



UFPE

BR00B0240

ETDE-BR--0180

Nº 86
DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO

**ELETRIFICAÇÃO RURAL COM TECNOLOGIA
SOLAR FOTOVOLTAICA UTILIZANDO SISTEMAS
ISOLADOS AUTÔNOMOS**

AUTOR: CARLOS JOSÉ CALDAS SALVIANO

**RECIFE - PERNAMBUCO - BRASIL
FEVEREIRO - 1999**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENERGIA NUCLEAR

Av. Prof. Luiz Freire, 1000 - Cidade Universitária
CEP 50740-540 - Recife - PE - Brasil

DISCLAIMER

Portions of this document may be illegible in electronic image products. Images are produced from the best available original document.

RECEIVED
NOV 28 2000
OSTI

**ELETRIFICAÇÃO RURAL COM TECNOLOGIA SOLAR
FOTOVOLTAICA UTILIZANDO SISTEMAS ISOLADOS
AUTÔNOMOS**

CARLOS JOSÉ CALDAS SALVIANO

**ELETRIFICAÇÃO RURAL COM TECNOLOGIA SOLAR
FOTOVOLTAICA UTILIZANDO SISTEMAS ISOLADOS
AUTÔNOMOS**

Dissertação submetida ao Mestrado em
Tecnologias Energéticas e Nucleares, do
Departamento de Energia Nuclear, da
Universidade Federal de Pernambuco, para
obtenção do título de Mestre em Ciência, Área
de Concentração: Fontes Renováveis de
Energia.

ORIENTADOR: PROF. DR. HEITOR SCALAMBRINI COSTA

**RECIFE – PERNAMBUCO - BRASIL
FEVEREIRO - 1999**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Prof^o Hervásio G. de Carvalho, DEN, UFPE

621.47
S184e

Salviano, Carlos José Caldas.

Eletrificação rural com tecnologia solar fotovoltaica utilizando sistemas isolados autônomos / Carlos José Caldas Salviano. Recife, 1999.

Xviii, 119 p. : il. (Dissertação de Mestrado – DEN, 86)

Orientador: Heitor Scalabrini Costa.

Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Centro de Tecnologia e Geociências – CTG. Energia Nuclear, 1999.

1.Energia solar - Teses. 2.Eletrificação rural — Teses. 3.Sistemas fotovoltaicos. I.Costa, Heitor Scalabrini. II.Título. III.Série.

CDD 621.47

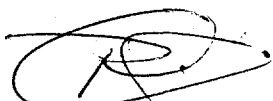
ELETRIFICAÇÃO RURAL COM TECNOLOGIA SOLAR FOTOVOLTAICA UTILIZANDO SISTEMAS ISOLADOS AUTÔNOMOS

Carlos José Caldas Salviano

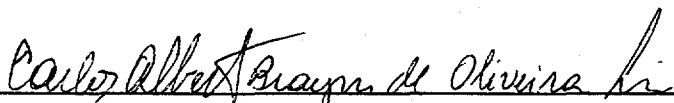
APROVADO EM: 01.02.99

ORIENTADOR: Prof. Dr. Heitor Scalabrini Costa

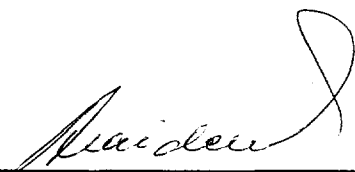
COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. Dr. Roberto Zilles - IEE/USP



Prof. Dr. Carlos Alberto Brayner de Oliveira Lira - DEN/UFPE



Prof. Dr. Naum Fraidenraich - DEN/UFPE

Visto e permitida a impressão



Coordenador do PROTEN/DEN/UFPE

Aos meus pais,
Murilo e Marlene, pela
oportunidade da vida,

minha homenagem
e minha gratidão

Ao Sol, nossa fonte primária
de energia e vida, razão da
nossa existência.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Energia Nuclear (DEN) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a Companhia Energética de Pernambuco (CELPE) pela oportunidade de realização do trabalho.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo suporte financeiro.

Ao Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL) e ao National Renewable Energy Laboratory (NREL) pelo suporte técnico.

A SIEMENS LTDA pelo apoio técnico.

A todas as pessoas que fazem parte do grupo de Fontes Alternativas de Energia (FAE / DEN) pelo incentivo e conhecimento transmitidos.

Ao Prof. Heitor Scalabrini Costa pela orientação.

Aos Profs. Naum Fraidenraich, Elielza Moura e Chigueru Tiba pela amizade e valiosas contribuições técnico-científicas.

Aos Profs. Clóvis Hazin, Elias Filho e Carlos Brayner pelo apoio e incentivo.

Aos funcionários do DEN: Magali, Nilvânia, Edvaldo, Djanira, Rinaldo e Marcelo (FAE) pela amizade e apoio.

Aos pesquisadores do CEPEL: Maurício Moszkowicz, Cláudio Ribeiro e Antonio Leite pelo suporte técnico.

Ao Prof. Antonio Carlos Pavão, do Espaço Ciência, pelo incentivo e viabilização do local dos experimentos.

A colega Olga Vilela pelas contribuições oferecidas.

Aos ex-estagiários: Abel, Álvaro, Ana Cláudia, Érica, Jorge e Marcelo pela dedicação e por acreditarem no trabalho.

Aos colegas de trabalho Elias Queiroz e João Lordão que não mediram esforços para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas engenheiros: Alberto Cardoso, Valdemar Coutinho, Décio Valença, Simonne Neiva, Isaac Averbuch, Marco Velozo, Luiz Gonzaga Perazzo pelo incentivo e respeito ao meu trabalho.

A Idjane Oliveira e família pelo apoio, incentivo e paciência.

A todas as pessoas que contribuíram de forma direta e indireta para a concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

	página
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE SÍMBOLOS.....	xiii
RESUMO.....	xv
SUMMARY.....	xvii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Introdução e justificativa.....	1
1.2. Objetivos.....	5
1.3. Revisão da literatura.....	5
1.3.1. Antecedentes históricos dos sistemas fotovoltaicos para eletrificação rural.....	5
1.3.2. Eletrificação rural no Estado de Pernambuco.....	9
1.4. Sistema fotovoltaico residencial.....	11
1.4.1. Módulo fotovoltaico.....	12
1.4.2. Controlador de carga.....	16
1.4.3. Bateria.....	18
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
2.1. Arranjo Experimental.....	20
2.1.1. Descrição do Sistema Fotovoltaico.....	21
2.1.1.1. Gerador fotovoltaico.....	22
2.1.1.2. Controlador de carga.....	24
2.1.1.3. Banco de baterias.....	26
2.1.1.4. Cargas alimentadas.....	27
2.1.2. Sistema de aquisição de dados.....	28
2.2. Processamento de dados.....	33
2.2.1. Apresentação dos dados.....	33

2.2.2. Cálculo para verificação da influência do ângulo de inclinação do arranjo no comportamento da radiação solar incidente.....	36
2.2.3. Cálculo para análise do rendimento de um gerador fotovoltaico.....	36
2.2.4. Cálculo do estado de carga de um banco de baterias.....	37
2.2.5. Cálculo para verificação das características operacionais de um SFR.....	39
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
3.1. Verificação da influência do ângulo de inclinação do arranjo fotovoltaico no comportamento da radiação solar incidente.....	41
3.2. Análise do rendimento de um gerador fotovoltaico.....	44
3.3. Monitoramento do estado de carga de um banco de baterias.....	47
3.4. Características operacionais de diversas configurações de sistemas fotovoltaicos residenciais (SFR).....	48
4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
APÊNDICES:	
Apêndice 1. Configurações Adotadas para o Sistema Fotovoltaico.....	65
Apêndice 2. Principais Comandos do Datalogger.....	68
Apêndice 3. Configuração 1.....	72
Apêndice 4. Configuração 2.....	78
Apêndice 5. Configuração 3.....	84
Apêndice 6. Configuração 4.....	90
Apêndice 7. Configuração 5.....	96
Apêndice 8. Configuração 6.....	102
Apêndice 9. Configuração 7.....	108
Apêndice 10. Configuração 8.....	114

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Diagrama genérico de um sistema fotovoltaico	12
2	Curva característica corrente x tensão de um módulo.....	13
3	Curva característica I x V e P x V de um módulo.....	14
4	Efeito causado pela variação da intensidade de luz na curva característica I x V.....	15
5	Efeito causado pela temperatura da célula na curva I x V (para 1000 W/m^2).....	15
6	Diagrama do controlador tipo “shunt ”	17
7	Diagrama do controlador tipo série.....	17
8	Diagrama elétrico esquemático de sistema fotovoltaico.....	22
9	Gerador fotovoltaico (2 módulos SIEMENS M 55).....	23
10	Estrutura de fixação do gerador fotovoltaico.....	24
11	Controlador de carga e caixa de ligação.....	26
12	Banco de baterias.....	26
13	Carga de iluminação.....	27
14	Diagrama de monitoração das grandezas.....	28

15	Piranômetro fotovoltaico.....	29
16	Termistor protegido por difusor.....	30
17	Localização dos termopares.....	30
18	Resistor “shunt “	31
19	Diagrama elétrico do divisor de tensão.....	31
20	Divisor de tensão.....	32
21	Datalogger (vista externa e interna).....	33
22	Irradiação solar média mensal (kWh/m ²).....	43
23	Comportamento da irradiância incidente (W/m ²) e a potência elétrica na saída (W) num dia com irradiação solar diária incidente igual a 7,01 kWh/m ² (25/06/97).....	44
24	Comportamento da irradiância incidente (W/m ²) e a potência elétrica de saída (W) num dia com irradiação solar diária incidente igual a 6,42 kWh/m ² (26/06/97).....	45
25	Estado de carga do banco de baterias durante o período de 14 a 16/07/97.....	47
26	Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 1.....	50
27	Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 2.....	52

28	Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 3.....	53
29	Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 4.....	54
30	Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 5.....	55
31	Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 6.....	56
32	Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 7.....	57
33	Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 8.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Principais eventos no desenvolvimento das células solares fotovoltaicas, em ordem cronológica.....	3
2	Número de SFR em operação em diversos países.....	7
3	Composição de custo de um SFR.....	8
4	Sistemas fotovoltaicos instalados em Pernambuco.....	11
5	Municípios pólos na instalação de sistemas fotovoltaicos.....	11
6	Configurações estudadas.....	21
7	Especificações técnicas dos módulos.....	23
8	Características elétricas do controlador de carga.....	25
9	Grandezas medidas com seus respectivos instrumentos utilizados.....	29
10	Dados brutos coletados num dia genérico (28/02/98).....	34
11	Irradiação solar diária incidente no arranjo (kWh/m ²).....	42
12	Irradiação solar média mensal (kWh/m ²).....	43
13	Rendimento diário do gerador fotovoltaico (%).....	46
14	Capacidade dos arranjos (C _A) das configurações estudadas.....	48

15	Capacidade do banco de baterias das configurações estudadas.....	49
16	Quadro resumo das características operacionais dos sistemas estudados.....	58

LISTA DE SÍMBOLOS

AM	Massa relativa de ar [-].
C_A	Capacidade do arranjo fotovoltaico [-].
C_B	Capacidade nominal de um banco de baterias [-].
C_{bat}	Capacidade do banco de baterias [-].
C_{batInf}	Capacidade do banco de baterias, limite inferior [-].
C_{batSup}	Capacidade do banco de baterias, limite superior [-].
C_i	Capacidade instantânea de um banco de baterias [Ah].
EC	Energia elétrica consumida pela carga [kWh].
EG	Energia elétrica produzida pelo gerador fotovoltaico [kWh].
FF	Fator de forma de um módulo solar [-].
$\bar{H}_{col}$	Irradiação solar diária incidente no plano do arranjo fotovoltaico (média mensal) [kWh/m ²].
$\bar{H}_d$	Irradiação solar difusa no plano arranjo fotovoltaico (média mensal) [kWh/m ²].
$\bar{H}_h$	Irradiação solar diária incidente no plano horizontal (média mensal) [kWh/m ²].
I_C	Corrente requerida pela carga [A].
I_G	Corrente produzida pelo gerador [A].
I_{MP}	Corrente no ponto de potência máxima de um gerador fotovoltaico [A].
I_{SC}	Corrente de curto-circuito de um gerador fotovoltaico [A].
PD_{MAX}	Profundidade de descarga máxima do banco de baterias [-].
P_M	Potência nominal máxima fornecida por um gerador fotovoltaico [W].
R_d, R_h	Fatores de conversão da irradiação horizontal para irradiação na superfície do arranjo, difusa e total respectivamente [-].
S	Área da superfície de captação [m ²].
SOC	Estado de carga de um banco de baterias [-].
T_{Cel}	Temperatura da célula [°C].
T_{ref}	Temperatura de referência [°C].
V_C	Tensão na carga [V].
V_G	Tensão gerada pelo gerador [V].

V_{MP}	Tensão no ponto de potência máxima de um gerador fotovoltaico [V].
V_{OC}	Tensão de circuito aberto de um gerador fotovoltaico [V].

SÍMBOLOS GREGOS

β_C	Fator de correção de temperatura [$^{\circ}\text{C}^{-1}$].
η_G	Rendimento de conversão do gerador [-].
η_{MP}	Rendimento para máxima potência de um gerador fotovoltaico [-].
η_{REF}	Rendimento do gerador fotovoltaico para uma dada temperatura de referência [-].

ELETRIFICAÇÃO RURAL COM TECNOLOGIA SOLAR FOTOVOLTAICA UTILIZANDO SISTEMAS ISOLADOS AUTÔNOMOS

Autor: Carlos José Caldas Salviano

Orientador: Prof. Heitor Scalabrini Costa

RESUMO

O aproveitamento da energia gerada pelo Sol, inesgotável na escala terrestre de tempo, tanto como fonte de calor quanto de luz, é hoje uma das alternativas energéticas mais promissoras para enfrentar os desafios do novo milênio. É notável o impulso que a geração de energia elétrica por conversão fotovoltaica vem recebendo no Brasil. Em Pernambuco a CELPE – Companhia Energética de Pernambuco, já implantou mais de 750 sistemas fotovoltaicos isolados autônomos (95 kW instalados) para suprimento de energia a comunidades rurais distantes da rede elétrica, os quais se encontram em operação comercial desde 1994.

Foram estudadas oito configurações com variações nos seus componentes (módulo, bateria e carga) com o objetivo de avaliar o desempenho e a adequação do dimensionamento dessas configurações. Os parâmetros utilizados para esta avaliação foram: energia solar diária incidente no plano do painel, rendimento diário do mesmo,

tensão nos terminais do painel e estado de carga do banco de baterias. Um sistema de aquisição de dados automatizado foi montado para medir em condições reais de funcionamento de seus componentes, as seguintes grandezas: irradiância solar incidente e temperatura no gerador fotovoltaico, tensão e corrente no gerador, banco de baterias e carga e temperatura ambiente.

A respeito das configurações estudadas, conclui-se que a partir da análise das características operacionais (capacidade do arranjo e capacidade da bateria) dos SFR utilizados, simulando as condições de eletrificação rural, foi possível verificar as configurações adequadas ao perfil da carga a ser atendida.

RURAL ELECTRIFICATION WITH PHOTOVOLTAIC SOLAR TECHNOLOGY USING SOLAR HOME SYSTEM

Author: Carlos Jose Caldas Salviano

Adviser: Prof. Heitor Scalabrini Costa

SUMMARY

The utilization of solar energy, inexhaustive on the earthly scale of time, as heat and light source, today is one of the energetics alternatives more to confront the defiances of the new milenium. Remarkable is the impulse that power generation photovoltaics has received in Brazil. In Pernambuco the CELPE – Power Company of Pernambuco, already implanted more than 750 photovoltaics solar home system (95 kW installed) for power supply to rural communities far from the grid connection that come across in commercial operation since 1994.

Eight configurations were studied with modifications in their components (panel, battery and charge) with the objeptive to evaluate the performance and the adequacy of the size these configurations. The parameters utilized for this evaluation were: solar energy diary incident on the panel plat, diary efficiency generator, output voltage on the generator and state of charge the batteries bank. A system of data

acquisition automated was fitted to measure in real conditions the function of each components, the following parameters: solar radiation incident and temperature on the photovoltaic generator, voltage and generator current, batteries bank and charge and ambient temperature.

About the configurations studied, it follows that analysis the operations of characteristics capacity and battery capacity of the SHS utilized, simulating the rural electrification conditions. It was possible to certify the adequate configurations for the load profile will be supply.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Introdução e justificativa

Nunca, como hoje em dia, o enquadramento do problema entre a oferta e a demanda de energia foi considerado tão fundamental para o progresso da civilização humana. O crescimento do consumo de energia verificado desde o início deste século, e em particular, nas últimas décadas não poderá continuar no ritmo que hora se apresenta quando relacionado principalmente ao limite das reservas de combustíveis fósseis. Por outro lado, o desenvolvimento crescente da sociedade industrial exige cada vez mais energia. Portanto, é imprescindível que se busque um uso mais racional da energia solar que se apresenta como uma fonte de energia alternativa das mais atraentes para o futuro da humanidade.

O aproveitamento da energia gerada pelo Sol, inesgotável na escala terrestre de tempo, tanto como fonte de calor quanto de luz, é hoje uma das alternativas energéticas mais promissoras para enfrentar os desafios do novo milênio. E quando se fala de energia, deve-se lembrar que o Sol é responsável pela origem de praticamente todas as outras fontes de energia. Portanto, as fontes de energia existentes são, em última instância, derivadas da energia do Sol.

É a partir da energia solar que se dá a evaporação, origem do ciclo das águas, que possibilita o represamento e consequente geração de eletricidade (hidroeleticidade). A radiação solar também induz a circulação atmosférica em larga escala ocasionando ventos. Petróleo, carvão e gás natural foram gerados a partir de resíduos de plantas e animais que, originalmente, obtiveram a energia necessária ao seu desenvolvimento via energia solar. As reações químicas às quais a matéria orgânica foi submetida, a altas temperaturas e pressões, por longos períodos de tempo, também utilizam o Sol como fonte de energia. É também por causa da energia solar que a

matéria orgânica, como a cana-de-açúcar, se desenvolve via fotossíntese para posteriormente ser transformada em álcool nas usinas. Algumas formas de utilização direta da energia solar que já se encontram bastante difundidas são: energia solar fototérmica, arquitetura bioclimática, e energia solar fotovoltaica.

Na energia solar fototérmica, interessa a quantidade de energia que um determinado corpo é capaz de absorver sob a forma de calor, a partir da irradiação solar incidente no mesmo. Os equipamentos mais difundidos com o objetivo específico de se utilizar a energia solar fototérmica são conhecidos como coletores solares planos, largamente utilizados para aquecimento de água em residências, hospitais e hotéis, devido ao conforto proporcionado e à redução do consumo de energia elétrica.

Chama-se arquitetura bioclimática, o estudo que visa harmonizar as construções ao clima e características locais, pensando no homem que habitará ou trabalhará nas mesmas, tirando partido da energia solar através de correntes convectivas naturais e microclimas criados por vegetação apropriada. A adoção de soluções arquitetônicas e urbanísticas adaptadas às condições específicas de cada lugar, beneficia-se da luz e do calor provenientes da radiação solar incidente.

A energia solar fotovoltaica (ESF) é a energia obtida através da conversão direta da luz em eletricidade (efeito fotovoltaico). O efeito fotovoltaico, relatado por Edmond Becquerel, em 1839, consiste no aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção da luz. A célula fotovoltaica, também denominada fotocélula, é a unidade fundamental do processo de conversão. Os principais eventos no desenvolvimento tecnológico deste dispositivo de conversão de energia, podem ser visualizados em ordem cronológica na Tabela 1.

Inicialmente, o desenvolvimento da tecnologia apoiou-se na busca, por empresas do setor de telecomunicações, de fontes de energia para sistemas instalados em localidades remotas. O segundo agente impulsionador foi a "corrida espacial". A célula solar era, e continua sendo, o meio mais adequado (menor custo e peso) para fornecer a quantidade de energia necessária para longos períodos de permanência no espaço.

A crise energética de 1973 renovou e ampliou o interesse em aplicações terrestres. Porém, para tornar economicamente viável essa forma de conversão de

energia, seria necessário, naquele momento, reduzir em até 100 vezes o custo de produção das células solares em relação ao custo daquelas células usadas em explorações espaciais. Modificou-se também, o perfil das empresas envolvidas no setor. Nos Estados Unidos, as empresas de petróleo resolveram diversificar seus investimentos, englobando a produção de energia a partir da radiação solar (SKLAR & SCHEINKOPF, 1995).

Tabela 1. Principais eventos no desenvolvimento das células solares fotovoltaicas, em ordem cronológica.

1800	- Descoberta do Selênio (Se) (Berzelius)
1820	- Preparação do Silício (Si) (Berzelius)
1840	- Efeito Fotovoltaico (Becquerel)
1860	- Efeito Fotocondutivo no Se (Smith)
	- Retificador do Ponto de Contato (Braun)
1880	- Efeito Fotovoltaico no Se (Adams & Day)
	- Células Fotovoltaicas de Se (Fritts / Uljanin)
1900	- Fotosensitividade em Cu-Cu ₂ O (Hallwachs)
1910	- Efeito Fotovoltaico com Barreira de Potencial (Goldman & Brodsky)
1920	- Monocrista a partir do Si Fundido (Czochalski)
	- Retificador de Cu-Cu ₂ O (Grondahl)
1930	- Célula Fotovoltaica de Cu-Cu ₂ O (Grondahl & Geiger)
	- Teoria de Bandas em Sólidos (Strutt/ Brillouin/ Kroing & P)
	- Teoria de Células com Barreiras V e H (Schottky et al)
1940	- Teoria da Difusão Eletrônica (Dember)
	- Aplicações Fotométricas (Lange)
	- 1 % Eficiência em Células de Sulfeto de Tálio (Tl ₂ S) (Nix & Treptow)
1950	- Crescimento de Células Fotovoltaicas com Junção (Ohl)
	- Teoria de Junções <i>p - n</i> (Shockely)
1955	- Junções <i>p - n</i> Difundidas (Fuller)
1958	- Célula Solar de Si (Pearson, Fuller & Chapin)
1960	- Célula Solar de Cds (Reynolds et al)
	- Teoria de Células Solares (Piann & Roosbroeck/ Prince)
1962	- O "Bandgap" e a Eficiência das Células (Ioferski, R & W)
	- Teoria da Resposta Espectral, Mecanismos de Perdas (Wolf)
	- Efeitos de Resistência em Série (Wolf & Rauschenback)
	- Células de Si <i>n/p</i> Resistentes à Radiação (Kesperis & M)
	- Contatos Evaporados de Ti - Ag (BTL)
1973	- Células Violetas, com 15,2 % de Eficiência
1980	- Células de Silício Amorfo
1992	- Células MIS, de 24 %

Fonte: SIEMENS SOLAR INDUSTRIES, 1990.

Um desafio paralelo para a indústria fotovoltaica é o desenvolvimento de acessórios e equipamentos complementares para sistemas fotovoltaicos, com qualidade e vida útil comparáveis à dos módulos. Alguns fabricantes de módulos de silício monocristalino estão garantindo seus produtos em torno de 25 anos. Sistemas de armazenamento e condicionamento de potência têm sofrido grandes impulsos no sentido de aperfeiçoamento e redução de custos.

Na Região Nordeste, a irradiação solar, responsável maior pelo flagelo das secas, supera a marca dos 5 kWh/m² dia. Esta radiação solar captada com tecnologia apropriada, poderá transformar-se em um poderoso propulsor do progresso desta região, cuja população rural é a mais sofrida, contribuindo, sem dúvida alguma, para melhoria do padrão de vida da população, fixação do homem no campo e formação de uma sociedade mais justa e estável.

É notável o impulso que a geração de energia elétrica por conversão fotovoltaica vem recebendo no Brasil. Por exemplo, em Pernambuco a CELPE – Companhia Energética de Pernambuco, já implantou mais de 750 sistemas fotovoltaicos (95 kW instalados) para suprimento de energia a comunidades rurais distantes da rede elétrica, os quais se encontram em operação comercial desde 1994.

Apesar do rápido crescimento do número de sistemas fotovoltaicos implantados com finalidade de eletrificação rural, pouco se estudou sobre o desempenho dos componentes e da adequação das configurações adotadas. Com tal propósito, neste trabalho foi montado um sistema de aquisição de dados automatizado, o qual permitiu acompanhar de forma detalhada e precisa o comportamento e desempenho dos componentes utilizados num sistema fotovoltaico. A partir de então, é possível recomendar modificações que tornem o sistema mais eficiente e confiável.

1.2. Objetivos

Objetivo Geral:

Estudar e analisar o comportamento de sistemas fotovoltaicos autônomos utilizados para eletrificação rural, em condições reais de funcionamento de seus componentes.

Objetivos Específicos:

1. Verificar a influência do ângulo de inclinação do arranjo no comportamento da irradiância solar incidente.
2. Analisar o rendimento diário de um gerador fotovoltaico.
3. Monitorar o estado de carga de um banco de baterias ao longo do tempo.
4. Estudar as características operacionais de diversas configurações de sistemas fotovoltaicos residenciais (SFR).

1.3. Revisão da literatura

1.3.1 Antecedentes históricos dos sistemas fotovoltaicos para eletrificação rural

A eletrificação de uma dada localidade utilizando ESF pode ser feita através de um sistema centralizado ou de sistemas isolados individuais (autônomos). Um sistema centralizado tende a substituir as formas convencionais de eletrificação rural, tais como, expansão da rede e grupos geradores diesel. No entanto, quando as propriedades são muito dispersas, esta alternativa torna-se menos adequada do que a utilização de sistemas individuais, já que todos os pontos a serem energizados devem ser interligados

por uma rede de distribuição. O projeto do sistema centralizado depende de estimativas da potência máxima e da demanda de energia para a localidade a ser eletrificada.

A alternativa de eletrificação através de sistemas individuais é aquela em que cada ponto (casa, escola ou ponto de iluminação pública) recebe um sistema capaz de suprir suas necessidades básicas de energia. Neste caso a rede de distribuição pública torna-se desnecessária. Portanto, esta alternativa é mais adequada à eletrificação rural, onde, em geral, as propriedades apresentam-se muito dispersas. Os sistemas podem operar em corrente alternada ou contínua, dependendo do tipo de equipamento que se pretende utilizar (SALVIANO, 1995; HUACUZ & AGREDANO, 1998).

O primeiro sistema fotovoltaico (SF) descrito na literatura foi um sistema de $48W_p$ instalado numa escola na Nigéria em 1968 para alimentar um televisor. Esta iniciativa foi expandida para mais 123 SF semelhantes ao anterior, ainda na Nigéria, até 1977. A partir de então, esta tecnologia começou a se difundir nos países em desenvolvimento. Em 1977, um SF para telefonia no México e um para bombeamento d'água na Índia foram inaugurados. Desde então, o número de sistemas implantados tem crescido consideravelmente em países em desenvolvimento, alcançando cerca de 70% do mercado de módulos (HUACUZ, 1997; LORENZO, 1997).

Em relação à Comunidade Européia cerca de 1.100.000 pessoas não têm acesso à rede elétrica e vivem em áreas remotas nos países mediterrâneos, representando menos de 1% da população. Em termos de mercado fotovoltaico, isto perfaz um potencial de $60 MW_p$. A Comunidade Econômica Européia através dos Programas "PV Demonstration e THERMIE" viabilizou cerca de $1,5 MW_p$ de SFR. A experiência espanhola iniciou-se em 1980 e já possui mais de 20.000 sistemas instalados em propriedades rurais. Também, por volta de 1980, um programa similar foi implementado pela França na Polinésia com a criação do Renewable Energy Polynesian Programme, beneficiando mais de 2.000 residências até o momento. Nos Estados Unidos um programa de utilização de SF foi iniciado em 1978, com a operação de um sistema de $3,5 kW_p$ para eletrificação de uma aldeia indígena (LORENZO, 1997; BEEURSKENS & GABLER, 1997; EGIDO et al, 1998).

A agência de cooperação técnica alemã GTZ implementou um programa para instalação de 100 sistemas de bombeamento solar em sete diferentes países para abastecimento de água, beneficiando cerca de 150.000 pessoas. No Zaire em 1981 foi

iniciado um programa para instalação de 100 SFR que atendeu à necessidade de 100 refrigeradores em postos de saúde (LORENZO, 1997).

A partir dos anos 80 muitos projetos neste campo têm sido implementados em diversos países, devido à evidência crescente de atender necessidades básicas da população dos países em desenvolvimento, tais como, iluminação, rádio e televisão. Destes acontecimentos decorreu, a partir dos anos 90, o crescente interesse da comunidade científica em promover estudos, seminários e conferências direcionadas para programas de eletrificação rural com tecnologia solar fotovoltaica.

Catalisado pelos efeitos descritos acima, surgiu um grande interesse por parte dos países em desenvolvimento para implantação de projetos de eletrificação rural em larga escala, quer seja por iniciativa governamental ou privada; "PV can be a business" (LORENZO, 1997). A Tabela 2 apresenta o número estimado de SFR operando nos principais países do terceiro mundo.

