaves que, imediatamente as incorporaram em seus manuais de manutenção como procedimentos mandatórios. Com isso, as peças que eram substituídas em função do tempo de operação ou número de eventos, passaram a ser verificadas individualmente quanto ao seu “estado real” e em base a tal estado real é que as providências passaram a ser tomadas. Observe-se que, como não poderia deixar de ser, apareceram peças que apresentam descontinuidades; um trem de aterrissagem apresenta uma fissura pequena em determinada região, uma longarina apresenta uma trinca entre a cravilha e o metal, etc. Tais descontinuidades apresentam um determinado significado que pode admitir a evolução da fissura até um valor que dependerá das especificações ou exigirá a substituição imediata. Em qualquer hipótese, cada peça é utilizada até o máximo de sua vida útil, tornando possível, através do monitoramento, prolongar a vida útil residual ao máximo. Tais procedimentos e tais técnicas constituem a denominada Manutenção Preditiva, uma vez que permite prever, com elevada margem de segurança, até quando um componente resistirá aos esforços a que está sujeito, assim como qual será a época

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

aproximada da sua substituição, quando as condições de trabalho não são alteradas de maneira marcante. (NEPOMUCENO, 1989)

Fontes:

JUNIOR, Márcio Barbosa França. **ANÁLISE DE FALHAS E PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO DE MOTORES A DIESEL NA GERAÇÃO DE ENERGIA**. DEM/POLI/UFRJ, Rio de Janeiro, out. 2016. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10012611.pdf>> Acesso em: 16 mar. 2020.

NEPOMUCENO, Lauro Xavier. **TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO PREDITIVA**. Vol. 01. 1ª ed. 9ª reimp. São Paulo: Edgard Blucher, 1989. 501 pg.

## 15.20. Laudos confirmáveis

Um dos grandes desafios da área técnica na atualidade é na elaboração de laudos técnicos confirmáveis, isto é, os laudos poder-se-ão unilaterais, porém metodologicamente confirmáveis. São aqueles laudos que seus descritivos procedimentais são completos, coesos e conexos, isto é, cada etapa é respeitada e registrada para posteridade, podendo assim o crítico repetir os passos e atingir o mesmo resultado ou aproximados, respeitando margens aceitáveis. Mesmo em equipamentos e componentes que sofreram completo perdimento, existem meios matemáticos e/ou computacionais de simulação e confirmação.

### Desconhecimento técnico

Um dos primeiros obstáculos para a elaboração de um laudo técnico-científico confirmável está relacionado ao conhecimento dos profissionais. Muitos profissionais são competentes no tocante a habilitação por parte dos órgãos responsáveis, mas não possuem o conhecimento procedimental, isto é, como proceder da forma correta perante os princípios da ciência.

O laudo se trata de um relato do técnico-científico elaborado por especialista designado para avaliar determinada situação que estava dentro de seus conhecimentos. O laudo é a tradução das impressões captadas pelo técnico ou especialista, em torno do fato litigioso ou particular, por meio dos conhecimentos científicos de quem o examinou. (RIBEIRO, 2012)

Um laudo não é um simples parecer técnico, não é apenas a expressão de um entendimento monocrático, não basta somente a opinião do especialista, em um laudo o profissional precisa convencer os outros especialistas de que sua pesquisa atingiu a veracidade do fato, pautando seu desenvolvimento em fatos, embasamentos técnico-científico, bibliografias, testes, cálculos, resultados estatísticos, indícios, entre outras provas palpáveis. Assim como o resultado de uma pós-graduação é um projeto científico que parte de um princípio, teoria ou prática reconhecida evoluindo-a, o laudo também deve seguir essa mesma filosofia, onde o Perito analisa o objeto pericial

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

e desenvolve sua tese baseado em princípios, teorias ou práticas reconhecidas pelos profissionais daquela área. Encontrar profissionais que entendam essas diferenças não é muito fácil hoje em dia, portanto é muito comum se deparar com simples e resumidos pareceres técnicos intitulados de laudos técnicos ou laudos periciais e, por isso mesmo são facilmente derrubados em contestações ou impugnações judiciais.

