



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE

Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289 Cidade Universitária Butantã  
CEP 05508-010 São Paulo SP BRASIL www.iee.usp.br  
CNPJ: 63.025.530/0042-82 Inscrição Estadual: isento

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 83751

Folha

1 de 10

- A. Laboratório Responsável:** SVSISFO-04 - SERVIÇO TÉCNICO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
- B. Ordem de Serviço nº:** 202019
- C. Descrição do Corpo de Prova:** *Nº: 1-Módulo Fotovoltaico Marca: BYD  
Modelo: BYD400MIK-36 144 células monocristalino*
- D. Cliente:** BYD DO BRASIL LTDA.  
**Endereço:** Av. Antonio Buscato, Nº 230 Terminal Intermodal de Cargas (TIC),  
**Cep:** 13069119  
**Cidade/Estado:** Campinas SP
- E. Interessado:** BYD DO BRASIL LTDA.  
**Endereço:** Av. Antonio Buscato, Nº 230 Terminal Intermodal de Cargas (TIC),  
**Cep:** 13069119  
**Cidade/Estado:** Campinas SP
- F. Objetivo:** Serviço nº:1/1 - Teste de Etiquetagem INMETRO - Módulo Fotovoltaico
- G. Norma e/ou Procedimento:** *Portaria INMETRO 004/2011*
- H. Observações:**
- O Corpo de Prova foi recebido em: 17/12/2019
  - Ensaio realizado no período de: 08/01/2020 a 13/01/2020
  - Relatório de Ensaio em arquivo eletrônico:
    - é cópia integral e fiel do original impresso e assinado que estará à disposição no IEE/USP.
  - Forma de apresentação: Arquivo Eletrônico (formato ADOBE® \*.pdf) autenticado pelo sistema de autenticação de documentos da Universidade de São Paulo.
  - Forma de envio: O endereço eletrônico (link) e o código de acesso ao documento serão enviados por e-mail.
  - O IEE USP não emite vias impressas dos certificados de calibração e dos relatórios de ensaio em respeito à política de sustentabilidade da Universidade de São Paulo.
  - O IEE USP mantém uma cópia impressa assinada fisicamente em seu sistema de arquivamento em papel.
  - Legenda
- C: Conforme    N/C: Não Conforme    N/A: Não Aplicável

- A reprodução deste documento não pode ser parcial e depende da aprovação por escrito do laboratório;
- O conteúdo e as conclusões aqui apresentadas são da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem, necessariamente, as opiniões da Universidade de São Paulo.
- Os resultados apresentados neste documento referem-se exclusivamente ao corpo de prova submetido ao(s) ensaio(s) nas condições especificadas, não sendo extensivos a quaisquer lotes;
- O IEE-USP manterá o original deste documento arquivado por um período de cinco anos, no mínimo.



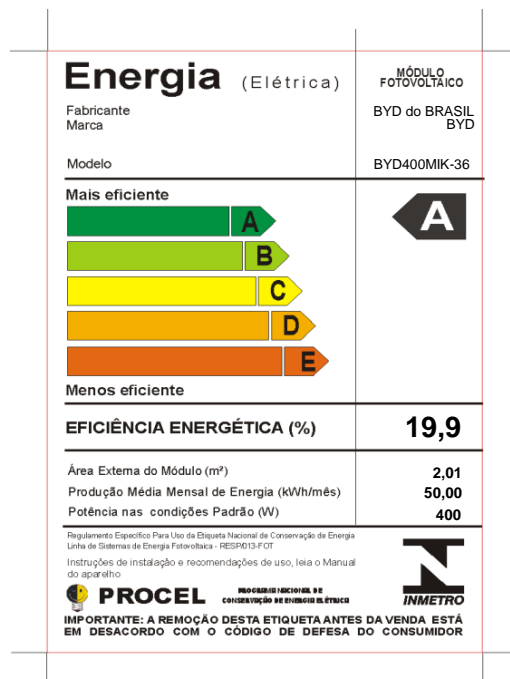
Item	Prescrição	Conf.	Observação
	<b>Precondicionamento</b>		
5	Antes de começar os testes todos os módulos, inclusive o de controle, devem ser expostos em circuito aberto a um nível de irradiação entre 5 kWh/m <sup>2</sup> e 5,5 kWh/m <sup>2</sup> .	C	---