Tabela 2. Número de SFR em operação em diversos países.

País	Número de SFR
Brasil	1.500
China	15.000
Colômbia	12.000
Índia	40.000
Indonésia	25.000
Quênia	30.000
Marrocos	20.000
México	45.000
Sri Lanka	5.000
Tunísia	3.000
Zimbábue	5.000

Fonte: (LORENZO, 1997).

Observa-se na Tabela 2 que o México é o país que apresenta maior número de SFR, devendo-se ao fato, principalmente, da implantação do projeto PRONASOL

(Programa Nacional de Solidariedade). Este projeto foi implementado pelo governo mexicano, com a seguinte composição financeira: 50% do governo federal, 30% do estadual e 20% de contrapartida local (LORENZO, 1997).

Deve ser dada uma atenção especial à comparação dos aspectos econômicos e financeiros dos sistemas fotovoltaicos descentralizados com a rede convencional de energia elétrica. Da mesma forma quando comparados custos de energia para os usuários de sistemas fotovoltaicos e usuários de querosene, pilhas e baterias. Esta análise pode ser realizada considerando dois aspectos principais. Primeiro, o nível de serviço oferecido por cada alternativa e segundo, as circunstâncias práticas de casos particulares, incluindo, oportunidades políticas e qualidade do sistema de distribuição convencional.

Um fato bastante relevante nos dias de hoje consiste em possibilitar através da energia solar fotovoltaica, o acesso de milhões de pessoas à energia elétrica, sem que elas fiquem esperando por toda sua vida pela rede convencional. A tecnologia fotovoltaica, em particular o SFR, tem demonstrado grande potencial para atender esta demanda. Acredita-se que esta é a principal razão para o rápido crescimento dos programas de eletrificação rural com tecnologia solar (BEEURSKENS & GABLER, 1997).

A Tabela 3 apresenta uma composição de custos de implantação de um SFR típico composto de um módulo fotovoltaico, uma bateria, um controlador de carga, cinco lâmpadas fluorescentes e uma tomada para rádio e televisão.

Tabela 3. Composição de custo de um SFR.

Item	Participação no custo (%)
Módulo (40 a 50 W _p)	44
Bateria (100 a 120 Ah)	13
Controlador de carga	07
Fiação e acessórios	09
Transporte e instalação	07
Custos indiretos	20

Fonte: (LORENZO, 1997).

1.3.2 Eletrificação rural no Estado de Pernambuco

Pernambuco possui uma área de 101.023 km² (incluindo o arquipélago de Fernando de Noronha), sendo o 19º (décimo nono) estado brasileiro em extensão de terras. Sua população rural é de 2.076.013 habitantes, ou seja, 29,1% do total, com um consumo de energia da ordem de 374 GWh em 1998, representando 5,5% da energia total (6.794 GWh) consumida pelo Estado no mesmo ano¹.

O território pernambucano possui uma forma estreita e alongada, aprofundando-se para o interior no sentido leste-oeste com 748 km, enquanto seu litoral possui 187 km. Esta configuração facilita a eletrificação de suas distintas regiões. Em todas as sedes dos municípios pernambucanos existe a rede elétrica, porém a energia não se distribui uniformemente nas zonas rurais do Estado.

As cinco meso-regiões que compõem o território de Pernambuco são: Metropolitana do Recife, Mata Pernambucana, Agreste, São Francisco e Sertão Pernambucano.

O Estado de Pernambuco apresentava no ano de 1998, cerca de 356.000 propriedades rurais. Deste número em torno de 249.000 se encontram ligadas a rede elétrica, o que representa 70% do total de propriedades. O Estado teve um progresso importante, levando-se em conta que em 1980 apenas 3% das propriedades rurais eram eletrificadas².

Atualmente existem mais de 107.000 propriedades não conectadas à rede elétrica. A localização, tamanho, dificuldade de acesso e dispersão da população dificulta e até inviabiliza economicamente a eletrificação rural pelo método convencional de extensão da rede elétrica a esse contingente da população (COSTA, 1997)..

Outra característica de Pernambuco é a sua estrutura fundiária formada em sua grande maioria por pequenas propriedades, menores que 9 hectares. Estas propriedades geralmente não dispõem de recursos que viabilizem uma melhora na sua produção agrícola.

¹ Companhia Energética de Pernambuco - CELPE, Departamento de Comercialização de Energia - DECE. Relatório de 1998.

² Jornal da CELPE - Companhia Energética de Pernambuco, edição especial, ano XXVII, dezembro de 1998.

As primeiras ações de eletrificação rural no Estado de Pernambuco datam de 1966. Vinte anos depois, existiam apenas 31.875 propriedades rurais eletrificadas. A partir de 1987 o programa tomou grande impulso, chegando a ultrapassar 30.000 eletrificações por ano.

O programa de eletrificação rural do atual governo do Estado de Pernambuco, denominado “Luz que Produz ” tinha por meta elevar o índice de eletrificação rural do Estado para 70%, contemplando com energia elétrica mais 100.000 propriedades no quadriênio de 1995/1998. Neste período, foram instaladas pela CELPE 21.291 km de redes de distribuição, 20.229 transformadores e 284.294 postes. O programa requereu investimento da ordem de 137 milhões, supridos através da receita interna da Estado, PAPP – Programa de Apoio ao Pequeno Produtor, BIRD – Banco Interamericano de Desenvolvimento, Eletrobrás e KFW – Banco Alemão².

A constatação é que a atividade econômica dos habitantes das áreas rurais, nessas regiões, praticamente inexistente, ou é muito reduzida, ficando restrita a uma agricultura de subsistência na época de chuvas, à caça de subsistência e à criação de pequenos rebanhos para consumo próprio. Em consequência, a demanda de energia é baixa e o consumo de energéticos comerciais se reduz ao uso de querosene ou óleo diesel para iluminação doméstica, do diesel para acionar moto-bombas, de pilhas para rádio e da lenha para cozimento de alimentos. Este programa está direcionado para atender pequenos produtores rurais, com propriedades de até 10 ha e que exercem agricultura de subsistência.

Como forma de baratear os atendimentos, está sendo utilizado de forma predominante no programa o Sistema Monofásico Retorno por Terra – MRT, que emprega um único condutor metálico e usa o solo como condutor de energia, reduzindo o custo médio de uma eletrificação para R\$ 1.000,00, menos da metade do que se gastaria com o sistema trifásico convencional.

A respeito da aplicação da energia solar fotovoltaica no Nordeste, Pernambuco ocupa a liderança no que concerne ao número de instalações e à potência instalada. São aproximadamente 1.000 sistemas FV operando em 624 residências (SFR), 250 escolas, 20 sistemas de bombeamento de água (SBF), correspondendo a uma potência instalada de 110 kW_p. A Tabela 4 apresenta a relação dos projetos instalados em Pernambuco até setembro de 1998.

Tabela 4. Sistemas fotovoltaicos instalados em Pernambuco.

Projetos	Nº. de sistemas	Potência instalada (kW _p)
CELPE/NREL	344	36,5
CELPE/Eldorado	419	59,4
Prefeituras/Associações	004	0,7
PRORURAL/UFPE/NAPER	110	6,5
UFPE/FAE	006	1,65
Pref. Mirandiba/UFPE	011	0,2
Pref. Bodocó	001	0,4
Associação Rural-Araripe	030	1,6

Fonte: (GALDINO et al, 1995, COSTA, 1997).

Os municípios onde se destacam o maior número de instalações fotovoltaicas nas zonas rurais, estão mostrados na Tabela 5.

Tabela 5. Municípios pólos na instalação de sistemas fotovoltaicos

Localização		Número de sistemas		
Municípios	Região	SHS	Escolas	SPS
Afogados da Ingazeira	Sertão/Pajéu	70	07	---
Mirandiba	Sertão/Salgueiro	82	08	03
Ouricuri	Sertão/Araripe	75	---	---
Petrolina	São Francisco/Petrolina	103	08	---
Inajá	Sertão/ Moxotó	---	06	06

Fonte: (COSTA, 1997).

1.4. Sistema fotovoltaico residencial

Os sistemas fotovoltaicos podem ser classificados em três categorias principais: isolados, híbridos ou conectados à rede elétrica. A utilização de cada uma dessas opções dependerá da aplicação e/ou disponibilidade de recursos energéticos. Os sistemas autônomos não conectados à rede elétrica podem ou não apresentar fontes de energia complementares à geração fotovoltaica. Quando a configuração não se restringe

à geração fotovoltaica, temos os sistemas híbridos. Porém, se o sistema é puramente fotovoltaico, então ele é chamado de sistema isolado (RIBEIRO & VALENTE, 1996).

O sistema solar fotovoltaico do tipo isolado autônomo em corrente contínua é composto por: painel fotovoltaico, controlador de carga e banco de baterias. Na Figura 1 o diagrama de blocos representa esta configuração.

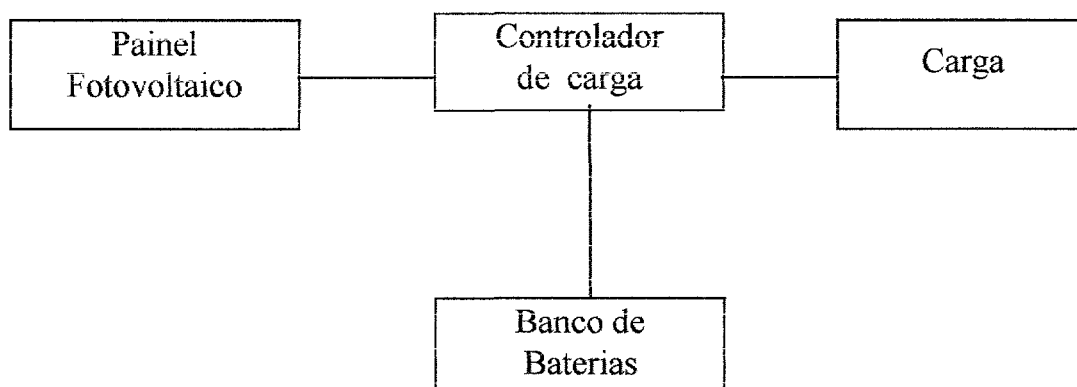


Figura 1. Diagrama genérico de um sistema fotovoltaico.

1.4.1. Módulo fotovoltaico

O módulo fotovoltaico é a unidade básica de todo o sistema. Ele é composto de células conectadas em arranjos produzindo tensão e corrente elétricas suficientes para o atendimento das cargas. Os módulos podem ser confeccionados com células de silício monocristalino, policristalino e amorfo. Os módulos atuais são componentes bastante robustos e alguns já possuem garantia de fábrica de 25 anos (SIEMENS SOLAR INDUSTRIES, 1990).

As características construtivas dos módulos são definidas pela geometria e pelo encapsulamento das células. A respeito da geometria deve-se considerar que as células ocupem o máximo de área possível do módulo. Atualmente são utilizadas células quadradas e redondas. As quadradas ocupam melhor o espaço no módulo, enquanto as redondas têm a vantagem de não acarretar perda de material, devido à forma cilíndrica

do tarugo de silício monocristalino. Antes de serem encapsuladas, as células de um módulo geralmente são conectadas em série através de tiras de metal e são utilizados materiais plásticos para fixação da célula no vidro temperado ou cobertura plástica, ambas transparentes. A região posterior é coberta por materiais como, folha de alumínio e polímero termoplástico (por ex., Tedlar). A estrutura metálica auto-portante é confeccionada em alumínio anodizado (FRAIDENRAICH & LYRA, 1995).

As principais grandezas elétricas dos módulos são: a tensão de circuito aberto (V_{oc}) e a corrente de curto-circuito (I_{sc}). A curva característica, corrente versus tensão ($I \times V$), representa graficamente o funcionamento de um gerador fotovoltaico. A tensão de circuito aberto é medida entre os terminais positivo e negativo do módulo sem carga conectada e a corrente de curto-circuito é a corrente medida entre os terminais positivo e negativo do módulo, quando o mesmo é curto-circuitado pelo amperímetro (FLORIDA SOLAR ENERGY CENTER, 1991).

Quando uma carga é conectada, os valores da corrente e tensão podem ser representados em um gráfico. De acordo com as mudanças de condições da carga, novos valores de corrente e tensão são medidos, os quais podem ser representados no mesmo gráfico. Reunindo todos os pontos, gera-se um gráfico denominado curva característica $I \times V$, como pode ser visualizado na Figura 2.

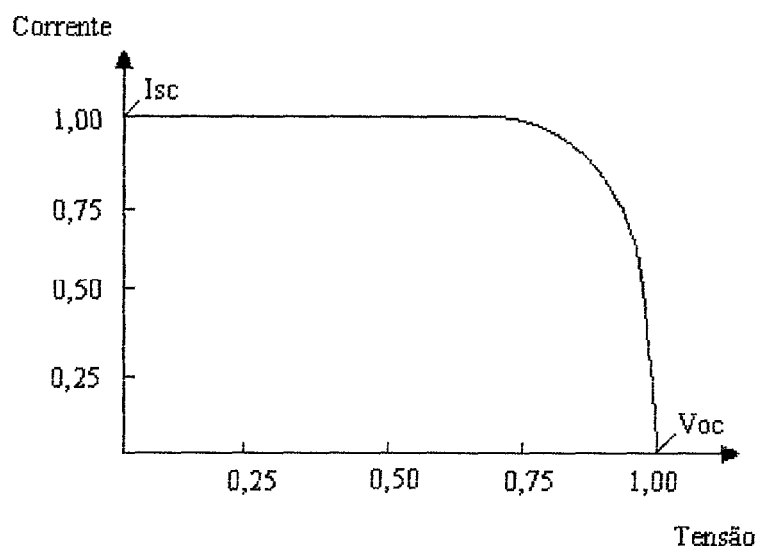


Figura 2 – Curva característica corrente x tensão de um módulo.

Para cada ponto na curva $I \times V$, o produto corrente-tensão representa a potência gerada para aquela condição de operação. A Figura 3 a seguir mostra que para um

módulo existe somente uma tensão e uma respectiva corrente para a qual tem-se a potência máxima fornecida (P_M). Esta potência corresponde ao produto da tensão (V_{MP}) e da corrente no ponto de potência máxima (I_{MP}). Os valores de P_M , V_{MP} , I_{MP} , V_{OC} e I_{SC} são os cinco parâmetros elétricos que especificam o produto sobre dadas condições de irradiância, temperatura e massa de ar (RIBEIRO & VALENTE, 1996).

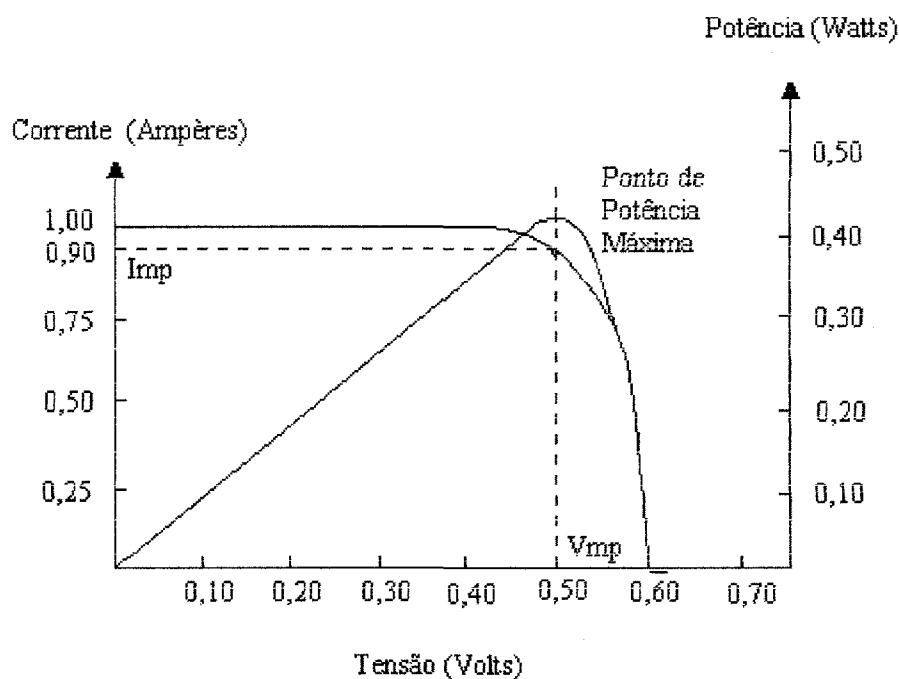


Figura 3. Curva característica I x V e P x V de um módulo.

O fator de forma (FF) é uma grandeza que expressa quanto a curva característica se aproxima de um retângulo no diagrama em I x V. A qualidade das células será tanto melhor quanto mais próxima da forma retangular será a sua curva I x V, e mais o fator de forma se aproxima da unidade.

$$FF = \frac{I_{MP} \times V_{MP}}{I_{SC} \times V_{OC}} \quad (1)$$

Os fatores que afetam as características elétricas do módulo são: intensidade luminosa e temperatura das células. A condição padrão para teste dos módulos é definida para irradiância de 1000 W/m^2 e temperatura de 25°C na célula. A corrente

gerada pelo módulo aumenta linearmente com o aumento da intensidade luminosa, como mostra a Figura 4.

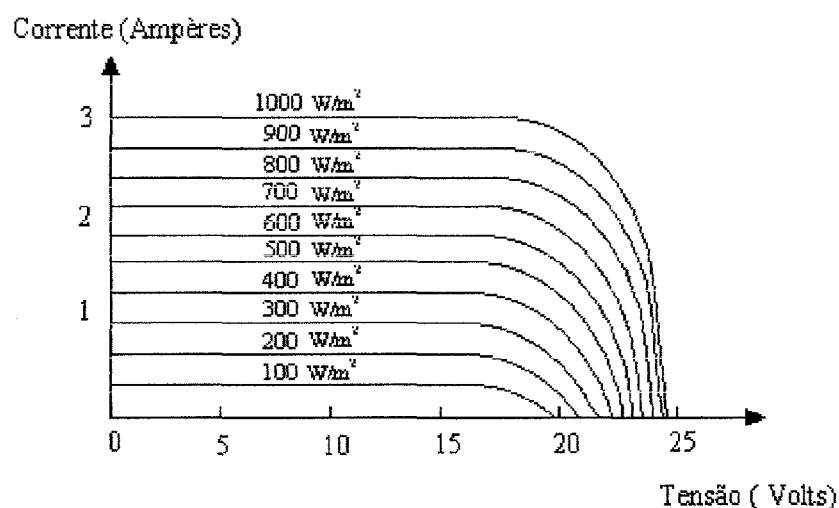


Figura 4. Efeito causado pela variação da intensidade da luz na curva característica I x V.

A incidência do nível de irradiância solar e a variação da temperatura ambiente implicam em uma variação de temperatura nas células que compõem os módulos. A Figura 5 mostra a curva I x V para diversas temperaturas.

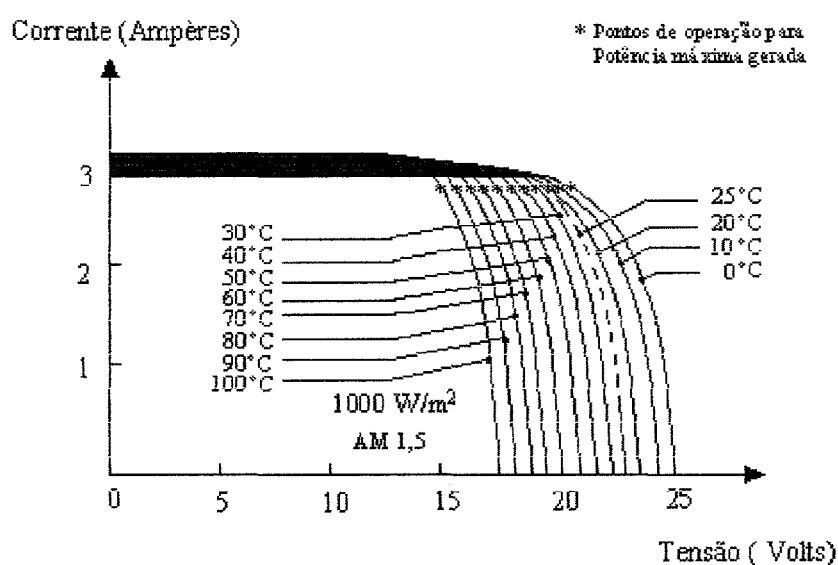


Figura 5. Efeito causado pela temperatura na célula na curva característica I x V (para 1000 W/m²).

O aumento do nível da irradiância solar aumenta a temperatura da célula e, conseqüentemente, tende a reduzir a eficiência do módulo. Isto se deve ao fato de que a tensão diminui significativamente com o aumento da temperatura, enquanto que a corrente sofre uma elevação muito pequena, quase que desprezível.

1.4.2. Controlador de carga

Controladores de carga são incluídos na maioria dos sistemas fotovoltaicos (SF) com os objetivos básicos de facilitar a máxima transferência de energia do painel fotovoltaico para a bateria ou banco de baterias, e protegê-las contra cargas e descargas excessivas, aumentando, conseqüentemente, a sua vida útil. Os controladores devem desconectar o painel fotovoltaico quando a bateria atinge carga plena e interrompe o fornecimento de energia quando o estado de carga da bateria atinge um nível mínimo de segurança. Ao especificar um controlador é importante saber o tipo de bateria a ser utilizada e o regime de operação do sistema (LORENZO, 1994; MARKVART, 1994).

Os controladores podem diferir quanto à grandeza utilizada para controle, sendo elas: carga (fluxo de corrente na bateria), tensão ou densidade do eletrólito. Outro fator de diferenciação é a forma que o controlador utiliza para desconectar o painel fotovoltaico da bateria quando esta apresenta carga plena, sendo neste caso classificados como “shunt” ou série.

Um controlador “shunt” usa um dispositivo de estado sólido ou relé eletromecânico, que desliga ou reduz o fluxo da corrente para a bateria quando a mesma está completamente carregada. Assim, parte da corrente gerada pelo arranjo é desviada através de um dispositivo em paralelo com a bateria. Na Figura 6 tem-se o diagrama elétrico de um controlador do tipo “shunt” (RIBEIRO & VALENTE, 1996).

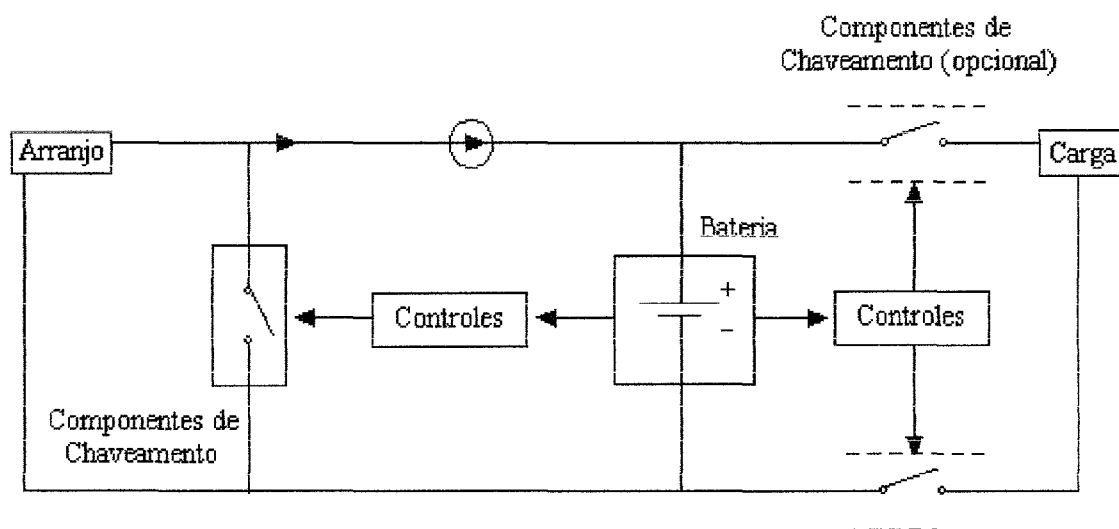


Figura 6. Diagrama do controlador tipo "shunt".

O controlador tipo série pode usar um relé eletromecânico ou uma chave de estado sólido, que desconecta o arranjo fotovoltaico quando a bateria está completamente carregada. A Figura 7 mostra o diagrama elétrico de um controlador tipo série (RIBEIRO & VALENTE, 1996).

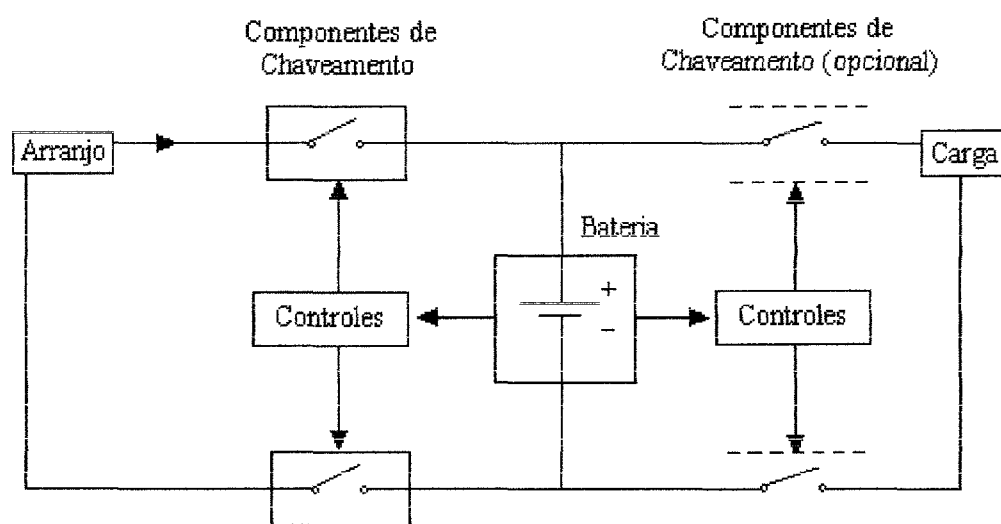


Figura 7. Diagrama do controlador tipo série.

Um controlador ideal para a aplicação fotovoltaica deve, além de satisfazer os objetivos descritos anteriormente, gerenciar a carga de acordo com a disponibilidade de energia solar, necessitando para tal, possuir uma informação confiável do estado de carga da bateria em um dado instante. Ele também deve evitar penalizar o usuário ao mesmo tempo em que busca satisfazer os requisitos de operação das baterias, como por exemplo, evitando que baterias chumbo-ácidas permaneçam descarregadas por longos períodos. Para aplicações em SFR de pequena potência, utilizam-se controladores tipo “shunt” baseados em tensão.

1.4.3. Bateria

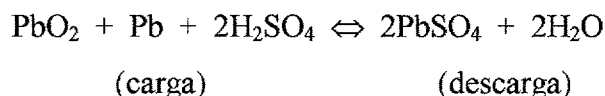
As baterias são conhecidas por serem uma conveniente fonte de eletricidade e uma eficiente forma de armazenamento de energia química. Quando uma bateria está conectada a um circuito elétrico, há fluxo de corrente devido a uma transformação eletroquímica no seu interior, ou seja, há produção de corrente contínua através da conversão de energia química em energia elétrica (LENAIN, 1997; SAUER et al, 1997).

A unidade de operação mais simples de uma bateria é chamada de “célula eletroquímica” ou, simplesmente, “célula”. Uma bateria pode ser composta de apenas uma célula ou do arranjo elétrico de diversas células.

Para aplicações fotovoltaicas em SFR utiliza-se apenas baterias recarregáveis chumbo-ácidas, ou seja, aquelas que podem ser carregadas com o auxílio de uma fonte de tensão ou corrente e que suportem vários ciclos. As células chumbo-ácidas utilizam dióxido de chumbo (PbO_2) como material ativo da placa (eletrodo) positiva e chumbo metálico (Pb), numa estrutura porosa altamente reativa, como material ativo da placa (eletrodo) negativa. Estas placas são imersas em uma solução diluída de ácido sulfúrico (H_2SO_4), que comporta-se como eletrólito (mistura de 36% de ácido sulfúrico e 64% de água) (DERRIK et al, 1991).

Durante a descarga, o ácido sulfúrico reage com os materiais ativos das placas, produzindo água, que dilui o eletrólito. Durante o carregamento, o processo é revertido; o sulfato de chumbo (PbSO_4) de ambas as placas é transformado em chumbo “esponjado”, dióxido de chumbo (PbO_2) e ácido sulfúrico (H_2SO_4).

A reação reversível em uma bateria chumbo-ácida é dada por:



A densidade do eletrólito varia durante o processo de carga e descarga para valores típicos, variando de densidade de 1,12 g/cm³ em baterias completamente descarregadas, até 1,28 g/cm³ em baterias completamente carregadas (HILL, 1992; RENEWABLE ENERGY GROUP UNIVERSITY OF OLDENBURG, 1994).