É indispensável, a perfeita fundamentação do trabalho, para tanto o laudo deve ser embasado com, cálculos, fotos, desenhos, gráficos, plantas, registros, documentos e outras peças que o perito achar oportuno. (RIBEIRO, 2012)

## Normatividade

Muitos profissionais enunciam, não erroneamente, que não existem normas para elaboração de laudo pericial ou laudo judicial. Porém ao analisar a finalidade de um laudo técnico é perceptível que trata-se analogamente de um relatório técnico e/ou científico e, este último é normatizado pela ABNT em sua NBR 10719/2011, portanto importante seguir os preceitos normativos deste regulamento. Ademais o próprio CPC/2015 trouxe, em seu artigo 473, uma mínima normatização do que a justiça espera de um laudo pericial, portanto além de existir normativa técnica existe também normativa jurídica, mas muitos Peritos desconhecem. Então elaborar um laudo não é uma tarefa de total autonomia do Perito, existem regras a serem seguidas.

## Metodologia

Uma das exigências tácitas de um laudo técnico, que é um relatório técnico-científico, é a apresentação da metodologia aplicada, isto é, os métodos utilizados para a realização de todos os procedimentos e etapas, tais quais de coleta, exame e análise de dados, pesquisas, desenvolvimento, entre outros. Fernando Ribeiro (2012) define o Perito judicial como **“... um cientista que por intermédio de uma Metodologia técnica-científica normatizada, elabora laudos técnicos ...”**, isto é, o Perito é um profissional que utiliza-se da ciência e seus métodos para elaboração de seus laudos, fazendo questão de adicionar a palavra **“normatizada”** para delimitar a autonomia do especialista e evitar que o mesmo crie laudos monocráticos, utilizando apenas e unicamente seus conhecimentos adquiridos e/ou opinião.

O Perito judicial é um cientista que por intermédio de uma Metodologia técnica-científica normatizada, elabora laudos técnicos para fins jurídicos e particulares. (RIBEIRO, 2012)

Outro fator muito importante que dever-se-á levando em consideração, são os princípios jurídicos da ampla defesa e contraditório. O laudo técnico deve conceder o direito de contestação aos envolvidos, inclusive contestação à metodologia procedimental. Como foi feito? De que forma? Quais foram os passos? Quais as ferramentas? São as mais indicadas para o caso? Utilizaram corretamente? Aquele procedimento é reconhecido pelos demais profissionais? Quando um laudo não descreve a metodologia, os métodos, os passos utilizados, as ferramentas, está

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

subtraindo o direito de contestação procedimental dos envolvidos, portanto é naturalmente um documento unilateral, universalmente monocrático, autônomo, individual, obscuro, sem peso científico, portanto fadado à impugnação.

O próprio CPC/2015, em seu art. 473 e inciso III, que trata da normatização de laudo pericial, decreta a necessidade da metodologia na elaboração do laudo.

Art. 473. O laudo pericial deverá conter:

...

III - a indicação do método utilizado, esclarecendo-o e demonstrando ser predominantemente aceito pelos especialistas da área do conhecimento da qual se originou; (CPC/2015)

## Fundamentação

Além da apresentação dos métodos utilizados na elaboração do laudo técnico-científico, outra ferramenta importante e obrigatória para afastar o subjetivismo, o achismo, a parcialidade e manter a historicidade da construção do conhecimento atualizada, é a fundamentação. Sem a fundamentação trata-se de um parecer, uma opinião. Com a fundamentação o laudo enriquece, pois absorve o conhecimento de outros profissionais, agregando maior peso à conclusão, tornando-se consequentemente referência bibliográfica de outros especialistas. Portanto é item obrigatório de um laudo a fundamentação, apresentando citações, referências bibliográficas e/ou bibliografia de outros profissionais da área, confirmando suas afirmações e conclusões.

Por fim, conforme a NBR 10719/2011, CPC/2015, reforçado pelos Professores Maxwell Ferreira de Oliveira, da UGF de Catalão GO e Dr. Anael Krelling da IFSC de Santa Catarina PR, para um laudo ser confirmável e portanto considerado como prova confiável, necessita cobrir-se dos seguintes itens:

- 15.20.1. Delimitação do tema;**
- 15.20.2. Delimitação do problema ou problematização;**
- 15.20.3. Delimitação dos objetos;**
- 15.20.4. Delimitação dos objetivos;**
- 15.20.5. Delimitação da escolha dos métodos de pesquisa;**
- 15.20.6. Delimitação dos métodos;**
- 15.20.7. Discriminação da coleta de dados;**
- 15.20.8. Discriminação do exame dos dados;**
- 15.20.9. Discriminação da análise e discussão dos dados**
- 15.20.10. Apresentação do relatório final;**
- 15.20.11. Apresentação da conclusão;**