Item	Prescrição	Conf.	Observação
10.1	<b>Inspeção Visual</b>		
	Para detectar eventuais defeitos visuais no módulo fotovoltaico, inspecione cada módulo sob uma iluminação não inferior a 1000 lux verificando as seguintes condições:	C	---
	Superfícies externas rachadas, não em linha reta ou desalinhadas;	C	---
	Células quebradas;	C	---
	Interconexões com defeito ou articulações;	C	---
	Células se tocando entre si ou tocando a moldura;	C	---
	Falha nos materiais adesivos;	C	---
	Bolhas ou delaminações formando um caminho contínuo entre uma célula e a borda do módulo;	C	---
	Superfícies de plástico mal produzidas;	C	---
	Terminações defeituosas ou partes elétricas expostas;	C	---
	Quaisquer outras condições que possam afetar o desempenho;	C	---
Tomar nota e/ou fotografar a natureza e a posição de qualquer trinca, bolha ou delaminação, etc. que podem piorar ou afetar negativamente o desempenho do módulo nos testes subsequentes.	C	---	

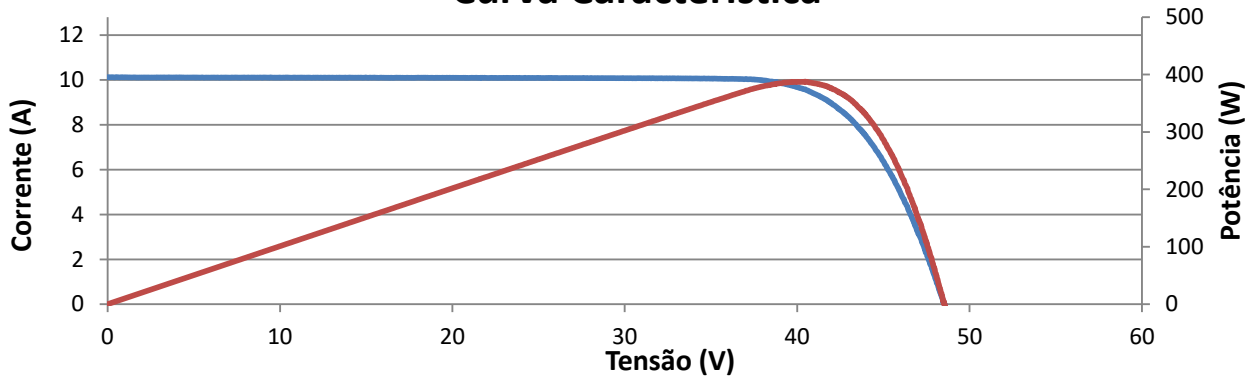
Item	Prescrição	Conf.	Observação
10.2	<b>Determinação da potência máxima</b>	C	---
	Conforme a portaria INMETRO 004/2011 a potência máxima medida deve estar entre -5% e +10% da potência nominal do módulo fotovoltaico.		

Tabela I

Fabricante	Marca	Modelo	Área (m²)	Potência (W)	Corrente Imp (A)	Produção (kWh/mês)	Eficiência (%)	Peso (kg)	Classificação
BYD do BRASIL	BYD	BYD400MIK-36	2,01	400	9,79	50,00	19,9	21,0	A



### Curva Característica



Operador	Samuel da Silva
Versão do Programa	R2.4.0 / 2014/05/08 16:09:55 2.4.0 (9695)

Temperatura Referência	$T_{REF}$	25,00	°C
Temperatura Módulo	T	25,60	°C
Intensidade	G	998	W/m <sup>2</sup>
Intensidade Referência	$G_{REF}$	1000	W/m <sup>2</sup>