A operação de uma bateria usada em um sistema solar fotovoltaico deve atender a dois tipos de ciclos: ciclos rasos a cada dia, ciclos profundos por vários dias (dias de baixa irradiação coletada) ou semanas (durante o inverno). Os ciclos profundos ocorrem quando o carregamento não é suficiente para repor a quantidade de carga usada pelos aparelhos durante todo o dia. Por isso, o estado de carga depois de cada ciclo diário é ligeiramente reduzido e, se isto ocorrer por um período de vários dias, levará a um ciclo profundo. Quando o tempo melhora ou os dias prolongam-se, há um carregamento extra, aumentando o estado de carga, depois de cada ciclo diário (LAMBERT et al, 1994).

As características mencionadas a seguir, devem ser observadas para que as baterias tenham um bom desempenho quando instaladas em um sistema solar fotovoltaico (VELA et al, 1997; HUACUZ et al, 1995).

- Elevada vida cíclica para descargas profundas.
- Necessidade de pouca ou nenhuma manutenção
- Elevada eficiência de carregamento.
- Capacidade de permanecer completamente descarregada
- Baixa taxa de auto-descarga
- Confiabilidade
- Mínima mudança no desempenho, quando trabalhando fora da faixa de temperatura de operação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Arranjo experimental

O arranjo experimental utilizado foi constituído por um sistema fotovoltaico do tipo residencial (SFR) e de um sistema de aquisição de dados automatizado os quais foram montados no Parque Memorial Arcoverde – Espaço Ciência na cidade de Recife, Estado de Pernambuco.

Os sistemas fotovoltaicos estudados neste trabalho consistiram de três painéis fotovoltaicos compostos inicialmente por dois módulos de 53 Wp cada, depois dois de 48 Wp cada e 1 de 48 Wp, um controlador de carga do tipo “shunt” de 12 V/ 16 A, duas baterias estacionárias de 100 Ah e uma carga de iluminação variável formada por um conjunto de 6 lâmpadas fluorescentes convencionais de 20 W, 3 lâmpadas fluorescentes compactas de 11 W, um resistor elétrico simulando um televisor de 20 W e outro resistor de 10 W simulando um rádio. No Apêndice 1, tem-se as configurações adotadas diariamente para o sistema em estudo.

Foram estudadas oito configurações com variações no tipo (33 e 36 células) e número de módulos, número de baterias e carga, conforme mostrado na Tabela 6, para três dias consecutivos. O objetivo destas variações foi verificar a adequação do dimensionamento destas configurações, ou seja, se as configurações dos sistemas satisfazem as necessidades da carga. A análise foi basicamente fundamentada na observação do funcionamento do controlador de carga.

Tabela 6. Configurações estudadas.

Nº	Painel	Banco de Bateria	Carga x Tempo	Período
1	2 x M55	2 x 100 Ah	53 W x 4 h	14 a 16/07/97
2	2 x M55	1 x 100 Ah	80 W x 4 h	15 a 17/08/97
3	2 x M55	1 x 100 Ah	53 W x 4 h	18 a 20/08/97
4	2 x M55	1 x 100 Ah	142 W x 4 h	21 a 23/08/97
5	2 x M75	2 x 100 Ah	80 W x 4 h	04 a 06/09/97
6	1 x M75	1 x 100 Ah	42 W x 4 h	09 a 11/02/98
7	1 x M75	1 x 100 Ah	62 W x 4 h	13 a 15/02/98
8	1 x M75	1 x 100 Ah	82 W x 4 h	16 a 18/02/98

O sistema de aquisição de dados automatizado foi montado e incorporado ao sistema descrito acima, com a finalidade de medir e armazenar os valores dos seguintes parâmetros: irradiância solar no plano do painel, temperatura ambiente e do gerador, tensões e correntes no gerador, banco de baterias e carga.

Ao longo da realização deste experimento utilizaram-se equipamentos de proteção individual, tais como: luvas de borracha, máscara para gases, óculos e botas de segurança, principalmente para o manuseio da bateria.

2.1.1. Descrição do sistema fotovoltaico

O diagrama elétrico esquemático do arranjo experimental está na Figura 8, representando as ligações entre os diversos componentes do sistema fotovoltaico, os quais são detalhadamente descritos a seguir.

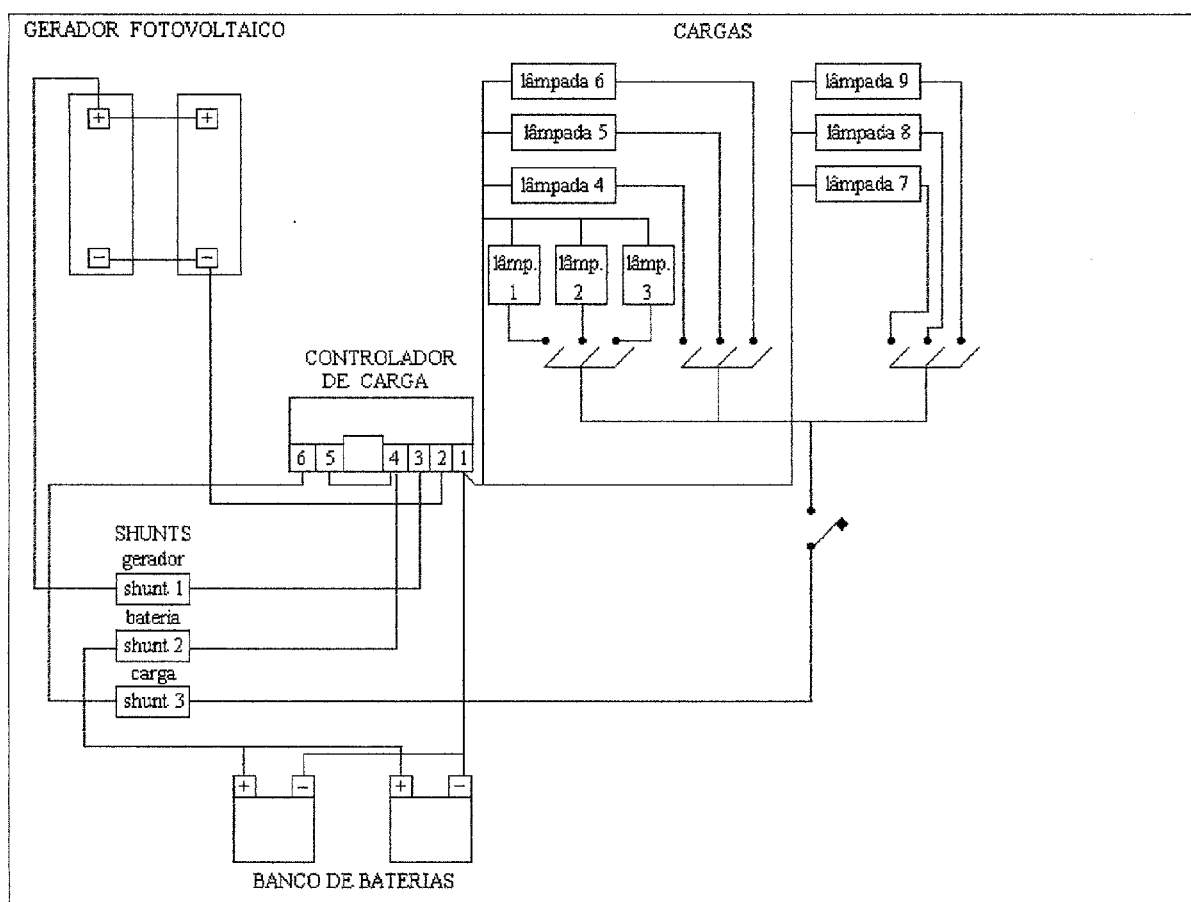


Figura 8. Diagrama elétrico esquemático do sistema fotovoltaico.

2.1.1.1. Gerador fotovoltaico

O gerador fotovoltaico deste experimento foi composto por um ou dois módulos fotovoltaicos, conectados em paralelo, fabricação SIEMENS Solar, modelo M 55, no período de 23/05 a 29/08/97 e o modelo M 75, no período de 29/08/97 a 28/02/98. Ver Figura 9. Os módulos são formados por 36 e 33 células retangulares de silício monocristalino conectadas em série, respectivamente. Na Tabela 7 estão listadas as especificações técnicas dos módulos utilizados.

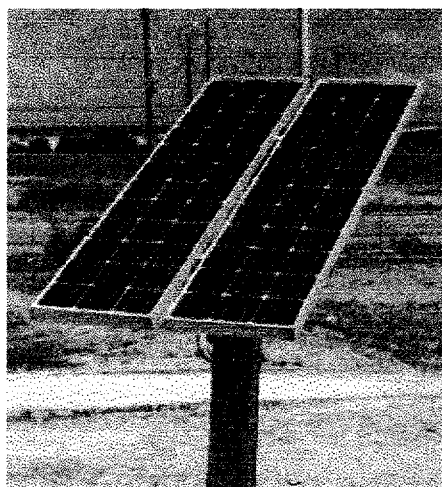


Figura 9. Gerador fotovoltaico (2 módulos SIEMENS M 55).

Tabela 7. Especificações técnicas dos módulos.

PARÂMETROS	M 55	M 75
⇒ Elétricos ⁽¹⁾		
Corrente (máx. potência) - I _{MP}	3,05 A	3,02 A
Tensão (máx. potência) – V _{MP}	17,4 V	15,9 V
Rendimento (máx. potência) - η _{MP}	12,30 %	12,00 %
Potência nominal	53 W	48 W
Corrente (curto-circuito) – I _{SC}	3,4 A	3,4 A
Tensão (circuito-aberto) - V _{OC}	21,7 V	19,8 V
⇒ Térmicos		
Temperatura normal de operação	45 ± 2 °C	
Coeficiente de correção da I _{SC}	1,2 mA / °C	
Coeficiente de correção da V _{OC}	- 0,0775 V / °C	
⇒ Mecânicos		
Comprimento x largura	1,293x0,33m	1,219x0,33m
Área geométrica	0,43 m ²	0,40 m ²
Peso	5,7 kg	5,2 kg

Fonte: SIEMENS SOLAR INDUSTRIES, 1990.

(1) Sob as seguintes condições: massa de ar: $AM = 1,5$, irradiância solar = $1.000 \text{ W} / \text{m}^2$ e temperatura da célula: $T_C = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

O painel fotovoltaico foi instalado num mourão de concreto armado, da mesma forma que são instalados pela CELPE, através de estrutura de alumínio anodizado que impõe uma inclinação de 20° em relação ao plano horizontal e orientado na direção norte verdadeiro. Ver Figura 10.

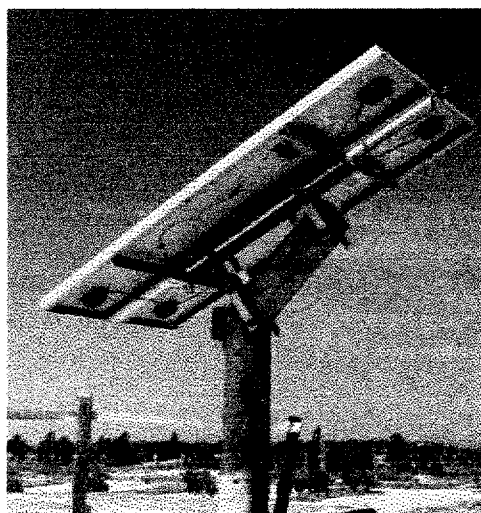


Figura 10. Estrutura de fixação do gerador fotovoltaico.

2.1.1.2. Controlador de carga

O controlador utilizado foi do tipo “shunt”, fabricação Specialty Concepts, Inc - SCI, modelo ASC. Este controlador “shunt” usa um dispositivo de estado sólido que interrompe o fluxo de corrente para a bateria quando ela está carregada, através do fechamento dos terminais do gerador fotovoltaico. O estado de carga foi supervisionado pela tensão instantânea nos terminais da bateria.

Tabela 8. Características elétricas do controlador de carga.

Parâmetros	Valores
Tensão nominal	12 V
Corrente nominal	16 A
Tensão máxima de circuito aberto	22 V
Queda de tensão	0,55 V
Tensão para término de carregamento	$14,3 \pm 0,2$ V
Tensão retomada de carregamento	$13,2 \pm 0,3$ V
Tensão de desconexão da carga	$11,5 \pm 0,2$ V
Tensão de reconexão da carga	$13 \pm 0,2$ V
Consumo de corrente	10 mA
Temperatura de operação	- 20 a 50 °C

Fonte: Specialty Concepts, Inc – SCI, 1995.

Através da Figura 11, pode-se visualizar o controlador de carga utilizado e a respectiva identificação dos terminais:

- 1 – Terminal negativo da bateria;
- 2 – Terminal negativo do gerador;
- 3 – Terminal positivo do gerador;
- 4 – Terminal positivo da bateria;
- 5 – Terminal de alimentação do relé de sobredescarga;
- 6 – Terminal de saída do relé de sobredescarga (saída para a carga).

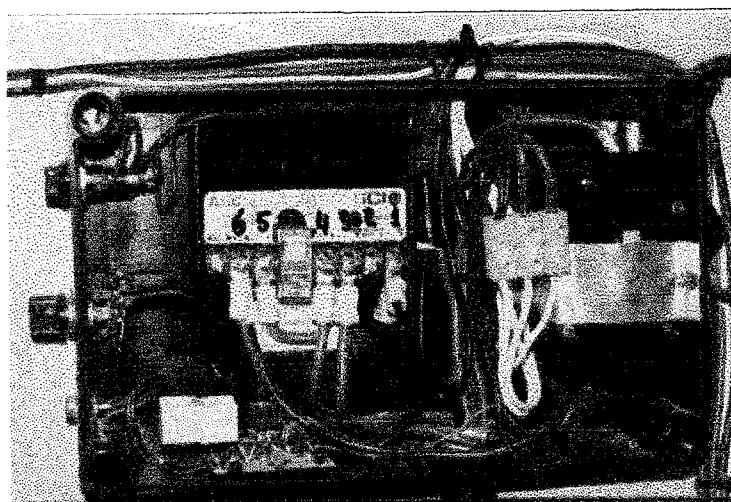


Figura 11. Controlador de carga e caixa de ligação.

2.1.1.3. Banco de baterias

O banco de baterias deste experimento foi formado por duas baterias chumbo-ácidas, abertas, com eletrólito líquido, bornes formados por parafuso de aço inox com porca, caixa de polipropileno, capacidade nominal de 100 / 110 / 120 Ah para descarga, respectivamente, em 10 / 20 / 100 h, fabricação da Acumuladores Moura, modelo GR 31F / 30H. As mesmas foram conectadas em paralelo, conforme visto na Figura 12.

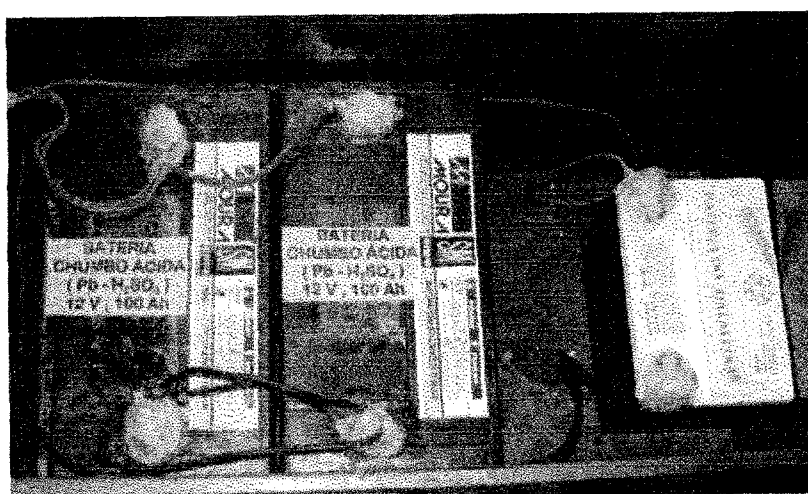


Figura 12. Banco de baterias.

2.1.1.4. Cargas alimentadas

A principal aplicação da energia gerada pelo SFR é a iluminação e eletrodomésticos de pequena potência, tais como: televisão e rádio. A carga de iluminação utilizada neste experimento foi composta por dois tipos de lâmpadas fluorescentes. O primeiro foi composto por seis lâmpadas fluorescentes tubulares convencionais (L4, L5, L6, L7, L8 e L9) com potência de 20 W cada. O segundo grupo foi formado por três lâmpadas fluorescentes compactas (L1, L2 e L3) com potência de 11 W (Figura 13). A potência total de iluminação é igual a 153 W ($6 \times 20 \text{ W} + 3 \times 11 \text{ W}$). Todos os testes foram realizados por um período de 4 horas.

As principais especificações técnicas das lâmpadas tubulares são: 36 mm de diâmetro do tubo, 60 cm de comprimento do tubo, 60 lm/ W de eficiência luminosa, 5.000 a 8.000 horas de vida útil. Já as lâmpadas fluorescentes compactas apresentam eficiência equivalente as tubulares, mas com vida útil um pouco mais longa (LUINEAU et al., 1994).

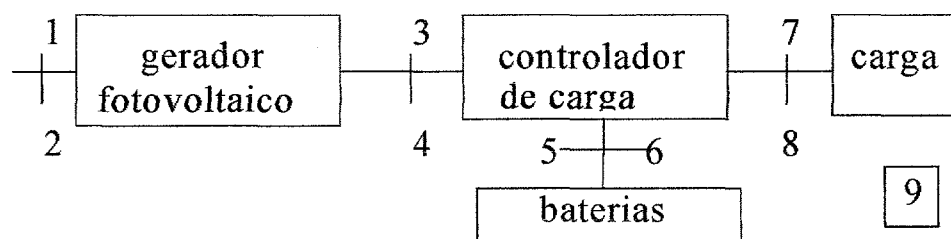


Figura 13. Carga de iluminação

2.1.2. Sistema de aquisição de dados

O sistema de aquisição de dados foi projetado e montado com a finalidade de medir e armazenar os valores das seguintes grandezas: irradiância solar incidente e temperatura no gerador fotovoltaico, tensão e corrente produzida no mesmo, tensão e corrente de alimentação do banco de baterias, tensão e corrente de alimentação da carga e temperatura ambiente. O sistema de aquisição de dados foi composto por um datalogger, responsável pelo processamento e armazenamento dos dados, e diversos sensores.

Este conjunto de grandezas monitoradas permite estabelecer balanços energéticos em cada interface do sistema, ou seja, no gerador fotovoltaico, no controlador de carga e no banco de baterias, e medir o consumo da carga. Permite também, obter o balanço diário e mensal do sistema fotovoltaico como um todo. O diagrama de monitoração das grandezas pode ser visualizado na Figura 14 (SALVIANO, 1997; SALVIANO, 1998).



Legenda:

Nº	Grandeza
1	Irradiância solar
2	Temperatura do gerador
3	Corrente do gerador
4	Tensão do gerador
5	Corrente na bateria
6	Tensão na bateria
7	Corrente na carga
8	Tensão na carga
9	Temperatura ambiente

Figura 14. Diagrama de monitoração das grandezas.

Para cada grandeza listada na Tabela 9 temos um sensor apropriado correspondente, sua unidade de medida e o erro máximo do instrumento.

Tabela 9. Grandezas medidas com seus respectivos instrumentos utilizados.

Nº	Grandeza	Sensor	Unid.	Erro Máx.
1	Irradiância solar	Piranômetro	W/m^2	$\pm 10\%$
2	Temperatura do gerador	Termopar	$^{\circ}\text{C}$	$\pm 10\%$
3	Corrente do gerador	Shunt	A	$\pm 0,5\%$
4	Tensão do gerador	Divisor de tensão	V	$\pm 0,1\%$
5	Corrente na bateria	Shunt	A	$\pm 0,5\%$
6	Tensão na bateria	Divisor de tensão	V	$\pm 0,1\%$
7	Corrente na carga	Shunt	A	$\pm 0,5\%$
8	Tensão na carga	Divisor de tensão	V	$\pm 0,1\%$
9	Temperatura ambiente	Termistor	$^{\circ}\text{C}$	$\pm 10\%$

Para medição da radiação solar foi utilizado um piranômetro do tipo fotovoltaico, marca Li-cor 200 SZe, com sinal de saída de $68 \mu\text{A}$ para 1.000 W/m^2 . O mesmo foi fixado junto ao módulo, conforme mostra a Figura 15.

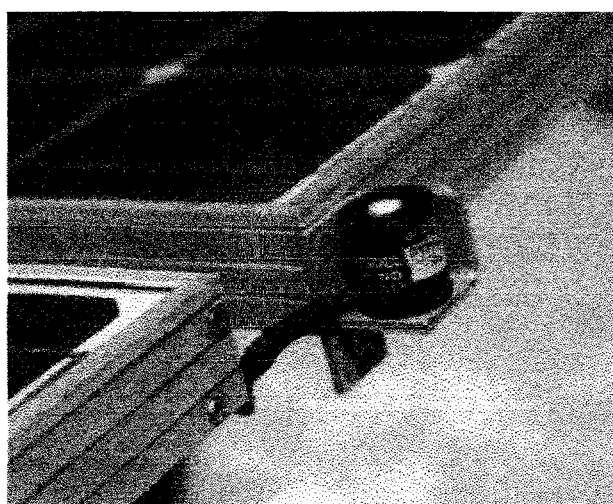


Figura 15. Piranômetro fotovoltaico

A medição da temperatura ambiente foi realizada por meio de um termistor da marca Campbell, instalado conforme mostrado na Figura 16.



Figura 16. Termistor protegido por difusor.

A medição das temperaturas nos módulos foi obtida por meio de termopares (junção de cobre-constantã), que de acordo com a nomenclatura ISA (Instrument Society of America) são classificados como do tipo T. Na faixa de -24 a 94 °C as relações da f.e.m. (força eletromotriz) versus temperatura se adaptam à curva padrão dentro de mais ou menos 0,5 % de erro, e possuindo potência termoelétrica de 15 a $60\mu\text{V} / ^\circ\text{C}$ (SALVIANO, 1996). Na Figura 17 tem-se uma visão da localização dos termopares nos módulos.

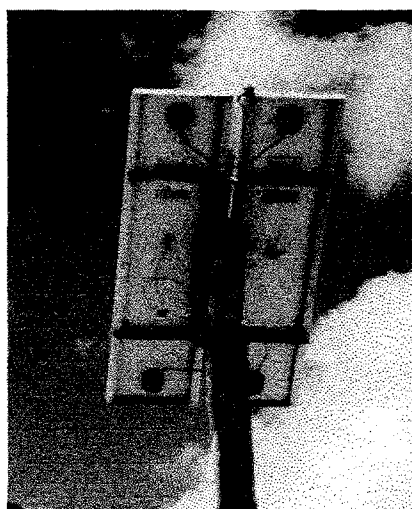


Figura 17. Localização dos termopares.

Para medir as correntes do gerador fotovoltaico, banco de baterias e carga foram utilizados três resistores “shunt”, marca Engro, de capacidade nominal de 10 A e saída de 50 mV (Figura 18).

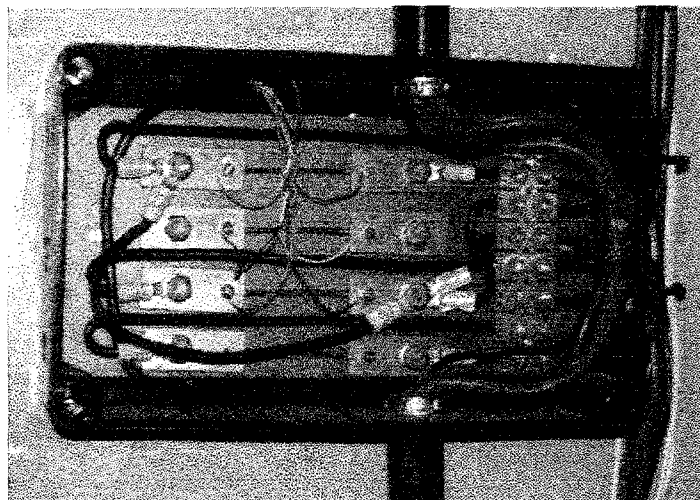


Figura 18. Resistores “shunt”.

As medições das tensões foram viabilizadas com o projeto e montagem de três divisores de tensão resistivos, sendo cada um composto por quatro resistores de precisão, do tipo filme metálico, conforme diagrama elétrico mostrado na Figura 19. Estes divisores possuem relação de transformação de tensão igual a 25/2,5 V e corrente máxima de 10 mA (Figura 20).

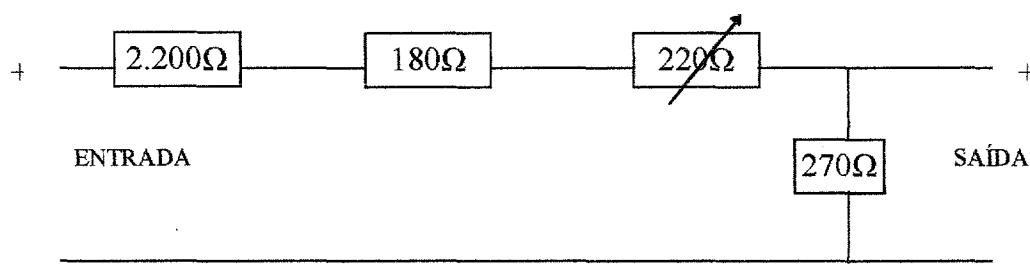


Figura 19. Diagrama elétrico do divisor de tensão.

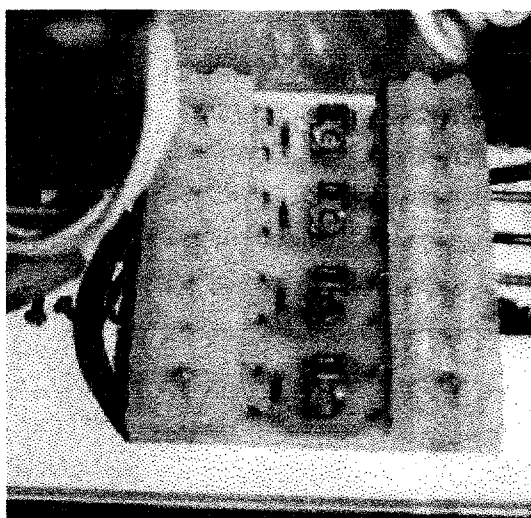


Figura 20. Divisor de tensão.

O datalogger utilizado é da marca Campbell Scientific modelo CR – 10, o qual possui alimentação autônoma, através de um sistema fotovoltaico independente, composto de um gerador fotovoltaico, controlador de carga e uma bateria. Esta alimentação permite que não haja interferência no sistema a ser monitorado e assegura alta confiabilidade na manutenção de sua memória (Figura 21). Suas principais características são:

- Tensão máxima de entrada: $\pm 2,5$ V
- Resolução: $33 \mu\text{V}$
- Canais analógicos: 6 diferenciais ou 12 com referência p/ terra
- Portas de controle: 8
- Capacidade de memória: 64 kbytes

O sistema de aquisição de dados montado realiza uma leitura a cada segundo das grandezas citadas e calcula a média aritmética destes valores no intervalo de tempo de 10 minutos, acumulando os dados na memória. O sistema operacional da estação foi ajustado de modo que a mesma reconheça todos os sensores instalados com suas respectivas calibrações e sensibilidade, como também suas unidades de medida. No Apêndice 2 tem-se uma relação dos principais comandos do sistema operacional. O sistema está conectado a um microcomputador por meio de interface RS 232.

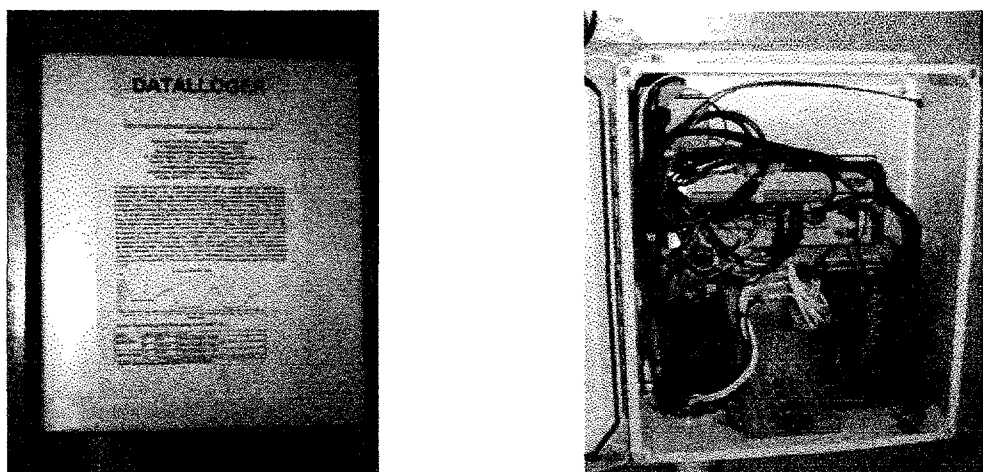


Figura 21. Datalogger (vista externa e interna).