Sem prejuízo das etapas elencadas anteriormente, o laudo também deve apresentar-se munido das seguintes características:

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

- 15.20.12. Elaborado em linguagem simples;**
- 15.20.13. Devidamente normatizado;**
- 15.20.14. Devidamente fundamentado;**
- 15.20.15. Metodologicamente pautado;**
- 15.20.16. Referenciado;**
- 15.20.17. Representado por profissional capacitado;**
- 15.20.18. Coeso;**
- 15.20.19. Conexo;**
- 15.20.20. Científico;**
- 15.20.21. Contestável;**
- 15.20.22. Confirmável;**
- 15.20.23. Conclusivo;**

## **Exemplo da construção procedimental de um laudo confirmável**

Para explicar melhor como elaborar um laudo confirmável portanto confiável, o Assistente traz um exemplo prático. Todo equipamento possui um código único, conhecido como serial number (número de série). Se por exemplo uma TV for danificada e for necessário elaboração de um laudo técnico, o profissional precisa primeiramente coletar dados (descritivos, fotográficos, cinematográficos, etc) do equipamento no local, exatamente como fazem as equipes periciais. É preciso obter dados (provas) que garantam que aquela TV sempre esteve naquele local, que funcionava e que danificou-se no dia alegado. Fotografar a TV no local original, fotografar mais aproximadamente o número serial da TV, juntar fotografias antigas ou relatos de pessoas afirmando que ela sempre esteve no local, etc. Encaminhar para laboratório onde o mesmo processo fotográfico será realizado, comprovando ser a mesma TV coletada no momento pericial, escolher o método técnico-científico utilizado para a manutenção, geralmente o método laboratorial, fotografar todos os passos de abertura da TV, comprovando que aquelas peças interiores derivam do equipamento coletado. Da identificação do problema, escolher o método de filtragem técnico-científica mais apropriado para convergir ao mais próximo do problema, geralmente o hipotético-dedutivo, que conduzirá o profissional aos componentes mais prováveis onde iniciará os procedimentos de testagem, registrando também os resultados dos testes com fotografias para provar o dano. Da identificação do componente danificado, analisar o circuito a procura de demais componentes danificados por aproximação, os mais prováveis são os mais próximos. Da identificação e registro de todos os componentes ou peças danificados, inicia-se o processo de substituição, que engloba a remoção, preservação e instalação de novos componentes, tudo devidamente registrado. Ao final do processo de fechamento da TV é necessário sua testagem definitiva, para provar que a substituição foi bem-sucedida. Tendo todos esses passos registrados, parte-se para a elaboração do laudo técnico, escolhendo a normativa mais aproximada à situação, por exemplo a NBR 10719/2011, descrevendo todas as etapas, juntando as fotografias, resultados, etc, resultando em um laudo técnico-científico, unilateral ou judicial, porém confirmável, repetível pelo menos em simulacro, com componentes danificados preservados para a repetibilidade e confirmação. Sem uma construção procedimental aproximada a essa, torna-se

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

impossível a repetibilidade, a confirmabilidade e portanto impossível para qualquer Perito considerá-lo como base para uma construção lógica em suas análises.

Fonte:

RIBEIRO, Fernando. **A PERÍCIA JUDICIAL**. São Paulo: Clube de autores. 2012. 113 pg.

## 16. MÉTODOS UTILIZADOS

Não se confundindo com metodologia, a ciência que estuda os métodos, o conceito de método está ligado ao processo utilizado para atingir a verdade sobre um fato analisado. É imprescindível que o método adotado utilize procedimentos técnico-científicos, formais, lógicos, sistematizados e reconhecidos.

O método científico é entendido como o conjunto de processos orientados por uma habilidade crítica e criadora voltada para a descoberta da verdade e para a construção da ciência hoje. A pesquisa constitui seu principal instrumento ou meio de acesso. (KHALMEYER-MERTENS, 2007, p 15 apud Cervo e Bervian, 2004)

Para a análise do objeto da perícia o intuito seria a aplicação dos métodos científicos indutivo e laboratorial, submetendo o equipamento a vários testes para identificação do referido defeito e origem. O **método indutivo** consiste em realizar várias análises particulares e, após uma quantidade suficiente, considerar as demais por equivalência. Portanto seriam inspecionados vários componentes do sistema que compreende o produto poste fotovoltaico.