Tensão Circuito Aberto	$U_O$	48,54	V
Tensão PMP	$U_{PMP}$	40,04	V
Corrente curto-circuito	$I_K$	10,12	A
Corrente PMP	$I_{PMP}$	9,68	A
Potência	$P_{PMP}$	387,49	W
Fator de Forma	FF	78,91	%

Data	segunda-feira, 13 de janeiro de 2020
Módulo	BYD400MIK-36 144 células monocristalino
Modelo	BYD400MIK-36
N° Serial	SH191104MI36PFCM-103


Tolerância Potência -	✓	1
Tolerância Potência +	✓	1
Situação	Conforme	


Item	Prescrição	Conf.	Observação
10.3	<b>RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO</b>		
10.3.5	Não deve haver ruptura dielétrica ou rastreamento de superfície conforme IEC61215 - Clausula 10.3.4 - item C.	C	---
	Máxima Tensão do Sistema: 1500 V		
	Para módulos com uma área inferior a 0,1 m <sup>2</sup> a resistência de isolamento não deve ser inferior a 400 MΩ.	N/A	---
	0,00 V/ 1 minuto 0,00 V/2 minutos		
	Resistência 0,00 Ω Resistência 0,00 Ω		
	Área 0,00 m <sup>2</sup> Área 0,00 m <sup>2</sup>		
	Para módulos com área superior a 0,1 m <sup>2</sup> , o produto entre a resistência de isolamento medida e a área do módulo não deve ser inferior a 40 MΩ x m <sup>2</sup> .	C	---
	4092 V/ 1 minuto 1544 V/2 minutos		
	Resistência 12,60 GΩ Resistência 25,20 GΩ		
	Área 2,01 m <sup>2</sup> Área 2,01 m <sup>2</sup>		
Valor 25,26 GΩ.m <sup>2</sup> Valor 50,53 GΩ.m <sup>2</sup>			


Item	Prescrição		Conf.	Observação	
10.15	<b>Resistência de Isolamento em condições de umidade</b>		C	---	
	Avaliar o isolamento do módulo quando molhado e verificar que a umidade da chuva, nevoeiro, orvalho ou neve derretida não entra nas partes ativas do circuito do módulo, onde isso pode causar corrosão, uma falha à terra ou um risco para a segurança.				
	Máxima Tensão do Sistema: 1500 V				
	Para módulos com uma área inferior a 0,1 m <sup>2</sup> a resistência de isolamento em condições de umidade não deve ser inferior a 400 MΩ.		N/A	---	
	Tensão Aplicada	0,00			Volts durante 2 minutos
	Resistência medida	---			MΩ
	Área do módulo	----	m <sup>2</sup>		
	Para módulos com área superior a 0,1 m <sup>2</sup> , o produto entre a resistência de isolamento medida e a área do módulo não deve ser inferior a 40 MΩ x m <sup>2</sup> .		C	---	
	Tensão Aplicada	1544			Volts durante 2 minutos
	Resistência medida	2,87			GΩ
	Área do módulo	2,01			m <sup>2</sup>
	Resistência x Área	5,75	GΩ.m <sup>2</sup>		

Instrumentos utilizados		
Descrição	Código do Instrumento	Classe de Exatidão
Cronômetro	MT 1291	0,01 s
Luxímetro digital	MT 1817	3,00%
Megômetro	MT 1857	5%
Termohigrômetro	MT 1822	1°C temperatura e 5% humidade
Trena digital	MT 1636	0,001 m
Simulador Solar	MT 2263	A+A+A+

São Paulo, 13 de janeiro de 2020.