2.2. Processamento de dados

2.2.1. Apresentação dos dados

O trabalho experimental foi iniciado com a montagem do sistema fotovoltaico e do sistema de aquisição de dados automatizado. Após a instalação e calibração deste último, os dados foram coletados durante o período de 01/06/97 a 28/02/98. O sistema de aquisição de dados (datalogger) estava conectado permanentemente a um microcomputador, o qual coletava os dados. Posteriormente, os mesmos foram processados e catalogados em planilhas Excel, sendo uma para cada dia de experimento, conforme exemplificado na Tabela 10. A mesma mostra a disposição das grandezas na seguinte sequência:

- Na 1^a coluna, tem-se o número da estação (datalogger);
- A 2^a corresponde ao dia juliano (dia contado a partir do 1^o dia do ano);
- Na 3^a, tem-se o tempo em horas registrado de 10 em 10 minutos durante 24 h;
- Na 4^a coluna, irradiância solar no plano do gerador;
- Na 5^a e 6^a coluna, tensão e corrente na saída do gerador respectivamente em Volts e Ampéres;
- Na 7^a e 8^a, tensão e corrente na bateria;
- Na 9^a e 10^a, tensão e corrente na carga;
- Na 11^a a 13^a, temperaturas ambiente e nos módulos.

2.2.2. Cálculo para verificação da influência do ângulo de inclinação do arranjo no comportamento da radiação solar incidente

A radiação solar no plano horizontal ($\overline{H}_h$) foi calculada pela seguinte equação (PEREIRA & RABL, 1979):

$$\overline{H}_h = \frac{(\overline{H}_{col} + R_d \overline{H}_d)}{R_h} \quad (2)$$

onde:

$\overline{H}_h$ = irradiação solar diária incidente no plano horizontal
(média mensal)

$\overline{H}_{col}$ = irradiação solar diária incidente no plano do arranjo fotovoltaico
(média mensal)

$\overline{H}_d$ = radiação solar difusa no plano horizontal (média mensal)

R_d, R_h = fatores de conversão da radiação horizontal para radiação na superfície do arranjo, difusa e total respectivamente

As equações para calcular R_d, R_h e $\overline{H}_d$, estão definidas em PEREIRA & RABL, 1979.

2.2.3. Cálculo para análise do rendimento de um gerador fotovoltaico

A energia solar incidente no plano do gerador fotovoltaico (H_{col}), com uma superfície de captação (S) e a energia elétrica produzida pelo gerador fotovoltaico (EG) (SALVIANO, 1997).

$$EG = \int_{t=0}^{t=1\text{dia}} (I_G \times V_G) dt \quad (3)$$

onde:

I_G = corrente gerada pelo gerador

V_G = tensão gerada pelo gerador

Com isto pôde-se calcular o rendimento de conversão do gerador (η_G).

$$\eta_G = \frac{EG}{H_{col} \times S} \quad (4)$$

A influência da temperatura sob o rendimento pode ser corrigida pela seguinte equação (LORENZO, 1994):

$$\eta_{ref} = \frac{\eta_G}{[1 - \beta_c (T_{cel} - T_{ref})]} \quad (5)$$

onde:

η_{ref} = rendimento para uma dada temperatura de referência

β_c = fator de correção de temperatura

T_{cel} = temperatura na célula

T_{ref} = temperatura de referência

2.2.4. Cálculo do estado de carga de um banco de baterias

O estado de carga de uma bateria (SOC – state of charge) é definido como sendo a relação entre a capacidade instantânea (C_i é a capacidade nominal menos quantidade de Ah fornecido e/ou consumido) e sua capacidade nominal - C_B . Seu valor está contido no intervalo fechado de 0 a 1 ($0 \leq SOC \leq 1$). O SOC igual a 1 significa que a bateria está carregada e o SOC igual a 0 significa que a mesma está descarregada (LORENZO, 1994).

$$SOC = \frac{C_i}{C_B} \quad (6)$$

O estado de carga (SOC) do banco de baterias foi calculado para um período de três dias consecutivos com uma carga típica para cada uma das oito configurações estudadas.

A energia elétrica transitando na bateria (EBAT).

$$EBAT = \int_{t=0}^t (I_B \times V_B) dt \quad (7)$$

onde:

I_B = corrente na bateria.

V_B = tensão na bateria.

O rendimento da bateria (η_B).

$$\eta_B = \frac{EBAT^*}{EBAT} \quad (8)$$

onde:

$EBAT^*$ = energia solicitada da bateria.

Os valores de EBAT e $EBAT^*$ correspondem a um ciclo de carga e descarga da bateria.

2.2.5. Cálculo para verificação das características operacionais de um SFR

A energia elétrica consumida pela carga (EC), pode ser calculada pela seguinte equação;

$$EC = \int_{t=0}^{t=1 \text{ dia}} (I_C \times V_C) dt \quad (9)$$

onde:

I_C = corrente requerida pela carga.

V_C = tensão na carga.

Capacidade do arranjo fotovoltaico (C_A) é definida como:

$$C_A = \frac{\eta_G \overline{SH}_{col}}{EC \times 1,1} \quad \boxed{C_A \geq 1} \quad (10)$$

onde:

$$C_A \geq 1$$

η_G = rendimento do arranjo fotovoltaico

S = superfície de captação

$\overline{H}_{col}$ = radiação solar diária incidente no plano do arranjo fotovoltaico
(média mensal – para o mês crítico, valores históricos).

EC = energia elétrica consumida pela carga

Obs.: 1,1 é o fator de compensação das perdas.

Capacidade do banco de baterias (C_{bat}) é definida como:

$$C_{bat} = \frac{C_B^{PD_{MAX}}}{EC} \quad (11)$$

onde:

C_B = capacidade nominal do banco de baterias

PD_{MAX} = profundidade de descarga máxima, é dada por:

$$PD_{MAX} = 1 - SOC$$

EC = energia elétrica consumida pela carga

Capacidade do banco de baterias, limite inferior ($C_{bat\ Inf}$) é definida como:

$$C_{bat\ Inf} = \frac{3 \times EC}{PD_{MAX}} \quad (12)$$

onde:

EC = energia elétrica diária consumida pela carga em Ah

PD_{MAX} = profundidade de descarga máxima

Obs.: 3 é a autonomia mínima recomendada para o sistema.

Capacidade do banco de baterias, limite superior ($C_{bat\ Sup}$) é definida como:

$$C_{bat\ Sup} = I_{SC} \times 40 \quad (13)$$

onde:

I_{SC} = Corrente de curto-circuito do arranjo fotovoltaico

Obs.: 4 é o fator de capacidade (valor determinado pela norma europeia para SFR).

Tem-se que:

$$C_{bat\ Inf} \leq C_{bat} \leq C_{bat\ Sup}$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Verificação da influência do ângulo de inclinação do arranjo fotovoltaico no comportamento da radiação solar incidente.

Os valores medidos da irradiância solar foram integralizados dia-a-dia e calculada sua média mensal no período de estudo (Tabela 11, em amarelo tem-se os dias de teste das configurações). Estes valores medidos para o plano do módulo foram extrapolados para o plano horizontal utilizando-se a equação (2) (PEREIRA, 1979 & VILELA, 1996) e comparados com valores históricos para o plano horizontal (SALVIANO, 1996) e valores estimados para o plano do arranjo, calculados a partir dos dados históricos, Tabela 12 e Figura 22.

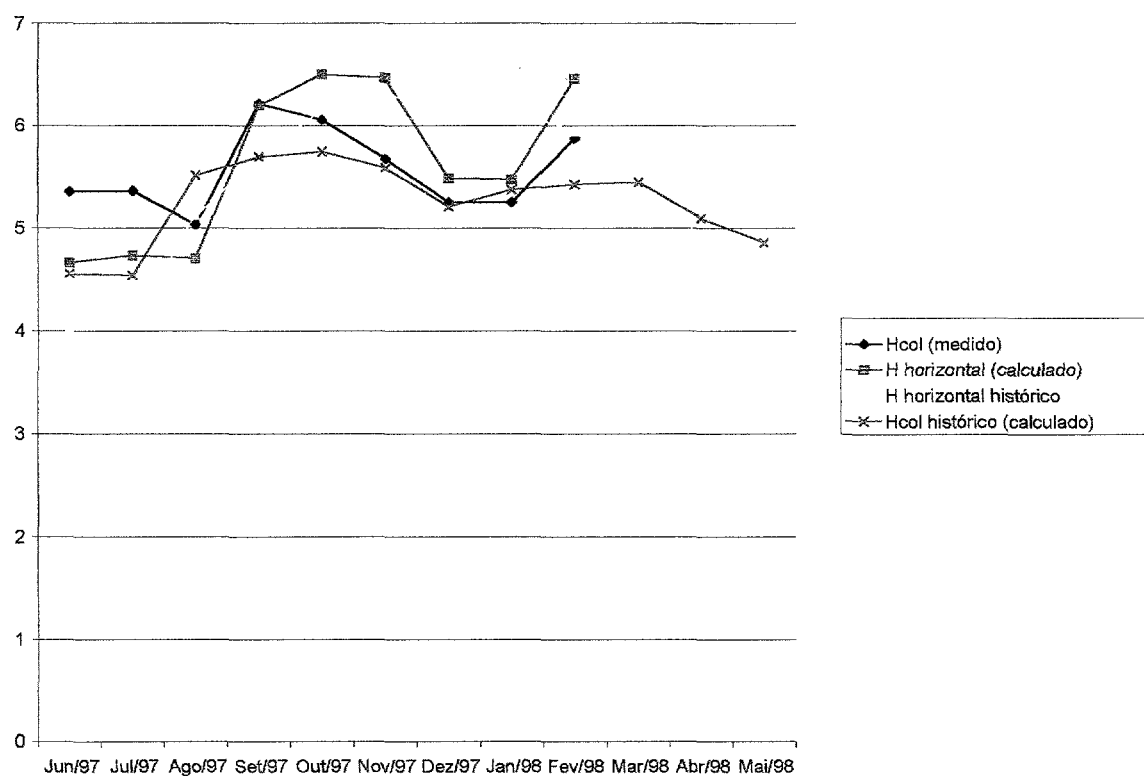
Observando a Tabela 12, o desvio verificado entre os valores medidos e os valores históricos, entre 2 a 17%, indica que os mesmos estão bastante coerentes, levando-se em consideração o espaço amostral e a precisão dos instrumentos. Através da mesma tabela e da Figura 22 verifica-se a influência do ângulo de inclinação do arranjo fotovoltaico (20° em relação a horizontal e direcionado ao norte verdadeiro) sobre o comportamento da radiação incidente no arranjo. Com isto, a radiação incidente na superfície do arranjo elevou-se no período de inverno (meses de mínimo- junho a agosto) e também, tornou-se mais uniforme durante os meses do ano, em relação aos valores no plano horizontal. Esta elevação no mês de mínimo foi muito relevante para o dimensionamento do arranjo.

Tabela 11. Irradiação solar diária incidente no arranjo (kWh/m²).

DIA	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV
01	6,1	6,4	3,3	5,5	6,3	5,5	-----	-----	5,6
02	6,6	7,0	6,9	6,7	6,0	6,1	5,6	-----	4,60
03	5,7	2,8	5,3	6,8	5,5	6,1	5,6	-----	5,8
04	6,5	5,1	3,1	5,6	6,0	5,3	5,3	5,0	5,5
05	5,2	5,3	3,1	6,1	5,3	6,1	5,6	5,6	5,8
06	6,4	6,4	2,9	6,1	6,0	5,9	5,4	4,6	5,9
07	4,5	5,9	4,9	5,0	5,5	6,1	5,5	5,6	5,9
08	6,0	5,7	5,7	6,1	6,2	5,6	5,4	5,7	5,6
09	6,7	5,0	6,6	6,6	5,3	6,1	5,5	5,4	6,1
10	5,9	5,2	4,8	6,9	6,2	6,1	5,6	5,6	6,0
11	6,5	3,7	6,4	5,6	6,1	6,1	5,5	4,7	6,3
12	5,4	5,0	5,0	4,7	6,5	5,8	5,3	5,3	6,2
13	7,1	6,5	2,7	4,2	6,4	5,9	5,0	5,8	5,2
14	6,5	5,9	2,5	5,9	6,3	5,7	5,6	2,6	6,4
15	5,6	6,8	7,0	6,4	6,2	5,4	5,4	5,4	6,5
16	5,5	3,4	3,9	7,0	6,4	5,8	5,5	2,6	6,2
17	5,6	5,8	3,5	6,9	6,3	5,9	5,5	5,8	6,0
18	6,1	3,3	6,0	6,7	5,5	4,9	5,7	5,9	5,7
19	4,7	5,2	5,0	6,7	6,5	5,2	4,5	4,2	6,6
20	4,7	6,9	5,8	6,7	6,5	5,5	4,0	4,9	6,1
21	5,4	5,5	4,1	6,1	-----	5,8	3,9	4,9	5,5
22	5,1	4,7	6,8	6,6	-----	4,5	4,6	4,4	5,0
23	4,2	6,2	6,6	6,7	6,0	5,4	5,3	5,5	5,3
24	3,3	6,6	5,1	6,3	6,3	5,8	5,1	5,5	6,5
25	7,0	4,6	6,8	6,5	6,2	-----	5,6	4,3	6,7
26	6,4	6,3	6,0	6,3	6,0	-----	5,5	5,4	6,5
27	5,0	6,0	6,7	6,5	6,2	-----	5,0	6,0	2,7
28	2,7	6,6	6,5	6,3	6,3	-----	5,6	5,4	6,4
29	2,7	5,8	4,7	6,7	5,8	-----	-----	6,0	-----
30	1,6	3,3	5,6	6,7	6,0	-----	-----	4,5	-----
31	-----	3,7	3,1	-----	5,9	-----	-----	4,9	-----
Méd	5,4	5,4	5,0	6,2	6,1	5,7	5,3	5,3	5,9

Tabela 12. Irradiação solar média mensal (kWh/m²).

	Valores p/ o arranjo		Valores históricos		Desvio(%)
	Medido	calculado	Calculado	Medido	
Mês	Hcol	Hhoriz	Hcol	Hhoriz	Hhoriz
Jun/97	5,4	4,7	4,6	4,0	16
Jul/97	5,4	4,7	4,6	4,1	17
Ago/97	5,0	4,7	5,5	5,1	08
Set/97	6,2	6,2	5,7	5,7	09
Out/97	6,1	6,5	5,8	6,2	06
Nov/97	5,7	6,5	5,6	6,3	02
Dez/97	5,3	5,5	5,2	6,1	10
Jan/98	5,3	5,5	5,4	6,2	11
Fev/98	5,9	6,5	5,4	6,0	09
Mar/98	-----	-----	5,5	5,6	-----
Abr/98	-----	-----	5,1	4,9	-----
Mai/98	-----	-----	4,9	4,4	-----

Figura 22. Irradiação solar média mensal (kWh/m²).

3.2. Análise do rendimento de um gerador fotovoltaico.

A potência elétrica na saída do gerador foi calculada pelo produto entre a tensão e a corrente. As Figuras 23 e 24 mostram o comportamento da irradiância incidente e a potência elétrica gerada ao longo do tempo em dias distintos.

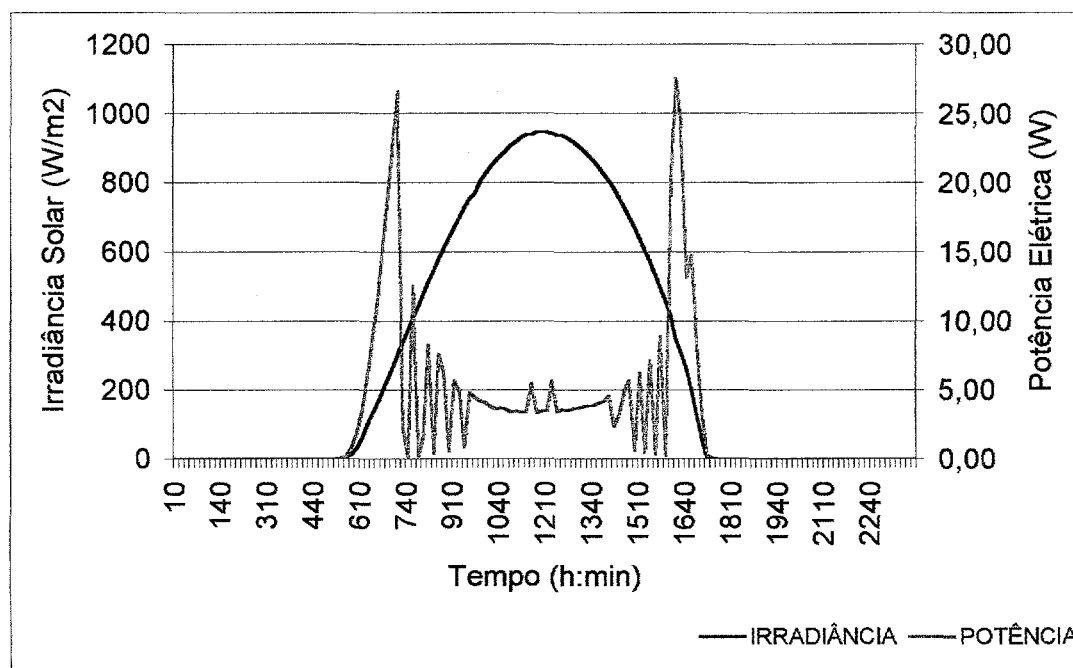


Figura 23. Comportamento da irradiância incidente (W/m^2), e a potência elétrica na saída (W), num dia com radiação solar diária incidente igual a $7,01 \text{ kWh/m}^2$ (25/06/97).

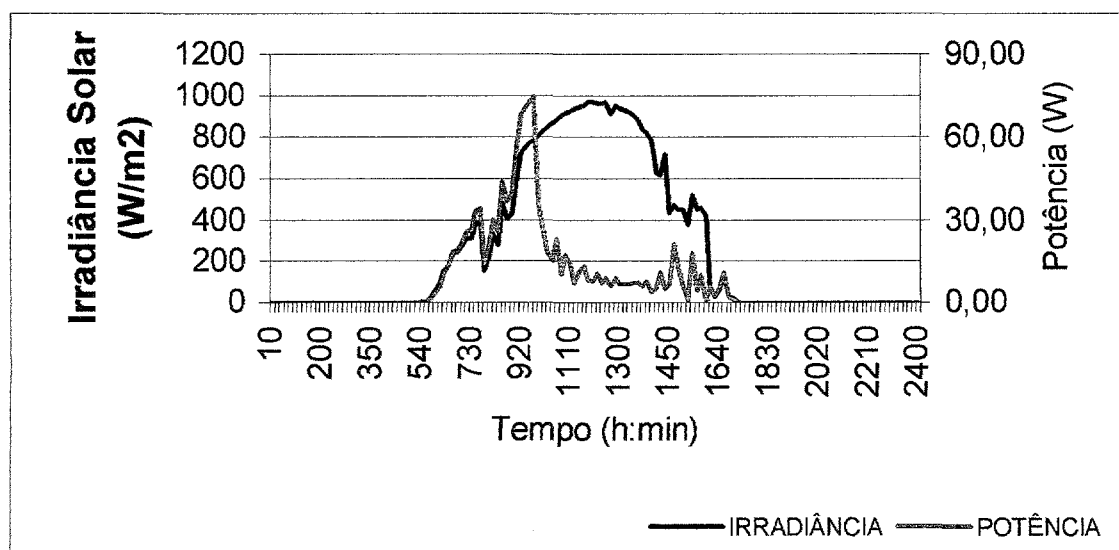


Figura 24. Comportamento da irradiância incidente (W/m^2), e a potência elétrica de saída (W), num dia com irradiação solar diária incidente igual a $6,42 \text{ kWh/m}^2$ (26/06/97).

A observação das Figuras 24 e 25 demonstra claramente a influência da irradiação (energia incidente) na saída elétrica do gerador e o curto circuito provocado pelo controlador de carga (tipo “shunt”) durante os dias 25 e 26/06/97, devido ao fato da bateria estar carregada.

A energia elétrica diária produzida pelo gerador fotovoltaico é calculada pela equação (3). A partir deste valor, calcula-se o rendimento diário de conversão do gerador através da equação (4). Os valores obtidos estão mostrados na Tabela 13 (em amarelo tem-se os dias de teste das configurações estudadas). Nos meses de julho e agosto, a temperatura ambiente manteve-se em torno do valor de referência (25°C) - testes das configurações de 1 a 4 (referentes ao módulo M55). Em relação aos testes realizados no mês de fevereiro, a temperatura ambiente estava em torno de 33°C - testes de 6 a 8 (referentes ao módulo M75). Para validar a comparação dos rendimentos foi necessário corrigir o rendimento utilizando-se a equação (5). Foi constatado que esses valores deveriam ser acrescidos 5%, resultando em valores um pouco superiores para os módulos M75 em relação aos M55. Estes resultados eram esperados uma vez que o

módulo M75 estava operando mais próximo do ponto de potência máxima, exceto nos dias em que o banco de baterias estava completamente carregado e esta diferença deve-se à atuação do controlador de carga.

Tabela 13. Rendimento diário do gerador fotovoltaico (%).

DIA	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV
01	2,0	0,8	10,3	1,6	8,4	1,9	---	---	1,8
02	1,5	0,9	10,5	3,0	8,8	1,8	1,8	---	2,5
03	7,8	2,7	7,3	2,4	9,5	1,9	1,9	---	1,6
04	1,7	1,5	8,0	2,9	9,2	2,3	2,1	2,1	1,9
05	6,3	1,4	6,3	8,4	9,8	1,8	1,9	1,7	1,8
06	3,3	1,2	6,4	8,4	9,2	1,6	1,7	2,3	1,9
07	2,8	0,8	2,9	9,6	9,4	1,8	1,8	1,8	1,9
08	1,5	4,4	2,6	8,7	8,8	2,3	1,8	1,8	2,0
09	1,4	1,2	1,9	8,1	3,4	1,9	1,8	1,9	2,2
10	6,3	7,2	2,9	8,0	2,3	1,6	1,8	2,0	9,9
11	1,5	6,1	1,7	9,2	2,4	1,7	2,0	2,5	9,2
12	1,5	10,7	2,7	10,0	2,3	1,8	1,9	2,0	9,6
13	1,3	7,6	5,6	9,9	2,2	2,0	2,2	1,8	9,6
14	2,7	7,9	3,7	9,6	2,3	2,3	1,9	1,9	9,8
15	1,7	5,1	1,2	8,6	2,1	2,2	2,2	1,9	9,7
16	1,6	10,3	10,6	8,0	1,9	1,9	2,1	1,8	9,7
17	2,2	5,1	10,1	8,0	1,9	2,0	1,9	1,9	9,8
18	1,2	9,0	7,7	8,3	1,9	2,8	1,8	1,8	9,6
19	3,5	5,6	6,5	8,0	1,8	2,4	2,4	3,1	9,5
20	1,6	10,6	5,4	8,3	1,9	2,2	2,8	2,5	9,5
21	5,3	10,5	7,7	8,7	---	1,7	2,9	2,4	9,7
22	1,8	10,5	9,7	8,2	---	2,5	2,6	2,7	9,8
23	2,0	10,5	9,5	8,3	1,8	1,9	1,9	2,0	9,7
24	2,9	10,4	10,4	8,7	1,9	1,9	2,1	1,9	9,9
25	1,2	10,4	8,8	8,3	1,7	---	1,8	2,7	9,8
26	3,6	10,3	2,6	8,9	1,7	---	1,9	1,8	9,5
27	1,5	10,4	1,8	8,5	1,7	---	2,2	1,7	9,9
28	3,9	10,3	1,8	8,4	1,7	---	1,9	2,0	9,9
29	3,3	10,3	1,1	8,7	1,9	---	3,5	1,8	
30	7,0	10,2	2,3	8,5	2,1	---	---	3,0	
31		10,5	3,4		1,8		---	2,1	

3.3. Monitoramento do estado de carga de um banco de baterias.

O estado de carga (SOC) do banco de baterias foi calculado para um período de três dias consecutivos com uma carga típica para cada uma das oito configurações estudadas, utilizando-se a equação (6). Como exemplo, tem-se na Figura 25 o gráfico do SOC x tempo, com a seguinte condição: painel composto por 2 x M55, banco de baterias formado por 2 x 100 Ah e carga de 53 W ligada durante 4 h/dia.

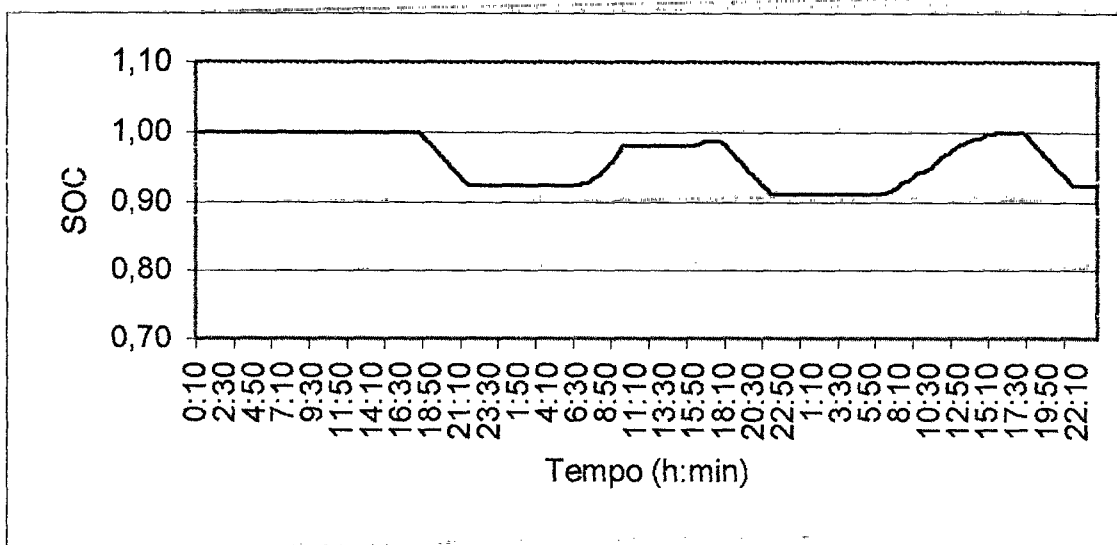


Figura 25. Estado de carga do banco de baterias durante o período de 14 a 16/07/97.

Conforme visualizado na Figura 25 o SOC deste banco de baterias oscilou entre 0,90 a 1,00.

Tanto o SOC quanto a energia transitando na bateria (EBAT) e o rendimento da mesma (equações de 6 a 8), foram aplicadas como subsídio para análise do desempenho das configurações estudadas que serão discutidas no próximo item.

3.4. Características operacionais de diversas configurações de sistemas fotovoltaicos residenciais (SFR).

Adicionalmente aos aspectos estudados nas seções 3.1 a 3.3, os testes realizados permitem estudar a dinâmica operacional do sistema no que se refere às tensões de corte de carga da bateria, sua relação com o seu estado de carga, assim como, adquirir uma melhor compreensão do significado do rendimento diário do sistema.

Devido ao fato dos testes das configurações terem sido realizados num período de curta duração aspectos como, deficit no fornecimento de energia (loss of load probability – LLP) não puderam ser adequadamente estudados. Entretanto, pode-se verificar que a capacidade do arranjo (C_A), calculada pela equação (10) e mostrada na Tabela 14, demonstra que as configurações 1,2,3 e 5, atendem as recomendações estabelecidas pela Comunidade Européia (Universal Technical Standard for Solar Home Systems, 1998) que recomenda $C_A \geq 1$.

Tabela 14. Capacidade dos arranjos (C_A) das configurações estudadas.

Configuração	EC (Wh)	EG (Wh) ⁽¹⁾	C_A
1	212	392	1,68
2	320	392	1,11
3	212	392	1,68
4	568	392	0,63
5	320	364	1,03
6	168	182	0,98
7	248	182	0,67
8	328	182	0,50

(1) Sob as seguintes condições: $\eta_{G=0,10}$ e $H_{col} = 4,55 \text{ kWh/m}^2$ (valor histórico p/ Recife, mês crítico)

Em relação a capacidade do banco de baterias (C_{bat}), pode-se dimensionar a mesma utilizando-se as equações (12) para calcular o limite inferior (C_{batInf}) e equação (13) para limite superior (C_{batSup}) parâmetros estabelecidos pela Comunidade Européia (Universal Technical Standard for Solar Home Systems, 1998). Apenas a configuração 1 mostrou-se satisfatória, conforme pode ser visto na Tabela 15. O limite máximo tolerado para profundidade de descarga (PD_{MAX}) é 0,3.

Tabela 15. Capacidade do banco de baterias das configurações estudadas.

Configurações	C_{batInf} (Ah)	C_{batSup} (Ah)	Banco Utilizado (Ah) ⁽¹⁾
1	177	272	220
2	267	272	110
3	177	272	110
4	437	272	110
5	267	272	220
6	140	136	110
7	207	136	110
8	273	136	110

(1) Capacidade para 20h.