Em linhas gerais, o método indutivo é aquele pelo qual uma lei geral é estabelecida a partir da observação e da repetição, isto é, por meio de observações particulares até chegar-se à afirmação de um princípio geral. (FELIX, 2018)

A pesquisa laboratorial procede a uma investigação mais precisa, no entanto, obtém resultados mais exatos. Para o seu procedimento, é necessário descrever e averiguar o que sucederá em situação controlada. Requer instrumental necessário, específico e ambientes propícios. (FELIX, 2018, p. 9 apud LAKATOS, MARCONI, 2003)

A pesquisa laboratorial é feita em ambientes preparados e controlados, onde o pesquisador tem o controle das variáveis para encontrar respostas ou testar hipóteses (FELIX, 2018, p. 9 apud LAKATOS, MARKONI, 2009).

Com o intuito de classificar as instalações dos OPs, necessário para a elaboração do laudo e solução das dúvidas técnicas que o permeiam, o Perito utilizou o método de **pesquisa de campo**, aquele caracterizado pela busca de variáveis em seu local de origem, porém e somente 4% dos objetos periciais.

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

pesquisa de campo – apresenta-se como investigação empírica realizada no local onde ocorreu o fenômeno ou que dispõe de elementos para investigá-los. O termo “pesquisa de campo” é normalmente empregado para descrever um tipo de pesquisa feito nos lugares da vida cotidiana, porém fora do laboratório ou da sala de entrevista. Nesse sentido, o pesquisador vai ao campo para coletar dados que serão depois analisados, utilizando uma variedade de métodos tanto para a coleta quanto para a análise. As pesquisas de campo podem ser do tipo experimental; pesquisa-ação, estudo de caso, pesquisa etnográfica e fenomenológica. (KHALMEYER-MERTENS, 2007, p. 55)

Este Assistente Técnico analisou todas as informações presentes nos autos, utilizando o método de **pesquisa documental**, aquela que consiste da utilização de vários documentos relevantes ao deslinde de um fato controverso.

Conforme Lakatos (2010, p. 157), a característica de pesquisa documental é a que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo as fontes primárias. (FELIX, 2018 apud LAKATOS, 2010, p. 157)

[Na] pesquisa documental há exploração de fontes documentais, pois tem o mesmo procedimento da pesquisa bibliográfica, a diferença é que vale-se de materiais que não receberam ainda tratamento analítico, que podem ser reelaborados de acordo com o objetivo da pesquisa. (FELIX, 2018 apud GIL, 2010, p. 51)

Para a coleta de dados, organização e identificação dos indícios apresentados no desenvolvimento do laudo pericial, procedimento conhecido como heurística, o Perito deveria ter utilizado o método de **pesquisa histórica**, aquela em que o profissional estuda o passado, sintetizando-o em uma narrativa cronológica para utilização em posterior fase analítica. Para MIRANDA NETO (2005) a pesquisa histórica ocorre em 03 (três) etapas:

antes de tudo submeterá os dados extraídos de suas fontes de informação a um estudo e análise crítica, como bibliotecas, arquivos públicos e privados etc. Fundamental nesta primeira fase do trabalho do pesquisador histórico é o exame rigorosamente crítico do material de informação com o objetivo de estabelecer sua autenticidade e em seguida seu valor de prova para a demonstração que interessa o pesquisador. Esta parte da pesquisa histórica se chama heurística;

a segunda parte consiste na reconstrução mental dos fenômenos do passado, sobre a base de uma seleção adequada e uma interpretação lógica e explicação dos dados coletados no processo anterior da pesquisa (a hermenêutica).

a terceira etapa, finalmente, é a exposição escrita que adota diferentes formas: monografia, que trata de um determinado assunto, a biografia, e a história propriamente dita, como narração em forma sistematizada dos fenômenos do passado. (MIRANDA NETO, 2005, p. 28)

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

Para a elaboração deste Parecer Técnico, este Assistente utilizou o método de pesquisa histórica para organizar os fatos de forma cronológica e entender o cenário.

Para a análise, delimitação e fixação dos indícios, o Perito deveria ter utilizado os **método indutivo**, devidamente explicado anteriormente e, **método investigativo** baseado no **método dialético**, que trata do conflito entre a teoria e sua antítese, isto é, a criticidade de qualquer teoria, mesmo a do profissional que a está apresentando, chegando a uma síntese final devidamente combatida.