 Tec. Givaldo dos Reis  
SVSISFO – 04 Serv. Tec. de Sistemas Fotovoltaicos  
IEE – USP

 Tec. Tadeu Osano de Oliveira  
SVSISFO – 04 Serv. Tec. de Sistemas Fotovoltaicos  
IEE – USP

 Esp. André Ricardo Mocelin  
SVSISFO – 04 Serv. Tec. de Sistemas Fotovoltaicos  
IEE – USP



Anexo 1:

ANEKO DA PORTARIA INMETRO NºXXXXXXX



**REQUISITO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA SISTEMAS E EQUIPAMENTOS  
PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA  
(MÓDULO, CONTROLADOR DE CARGA, INVERSOR E BATERIA)**

**ANEXO VII - MODELO DA SOLICITAÇÃO DE ETIQUETAGEM**



**INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA  
NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL**

**PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM**

SOLICITAÇÃO DE ETIQUETAGEM - FOTOVOLTAICA

**REF: ETIQUETAGEM  
FOT/001-PBE**

DATA APROVAÇÃO	ORIGEM:
20/10/05	INMETRO/PBE
REVISÃO:	DATA ÚLTIMA REVISÃO
02	20/08/2009

<b>01</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DO FORNECEDOR / FABRICANTE</b>				
<p>Razão Social: Shanghai BYD Company Limited</p> <p>Marca: BYD</p> <p>Endereço: No 999 Xiangjiang Road, Songjiang, 201611 Xangai, República Popular da China</p> <p>Fone: +86-755-8988 8988      Fax: +86-755-8420 2222      e-mail: bydpu@byd.com</p> <p>Identificação do Representante no Brasil: BYD do Brasil Ltda.</p> <p>Razão Social: BYD do Brasil Ltda.      Nome Fantasia: BYD do Brasil Ltda.</p> <p>Endereço: Avenida Antonio Buscato, 230 - TIC - Terminal Intermodal de Cargas, Campinas/SP</p> <p>Nome do Responsável: Yunhui Lin</p> <p>Fone: (19) 3514-2550      Fax:      e-mail: nelson.lin@byd.com</p>					
<b>02</b>	<b>NOME E DESCRIÇÃO DO PRODUTO PARA O QUAL É SOLICITADO A ETIQUETAGEM</b>				
Módulo fotovoltaico de células de silício monocristalino marca BYD, série MIK de potência de 400Wp e 5 busbar.					
<b>03</b>	<b>TÍTULO, Nº E ANO DA NORMA OU ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO</b>				
Portaria INMETRO nº 004, de 04 de janeiro de 2011					
<b>04</b>	<b>NOME REGISTRADO DO PRODUTO</b>				
<b>05</b>	<b>QUANTIDADE</b>				
<b>06</b>	<b>UNIDADE</b>				
<b>07</b>	<b>APLICAÇÃO</b>				
<b>08</b>	<b>OUTROS DADOS RELEVANTES</b>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">BYD 400MIK-36</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%;">Módulos</td> <td style="width: 40%;">Geração de Energia</td> </tr> </table>		BYD 400MIK-36	2	Módulos	Geração de Energia
BYD 400MIK-36	2	Módulos	Geração de Energia		
<p><b>09</b> <b>DECLARAÇÃO DE CONHECIMENTO E ACEITAÇÃO</b></p> <p>DECLARO CONHECER E ACEITAR OS TERMOS DO REGULAMENTO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA - RAC013-FOT DO INMETRO. (<a href="http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rac/pdf/RTAC001384.pdf">http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rac/pdf/RTAC001384.pdf</a>)</p>					
<b>10</b>	<b>DATA SOLICITAÇÃO</b>				
<b>11</b>	<b>NOME DO SOLICITANTE</b>				
<b>12</b>	<b>CARIMBO E ASSINATURA DO FABRICANTE / REPRESENTANTE LEGAL NO BRASIL</b>				
05/12/2019	BYD do Brasil Ltda.	X 			

**É OBRIGATÓRIO ANEXAR À ESTA SOLICITAÇÃO, A PLANILHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**



Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL  
Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE  
Endereço: WS Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar  
70750-527 - Brasília - DF  
Telefones: (61) 3340-2211, 3347-7882 - E-mail: [programadocv@inmetro.gov.br](mailto:programadocv@inmetro.gov.br)