Embora os resultados não foram satisfatórios em relação a capacidade do banco de baterias nas configurações (2 a 8) testadas, as baterias instaladas em Pernambuco em geral tem funcionado satisfatoriamente, principalmente nas configurações 2, 3 e 5 (cuja capacidade do arranjo é satisfatória), apesar das mesmas não atenderem os critérios pelas normas supracitadas.

Os parâmetros adotados para a monitoração dos sistemas foram: a energia solar diária incidente no plano do painel (H_{col}), o rendimento diário do gerador, a tensão nos terminais do painel fotovoltaico, e o estado de carga do banco de baterias (SOC), que é calculado através da integralização da corrente da bateria.

Foram escolhidos três dias consecutivos de testes para cada configuração estudada, sendo a média da H_{col} neste período próxima a média mensal e o SOC no primeiro dia igual a um. Os valores de carga utilizado, predominantemente de iluminação, são típicos para SFR em funcionamento em vários países do mundo e o tempo padrão de 4h, corresponde ao horário habitual de funcionamento de um sistema de iluminação, das 18 as 22 horas. Os resultados dos testes estão listados nos Apêndices de 3 a 10.

Na configuração 1 a energia solar incidente nos três dias consecutivos de teste foi respectivamente: $5,89 \text{ kWh/m}^2$, $6,77 \text{ kWh/m}^2$ e $3,37 \text{ kWh/m}^2$, sendo a média neste intervalo $5,34 \text{ kWh/m}^2$ e a média mensal $5,37 \text{ kWh/m}^2$. O rendimento diário do gerador fotovoltaico no período referido acima foi: 7,91 %, 5,06 %, 10,28%. A Figura 26, correspondente a configuração 1, mostra o comportamento da tensão do painel e o SOC no intervalo de tempo de três dias.

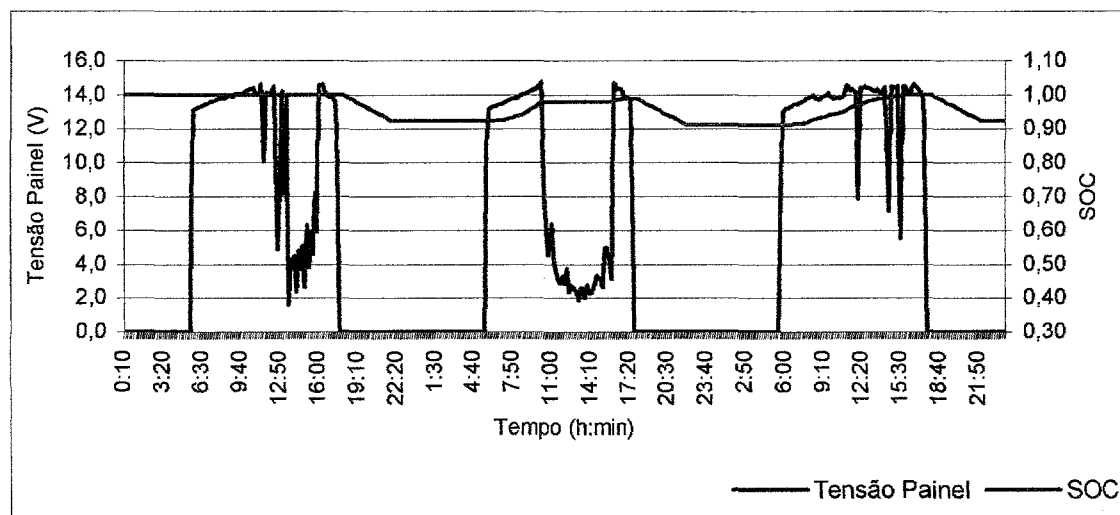


Figura 26. Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 1.

No primeiro dia (14/07/97) observa-se que o SOC foi igual a um, indicando que a condição inicial de carga foi atingida, inclusive verifica-se indiretamente a

atuação do controlador de carga pelo término do carregamento (tensão do painel maior que 14 V) provocando um curto-circuito no painel indicado através do comportamento da redução da tensão no painel. A mesma situação foi registrada para os outros dois dias de estudo. A variação do SOC no período foi de 0,9 a 1,0, ou seja a descarga máxima foi inferior a 10 %. O valor usual para o limite inferior do SOC está entre 0,7 e 0,8 para baterias automotivas com vida útil média de quatro anos (LORENZO, 1994). O valor normal do rendimento diário para um painel de silício monocristalino é em torno de 10 %. Os resultados obtidos nesta primeira configuração sugerem que a mesma satisfaz as necessidades da carga, porém existe um superdimensionamento no painel e no banco de baterias que são visualizados respectivamente, pelo rendimento no painel e pelo SOC.

Na configuração 2 a energia solar incidente nos três dias consecutivos de teste foi respectivamente: 7,01 kWh/m², 3,88 kWh/m² e 3,52 kWh/m², sendo a média neste intervalo 4,80 kWh/m² e a média mensal 5,04 kWh/m². O rendimento diário do gerador fotovoltaico no período referido acima foi: 1,15 %, 10,62 % e 10,14 %. A Figura 27, correspondente a configuração 2, mostra o comportamento da tensão do painel e o SOC no intervalo de tempo de três dias.

No início deste teste (15/08/97) também verificou-se que o SOC foi igual a um, indicando que a bateria estava completamente carregada. Nos outros dois dias observa-se que o controlador de carga atuou, de forma discreta, pelo término do carregamento. A variação do SOC no período foi de 0,7 a 1,0, ou seja, a descarga máxima foi de 30 %, a qual está no limite estabelecido. Os valores do rendimento diário do gerador, exceto no primeiro dia, ficaram entre 10% e 11%. Estes resultados sugerem que esta configuração satisfaz as necessidades da carga, porém existe um dimensionamento crítico no banco de baterias que são visualizados pelo SOC.

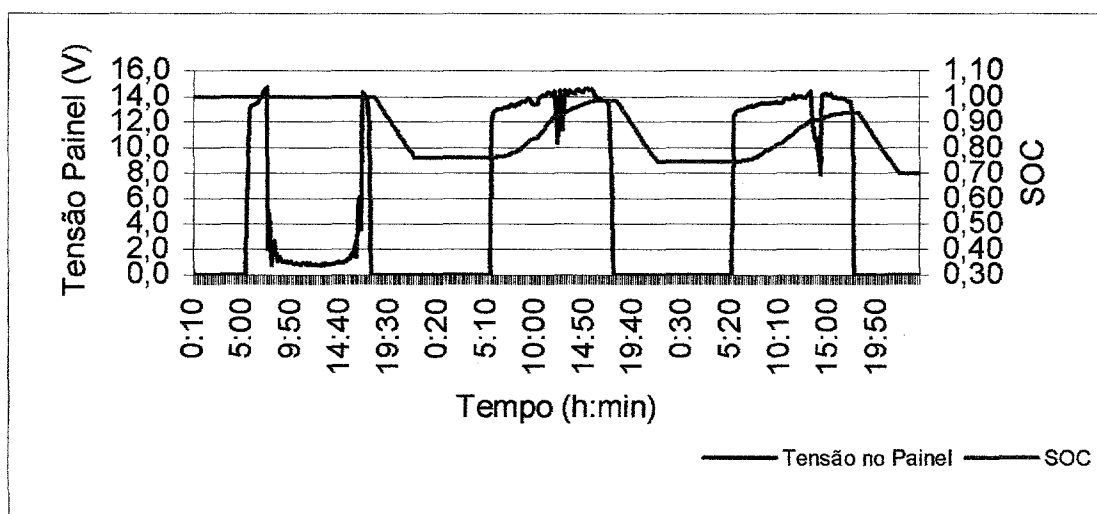


Figura 27. Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 2.

Na configuração 3 a energia solar incidente nos três dias consecutivos de teste foi respectivamente: $5,96 \text{ kWh/m}^2$, $5,06 \text{ kWh/m}^2$ e $5,77 \text{ kWh/m}^2$, sendo a média neste intervalo $5,60 \text{ kWh/m}^2$ e a média mensal $5,04 \text{ kWh/m}^2$. O rendimento diário do gerador fotovoltaico no período referido acima foi: 7,67 %, 6,51 % e 5,36%. A Figura 28, correspondente a configuração 3, mostra o comportamento da tensão do painel e o SOC no intervalo de tempo de três dias.

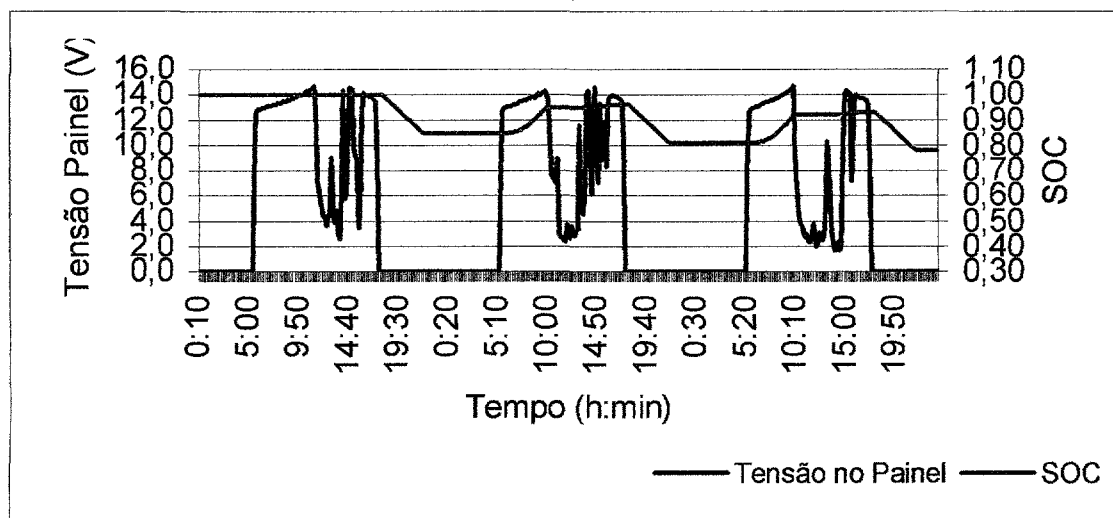


Figura 28. Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 3.

No dia inicial (18/08/97) observa-se que o SOC foi igual a um, indicando que a condição inicial de carga foi atingida, inclusive verifica-se indiretamente a atuação do controlador de carga pelo término do carregamento provocando um curto-circuito no painel indicado através do comportamento da redução da tensão no painel. A mesma situação foi registrada para os outros dois dias consecutivos de estudo. A variação do SOC no período foi de 0,82 a 1,0, ou seja, a descarga máxima foi inferior a 20 %. Estes resultados sugerem que esta configuração satisfaz as necessidades da carga, embora exista um superdimensionamento no painel que é visualizado através do rendimento do painel.

Na configuração 4 a energia solar incidente nos três dias consecutivos de teste foi respectivamente: 4,07 kWh/m², 6,75 kWh/m² e 6,56 kWh/m², sendo a média neste intervalo 5,79 kWh/m² e a média mensal 5,04 kWh/m². O rendimento diário do gerador fotovoltaico no período referido acima foi: 7,65 %, 9,66 % e 9,49%. A Figura 29, correspondente a configuração 4, mostra o comportamento da tensão do painel e o SOC no intervalo de tempo de três dias.

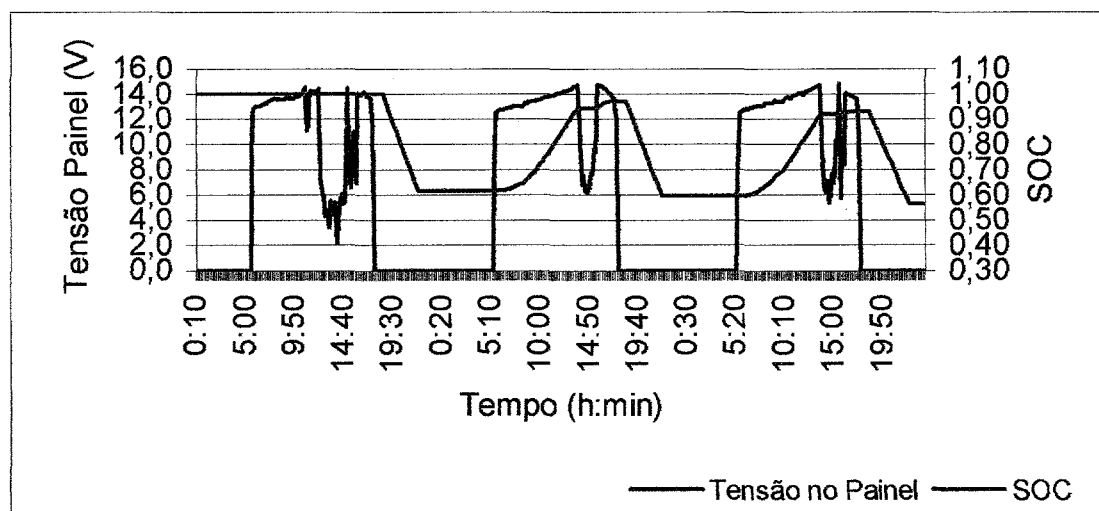


Figura 29. Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 4.

Teste iniciado em 21/08/97 com o SOC igual a um, indicando que a bateria estava completamente carregada. Nos outros dois dias observa-se que o controlador de carga atuou, de forma discreta, pelo término do carregamento. A variação do SOC no período foi de 0,58 a 1,0, ou seja, a descarga máxima foi de 42 %, a qual é superior ao valor estabelecido. Os valores do rendimento diário do gerador, exceto no primeiro dia, ficaram próximos 10% . Estes resultados sugerem que esta configuração satisfaz as necessidades da carga, porém existe um subdimensionamento no banco de baterias que são visualizados pelo SOC.

Na configuração 5 a energia solar incidente nos três dias consecutivos de teste foi respectivamente: 5,57 kWh/m², 6,09 kWh/m² e 6,13 kWh/m², sendo a média neste intervalo 5,93 kWh/m² e a média mensal 6,22 kWh/m². O rendimento diário do gerador fotovoltaico no período referido acima foi: 2,85 %, 8,39 % e 8,43%. A Figura 30, correspondente a configuração 5, mostra o comportamento da tensão do painel e o SOC no intervalo de tempo de três dias.

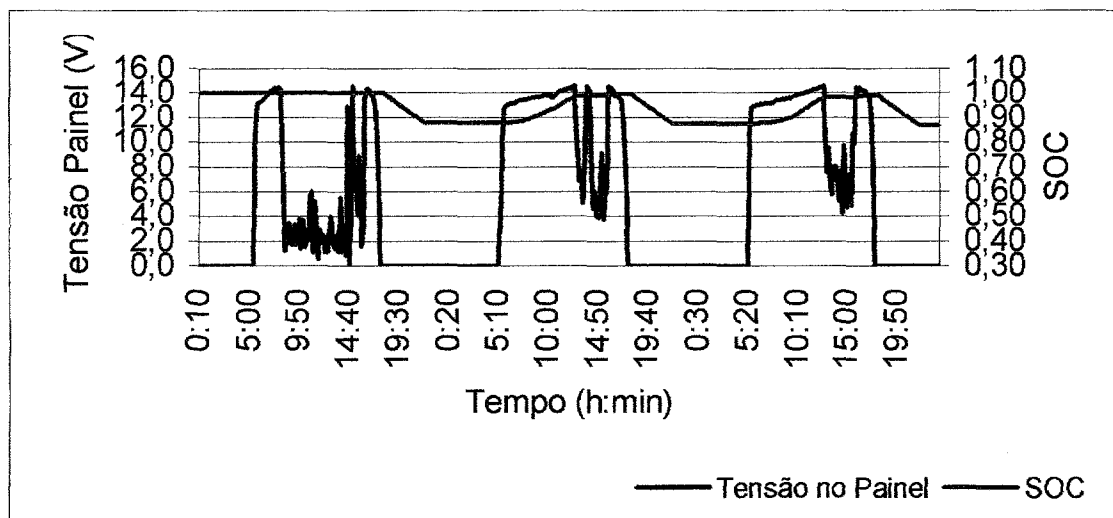


Figura 30. Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 5.

No primeiro dia (04/09/97) observa-se que o SOC foi igual a um, indicando que a condição inicial de carga foi atingida, inclusive verifica-se indiretamente a atuação do controlador de carga pelo término do carregamento provocando um curto-circuito no painel indicado através do comportamento da redução da tensão no painel. A mesma situação foi registrada para os outros dois dias consecutivos de estudo. A variação do SOC no período foi de 0,88 a 1,0, ou seja, a descarga máxima foi igual a 12 %. Estes resultados sugerem que esta configuração satisfaz as necessidades da carga, porém existe um discreto superdimensionamento no painel e no banco de baterias que são visualizados respectivamente, pelo rendimento do painel e pelo SOC.

Na configuração 6 a energia solar incidente nos três dias consecutivos de teste foi respectivamente: 6,10 kWh/m², 5,97 kWh/m² e 6,28 kWh/m², sendo a média neste intervalo 6,12 kWh/m² e a média mensal 5,88 kWh/m². O rendimento diário do gerador fotovoltaico no período referido acima foi: 2,13 %, 9,92 % e 9,23%. A Figura 31, correspondente a configuração 6, mostra o comportamento da tensão do painel e o SOC no intervalo de tempo de três dias.

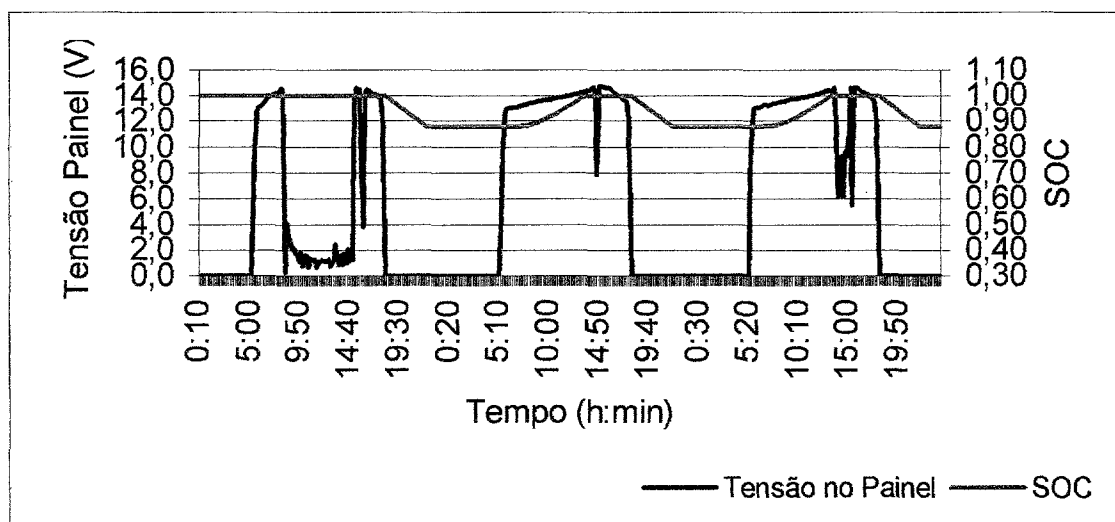


Figura 31. Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 6.

No dia inicial deste teste (09/02/98) observa-se que o SOC foi igual a um, indicando que a condição inicial de carga foi atingida, inclusive verifica-se indiretamente a atuação do controlador de carga pelo término do carregamento provocando um curto-circuito no painel indicado através do comportamento da redução da tensão no painel. A mesma situação foi registrada para os outros dois dias consecutivos de estudo. A variação do SOC no período foi de 0,88 a 1,0, ou seja, a descarga máxima foi igual a 12 %. Estes resultados sugerem que esta configuração satisfaz as necessidades da carga e verificando-se um harmonioso dimensionamento do sistema.

Na configuração 7 a energia solar incidente nos três dias consecutivos de teste foi respectivamente: 5,21 kWh/m², 6,37 kWh/m² e 6,48 kWh/m², sendo a média neste intervalo 6,02 kWh/m² e a média mensal 5,88 kWh/m². O rendimento diário do gerador fotovoltaico no período referido acima foi: 9,63 %, 9,78 % e 9,67%. A Figura 32, correspondente a configuração 7, mostra o comportamento da tensão do painel e o SOC no intervalo de tempo de três dias.

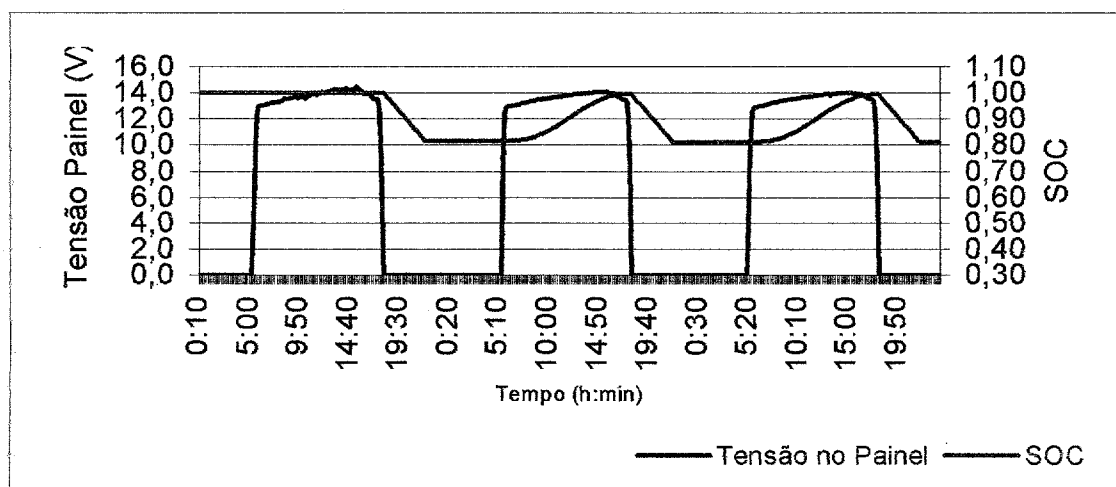


Figura 32. Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 7.

Teste iniciado no dia 13/02/98, observa-se que o SOC foi igual a um, indicando que a condição inicial de carga foi atingida. A mesma situação foi registrada para os outros dois dias consecutivos de estudo. A variação do SOC no período foi de 0,82 a 1,0, ou seja, a descarga máxima foi igual a 18 %. Estes resultados sugerem, semelhante ao teste anterior, que esta configuração satisfaz as necessidades da carga e verificando-se um harmonioso dimensionamento do sistema.

Na configuração 8 a energia solar incidente nos três dias consecutivos de teste foi respectivamente: 6,15 kWh/m², 6,03 kWh/m² e 5,67 kWh/m², sendo a média neste intervalo 5,95 kWh/m² e a média mensal 5,88 kWh/m². O rendimento diário do gerador fotovoltaico no período referido acima foi: 9,73 %, 9,76 % e 9,57%. A Figura 33, correspondente a configuração 8, mostra o comportamento da tensão do painel e o SOC no intervalo de tempo de três dias.

Teste iniciado em 16/02/98 com o SOC igual a um, indicando que a bateria estava completamente carregada. O controlador não atuou neste período. A variação do SOC no período foi de 0,62 a 1,0, ou seja, a descarga máxima foi de 38 %, a qual é superior ao valor estabelecido. Os valores do rendimento diário do gerador ficaram próximos 10%. Estes resultados mostram que esta configuração não satisfaz as necessidades da carga, pelo fato que o gerador não conseguiu recuperar a carga inicial

da bateria, pois existe um subdimensionamento no painel e no banco de baterias que é visualizado pelo SOC (descarga no primeiro dia foi superior a 20 %). A Tabela 16 mostra um quadro resumo das características operacionais das oito configurações estudadas.

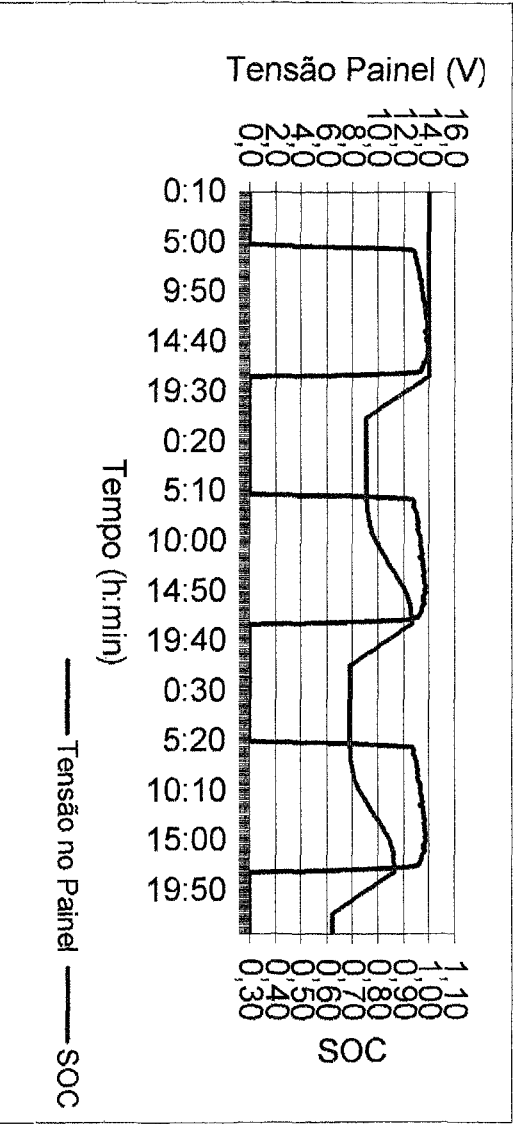


Figura 33. Comportamento da tensão do painel e SOC em função do tempo para a configuração 8.

Tabela 16. Quadro resumo das características operacionais dos sistemas estudados.

Config.	Média (3 dias) Hcol (kWh/m ²)	Rendimento (%)		Capacidades			SOC	
		Min.	Máx.	C _A	C _{bat} Inf	C _{bat} Sup	Min.	Máx.
1	5,34	5,06	10,28	1,68	177	272	0,90	1,00
2	4,80	1,15	10,62	1,11	267	272	0,70	1,00
3	5,60	5,36	7,67	1,68	177	272	0,82	1,00
4	5,79	7,65	9,66	0,63	437	272	0,58	1,00
5	5,93	2,85	8,43	1,03	267	272	0,88	1,00
6	6,12	2,13	9,92	0,98	140	136	0,88	1,00
7	6,02	9,63	9,67	0,67	207	136	0,82	1,00
8	5,95	9,57	9,73	0,50	273	136	0,62	1,00

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

4.1. Conclusões

A partir da proposta deste trabalho, pode-se acompanhar e avaliar o desempenho de um sistema fotovoltaico simulando as condições de uso para eletrificação rural. Então, conclui-se que:

O ângulo de inclinação e orientação do arranjo (20° em relação a horizontal e direcionado ao norte verdadeiro) são satisfatórios para latitude do Estado de Pernambuco, uma vez que eles propiciam um valor mais elevado de radiação solar incidente no período de inverno (período crítico). E também, uma maior uniformidade na produção de energia, durante a totalidade dos meses do ano, em relação ao valor do plano horizontal.

Em relação ao gerador fotovoltaico utilizado neste trabalho, foram testados dois tipos diferentes de módulos produzidos pela SIEMENS, modelos M75 (potência elétrica de 48 W e 33 células) e M55 (potência elétrica de 53 W e 36 células). Foi constatado uma diferença discreta no valor do rendimento diário, sendo o rendimento do M75 (após aplicada a correção de temperatura) ligeiramente maior do que o rendimento do M55, sendo este em torno de 10%, resultando num menor custo para gerar a mesma quantidade de energia.

A respeito das configurações estudadas, conclui-se que a partir da análise das características operacionais (capacidade do arranjo e capacidade da bateria) dos SFR utilizados, simulando as condições de eletrificação rural, foi possível verificar as configurações adequadas ao perfil da carga a ser atendida.

4.2. Recomendações

Recomenda-se um estudo mais específico a respeito dos controladores de carga e suas especificações técnicas, as quais têm que estar compatibilizadas, principalmente, com as especificações da bateria.

Devido a problemas operacionais de funcionamento de termopares, não foi realizado um estudo mais aprofundado da influência da temperatura dos módulos no desempenho dos mesmos. Como trabalho futuro sugere-se, por exemplo, medidas sistemáticas com os módulos M55 e M75.