Mas há também outra forma de entender o método dialético, que disciplina a construção de conceitos para diferenciar os objetos, e examiná-los, com rigor científico. Dessa forma, aquilo que se coloca perante o pesquisador como verdade deve ser contraditado, confrontado com outras realidades e teorias para se obter uma conclusão, uma nova teoria. Utilizar o método dialético como raciocínio faz com que seja possível “[...] verificar com mais rigor os objetos de análise, justamente por serem postos frente a frente com o teste de suas contradições possíveis”. (BONAT, 2009 citando MEZZAROBA; MONTEIRO, 2003)

Para pautar as várias afirmativas do desenrolar do laudo, o Perito dever-se-ia aplicado o método de **pesquisa bibliográfica**, método obrigatório na pesquisa técnico-científica, utilizando conhecimento de outros profissionais e métodos reconhecidos.

A **pesquisa bibliográfica** é utilizada para quaisquer tipos de pesquisa no trabalho científico, não é mera repetição de dados de vários autores do mesmo assunto. “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. (FELIX, 2018 apud GIL, 2010, p. 50)

Resultado da pesquisa bibliográfica para a perícia o Perito dever-se-ia utilizado os trabalhos de vários profissionais citando-os devidamente no decorrer do desenvolvimento.

Esse Parecer Técnico foi redigido e formatado conforme as regras básicas de perícia, baseado no módulo II do livro digital do curso de Computação Forense do programa de educação continuada a distância, portal da educação e de outras normas e trabalhos devidamente citados.

Os itens que demandaram metodologia diferenciada foram devidamente discriminados em seus próprios itens.

Fontes:

BONAT, Debora. **METODOLOGIA DE PESQUISA**. 3 ed. Curitiba. IESDE BRASIL: 2009. 132 p.

FELIX, John Hebert da Silva. **COMO ESCREVER BEM: PROJETO DE PESQUISA E ARTIGO CIENTÍFICO**. 1ª ed. Curitiba: Appris, 2018. 187 p.

61/64

Contatos: Fone: (34) 9 9194-6909 (whatsapp/telegram) – E-mail: [agenor@zsistemas.com.br](mailto:agenor@zsistemas.com.br)  
Site: <https://periciajudicial.zsistemas.com.br> – Uberlândia – MG – Brasil

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

KHALMEYER-MERTENS, Roberto S. et al. **COMO ELABORAR PROJETOS DE PESQUISAS – Linguagem e método**. 1ª ed. Rio de Janeiro: FGV. 2007. 140 p.

MEZZARROBA, Orides. MONTEIRO, Cláudia Servilha. **MANUAL DE MEOTODOLOGIA DE PESQUISA NO DIREITO**. São Paulo. Saraiva: 2003.

MIRANDA NETO, Manoel José de. **PESQUISA PARA O PLANEJAMENTO – MÉTODOS & TÉCNICAS**. 1ª ed. Rio de Janeiro – RJ: FGV, 2005. 84 p.

## 17. RESUMO

Nesta fase o Profissional apresenta o resumo de ações de coleta, exame e análises explicadas e discriminadas que ponderaram a conclusão:

- 17.1. Este **Assistente Técnico** entende insatisfatório que somente 4% dos OPs foram inspecionados;
- 17.2. Os objetos periciais não foram apresentados em sua totalidade, portanto não foi possível confirmar a alegação dos danos;
- 17.3. Este **Assistente Técnico** entende que o **I. Perito**:
  - 17.3.1. Errou ao condenar os produtos da **REQUERIDA**;
  - 17.3.2. Falhou ao não registrar imagens fotográficas e cinematográficas de todas as partes dos OPs;
  - 17.3.3. Falhou em não fundamentar suas afirmativas com outras bibliografias, referências e embasamentos técnicos;
  - 17.3.4. Falhou em não capturar os Azimutes e Zênites dos OPs;
  - 17.3.5. Falhou em não realizar vistoria de pendularização dos OPs;
  - 17.3.6. Falhou em não registrar medições de tensão e corrente dos subcircuitos;
  - 17.3.7. Falhou em não identificar quais postes apresentaram problemas;
  - 17.3.8. Falhou em não realizar o cálculo de perda de carga dos OPs;
  - 17.3.9. Falhou em não discriminar suas ferramentas no laudo;
  - 17.3.10. Falhou em não apresentar o comprovante de aferição metrológica de suas ferramentas;
  - 17.3.11. Falhou não inspecionar detalhadamente os controladores;
  - 17.3.12. Falhou em não inspecionar as luminárias;
  - 17.3.13. Falhou em não capturar os registros dos dados armazenados nas memórias dos controladores;
  - 17.3.14. Falhou em condenar os controladores de carga por apenas divergir de seu monocrático dimensionamento;
- 17.4. Este **Assistente Técnico** apresentou neste Parecer Técnico:
  - 17.4.1. Cálculo de dimensionamento do controlador de carga divergente ao do **I. Perito**, demonstrando estar condizente com os preceitos do fornecedor e mercado;
  - 17.4.2. O entendimento de outros **Profissionais** do mesmo mercado contradizendo o dimensionamento do **I. Perito**;