17 140 820/0002-621

BYD DO BRASIL LTDA

Avenida Antonio Buscato, 230  
Terminal Intermodal de Cargas (Tic)  
CEP: 13069-119

CAMPINAS-SP



Anexo 2:

ANEXO DA PORTARIA INMETRO NºXXX/XXXX

	<b>REQUISITO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA (MÓDULO, CONTROLADOR DE CARGA, INVERSOR E BATERIA)</b>
--	---



Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL  
Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE  
Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar  
70750-527 - Brasília - DF  
Telefones: (61) 3340-2211, 3347-7882 - E-mail: [novgorodcev@inmetro.gov.br](mailto:novgorodcev@inmetro.gov.br) / [arconcalves@inmetro.gov.br](mailto:arconcalves@inmetro.gov.br)

**ANEXO VIII - MODELOS DAS PLANILHAS DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

	<b>PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM</b>	<b>REF: ETIQUETAGEM RESP/013-FOT</b>	
	<b>SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA</b>	APROVAÇÃO 24/10/05	ORIGEM: INMETRO/PBE
	PLANILHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - MÓDULOS	REVISÃO: 01	ÚLTIMA REVISÃO: 23/06/2009

<b>1</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DO FORNECEDOR / FABRICANTE</b>
<p>Razão Social: Shanghai BYD Company Limited          Marca: BYD          Endereço: No 999 Xiangqiang Road, Songjiang, 201611 Xangai, República Popular da China          Fone: +86-755-8988 8888      Fax: +86-755-8420 2222      e-mail: <a href="mailto:bydptv@byd.com">bydptv@byd.com</a>          Identificação do Representante no Brasil: BYD do Brasil Ltda.          Razão Social: BYD do Brasil Ltda.      Nome Fantasia: BYD do Brasil Ltda.          Endereço: Avenida Antonio Buscato, 230 - TIC - Terminal Intermodal de Cargas, Campinas/SP          Nome do Responsável: Yunhui Lin          Fone: (19) 3514-2550      Fax:      e-mail: <a href="mailto:nelson.lin@byd.com">nelson.lin@byd.com</a></p>	

<b>2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DOS MÓDULOS</b>									
<p>Marca: BYD          Material: <input checked="" type="checkbox"/> mono-Si    <input type="checkbox"/> poly-Si    <input type="checkbox"/> Filme fino (_____)</p>										
	Características nas condições padrão (STC)		Características físicas							
MODELO / CÓDIGO	Voc (V)	Isc (A)	Im (A)	Vm (V)	η (%)	NOCT *	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Área (m²)	Peso (kg)
BYD 400MK-36	49,21	10,29	9,79	40,87	19,95	45°C	2.003	1.001	2,00	21

\* Temperatura das células nas condições nominais de operação; Temperatura ambiente de 25°C e irradiância de 1000 W/m².

<b>3</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>		
<b>4</b>	<b>DATA</b>	<b>5</b>	<b>CARIMBO E ASSINATURA DO FABRICANTE</b>
05/12/2019		X	

**17.140.820/0002-62**

**BYD DO BRASIL LTDA**  
Avenida Antonio Buscato, 230  
Terminal Intermodal de Cargas (Tic)  
CEP: 13069-119

**CAMPINAS-SP**

USO RESTRITO AO INMETRO. DIVULGAÇÃO PROIBIDA

Código de controle: **IJ23 - T9PG - XLY1 - WLBQ**

Documento autorizado às **17:04:18** horas do dia **13/01/2020** (hora e data de Brasília).

por **5097092 - André Ricardo Mocelin**

Autenticado por **2486952 - Givaldo dos Reis**

Documento válido até **13/01/2021**

A autenticidade deste documento pode ser verificada na página da Universidade de São Paulo

<https://uspdigital.usp.br/webdoc/>