Os valores medidos deveriam ser comparados com resultados obtidos num sistema fotovoltaico instalado numa propriedade rural real, uma vez que como citado anteriormente, este trabalho apenas simulou as condições de operação

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEEURSKENS, J.; GABLER, H. Rural Electrification with Photovoltaics. 14TH European Photovoltaic Solar Energy Conference. Barcelona, julho, 1997.
- COSTA, H. S. Energia Solar Fotovoltaica em Pernambuco: Situação Atual e Perspectivas. UFPE/CTG/NAPER, Fevereiro, 1997.
- DERRIK, A; FRANCIS, C.; BOKALDEIS, V. Solar Photovoltaic Products. A Guide for Development Workers. Cap. 4, Intermediate Technology Publications Ltd., 1991.
- EGIDO, M. A ; LORENZO, E.; NARVARTE, L. Universal Technical Standard for Solar Home Systems. Progress in Photovoltaics Research and Applications, 6: 315-324, 1998.
- FLORIDA SOLAR ENERGY CENTER. Photovoltaic System Design – Course Manual, FSEC – GP – 31-86, 1991.
- FRAIDENRAICH, N. e LYRA, F. Energia Solar. Fundamentos e Tecnologia de Conversão Heliotermoeletrica e Fotovoltaica. Cap. 13, Ed. Universitária, 1995.
- GALDINO, M. A E.; RIBEIRO, C. M.; WARNER, C. L.; TAYLOR, R. W.; MULLER, R.; SALVIANO, C.; ARAGÃO, P. M. C.; BRITO, J. A S.; DIAS, M. A M. PV Rural Electrification in Northeast of Brazil. 13TH European Photovoltaic Solar Energy Conference. Nice, outubro, 1995.
- HILL, M.; CARTHY, S. PV Battery Handbook. Hyperion, abril, 1992.

- HUACUZ, J. M.; FLORES, R.; AGREDANO, J.; MUNGUÍA, G. Field Performance of Lead-Acid Batteries in Photovoltaic Rural Electrification Kits. *Solar Energy*, vol. 55, n°. 4: 287-299, 1995.
- HUACUZ, J. M. PV Rural Electrification in Mexico. 14TH European Photovoltaic Solar Energy Conference. Barcelona, julho, 1997.
- HUACUZ, J. M. e AGREDANO, J. Beyond the Grid: Photovoltaic Electrification in Rural Mexico. *Progress in Photovoltaics Research and Applications*, 6: 379-395, 1998.
- LAMBERT, F.; MALBRANCHE, PH.; DESMETTRE, D.; MARTIN, J. L. The Most Appropriate Specifications and Test Procedures for PV Batteries. 14TH European Photovoltaic Solar Energy Conference. Barcelona, julho, 1997.
- LENAIN, P. Lead/acid Technology used in Renewable Energy Sources. 14TH European Photovoltaic Solar Energy Conference. Barcelona, julho, 1997.
- LORENZO, E. *Electricidad Solar – Ingeniería de Los Sistemas Fotovoltaicos*. Ed. ProgenSA, cap.3, 4 e 6, pág. 151-155, 1994.
- LORENZO, E. Photovoltaic Rural Electrification. *Progress in Photovoltaic Research and Applications*, 5: 3-27, 1997.
- LOUINEAU, JEAN-PAUL; DICKO, M.; FRAENKEL, P.; BARLOW, R. E BOKALDERS, V.. *Rural Lighting – A Guide for Development Workers*. Intermediate Technology Publications Ltd, cap.4, pág. 33-51, London, 1994.
- MARKVART, T. *Solar Electricity*. Cap. 4, UNESCO, 1994.

- PEREIRA, M. C. e RABL, A. Simple Procedure for Predicting Long Term Average Performance of Nonconcentrating and of Concentrating Solar Collectors. Solar Energy. 23: 235-253, 1979.
- RENEWABLE ENERGY GROUP UNIVERSITY OF OLDENBURG. Efficiency of Energy Storage in Batteries. Eldorado Summer School, 1994.
- RIBEIRO, C. M.; VALENTE, L. C. G. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. CRESEB/ CEPEL – Eletrobrás. Rio de Janeiro, Junho, 1996.
- SALVIANO, C. Perspectivas Tecnológicas em Sistemas Fotovoltaicos. Palestra, II Seminário Internacional sobre Energias Renováveis, Brasília, Junho, 1995.
- SALVIANO, C. J. C. e COSTA, H. S. Levantamento Preliminar das Reservas Anuais das Energias Renováveis: Solar e Eólica para o Estado de Pernambuco. UFPE/CTG/DEN. Janeiro, 1996.
- SALVIANO, C. J. C. Monitoração de um Sistema Fotovoltaico de Eletrificação Rural. UFPE/ CTG/ DEN, outubro, 1996.
- SALVIANO, C. J. C. e COSTA, S. H. The Optimization of the Solar Home System (SHS) Configuration Installed in Pernambuco – Brazil. 14TH European Photovoltaic Solar Energy Conference. Barcelona, julho, 1997.
- SALVIANO, C. J. C. e COSTA, S. H. Monitoração de um Sistema Fotovoltaico Residencial. IV Forum Permanente de Energias Renováveis. Recife, 1998
- SAUER, D. U.; BOPP, G.; BACHLER, M.; HOHE, W.; JOSSEN, A ; SPRAU, P.; WILLER, B.; WOLLNY, M. What Happens to Batteries in PV Systems or do we Need one Special Battery for Solar Applications ? 14TH European Photovoltaic Solar Energy Conference. Barcelona, julho, 1997

SIEMENS SOLAR INDUSTRIES – Training Department, Photovoltaic Technology and System Design – Training Manual, 4TH Ed., Califórnia, USA, 1990

SKLAR, S. e SCHEINKOPF, K. Costumer Guide to Solar Energy. More Ways to Reduce your Energy Bills and Save the Environment. Cap. 2, Bonus Books, 1995.

UNIVERSITY TECHNICAL STANDARD FOR SOLAR HOME SYSTEMS, Thermie B SUP 995-96, EC – DG XVII, 1998.

VELA, N.; FABERO, F.; CUENCA, J.; CHENLO, F.; ALONSO-ABELLA, M. “PV Battery tests to improve charge control strategies. 14^{HT} European Photovoltaic Solar Energy Conference. Barcelona, Espanha, julho, 1997.

VILELA, O C. Análise e Simulação de Sistemas de Abastecimento de Água com Tecnologia Fotovoltaica. Tese de Mestrado. UFPE/CTG/DEN, setembro, 1996.

APÊNDICE 1. Configurações adotadas para o sistema fotovoltaico

DIA	PAINEL	BATERIA	CARGA	TEMPO (H)	DIA	PAINEL	BATERIA	CARGA	TEMPO (H)
23/Mai	2 X M55	2	-	4	01/Jul	2 X M55	2	-	
24/Mai	2 X M55	2	-	4	02/Jul	2 X M55	2	-	
25/Mai	2 X M55	2	-	4	03/Jul	2 X M55	2	-	
26/Mai	2 X M55	2	-	4	04/Jul	2 X M55	2	-	
27/Mai	2 X M55	2	80	4	05/Jul	2 X M55	2	-	
28/Mai	2 X M55	2	53	4	06/Jul	2 X M55	2	-	
29/Mai	-	2	62	4	07/Jul	2 X M55	2	-	
30/Mai	2 X M55	2	-	4	08/Jul	2 X M55	2	-	
31/Mai	2 X M55	2	-	4	09/Jul	2 X M55	2	-	
01/Jun	2 X M55	2	-	4	10/Jul	2 X M55	2	teste	3
02/Jun	2 X M55	2	86	4	11/Jul	2 X M55	2	teste+80W	4
03/Jun	2 X M55	2	-	4	12/Jul	2 X M55	2	80W	4
04/Jun	2 X M55	2	53	4	13/Jul	2 X M55	2	80W	4
05/Jun	2 X M55	2	88	1	14/Jul	2 X M55	2	53	4
06/Jun	2 X M55	2	-		15/Jul	2 X M55	2	53	4
07/Jun	2 X M55	2	-		16/Jul	2 X M55	2	53	4
08/Jun	2 X M55	2	-		17/Jul	2 X M55	2	53	4
09/Jun	2 X M55	2	VAR		18/Jul	2 X M55	2	teste	
10/Jun	2 X M55	2	-		19/Jul	2 X M55	2	142	4
11/Jun	2 X M55	2	-		20/Jul	2 X M55	2	142	4
12/Jun	2 X M55	2	-		21/Jul	2 X M55	2	142	4
13/Jun	2 X M55	2	VAR		22/Jul	2 X M55	2	142	4
14/Jun	2 X M55	2	VAR		23/Jul	2 X M55	2	142	4
15/Jun	2 X M55	2	-		24/Jul	2 X M55	2	142	4
16/Jun	2 X M55	2	20	2	25/Jul	2 X M55	2	142	4
17/Jun	2 X M55	2	-		26/Jul	2 X M55	2	142	4
18/Jun	2 X M55	2	88	1	27/Jul	2 X M55	2	142	4
19/Jun	2 X M55	2	-		28/Jul	2 X M55	2	142	4
20/Jun	2 X M55	2	-		29/Jul	2 X M55	2	142	4
21/Jun	2 X M55	2	-		30/Jul	2 X M55	2	142(setPoint)	
22/Jun	2 X M55	2	-		31/Jul	2 X M55	2	142	4
23/Jun	2 X M55	2	-		01/Ago	2 X M55	2	-	
24/Jun	2 X M55	2	-		02/Ago	2 X M55	2	-	
25/Jun	2 X M55	2	100	1,3	03/Ago	2 X M55	2	-	
26/Jun	2 X M55	2	-		04/Ago	2 X M55	2	-	
27/Jun	2 X M55	2	-		05/Ago	2 X M55	2	-	
28/Jun	2 X M55	2	-		06/Ago	2 X M55	2	-	
29/Jun	2 X M55	2	-		07/Ago	2 X M55	2	-	
30/Jun	2 X M55	2	-		08/Ago	2 X M55	2	-	
					09/Ago	2 X M55	2	-	
					10/Ago	2 X M55	2	-	
					11/Ago	2 X M55	2	-	
					12/Ago	2 X M55	2	-	
					13/Ago	2 X M55	2	-	
					14/Ago	2 X M55	2	-	
					15/Ago	2 X M55	1	80	4
					16/Ago	2 X M55	1	80	4
					17/Ago	2 X M55	1	80	4
					18/Ago	2 X M55	1	53	4
					19/Ago	2 X M55	1	53	4
					20/Ago	2 X M55	1	53	4
					21/Ago	2 X M55	1	142	4
					22/Ago	2 X M55	1	142	4
					23/Ago	2 X M55	1	142	4
					24/Ago	2 X M55	1	142(setPoint)	4
					25/Ago	2 X M55	1	-	
					26/Ago	2 X M55	1	-	
					27/Ago	2 X M55	1	-	
					28/Ago	2 X M55	1	-	
					29/Ago	2 X M75	2	-	
					30/Ago	2 X M75	2	-	
					31/Ago	2 X M75	2	-	

DIA	PAINEL	BATERIA	CARGA	TEMPO (H)	DIA	PAINEL	BATERIA	CARGA	TEMPO (H)
01/Set	2 X M75	2	-		01/Nov	2 X M75	2	-	
02/Set	2 X M75	2	-		02/Nov	2 X M75	2	-	
03/Set	2 X M75	2	-		03/Nov	2 X M75	2	-	
04/Set	2 X M75	2	80W	4	04/Nov	2 X M75	2	-	
05/Set	2 X M75	2	80W	4	05/Nov	2 X M75	2	-	
06/Set	2 X M75	2	80W	4	06/Nov	2 X M75	2	-	
07/Set	2 X M75	2	80W	4	07/Nov	2 X M75	2	-	
08/Set	2 X M75	2	80W	4	08/Nov	2 X M75	2	-	
09/Set	2 X M75	2	80W	4	09/Nov	2 X M75	2	-	
10/Set	2 X M75	2	80W	4	10/Nov	2 X M75	2	-	
11/Set	2 X M75	2	80W	4	11/Nov	2 X M75	2	-	
12/Set	2 X M75	2	80W	4	12/Nov	2 X M75	2	-	
13/Set	2 X M75	2	80W	4	13/Nov	2 X M75	2	-	
14/Set	2 X M75	2	80W	4	14/Nov	2 X M75	2	-	
15/Set	2 X M75	2	80W	4	15/Nov	2 X M75	2	-	
16/Set	2 X M75	2	80W	4	16/Nov	2 X M75	2	-	
17/Set	2 X M75	2	80W	4	17/Nov	2 X M75	2	-	
18/Set	2 X M75	2	80W	4	18/Nov	2 X M75	2	-	
19/Set	2 X M75	2	80W	4	19/Nov	2 X M75	2	-	
20/Set	2 X M75	2	80W	4	20/Nov	2 X M75	2	-	
21/Set	2 X M75	2	80W	4	21/Nov	2 X M75	2	-	
22/Set	2 X M75	2	80W	4	22/Nov	2 X M75	2	-	
23/Set	2 X M75	2	80W	4	23/Nov	2 X M75	2	-	
24/Set	2 X M75	2	80W	4	24/Nov	2 X M75	2	-	
25/Set	2 X M75	2	80W	4	25/Nov	2 X M75	2	-	
26/Set	2 X M75	2	80W	4	26/Nov	2 X M75	2	-	
27/Set	2 X M75	2	80W	4	27/Nov	2 X M75	2	-	
28/Set	2 X M75	2	80W	4	28/Nov	2 X M75	2	-	
29/Set	2 X M75	2	80W	4	29/Nov	2 X M75	2	-	
30/Set	2 X M75	2	80W	4	30/Nov	2 X M75	2	-	
01/Out	2 X M75	2	80W	4	01/Dez	2 X M75	2	-	
02/Out	2 X M75	2	80W	4	02/Dez	2 X M75	2	-	
03/Out	2 X M75	2	80W	4	03/Dez	2 X M75	2	-	
04/Out	2 X M75	2	80W	4	04/Dez	2 X M75	2	-	
05/Out	2 X M75	2	80W	4	05/Dez	2 X M75	2	-	
06/Out	2 X M75	2	80W	4	06/Dez	2 X M75	2	-	
07/Out	2 X M75	2	80W	4	07/Dez	2 X M75	2	-	
08/Out	2 X M75	2	-		08/Dez	2 X M75	2	-	
09/Out	2 X M75	2	-		09/Dez	2 X M75	2	-	
10/Out	2 X M75	2	-		10/Dez	2 X M75	2	-	
11/Out	2 X M75	2	-		11/Dez	2 X M75	2	-	
12/Out	2 X M75	2	-		12/Dez	2 X M75	2	-	
13/Out	2 X M75	2	-		13/Dez	2 X M75	2	-	
14/Out	2 X M75	2	-		14/Dez	2 X M75	2	-	
15/Out	2 X M75	2	-		15/Dez	2 X M75	2	-	
16/Out	2 X M75	2	-		16/Dez	2 X M75	2	-	
17/Out	2 X M75	2	-		17/Dez	2 X M75	2	-	
18/Out	2 X M75	2	-		18/Dez	2 X M75	2	-	
19/Out	2 X M75	2	-		19/Dez	2 X M75	2	-	
20/Out	2 X M75	2	-		20/Dez	2 X M75	2	-	
21/Out	2 X M75	2	-		21/Dez	2 X M75	2	-	
22/Out	2 X M75	2	-		22/Dez	2 X M75	2	-	
23/Out	2 X M75	2	-		23/Dez	2 X M75	2	-	
24/Out	2 X M75	2	-		24/Dez	2 X M75	2	-	
25/Out	2 X M75	2	-		25/Dez	2 X M75	2	-	
26/Out	2 X M75	2	-		26/Dez	2 X M75	2	-	
27/Out	2 X M75	2	-		27/Dez	2 X M75	2	-	
28/Out	2 X M75	2	-		28/Dez	2 X M75	2	-	
29/Out	2 X M75	2	-		29/Dez	2 X M75	2	-	
30/Out	2 X M75	2	-		30/Dez	2 X M75	2	-	
31/Out	2 X M75	2	-		31/Dez	2 X M75	2	-	

DIA	PAINEL	BATERIA	CARGA	TEMPO (H)	DIA	PAINEL	BATERIA	CARGA	TEMPO (H)
01/Jan	2 X M75	2	-						
02/Jan	2 X M75	2	-						
03/Jan	2 X M75	2	-						
04/Jan	2 X M75	2	-						
05/Jan	2 X M75	2	-						
06/Jan	2 X M75	2	-						
07/Jan	2 X M75	2	-						
08/Jan	2 X M75	2	-						
09/Jan	2 X M75	2	-						
10/Jan	2 X M75	2	-						
11/Jan	2 X M75	2	-						
12/Jan	2 X M75	2	-						
13/Jan	2 X M75	2	-						
14/Jan	2 X M75	2	-						
15/Jan	2 X M75	2	-						
16/Jan	2 X M75	2	-						
17/Jan	2 X M75	2	-						
18/Jan	2 X M75	2	-						
19/Jan	2 X M75	2	-						
20/Jan	2 X M75	2	-						
21/Jan	2 X M75	2	-						
22/Jan	2 X M75	2	-						
23/Jan	2 X M75	2	-						
24/Jan	2 X M75	2	-						
25/Jan	2 X M75	2	-						
26/Jan	2 X M75	2	-						
27/Jan	2 X M75	2	-						
28/Jan	2 X M75	2	-						
29/Jan	2 X M75	2	-						
30/Jan	2 X M75	2	-						
31/Jan	2 X M75	2	-						
01/Fev	2 X M75	2	-						
02/Fev	2 X M75	2	-						
03/Fev	2 X M75	2	-						
04/Fev	2 X M75	2	-						
05/Fev	2 X M75	2	-						
06/Fev	2 X M75	2	-						
07/Fev	2 X M75	2	-						
08/Fev	2 X M75	2	-						
09/Fev	1 X M75	1	42	4					
10/Fev	1 X M75	1	42	4					
11/Fev	1 X M75	1	42	4					
12/Fev	1 X M75	1	42	4					
13/Fev	1 X M75	1	62	4					
14/Fev	1 X M75	1	62	4					
15/Fev	1 X M75	1	62	4					
16/Fev	1 X M75	1	82	4					
17/Fev	1 X M75	1	82	4					
18/Fev	1 X M75	1	82	4					
19/Fev	1 X M75	1	82	4					
20/Fev	1 X M75	1	82(setPoint)	4					
21/Fev	1 X M75	1	SETPOINT						
22/Fev	1 X M75	1	82(setPoint)	4					
23/Fev	1 X M75	1	SETPOINT						
24/Fev	1 X M75	1	82	4					
25/Fev	1 X M75	1	82(setPoint)	4					
26/Fev	1 X M75	1	-						
27/Fev	1 X M75	1	-						
28/Fev	1 X M75	1	-						

APÊNDICE 2. Principais Comandos do Datalogger

CR10 PROMPT SHEET

(OS10-0.1 & OS10-1.1 PROMs)

*MODES

To enter each Mode, key in a * ("star"), followed by the desired mode number. The KEY DEFINITION SUMMARY lists commands that are used to Interrogate and program the CR10. Please refer to the CR10 Manual for detailed information and examples.

KEY DEFINITION SUMMARY

0-9	Enter numeric data, instruction number, or parameter	C	Change the sign of a floating point number or Index an input location
A	Advance through a program table or data storage, or Enter the displayed number	D	Enter a decimal point
B	Back up through a program table or data storage	#	Clear digit just keyed; display storage location number

*0 - Compile program, LOG data and Indicate Active Table(s)

*1, *2 - Display or Enter Program Instructions or Parameters in Table 1 or 2

01:xx Instruction location to advance to
 01:x.xxxx Execution Interval:
 Valid entries are
 multiples of: _____ for Range of:
 1/64 (0.015625) s. 1/64 to 1 s.
 1/8 (0.125) s. 1 to 32 s.
 1 s. 32 to 8191 s.

01:Pxx Program Instruction (see following pages for Instruction and Parameter listings)

Commands Specific to *1 and *2 Modes:

#A Advance to next instruction
 #B Back up to previous instruction
 #D Delete entire instruction

*3 - Display or Change Subroutine Program Table

Same as for *1 and *2, except that *3 does not have an Execution Interval

*5 - Display or Set Datalogger Time

:HH:MM:SS (displays current datalogger time)
 05:xx Year
 05:xxxx Day of Year (calendar on back)
 05:HHMM Hours Minutes

*6 - Display or Change Input Storage Data Values, Flags or Port status. Compile Program without resetting Input Storage Data Values, Flags or Ports

06:xxxx Input Storage Location to advance to

Commands Specific to *6 Mode while viewing an Input Location:

Display Input Location Number or enter location to advance to
 C Enter value in Input Location
 D Display flags 1-8, toggle flag w/keys 1-8
 0 Display ports 8-1, toggle port w/keys 1-8

*7 - Display Final Storage Data

07:xx Select area 1 or 2
 (skipped if 2 not allocated)
 07:xxxxx DSP location; enter location to advance to

Commands Specific to *7 Mode:

Display Final Storage location number; enter location to advance to, or C to display data
 #A Advance to same element in next array w/ same ID
 #B Back up to same element in previous array w/ same ID

*8 - Start Manual Data Dump

08:xx Select Storage Area 1 or 2
 (skipped if 2 not allocated)
 01:xx Output Device Code (see Inst. 96 options)
 02:xxxxx Current or start Final Storage Location
 03:xxxxx DSP or end Final Storage Location
 04:xx Enter any number to start dump

Aborts dump

*9 - Storage Module Commands, see Storage Module manual

*A - Display or Change Memory Allocation

01:xxxx Input Storage Locations
 02:xxxx Intermediate Storage Locations
 03:xxxx Final Storage Locations - Area 2
 04:xxxx Final Storage Locations - Area 1
 05:xxxx Remaining program memory (bytes)

*B - Display Signatures/Status

01:xxxxx Program signature
 02:xxxxx EPROM signature
 03:xx Kbytes memory: RAM + ROM
 04:xx No. of E08's (key 88 to reset)
 05:xx No. of table overruns (key 88 to reset)
 06:xxx.x Version number
 07:xxxx Revision number

*C - Display or Change Security

01:xxxx Lock *1,*2,*3,*A,*D
 02:xxxx Lock *5 & *6 display only
 03:xxxx Lock *7,*8,*9,*B; telecommunication commands except A,L, and E

*D - Save/Load Programs

1 - Print program (ASCII)
 2 - Load program (ASCII)
 7N - Save/Load/Clear program in Storage Module N (N=1-8)
 1x Store program x in Storage Module
 2x Load program x from Storage Module
 3x Clear program x from Storage Module } (x=1-8)

NOTE: x represents a digit from 0 to 9 unless otherwise defined



CAMPBELL SCIENTIFIC, INC.

PROCESSING INSTRUCTIONS

PARAMETERS			PARAMETERS										
INST. DESC.	01:	02:	03:	INST. DESCRIPTION	01:	02:	03:	04:	05:	06:	07:	08:	09:
30 Z=F	F	EXP	Z	53 A * X + B	STRT. LOC	A1	B1	A2	B2	A3	B3	A4	B4
31 Z=X	X	Z		54 BLOCK MOVE	NO. VALS	S.LOC	STEP	D.LOC	STEP				
32 Z=Z+1	Z			55 POLYNOMIAL	REPS	X	F(X)	C0	C1	C2	C3	C4	C5
33 Z=X+Y	X	Y	Z	56 SAT. VP	TEMP	VP							
34 Z=X+F	X	F	Z	57 WB/DBT to VP	PRESSURE	DB TEMP	WB TEMP	VP					
35 Z=X-Y	X	Y	Z	58 LP FILTER	REPS	X	F(X)	WGHT. F.					
36 Z=X*Y	X	Y	Z	59 X(1-X)	REPS	X	MULT						
37 Z=X/F	X	F	Z	61 INDIR MOVE	SOURCE	DESTIN							
38 Z=X/Y	X	Y	Z	63 PARA. EXTN.	{(6 parameters, depend on the inst. that 63 follows.)}								
39 Z=SQRT(X)	X	Z		64 PAROSCIENTIFIC	STRT LOC†	STRT LOC†							
40 Z=LN(X)	X	Z		65 BULK LOAD	F	F	F	F	F	F	F	F	LOC
41 Z=EXP(X)	X	Z		66 Z=ARCTAN(X/Y)	X	Y	Z						
42 Z=1/X	X	Z											
43 Z=ABS(X)	X	Z											
44 Z=FRAC(X)	X	Z											
45 Z=INT(X)	X	Z											
46 Z=X MOD F	X	F	Z										
47 Z=X'	X	Y	Z										
48 Z=SIN(X)	X	Z											
49 SPA. MAX	SWATH	1ST LOC	MAX†										
50 SPA. MIN	SWATH	1ST LOC	MIN†										
51 SPA. AVG	SWATH	1ST LOC	AVG										

† Option Codes

INST. DESCRIPTION

49.50 MAX/MIN:

0xxx Store spatial max or min at loc xxx
1xxx Max or min at loc xxx and loc of max or min at xxx+1

64 STRT LOC:

Para. 1 Start Loc: Temp (°F), pressure (ps), V0...T5
Para. 2 Start Loc: Temp (°C), Signature

PARAMETERS 1-8:

Following Inst. 97

RF IDs & Phone No.; 1 digit at a time
32 Between RF IDs (e.g. repeater & site)
84 Between RF & DC112 No.
13 To end
Following Inst. 98 (256 character limit)
Base 10 value of ASCII Character (1-99)
00 To end

OUTPUT PROCESSING INSTRUCTIONS

PARAMETERS			PARAMETERS			PARAMETERS		
INST. DESC.	01:	02:	INST. DESC.	01:	02:	INST. DESC.	01:	02:
69 see below			73 MAXIMIZE	REPS	TIME†	78 RESOLUTION	OPTION†	
70 SAMPLE	REPS	LOC	74 MINIMIZE	REPS	TIME†	79 SMPLOM M.M.	REPS	LOC (must follow inst. 73 or 74)
71 AVERAGE	REPS	LOC	75 see below			80 STORE AREA	AREA†	LOC/ID
72 TOTALIZE	REPS	LOC	77 REAL TIME	OPTION†		82 STD DEV	REPS	LOC

† Option Codes

INST. DESCRIPTION

69 SENSOR/Output type codes:

x0 Avg WS, 01; σ (01)
x1 Avg WS, 01
x2 Avg WS, resultant U, 0u; σ (0u)
x = 0 Polar (speed & direction)
x = 1 Orthogonal (East & North)

73.74 TIME of max or min:

00 Max/min value only
01 With Seconds
10 With Hour-Minute
11 With Hour-Minute, Seconds

75 FORM codes:

0 Open form (data beyond limits is included)
1 Closed form (data beyond limits is excluded)

WV LOCATION:

0 frequency distribution
xxx Weighted value loc

77 OPTION codes:

xxx1 Seconds
xx1x Hour-Minute
xx2x Hour-Minute, 2400 at midnight
x1xx Day
x2xx Day, Previous day at midnight
1xxx Year
(0 = no output, e.g., 110 = Day, Hr-Min)

78 OPTION codes:

0 Low resolution
1 High resolution

80 AREA codes:

1 Final Storage 1
2 Final Storage 2
3 Input Storage

PROGRAM CONTROL INSTRUCTIONS

PARAMETERS				PARAMETER				PARAMETERS	
INST. DESC.	01:	02:	03:	04:	INST. DESC.	01:	02:	03:	04:
83 IF CASE < F	F	COMMAND†			89 IF X <= F	X	COMP†	F	COMMAND†
85 LABEL SUBR	SUBR# (1-9, 79-99; 97 & 98 allow special interrupts on C7 & C8)				90 LOOP INDEX	STEP	OPTION†	COMMAND†	
86 DO	COMMAND†				91 IF FLAG/PORT	OPTION†	COMMAND†		
87 LOOP	DELAY	COUNT			92 IF TIME	T into INT	INT (min)	COMMAND†	
88 IF X <= Y	X	COMP†	Y	COMMAND†	93 BEGIN CASE	CASE LOC			

INST. DESCRIPTION

97 INITIATE TELE.

01:

OPTION†

02:

FLAG

03:

LIM(SEC)

04:

F.DEL(SEC)

05:

NO. TRYS

06:

S.DEL(MIN)

07:

FAIL LOC

08:

ID

† Option Codes

INST. DESCRIPTION

83.92 COMMAND codes:

0 Go to end of Pgm. Table
1-9, 79-99 Call Subroutine
10-19 Set flag 0-9 high
20-29 Set flag 0-9 low
30 Then Do
31 Exit Loop if true
32 Exit Loop if false
41-48 Set Port 1-8 high
51-58 Set Port 1-8 low
61-68 Toggle Port 1-8
71-78 Pulse Port 1-8

Ports can be indexed with C (-)

88.89 COMPARISON codes:

1 X = Y X = F
2 X ≠ Y X ≠ F
3 X ≥ Y X ≥ F
4 X < Y X < F

91 OPTION codes:

1x Do if flag x is high
2x Do if flag x is low
4x Do if port x is high
5x Do if port x is low
Ports can be indexed with C (-)

FLAG DESCRIPTIONS:

0 Output flag
1-8 User flags
9 Intermed. proc. disable flag

96.9 OPTION codes:

00 Tape, 512 Loc. blocks
09 Tape, all new data ††
Addressed Print Device
1y Printable ASCII
2y Comma delineated ASCII
3y Binary Final Storage format
Pin-Enabled Print Device
4y Printable ASCII
5y Comma delineated ASCII
6y Binary Final Storage format
y = Baud Rate Code
7N Storage Module, address N (1-8)
7N -- Filemark to Storage Module N (1-8)
80 New data to other Final Storage Area †† (data since last dump)
81 All data to other Final Storage Area †† (All Data in Active Area)
†† Inst. 96 only

97 OPTION codes:

0y RF
1y DIRECT
2y DC112
y = Baud Rate Code (97 is followed by inst. 63)

93 OPTION codes:

1y Addressed Print Device
4y Pin-Enabled Print device
y = Baud Rate Code (98 is followed by inst. 63)

BAUD RATE CODES

0 300
1 1200
2 9600
3 76800

* F is Fixed Data; X, Y and Z are Input Locations

ERROR CODES

- | | |
|---|---|
| 3 -- Program Table full | 27 -- IF CASE without BEGIN CASE |
| 4 -- Intermediate Storage full | 30 -- IFs and/or LOOPS nested too deep |
| 5 -- Final Storage Area 2 not allocated | 31 -- SUBROUTINES nested too deep |
| 8 -- CR10 was reset by watch dog timer | 40 -- Instruction does not exist |
| 9 -- Insufficient Input Storage | 41 -- Incorrect Execution Interval |
| 11 -- Attempt to allocate unavailable storage | 60 -- Insufficient Input Storage for FFT |
| 20 -- Subroutine encountered before necessary END | 61 -- Burst Measurement Scan Rate too Short |
| 21 -- END without IF, LOOP, or SUBROUTINE | |
| 22 -- Missing END | *D Mode Errors |
| 23 -- Nonexistent SUBROUTINE | 96 -- Device not connected |
| 24 -- ELSE in SUBROUTINE without IF | 97 -- Time out on tape read |
| 25 -- ELSE without IF | 98 -- Uncorrectable errors on tape read |
| 26 -- EXIT LOOP without LOOP | 99 -- Wrong file type or editor error |

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
JAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
FEB	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
MAR	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
APR	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	
MAY	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151
JUN	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	
JUL	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	
AUG	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243
SEP	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	
OCT	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304
NOV	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335
DEC	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366

Add 1 to red values during leap years.