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

- 17.4.3. O controle de intensidade e temperatura do controlador de carga em tela, demonstrando que o mesmo não contrai dano se utilizado com módulos de maiores capacidades;
- 17.4.4. Que os dimensionamentos do controlador e da bateria levaram em consideração a curva de profundidade de descarga;
- 17.4.5. A inexistência de defeito de fábrica nos objetos periciais;
- 17.4.6. A preocupação da **REQUERIDA** com o funcionamento das 12 horas propostas e com a qualidade do dimensionar da bateria;
- 17.4.7. As manutenções indevidas por parte da **REQUERENTE**;
- 17.4.8. A diferença entre manutenção preventiva e preditiva;
- 17.4.9. Os defeitos materiais que laudos e/ou pareceres podem contrair;
- 17.4.10. A metodologia utilizada;
- 17.4.11. O resumo do Parecer Técnico;
- 17.4.12. A conclusão.

## 18. CONCLUSÃO

Analisando todos os documentos disponíveis nos autos, levando em consideração o conhecimento deste **Assistente Técnico**, à literatura técnica, resoluções, entre outras arroladas neste Parecer Técnico, diante da ausência de garantia de integridade do material a examinado na perícia, do perdimento de 96% dos objetos periciais, da ausência de embasamento técnico do laudo, ausência: dos Azimutes e Zênites, vistoria de pendularização, medição de corrente e tensão, identificação dos objetos periciais, de fotografias e vídeos detalhados, cálculo de perda de carga, configurações e comprovante metrológico do termômetro, vistoria nos controladores, vistoria nas luminárias, captura dos registros de dados dos controladores, do erro ao condenar o dimensionamento dos controladores e baterias, do detalhamento do Assistente Técnico comprovando o perfeito dimensionamento dos controladores e baterias, demonstrando estarem em perfeita harmonia com outros profissionais da área, findando na conclusão da inexistência de defeito de fábrica, **conclui este Assistente Técnico** que não sobraram indícios técnico-científicos confiáveis que sustentem os danos alegados na inicial, resultando em uma perícia judicial erroneamente conclusiva, onde os dados e fatos apresentados corroboraram para demonstrar a incoerência das frustradas alegações iniciais.

## 19. DOCUMENTOS ANEXADOS

Serão anexados ao final deste Parecer Técnico os seguintes documentos:

- 19.1. **ANEXO I (01) – A Melhor Direção do Pannel Solar Fotovoltaico - Portal Solar – Tudo sobre Energia Solar Fotovoltaica;**
- 19.2. **ANEXO II (02) – Como Calcular o Consumo de Energia Elétrica em sua Casa;**
- 19.3. **ANEXO III (03) – Como-dimensionar-um-gerador-fotovoltaico-com-baterias;**

# SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA JUDICIAL

Zsistemas – Zapparoli Sistemas e Tecnologia. Eng.: Agenor Zapparoli – CREA 124990 – MG  
Parecer técnico n.: 01/2021 – 100XXXX-XX.2017.8.26.0586 - versão 27 – correção 01.

---

- 19.4. ANEXO IV (04) – Dimensionamento de Sistema Solar;
- 19.5. ANEXO V (05) – Dimensionamento do controlador de carga para um sistema solar;
- 19.6. ANEXO VI (06) – O melhor horário para geração de energia solar – Solar Valle;
- 19.7. ANEXO VII (07) – Regra de Três Simples e Composta \_ Educa Mais Brasil;
- 19.8. ANEXO VII (08) – Saiba mais\_ Controlador de Carga \_ Minha Casa Solar Loja Especializada em Energia Solar Fotovoltaica;
- 19.9. ANEXO IX (09) – Saiba quais são os 4 princípios da Segurança da Informação.

Uberlândia, 15 de janeiro de 2021.



---

*Agenor Zapparoli*  
Eng<sup>o</sup> Eletricista/Mecatrônico  
CREA-MG 124990