CAMPBELL SCIENTIFIC, INC.

815 W. 1800 N.
Logan, UT 84321-1784
USA
Phone (801) 753-2342
TLX 453058
FAX (801) 752-3268

Campbell Scientific Canada Corp.
9525 41st Avenue
Edmonton, Alberta T6E 5X7
CANADA
Phone (403) 461-5158
TLX 037-2966 (EDM)
FAX (403) 450-2531

Campbell Scientific Ltd.
14-20 Field Street
Shephard, Leics. LE12 9AL
ENGLAND
Phone (44) 509 601141
FAX (44) 509 601091

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	195	10	0	0,46	0	12,68	0	12,79	0	26	27	26
1	195	20	0	0,43	0	12,69	0	12,79	0	26	27	26
1	195	30	0	0,44	0	12,69	0	12,79	0	26	27	26
1	195	40	0	0,44	0	12,69	0	12,79	0	26	27	26
1	195	50	0	0,46	0	12,69	0	12,79	0	26	27	26
1	195	100	0	0,43	0	12,69	0	12,79	0	26	27	26
1	195	110	0	0,43	0	12,69	0	12,79	0	26	27	26
1	195	120	0	0,43	0	12,69	0	12,79	0	26	27	26
1	195	130	0	0,43	0	12,69	0	12,79	0	26	27	26
1	195	140	0	0,43	0	12,69	0	12,79	0	26	27	26
1	195	150	0	0,46	0	12,69	0	12,79	0	26	27	26
1	195	200	0	0,45	0	12,69	0	12,79	0	25	27	26
1	195	210	0	0,44	0	12,69	0	12,79	0	24	27	25
1	195	220	0	0,46	0	12,69	0	12,79	0	24	27	25
1	195	230	0	0,46	0	12,69	0	12,79	0	24	27	25
1	195	240	0	0,45	0	12,69	0	12,79	0	24	27	25
1	195	250	0	0,44	0	12,69	0	12,79	0	24	27	25
1	195	300	0	0,41	0	12,69	0	12,79	0	24	27	25
1	195	310	0	0,45	0	12,69	0	12,79	0	23	27	25
1	195	320	0	0,44	0	12,69	0	12,79	0	23	27	24
1	195	330	0	0,42	0	12,69	0	12,79	0	23	27	24
1	195	340	0	0,48	0	12,69	0	12,79	0	23	27	24
1	195	350	0	0,37	0	12,69	0	12,79	0	23	27	24
1	195	400	0	0,45	0	12,69	0	12,79	0	23	27	24
1	195	410	0	0,48	0	12,69	0	12,79	0	23	26	24
1	195	420	0	0,44	0	12,69	0	12,79	0	23	26	24
1	195	430	0	0,45	0	12,69	0	12,79	0	23	26	24
1	195	440	0	0,46	0	12,69	0	12,79	0	23	26	24
1	195	450	0	0,46	0	12,69	0	12,79	0	23	26	24
1	195	500	0	0,46	0	12,69	0	12,79	0	23	26	23
1	195	510	0	0,53	0	12,69	0	12,79	0	23	26	23
1	195	520	0	1,10	0	12,69	0	12,79	0	23	26	23
1	195	530	1	3,78	0,003	12,69	0,003	12,79	0	23	26	23
1	195	540	2	10,09	0,012	12,69	0,012	12,79	0	23	26	23
1	195	550	21	13,13	0,100	12,69	0,100	12,80	0	23	26	23
1	195	600	43	13,18	0,217	12,72	0,217	12,83	0	23	27	23
1	195	610	84	13,25	0,430	12,75	0,430	12,87	0	23	28	24
1	195	620	111	13,30	0,528	12,79	0,529	12,91	0	24	28	25
1	195	630	121	13,35	0,653	12,83	0,653	12,95	0	24	29	25
1	195	640	153	13,40	0,856	12,87	0,856	12,99	0	24	28	25
1	195	650	185	13,45	1,030	12,91	1,030	13,04	0	24	29	25
1	195	700	212	13,50	1,282	12,94	1,282	13,08	0	24	29	25
1	195	710	302	13,58	1,813	12,99	1,813	13,14	0	25	28	24
1	195	720	295	13,60	1,819	13,01	1,819	13,15	0	25	28	24
1	195	730	330	13,64	2,026	13,04	2,027	13,19	0	26	28	25
1	195	740	409	13,70	2,558	13,06	2,558	13,22	0	26	29	26
1	195	750	513	13,78	3,236	13,11	3,236	13,28	0	27	29	26
1	195	800	457	13,76	2,933	13,11	2,933	13,28	0	27	29	26
1	195	810	448	13,77	2,904	13,12	2,904	13,29	0	27	29	28
1	195	820	551	13,84	3,577	13,16	3,578	13,34	0	27	28	27
1	195	830	634	13,90	4,118	13,19	4,118	13,39	0	28	26	26
1	195	840	686	13,95	4,462	13,22	4,463	13,42	0	28	25	25
1	195	850	754	14,01	4,900	13,26	4,900	13,47	0	28	24	24
1	195	900	473	13,86	3,118	13,20	3,118	13,38	0	28	24	24
1	195	910	778	14,06	5,048	13,30	5,048	13,52	0	28	24	24
1	195	920	698	14,03	4,527	13,31	4,527	13,51	0	28	23	22
1	195	930	721	14,07	4,695	13,33	4,695	13,54	0	28	23	23
1	195	940	636	14,05	4,190	13,33	4,190	13,53	0	28	23	23
1	195	950	800	14,18	5,233	13,41	5,234	13,63	0	28	22	22
1	195	1000	816	14,22	5,338	13,45	5,338	13,67	0	28	22	21
1	195	1010	842	14,28	5,488	13,50	5,489	13,73	0	28	22	21
1	195	1020	864	14,33	5,606	13,55	5,606	13,78	0	28	21	20
1	195	1030	787	14,33	5,118	13,57	5,119	13,79	0	29	21	20
1	195	1040	793	14,36	5,160	13,60	5,160	13,82	0	28	21	21
1	195	1050	401	14,09	2,668	13,46	2,668	13,63	0	28	23	23
1	195	1100	305	13,99	2,022	13,38	2,023	13,54	0	28	26	26
1	195	1110	475	14,10	3,094	13,45	3,094	13,63	0	27	26	26
1	195	1120	943	14,62	5,998	13,81	5,998	14,06	0	28	22	21
1	195	1130	704	10,06	4,654	13,56	4,654	13,74	0	28	22	21
1	195	1140	345	14,12	2,285	13,49	2,285	13,66	0	27	25	25
1	195	1150	287	14,06	1,906	13,46	1,906	13,62	0	27	26	26
1	195	1200	335	14,11	2,220	13,49	2,220	13,65	0	27	26	26

3 lâmpadas de 11 W (L1, L2, L3)

1 lâmpada de 20 W L7

14/07/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	195	1210	448	14,27	2,964	13,61	2,965	13,79	0	28	25	24
1	195	1220	612	14,50	4,009	13,78	4,009	13,98	0	28	23	23
1	195	1230	845	9,54	5,632	13,75	5,632	13,93	0	28	23	22
1	195	1240	981	4,91	6,560	13,56	6,560	13,71	0	28	21	20
1	195	1250	671	8,13	4,492	13,49	4,492	13,64	0	28	22	21
1	195	1300	300	14,19	1,987	13,58	1,987	13,74	0	28	26	26
1	195	1310	439	8,17	2,955	13,54	2,955	13,68	0	28	26	26
1	195	1320	486	13,95	3,220	13,73	3,220	13,91	0	28	26	25
1	195	1330	806	1,61	5,480	13,48	5,480	13,61	0	28	24	23
1	195	1340	888	3,89	5,972	13,57	5,972	13,72	0	28	21	20
1	195	1350	861	4,38	5,785	13,59	5,786	13,74	0	28	21	20
1	195	1400	838	4,48	5,630	13,57	5,630	13,72	0	29	22	21
1	195	1410	816	2,37	5,532	13,53	5,532	13,66	0	28	22	21
1	195	1420	795	4,76	5,329	13,61	5,330	13,76	0	28	22	21
1	195	1430	727	3,69	4,920	13,52	4,920	13,66	0	28	23	22
1	195	1440	735	5,06	4,912	13,63	4,913	13,78	0	28	23	22
1	195	1450	734	2,66	4,948	13,52	4,948	13,65	0	28	23	22
1	195	1500	679	6,35	4,510	13,64	4,510	13,79	0	28	23	22
1	195	1510	613	3,78	4,104	13,61	4,104	13,74	0	28	24	23
1	195	1520	578	5,95	3,843	13,63	3,843	13,77	0	28	24	23
1	195	1530	551	4,61	3,653	13,61	3,653	13,76	0	28	24	23
1	195	1540	552	8,23	3,600	13,75	3,600	13,91	0	28	24	24
1	195	1550	511	5,92	3,347	13,60	3,347	13,75	0	28	25	24
1	195	1600	357	14,55	2,254	13,92	2,254	14,09	0	27	25	24
1	195	1610	372	14,58	2,320	13,95	2,320	14,12	0	27	26	26
1	195	1620	365	14,59	2,237	13,96	2,237	14,13	0	27	26	25
1	195	1630	180	14,24	1,095	13,70	1,095	13,84	0	27	27	26
1	195	1640	82	14,00	0,503	13,50	0,504	13,63	0	27	28	27
1	195	1650	87	13,89	0,505	13,39	0,505	13,52	0	27	28	28
1	195	1700	57	13,86	0,323	13,38	0,323	13,51	0	27	28	27
1	195	1710	34	13,74	0,167	13,28	0,167	13,40	0	26	28	28
1	195	1720	8	13,59	0,031	13,23	0,031	13,35	0	26	28	27
1	195	1730	2	10,35	0,012	13,20	0,012	13,31	0	26	28	27
1	195	1740	1	3,88	0,003	13,18	0,003	13,29	0	26	28	27
1	195	1750	0	0,98	0	13,17	0,000	13,28	0	26	28	27
1	195	1750	0	0,70	0	13,16	0,000	13,27	0	26	28	1
1	195	1800	0	0,46	0	13,16	0,000	13,27	0	26	28	27
1	195	1810	0	0,47	0	12,87	-3,890	12,87	3,89	26	28	27
1	195	1820	0	0,45	0	12,82	-3,873	12,83	3,87	26	28	27
1	195	1830	0	0,43	0	12,80	-3,861	12,81	3,86	26	27	27
1	195	1840	0	0,50	0	12,78	-3,869	12,79	3,87	26	27	27
1	195	1850	0	0,48	0	12,76	-3,906	12,77	3,91	26	28	27
1	195	1900	0	0,46	0	12,75	-3,919	12,75	3,92	26	28	27
1	195	1910	0	0,49	0	12,74	-3,922	12,74	3,92	26	28	27
1	195	1920	0	0,50	0	12,72	-3,927	12,72	3,93	26	28	27
1	195	1930	0	0,50	0	12,71	-3,920	12,71	3,92	26	28	27
1	195	1940	0	0,50	0	12,70	-3,893	12,70	3,89	26	28	27
1	195	1950	0	0,50	0	12,69	-3,892	12,69	3,89	26	28	26
1	195	2000	0	0,50	0	12,67	-3,891	12,68	3,89	26	28	26
1	195	2010	0	0,51	0	12,66	-3,886	12,67	3,89	26	28	26
1	195	2020	0	0,52	0	12,66	-3,884	12,66	3,88	26	28	26
1	195	2030	0	0,51	0	12,64	-3,883	12,65	3,88	26	28	26
1	195	2040	0	0,53	0	12,63	-3,882	12,64	3,88	26	28	26
1	195	2050	0	0,51	0	12,62	-3,882	12,63	3,88	26	28	26
1	195	2100	0	0,51	0	12,61	-3,872	12,62	3,87	26	28	26
1	195	2110	0	0,51	0	12,61	-3,870	12,61	3,87	26	27	26
1	195	2120	0	0,48	0	12,60	-3,867	12,60	3,87	26	27	26
1	195	2130	0	0,48	0	12,59	-3,863	12,59	3,86	26	27	26
1	195	2140	0	0,51	0	12,58	-3,861	12,58	3,86	26	27	26
1	195	2150	0	0,52	0	12,57	-3,857	12,57	3,86	26	27	26
1	195	2200	0	0,52	0	12,56	-3,854	12,56	3,85	26	27	26
1	195	2210	0	0,52	0	12,72	0	12,82	0	26	27	26
1	195	2220	0	0,57	0	12,75	0	12,86	0	26	27	26
1	195	2230	0	0,52	0	12,76	0	12,87	0	26	27	26
1	195	2240	0	0,54	0	12,76	0	12,87	0	26	27	26
1	195	2250	0	0,51	0	12,77	0	12,87	0	26	26	26
1	195	2300	0	0,54	0	12,77	0	12,88	0	26	26	26
1	195	2310	0	0,48	0	12,77	0	12,88	0	26	26	26
1	195	2320	0	0,46	0	12,77	0	12,88	0	26	26	26
1	195	2330	0	0,45	0	12,77	0	12,88	0	26	26	26
1	195	2340	0	0,45	0	12,77	0	12,88	0	26	26	26
1	195	2350	0	0,47	0	12,77	0	12,88	0	26	26	26
1	195	2400	0	0,46	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26

3 lâmpadas de 11 W (L1, L2, L3)
1 lâmpada de 20 W L7

14/07/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	196	10	0	0,46	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	20	0	0,45	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	30	0	0,47	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	40	0	0,43	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	50	0	0,48	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	100	0	0,41	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	110	0	0,44	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	120	0	0,44	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	130	0	0,41	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	140	0	0,40	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	150	0	0,42	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	200	0	0,45	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	210	0	0,45	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	220	0	0,45	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	230	0	0,43	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	240	0	0,44	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	250	0	0,42	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	300	0	0,48	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	310	0	0,43	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	320	0	0,46	0	12,78	0	12,88	0	26	26	26
1	196	330	0	0,43	0	12,78	0	12,88	0	25	26	26
1	196	340	0	0,47	0	12,78	0	12,88	0	24	27	25
1	196	350	0	0,45	0	12,78	0	12,88	0	23	28	25
1	196	400	0	0,42	0	12,78	0	12,88	0	23	27	24
1	196	410	0	0,45	0	12,78	0	12,88	0	23	26	22
1	196	420	0	0,45	0	12,77	0	12,88	0	23	26	22
1	196	430	0	0,43	0	12,77	0	12,88	0	23	25	21
1	196	440	0	0,47	0	12,77	0	12,88	0	22	25	20
1	196	450	0	0,52	0	12,77	0	12,88	0	22	26	20
1	196	500	0	0,46	0	12,77	0	12,88	0	22	26	20
1	196	510	0	0,49	0	12,77	0	12,88	0	22	26	21
1	196	520	0	1,23	0	12,77	0	12,88	0	22	26	21
1	196	530	1	4,57	0,004	12,77	0,004	12,88	0	22	26	21
1	196	540	3	11,25	0,014	12,77	0,014	12,88	0	22	26	21
1	196	550	11	13,20	0,050	12,77	0,050	12,88	0	22	26	22
1	196	600	27	13,24	0,137	12,78	0,137	12,90	0	22	27	22
1	196	610	44	13,29	0,223	12,81	0,223	12,93	0	22	27	22
1	196	620	37	13,30	0,206	12,82	0,206	12,94	0	22	28	23
1	196	630	85	13,35	0,410	12,85	0,410	12,97	0	22	27	23
1	196	640	119	13,42	0,635	12,90	0,635	13,02	0	23	28	23
1	196	650	123	13,46	0,692	12,93	0,692	13,06	0	23	28	23
1	196	700	182	13,55	1,045	12,99	1,045	13,13	0	23	28	23
1	196	710	202	13,59	1,165	13,03	1,166	13,17	0	24	29	24
1	196	720	246	13,65	1,463	13,07	1,463	13,21	0	24	29	24
1	196	730	303	13,72	1,833	13,11	1,833	13,27	0	25	30	25
1	196	740	333	13,77	2,060	13,15	2,060	13,31	0	25	30	25
1	196	750	331	13,78	2,090	13,16	2,091	13,32	0	25	30	26
1	196	800	438	13,88	2,784	13,22	2,784	13,40	0	26	30	26
1	196	810	311	13,80	2,021	13,19	2,021	13,35	0	26	30	26
1	196	820	474	13,94	3,081	13,26	3,081	13,44	0	27	28	26
1	196	830	559	14,02	3,640	13,32	3,640	13,51	0	27	27	25
1	196	840	575	14,06	3,759	13,35	3,759	13,55	0	27	26	25
1	196	850	563	14,08	3,698	13,38	3,698	13,57	0	27	25	24
1	196	900	593	14,14	3,889	13,43	3,889	13,63	0	27	24	23
1	196	910	654	14,21	4,293	13,48	4,293	13,69	0	27	24	23
1	196	920	688	14,27	4,496	13,53	4,496	13,74	0	27	23	22
1	196	930	698	14,33	4,545	13,59	4,545	13,80	0	27	23	22
1	196	940	667	14,35	4,327	13,62	4,327	13,83	0	28	22	21
1	196	950	794	14,51	5,118	13,74	5,119	13,96	0	27	22	21
1	196	1000	838	14,63	5,373	13,84	5,374	14,07	0	28	21	20
1	196	1010	874	14,75	5,583	13,95	5,584	14,19	0	28	21	20
1	196	1020	843	8,06	5,562	13,69	5,562	13,88	0	28	21	20
1	196	1030	891	5,94	5,946	13,65	5,946	13,82	0	28	20	20
1	196	1040	888	4,53	5,983	13,53	5,984	13,68	0	28	20	20
1	196	1050	915	5,34	6,120	13,61	6,120	13,77	0	28	20	19
1	196	1100	816	6,37	5,484	13,54	5,484	13,70	0	28	20	19
1	196	1110	951	4,06	6,409	13,54	6,409	13,69	0	28	20	20
1	196	1120	858	3,59	5,801	13,55	5,801	13,69	0	28	20	19
1	196	1130	945	3,12	6,414	13,53	6,414	13,67	0	28	20	19
1	196	1140	943	2,89	6,412	13,51	6,413	13,65	0	28	19	19
1	196	1150	949	3,27	6,449	13,51	6,449	13,65	0	28	19	19
1	196	1200	956	2,82	6,514	13,51	6,514	13,65	0	28	20	20

3 lâmpadas de 11W (L1, L2, L3)

1 lâmpada de 20 W L7

15/07/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	196	1210	920	3,75	6,280	13,50	6,280	13,65	0	28	21	20
1	196	1220	939	2,34	6,432	13,49	6,432	13,63	0	28	21	20
1	196	1230	942	2,74	6,431	13,49	6,431	13,63	0	28	21	20
1	196	1240	938	2,66	6,397	13,49	6,397	13,63	0	28	21	20
1	196	1250	933	2,54	6,359	13,48	6,359	13,62	0	28	21	20
1	196	1300	927	2,35	6,313	13,47	6,313	13,61	0	28	21	21
1	196	1310	916	1,88	6,248	13,47	6,248	13,60	0	28	21	20
1	196	1320	904	2,58	6,131	13,49	6,131	13,63	0	28	21	20
1	196	1330	893	2,58	6,056	13,49	6,056	13,62	0	28	21	20
1	196	1340	880	2,04	5,980	13,46	5,980	13,59	0	28	21	20
1	196	1350	856	2,74	5,791	13,51	5,791	13,65	0	28	21	20
1	196	1400	830	2,32	5,622	13,49	5,623	13,62	0	28	21	20
1	196	1410	817	2,30	5,529	13,48	5,529	13,62	0	28	22	21
1	196	1420	793	2,61	5,357	13,50	5,357	13,64	0	28	22	21
1	196	1430	766	2,91	5,170	13,53	5,171	13,66	0	28	22	21
1	196	1440	738	3,34	4,969	13,55	4,969	13,69	0	28	23	22
1	196	1450	714	3,19	4,809	13,51	4,809	13,65	0	28	23	22
1	196	1500	685	3,03	4,606	13,57	4,606	13,71	0	28	23	22
1	196	1510	653	2,62	4,391	13,52	4,391	13,65	0	28	23	22
1	196	1520	623	4,98	4,147	13,59	4,147	13,74	0	28	24	23
1	196	1530	586	4,96	3,884	13,63	3,884	13,77	0	28	24	23
1	196	1540	548	4,16	3,629	13,59	3,629	13,73	0	27	24	23
1	196	1550	454	3,10	3,004	13,59	3,004	13,72	0	27	25	24
1	196	1600	447	14,69	2,797	14,02	2,797	14,21	0	27	25	24
1	196	1610	345	14,61	2,141	13,98	2,141	14,15	0	27	26	25
1	196	1620	190	14,35	1,186	13,78	1,186	13,93	0	27	26	26
1	196	1630	221	14,33	1,345	13,75	1,345	13,90	0	27	27	26
1	196	1640	216	14,32	1,274	13,75	1,275	13,90	0	27	27	27
1	196	1650	79	14,02	0,467	13,51	0,467	13,64	0	27	28	27
1	196	1700	38	13,85	0,216	13,37	0,216	13,49	0	26	28	28
1	196	1710	72	13,86	0,359	13,36	0,359	13,48	0	26	28	28
1	196	1720	10	13,67	0,039	13,27	0,039	13,39	0	26	28	27
1	196	1730	3	10,49	0,012	13,22	0,012	13,33	0	26	28	27
1	196	1740	1	3,97	0,003	13,19	0,004	13,31	0	26	28	27
1	196	1750	0	1,02	0	13,18	0,000	13,29	0	26	28	27
1	196	1800	0	0,48	0	13,17	0,000	13,28	0	26	28	27
1	196	1810	0	0,47	0	12,86	-3,908	12,86	3,907	26	27	27
1	196	1820	0	0,47	0	12,80	-3,873	12,81	3,873	26	27	27
1	196	1830	0	0,47	0	12,78	-3,855	12,79	3,855	26	27	26
1	196	1840	0	0,47	0	12,77	-3,847	12,77	3,847	26	27	26
1	196	1850	0	0,45	0	12,75	-3,852	12,76	3,851	26	27	26
1	196	1900	0	0,45	0	12,73	-3,889	12,74	3,889	26	27	26
1	196	1910	0	0,46	0	12,72	-3,897	12,72	3,897	26	27	26
1	196	1920	0	0,44	0	12,70	-3,893	12,71	3,892	26	27	26
1	196	1930	0	0,48	0	12,69	-3,892	12,69	3,892	26	27	25
1	196	1940	0	0,47	0	12,67	-3,892	12,68	3,892	26	28	25
1	196	1950	0	0,45	0	12,66	-3,888	12,66	3,888	26	28	25
1	196	2000	0	0,47	0	12,65	-3,883	12,65	3,882	26	28	25
1	196	2010	0	0,48	0	12,63	-3,860	12,64	3,860	26	28	25
1	196	2020	0	0,46	0	12,62	-3,859	12,63	3,859	26	28	25
1	196	2030	0	0,49	0	12,61	-3,854	12,61	3,853	26	28	25
1	196	2040	0	0,48	0	12,60	-3,850	12,60	3,850	26	28	25
1	196	2050	0	0,48	0	12,58	-3,848	12,59	3,848	26	28	25
1	196	2100	0	0,49	0	12,57	-3,839	12,57	3,839	26	28	25
1	196	2110	0	0,48	0	12,56	-3,834	12,56	3,834	26	28	25
1	196	2120	0	0,45	0	12,54	-3,832	12,55	3,832	26	28	25
1	196	2130	0	0,50	0	12,53	-3,829	12,54	3,829	26	29	25
1	196	2140	0	0,50	0	12,52	-3,827	12,53	3,826	26	29	25
1	196	2150	0	0,49	0	12,51	-3,827	12,52	3,827	26	29	26
1	196	2200	0	0,50	0	12,51	-3,821	12,51	3,82	26	29	25
1	196	2210	0	0,48	0	12,67	0	12,78	0	25	29	26
1	196	2220	0	0,49	0	12,71	0	12,82	0	25	30	26
1	196	2230	0	0,49	0	12,72	0	12,83	0	25	30	26
1	196	2240	0	0,46	0	12,73	0	12,83	0	25	29	25
1	196	2250	0	0,47	0	12,73	0	12,84	0	24	29	25
1	196	2300	0	0,45	0	12,73	0	12,84	0	24	29	24
1	196	2310	0	0,44	0	12,73	0	12,84	0	24	28	24
1	196	2320	0	0,44	0	12,74	0	12,84	0	24	28	24
1	196	2330	0	0,43	0	12,74	0	12,85	0	24	28	24
1	196	2340	0	0,41	0	12,74	0	12,85	0	24	28	24
1	196	2350	0	0,45	0	12,74	0	12,85	0	24	28	25
1	196	2400	0	0,44	0	12,74	0	12,85	0	24	28	25

3 lâmpadas de 11W (L1, L2, L3)

1 lâmpada de 20 W L7

15/07/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	197	10	0	0,44	0	12,75	0	12,85	0	24	28	25
1	197	20	0	0,45	0	12,75	0	12,85	0	24	28	25
1	197	30	0	0,42	0	12,75	0	12,85	0	24	28	25
1	197	40	0	0,45	0	12,75	0	12,85	0	24	28	24
1	197	50	0	0,44	0	12,75	0	12,85	0	24	28	24
1	197	100	0	0,44	0	12,75	0	12,85	0	23	28	24
1	197	110	0	0,42	0	12,75	0	12,85	0	23	28	24
1	197	120	0	0,42	0	12,75	0	12,85	0	23	27	24
1	197	130	0	0,44	0	12,75	0	12,86	0	23	27	24
1	197	140	0	0,43	0	12,75	0	12,86	0	23	27	24
1	197	150	0	0,42	0	12,75	0	12,86	0	23	27	24
1	197	200	0	0,46	0	12,75	0	12,86	0	23	27	24
1	197	210	0	0,43	0	12,75	0	12,86	0	23	27	24
1	197	220	0	0,43	0	12,75	0	12,86	0	23	27	24
1	197	230	0	0,41	0	12,75	0	12,86	0	23	27	24
1	197	240	0	0,43	0	12,75	0	12,86	0	23	27	24
1	197	250	0	0,40	0	12,75	0	12,86	0	23	27	24
1	197	300	0	0,42	0	12,75	0	12,86	0	23	27	24
1	197	310	0	0,47	0	12,75	0	12,86	0	23	27	23
1	197	320	0	0,38	0	12,75	0	12,86	0	23	27	23
1	197	330	0	0,39	0	12,75	0	12,86	0	23	27	23
1	197	340	0	0,44	0	12,75	0	12,86	0	23	27	23
1	197	350	0	0,44	0	12,75	0	12,86	0	23	27	23
1	197	400	0	0,41	0	12,75	0	12,86	0	23	27	23
1	197	410	0	0,45	0	12,75	0	12,86	0	23	26	23
1	197	420	0	0,47	0	12,75	0	12,86	0	23	26	23
1	197	430	0	0,43	0	12,75	0	12,86	0	23	27	23
1	197	440	0	0,44	0	12,75	0	12,86	0	23	27	23
1	197	450	0	0,49	0	12,75	0	12,86	0	23	26	23
1	197	500	0	0,42	0	12,75	0	12,86	0	23	26	23
1	197	510	0	0,46	0	12,75	0	12,86	0	23	26	23
1	197	520	0	0,89	0	12,75	0	12,86	0	23	26	23
1	197	530	0	3,32	0,002	12,75	0,002	12,86	0	23	26	23
1	197	540	2	9,52	0,012	12,74	0,012	12,85	0	23	26	23
1	197	550	5	13,01	0,021	12,74	0,021	12,86	0	23	26	23
1	197	600	9	13,17	0,047	12,75	0,047	12,86	0	23	26	23
1	197	610	13	13,20	0,077	12,76	0,078	12,87	0	23	26	23
1	197	620	32	13,25	0,184	12,77	0,185	12,89	0	23	26	23
1	197	630	51	13,29	0,306	12,80	0,306	12,92	0	23	26	23
1	197	640	128	13,39	0,647	12,86	0,647	12,99	0	23	27	23
1	197	650	99	13,43	0,563	12,91	0,563	13,03	0	24	28	24
1	197	700	57	13,40	0,390	12,90	0,390	13,03	0	24	28	24
1	197	710	202	13,53	1,190	12,97	1,190	13,11	0	24	27	24
1	197	720	151	13,56	0,932	13,01	0,932	13,15	0	24	28	24
1	197	730	216	13,62	1,398	13,04	1,398	13,18	0	24	28	25
1	197	740	338	13,75	2,135	13,13	2,135	13,29	0	25	27	24
1	197	750	386	13,81	2,451	13,17	2,452	13,34	0	25	29	25
1	197	800	411	13,85	2,649	13,20	2,650	13,37	0	26	29	26
1	197	810	463	13,91	3,003	13,24	3,003	13,42	0	26	29	26
1	197	820	500	13,96	3,274	13,27	3,274	13,46	0	26	28	25
1	197	830	306	13,84	2,042	13,23	2,042	13,39	0	27	28	26
1	197	840	211	13,76	1,438	13,17	1,438	13,32	0	26	28	27
1	197	850	179	13,72	1,205	13,16	1,205	13,30	0	26	28	27
1	197	900	304	13,85	2,054	13,23	2,054	13,39	0	26	27	25
1	197	910	358	13,91	2,414	13,27	2,414	13,44	0	26	26	25
1	197	920	433	13,99	2,915	13,33	2,915	13,50	0	27	25	24
1	197	930	511	14,08	3,408	13,38	3,408	13,57	0	27	24	23
1	197	940	285	13,91	1,927	13,30	1,927	13,46	0	27	26	25
1	197	950	217	13,85	1,469	13,26	1,469	13,41	0	27	26	26
1	197	1000	156	13,78	1,072	13,22	1,072	13,36	0	26	27	26
1	197	1010	233	13,87	1,609	13,27	1,609	13,42	0	26	27	26
1	197	1020	196	13,85	1,365	13,27	1,366	13,42	0	26	27	25
1	197	1030	178	13,83	1,264	13,26	1,264	13,40	0	25	28	26
1	197	1040	208	13,86	1,467	13,27	1,467	13,42	0	24	28	25
1	197	1050	419	14,08	2,922	13,41	2,922	13,59	0	24	27	24
1	197	1100	884	14,55	5,823	13,75	5,823	13,98	0	25	23	19
1	197	1110	751	14,49	4,935	13,73	4,935	13,95	0	25	22	18
1	197	1120	490	14,28	3,261	13,61	3,262	13,79	0	25	25	22
1	197	1130	500	14,34	3,325	13,66	3,326	13,84	0	25	25	22
1	197	1140	368	14,22	2,468	13,58	2,468	13,75	0	25	26	23
1	197	1150	332	14,18	2,231	13,55	2,231	13,71	0	25	26	24
1	197	1200	703	7,87	4,753	13,63	4,753	13,79	0	25	25	22
Estação	Dia	Hora	Rad.	V.Mod.	I.Mod.	V.Bat.	I.Bat.	V.Car.	I.Car.	T.Amb.	T.Mod1	T.Mod2

3 lâmpadas de 11 W (L1, L2, L3)

1 lâmpada de 20 W L7

16/07/97

			W/m2	V	A	V	A	V	A	°C	°C	°C
1	197	1210	559	14,47	3,696	13,76	3,696	13,96	0	25	23	20
1	197	1220	429	14,41	2,856	13,75	2,856	13,93	0	26	24	22
1	197	1230	447	14,48	2,971	13,81	2,971	13,99	0	25	26	23
1	197	1240	370	14,38	2,463	13,74	2,463	13,91	0	25	26	24
1	197	1250	353	14,41	2,360	13,78	2,360	13,95	0	26	26	23
1	197	1300	296	14,31	1,981	13,69	1,981	13,85	0	26	26	24
1	197	1310	238	14,26	1,596	13,66	1,596	13,82	0	26	26	24
1	197	1320	238	14,22	1,604	13,63	1,604	13,78	0	26	27	25
1	197	1330	262	14,32	1,757	13,71	1,757	13,87	0	26	26	24
1	197	1340	213	14,23	1,422	13,65	1,422	13,79	0	26	27	24
1	197	1350	126	14,04	0,836	13,50	0,836	13,64	0	25	28	25
1	197	1400	226	14,23	1,520	13,64	1,520	13,79	0	25	27	25
1	197	1410	302	14,43	2,021	13,81	2,021	13,97	0	26	27	24
1	197	1420	495	10,34	3,329	13,88	3,329	14,04	0	26	26	23
1	197	1430	639	7,14	4,282	13,68	4,282	13,83	0	26	24	20
1	197	1440	304	14,52	2,004	13,90	2,004	14,06	0	26	25	22
1	197	1450	252	14,42	1,676	13,82	1,677	13,97	0	26	27	24
1	197	1500	245	14,40	1,630	13,81	1,630	13,96	0	26	27	24
1	197	1510	279	14,49	1,848	13,88	1,848	14,04	0	26	27	24
1	197	1520	306	9,69	2,050	13,82	2,050	13,96	0	26	26	24
1	197	1530	294	5,53	1,977	13,54	1,978	13,68	0	26	26	24
1	197	1540	272	14,49	1,778	13,88	1,778	14,04	0	26	27	24
1	197	1550	243	14,49	1,589	13,89	1,589	14,05	0	26	27	24
1	197	1600	153	14,27	1,009	13,71	1,009	13,85	0	26	27	25
1	197	1610	84	14,06	0,554	13,54	0,554	13,67	0	26	28	26
1	197	1620	306	14,47	1,892	13,86	1,892	14,02	0	26	28	26
1	197	1630	309	14,62	1,868	14,00	1,869	14,16	0	27	27	25
1	197	1640	260	14,51	1,532	13,92	1,533	14,07	0	27	27	26
1	197	1650	202	14,37	1,152	13,81	1,152	13,95	0	26	28	26
1	197	1700	144	14,21	0,778	13,67	0,779	13,81	0	26	29	27
1	197	1710	88	14,04	0,451	13,53	0,451	13,66	0	26	29	27
1	197	1720	16	13,77	0,064	13,35	0,065	13,47	0	26	29	27
1	197	1730	2	8,37	0,010	13,26	0,010	13,37	0	26	29	27
1	197	1740	0	2,41	0,001	13,22	0,002	13,33	0	26	29	27
1	197	1750	0	0,75	0	13,20	0,000	13,31	0	26	29	27
1	197	1800	0	0,55	0	13,18	0,000	13,30	0	26	29	26
1	197	1810	0	0,52	0	12,86	-3,911	12,87	3,911	26	29	26
1	197	1820	0	0,54	0	12,81	-3,863	12,82	3,863	25	29	26
1	197	1830	0	0,59	0	12,79	-3,840	12,80	3,840	25	29	26
1	197	1840	0	0,58	0	12,78	-3,836	12,79	3,835	25	29	25
1	197	1850	0	0,59	0	12,76	-3,843	12,77	3,843	23	29	24
1	197	1900	0	0,58	0	12,74	-3,842	12,75	3,842	23	29	24
1	197	1910	0	0,55	0	12,72	-3,849	12,73	3,849	24	29	24
1	197	1920	0	0,58	0	12,71	-3,851	12,72	3,851	24	29	24
1	197	1930	0	0,59	0	12,69	-3,856	12,70	3,856	24	29	24
1	197	1940	0	0,58	0	12,68	-3,870	12,69	3,870	23	29	24
1	197	1950	0	0,54	0	12,66	-3,884	12,67	3,884	24	29	23
1	197	2000	0	0,54	0	12,65	-3,887	12,66	3,886	24	29	23
1	197	2010	0	0,57	0	12,64	-3,891	12,65	3,890	24	29	24
1	197	2020	0	0,56	0	12,62	-3,889	12,63	3,889	24	29	24
1	197	2030	0	0,57	0	12,61	-3,883	12,62	3,882	24	29	24
1	197	2040	0	0,62	0	12,60	-3,862	12,61	3,861	24	29	24
1	197	2050	0	0,54	0	12,59	-3,855	12,60	3,854	23	29	23
1	197	2100	0	0,53	0	12,57	-3,855	12,58	3,854	23	29	23
1	197	2110	0	0,52	0	12,56	-3,852	12,57	3,851	24	28	23
1	197	2120	0	0,55	0	12,55	-3,847	12,55	3,847	24	28	24
1	197	2130	0	0,54	0	12,53	-3,848	12,54	3,848	24	28	24
1	197	2140	0	0,51	0	12,52	-3,835	12,53	3,834	24	28	23
1	197	2150	0	0,51	0	12,51	-3,830	12,52	3,829	24	28	23
1	197	2200	0	0,53	0	12,50	-3,830	12,51	3,830	24	28	23
1	197	2210	0	0,50	0	12,66	0	12,77	0	24	28	23
1	197	2220	0	0,51	0	12,71	0	12,81	0	23	28	23
1	197	2230	0	0,55	0	12,72	0	12,82	0	23	27	23
1	197	2240	0	0,56	0	12,72	0	12,83	0	23	27	23
1	197	2250	0	0,51	0	12,73	0	12,83	0	23	27	23
1	197	2300	0	0,54	0	12,73	0	12,84	0	23	27	23
1	197	2310	0	0,48	0	12,73	0	12,84	0	23	26	23
1	197	2320	0	0,43	0	12,74	0	12,84	0	23	26	23
1	197	2330	0	0,42	0	12,73	0	12,84	0	23	26	23
1	197	2340	0	0,45	0	12,73	0	12,84	0	23	26	23
1	197	2350	0	0,46	0	12,74	0	12,84	0	23	26	23
1	197	2400	0,002	0,45	0	12,74	0	12,85	0	23	25	23

3 lâmpadas de 11 W (L1, L2, L3)
1 lâmpada de 20 W L7

16/07/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	227	10	0	0,59	0	12,86	0	13,04	0	25	26	24
1	227	20	0	0,51	0	12,85	0	13,04	0	25	26	24
1	227	30	0	0,50	0	12,85	0	13,04	0	25	26	24
1	227	40	0	0,54	0	12,85	0	13,03	0	24	25	22
1	227	50	0	0,51	0	12,85	0	13,03	0	23	25	20
1	227	100	0	0,50	0	12,84	0	13,03	0	23	25	20
1	227	110	0	0,51	0	12,84	0	13,03	0	23	25	20
1	227	120	0	0,52	0	12,84	0	13,03	0	23	25	20
1	227	130	0	0,51	0	12,84	0	13,03	0	23	25	19
1	227	140	0	0,49	0	12,84	0	13,03	0	23	25	19
1	227	150	0	0,47	0	12,84	0	13,02	0	23	25	19
1	227	200	0	0,52	0	12,83	0	13,02	0	23	25	19
1	227	210	0	0,51	0	12,83	0	13,02	0	23	25	19
1	227	220	0	0,50	0	12,83	0	13,02	0	22	25	18
1	227	230	0	0,51	0	12,83	0	13,01	0	22	25	18
1	227	240	0	0,52	0	12,83	0	13,01	0	22	25	18
1	227	250	0	0,49	0	12,82	0	13,01	0	22	25	18
1	227	300	0	0,52	0	12,82	0	13,01	0	22	25	18
1	227	310	0	0,52	0	12,82	0	13,01	0	22	25	18
1	227	320	0	0,49	0	12,82	0	13,01	0	22	25	17
1	227	330	0	0,53	0	12,82	0	13,01	0	22	25	17
1	227	340	0	0,54	0	12,82	0	13	0	22	25	17
1	227	350	0	0,50	0	12,82	0	13	0	22	25	17
1	227	400	0	0,48	0	12,82	0	13	0	22	25	17
1	227	410	0	0,54	0	12,82	0	13	0	22	25	17
1	227	420	0	0,51	0	12,81	0	13	0	21	25	17
1	227	430	0	0,50	0	12,81	0	13	0	21	25	16
1	227	440	0	0,50	0	12,81	0	12,99	0	21	25	16
1	227	450	0	0,50	0	12,81	0	12,99	0	21	25	16
1	227	500	0	0,54	0	12,81	0	12,99	0	21	25	16
1	227	510	0	0,61	0	12,80	0	12,99	0	21	25	16
1	227	520	0	1,98	0	12,80	0	12,99	0	21	25	16
1	227	530	1	7,73	0,009	12,80	0,009	12,99	0	21	25	16
1	227	540	5	12,99	0,020	12,80	0,020	12,99	0	21	25	16
1	227	550	10	13,25	0,055	12,81	0,055	13	0	21	25	16
1	227	600	19	13,30	0,111	12,84	0,111	13,03	0	21	24	16
1	227	610	38	13,37	0,186	12,89	0,186	13,08	0	21	22	17
1	227	620	67	13,47	0,298	12,97	0,298	13,17	0	21	21	18
1	227	630	104	13,62	0,449	13,10	0,449	13,31	0	22	20	18
1	227	640	138	13,82	0,641	13,29	0,641	13,5	0	22	20	19
1	227	650	171	14,07	0,863	13,52	0,863	13,74	0	22	19	20
1	227	700	204	14,32	1,104	13,75	1,104	13,97	0	23	19	21
1	227	710	240	14,53	1,363	13,94	1,363	14,17	0	23	19	23
1	227	720	276	14,70	1,629	14,10	1,629	14,34	0	23	19	24
1	227	730	312	1,95	2,019	13,65	2,019	13,85	0	24	19	25
1	227	740	350	4,76	2,274	13,61	2,274	13,82	0	24	19	27
1	227	750	386	0,74	2,593	13,45	2,593	13,65	0	25	20	28
1	227	800	422	2,12	2,844	13,52	2,844	13,72	0	25	20	29
1	227	810	459	2,62	3,113	13,53	3,113	13,74	0	25	21	31
1	227	820	495	1,55	3,391	13,45	3,391	13,66	0	26	21	31
1	227	830	527	1,05	3,635	13,42	3,635	13,62	0	26	22	32
1	227	840	567	1,36	3,921	13,43	3,921	13,63	0	26	24	32
1	227	850	621	1,11	4,296	13,41	4,296	13,61	0	26	26	33
1	227	900	639	1,02	4,440	13,41	4,440	13,61	0	26	27	33
1	227	910	666	1,07	4,631	13,41	4,631	13,61	0	26	28	33
1	227	920	696	1,08	4,836	13,40	4,836	13,61	0	26	28	34
1	227	930	730	0,91	5,058	13,40	5,058	13,6	0	27	30	36
1	227	940	761	0,96	5,268	13,40	5,268	13,6	0	26	30	36
1	227	950	784	0,95	5,431	13,40	5,431	13,6	0	26	30	36
1	227	1000	810	0,86	5,608	13,40	5,608	13,6	0	27	30	36
1	227	1010	834	0,85	5,771	13,40	5,771	13,6	0	27	30	37
1	227	1020	856	0,89	5,917	13,40	5,917	13,6	0	27	31	38
1	227	1030	878	0,85	6,058	13,39	6,058	13,59	0	27	32	38
1	227	1040	896	0,79	6,183	13,39	6,183	13,59	0	27	31	37
1	227	1050	912	0,81	6,292	13,39	6,292	13,59	0	27	32	38
1	227	1100	925	0,89	6,379	13,39	6,379	13,59	0	27	32	38
1	227	1110	936	0,81	6,468	13,39	6,468	13,59	0	27	32	38
1	227	1120	945	0,89	6,535	13,39	6,535	13,59	0	27	32	39
1	227	1130	952	0,76	6,593	13,39	6,593	13,59	0	27	32	38
1	227	1140	958	0,87	6,641	13,39	6,641	13,59	0	27	32	38
1	227	1150	960	0,78	6,671	13,39	6,671	13,59	0	27	32	38
1	227	1200	959	0,76	6,673	13,38	6,674	13,58	0	27	32	38

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m ²	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	227	1210	957	0,80	6,667	13,38	6,667	13,58	0	27	32	38
1	227	1220	955	0,75	6,656	13,38	6,656	13,58	0	27	32	38
1	227	1230	952	0,77	6,623	13,38	6,623	13,58	0	27	32	38
1	227	1240	948	0,74	6,586	13,38	6,586	13,58	0	27	31	37
1	227	1250	940	0,82	6,517	13,38	6,517	13,58	0	27	31	37
1	227	1300	931	0,74	6,450	13,38	6,450	13,58	0	27	31	37
1	227	1310	922	0,87	6,371	13,38	6,371	13,58	0	27	31	37
1	227	1320	911	0,81	6,286	13,38	6,286	13,58	0	27	32	37
1	227	1330	897	0,84	6,183	13,38	6,183	13,58	0	27	32	37
1	227	1340	880	0,85	6,060	13,38	6,060	13,58	0	27	32	36
1	227	1350	861	0,83	5,927	13,38	5,927	13,58	0	27	32	36
1	227	1400	841	0,81	5,784	13,38	5,784	13,58	0	27	32	36
1	227	1410	818	0,89	5,621	13,38	5,621	13,58	0	27	32	35
1	227	1420	795	0,88	5,457	13,38	5,457	13,58	0	27	32	35
1	227	1430	770	0,99	5,278	13,38	5,278	13,59	0	27	31	34
1	227	1440	741	0,89	5,080	13,38	5,080	13,58	0	27	31	34
1	227	1450	712	0,92	4,878	13,38	4,878	13,59	0	27	31	33
1	227	1500	680	0,98	4,654	13,38	4,654	13,58	0	27	31	33
1	227	1510	647	0,98	4,420	13,38	4,421	13,59	0	27	31	33
1	227	1520	613	1,20	4,180	13,39	4,180	13,6	0	27	31	32
1	227	1530	578	1,17	3,941	13,40	3,941	13,6	0	27	30	31
1	227	1540	541	1,31	3,662	13,41	3,662	13,61	0	27	30	31
1	227	1550	500	1,67	3,370	13,42	3,370	13,63	0	27	30	31
1	227	1600	463	1,41	3,181	13,44	3,181	13,64	0	27	29	30
1	227	1610	422	2,65	2,895	13,48	2,895	13,69	0	27	29	29
1	227	1620	377	1,34	2,503	13,47	2,503	13,67	0	26	28	28
1	227	1630	333	6,06	2,079	13,73	2,079	13,95	0	26	27	28
1	227	1640	284	3,57	1,733	13,44	1,733	13,64	0	26	27	27
1	227	1650	164	14,32	0,917	13,76	0,917	13,98	0	26	26	26
1	227	1700	80	14,12	0,443	13,61	0,443	13,82	0	26	26	25
1	227	1710	56	14,00	0,287	13,52	0,287	13,73	0	26	26	24
1	227	1720	9	13,76	0,041	13,34	0,041	13,54	0	26	26	24
1	227	1730	4	11,87	0,015	12,38	0,015	12,56	0	26	27	23
1	227	1740	1	3,57	0,007	8,25	0,007	8,37	0	26	27	23
1	227	1750	0	1,36	0	13,13	0	13,32	0	26	27	23
1	227	1800	0	0,47	0	13,08	0	13,27	0	26	27	23
1	227	1810	0	0,45	0	12,31	-5,798	12,34	5,798	26	28	23
1	227	1820	0	0,44	0	12,30	-5,922	12,33	5,922	26	27	23
1	227	1830	0	0,45	0	12,30	-5,986	12,33	5,986	26	28	23
1	227	1840	0	0,46	0	12,29	-6,008	12,32	6,008	26	28	23
1	227	1850	0	0,49	0	12,28	-6,006	12,31	6,006	25	28	23
1	227	1900	0	0,49	0	12,26	-6,004	12,29	6,004	25	28	22
1	227	1910	0	0,48	0	12,25	-6,005	12,28	6,005	25	28	22
1	227	1920	0	0,48	0	12,23	-6,000	12,27	6,000	25	28	22
1	227	1930	0	0,48	0	12,22	-5,998	12,25	5,998	25	28	21
1	227	1940	0	0,48	0	12,21	-5,986	12,24	5,986	25	28	21
1	227	1950	0	0,47	0	12,19	-5,983	12,23	5,983	25	28	21
1	227	2000	0	0,50	0	12,18	-5,978	12,22	5,978	25	28	21
1	227	2010	0	0,52	0	12,17	-5,977	12,2	5,977	25	28	21
1	227	2020	0	0,54	0	12,16	-5,969	12,19	5,968	25	28	21
1	227	2030	0	0,53	0	12,15	-5,966	12,18	5,966	25	28	22
1	227	2040	0	0,53	0	12,13	-5,961	12,17	5,961	25	28	22
1	227	2050	0	0,52	0	12,12	-5,959	12,16	5,959	25	28	21
1	227	2100	0	0,52	0	12,11	-5,950	12,15	5,950	25	28	21
1	227	2110	0	0,54	0	12,10	-5,947	12,14	5,947	25	28	20
1	227	2120	0	0,54	0	12,09	-5,940	12,12	5,940	24	28	20
1	227	2130	0	0,57	0	12,07	-5,937	12,11	5,937	24	28	19
1	227	2140	0	0,53	0	12,06	-5,931	12,1	5,931	24	28	19
1	227	2150	0	0,53	0	12,05	-5,929	12,09	5,929	24	28	19
1	227	2200	0	0,55	0	12,03	-5,916	12,07	5,916	24	28	19
1	227	2210	0	0,54	0	12,27	0	12,45	0	23	28	18
1	227	2220	0	0,52	0	12,32	0	12,5	0	23	28	18
1	227	2230	0	0,52	0	12,33	0	12,52	0	23	28	18
1	227	2240	0	0,53	0	12,35	0	12,53	0	23	28	18
1	227	2250	0	0,53	0	12,36	0	12,54	0	23	27	18
1	227	2300	0	0,54	0	12,37	0	12,55	0	23	27	19
1	227	2310	0	0,48	0	12,37	0	12,55	0	23	27	18
1	227	2320	0	0,46	0	12,38	0	12,55	0	23	27	18
1	227	2330	0	0,49	0	12,38	0	12,56	0	23	27	19
1	227	2340	0	0,50	0	12,38	0	12,56	0	23	27	19
1	227	2350	0	0,49	0	12,39	0	12,57	0	23	27	18
1	227	2400	0	0,49	0	12,39	0	12,57	0	23	27	18

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C	
1	228	10	0	0,48	0	12,39	0	12,57	0	23	27	18	0
1	228	20	0	0,48	0	12,39	0	12,57	0	23	26	18	0
1	228	30	0	0,50	0	12,39	0	12,58	0	23	26	18	0
1	228	40	0	0,59	0	12,40	0	12,58	0	23	26	18	0
1	228	50	0	0,55	0	12,40	0	12,58	0	23	26	18	0
1	228	100	0	0,58	0	12,40	0	12,58	0	23	26	18	0
1	228	110	0	0,55	0	12,40	0	12,58	0	23	26	18	0
1	228	120	0	0,58	0	12,40	0	12,58	0	23	26	18	0
1	228	130	0	0,59	0	12,40	0	12,58	0	23	26	18	0
1	228	140	0	0,58	0	12,40	0	12,58	0	23	26	18	0
1	228	150	0	0,61	0	12,40	0	12,58	0	23	26	18	0
1	228	200	0	0,59	0	12,40	0	12,58	0	23	26	19	0
1	228	210	0	0,56	0	12,40	0	12,58	0	23	26	19	0
1	228	220	0	0,55	0	12,40	0	12,58	0	23	26	19	0
1	228	230	0	0,57	0	12,40	0	12,58	0	23	26	19	0
1	228	240	0	0,59	0	12,40	0	12,58	0	24	26	20	0
1	228	250	0	0,57	0	12,40	0	12,58	0	25	27	23	0
1	228	300	0	0,58	0	12,40	0	12,58	0	25	27	23	0
1	228	310	0	0,55	0	12,40	0	12,58	0	25	27	23	0
1	228	320	0	0,58	0	12,40	0	12,59	0	25	26	23	0
1	228	330	0	0,56	0	12,40	0	12,59	0	24	26	22	0
1	228	340	0	0,57	0	12,40	0	12,59	0	24	26	21	0
1	228	350	0	0,55	0	12,40	0	12,59	0	24	25	20	0
1	228	400	0	0,57	0	12,41	0	12,59	0	23	25	20	0
1	228	410	0	0,57	0	12,41	0	12,59	0	23	26	20	0
1	228	420	0	0,58	0	12,40	0	12,59	0	23	26	20	0
1	228	430	0	0,60	0	12,40	0	12,59	0	23	26	20	0
1	228	440	0	0,63	0	12,41	0	12,59	0	23	26	20	0
1	228	450	0	0,58	0	12,41	0	12,59	0	23	26	20	0
1	228	500	0	0,58	0	12,41	0	12,59	0	23	26	20	0
1	228	510	0	0,62	0	12,41	0	12,59	0	23	26	20	0
1	228	520	0	1,58	0	12,41	0	12,59	0	24	26	21	0
1	228	530	1	6,32	0,007	12,41	0,007	12,59	0	24	26	21	0
1	228	540	4	12,18	0,019	12,41	0,019	12,59	0	24	26	21	4,069
1	228	550	16	12,86	0,088	12,42	0,088	12,61	0	24	26	22	15,76
1	228	600	29	12,90	0,173	12,44	0,173	12,62	0	24	26	22	28,56
1	228	610	52	12,97	0,335	12,48	0,335	12,67	0	24	26	23	51,63
1	228	620	31	12,96	0,203	12,48	0,203	12,67	0	24	26	23	30,66
1	228	630	61	13,01	0,418	12,51	0,418	12,7	0	24	26	23	61,43
1	228	640	71	13,05	0,463	12,54	0,463	12,73	0	24	26	22	70,6
1	228	650	102	13,11	0,675	12,59	0,675	12,79	0	24	26	23	102,3
1	228	700	99	13,12	0,683	12,59	0,683	12,79	0	24	26	22	98,8
1	228	710	97	13,13	0,654	12,61	0,654	12,81	0	25	27	24	96,9
1	228	720	280	13,29	1,766	12,70	1,766	12,91	0	25	27	26	280
1	228	730	359	13,38	2,224	12,77	2,225	12,99	0	26	26	28	359,4
1	228	740	292	13,37	1,892	12,77	1,892	12,98	0	26	25	28	292,4
1	228	750	115	13,23	0,792	12,70	0,792	12,9	0	25	25	26	115,3
1	228	800	260	13,35	1,823	12,75	1,823	12,97	0	25	25	24	260,4
1	228	810	296	13,40	2,012	12,80	2,012	13,02	0	25	26	26	295,9
1	228	820	245	13,36	1,703	12,77	1,703	12,99	0	25	26	26	245,4
1	228	830	572	13,60	3,816	12,91	3,816	13,16	0	26	27	29	572,4
1	228	840	511	13,59	3,401	12,92	3,401	13,16	0	25	26	28	510,6
1	228	850	450	13,57	3,024	12,92	3,025	13,15	0	25	26	27	450,4
1	228	900	511	13,63	3,425	12,96	3,425	13,21	0	26	27	30	510,8
1	228	910	726	13,80	4,862	13,06	4,862	13,33	0	27	28	32	726
1	228	920	698	13,82	4,677	13,09	4,677	13,35	0	27	28	33	697,6
1	228	930	463	13,69	3,107	13,04	3,107	13,28	0	27	28	32	462,7
1	228	940	128	13,40	0,919	12,87	0,919	13,07	0	25	25	25	128
1	228	950	92	13,37	0,673	12,85	0,673	13,05	0	24	25	23	91,7
1	228	1000	101	13,37	0,748	12,84	0,748	13,04	0	24	25	22	100,6
1	228	1010	233	13,50	1,666	12,92	1,666	13,13	0	24	26	23	232,5
1	228	1020	722	13,92	4,931	13,18	4,931	13,45	0	25	27	27	722
1	228	1030	789	14,02	5,311	13,26	5,311	13,54	0	26	29	32	789
1	228	1040	824	14,09	5,466	13,32	5,466	13,6	0	26	29	32	824
1	228	1050	658	14,01	4,340	13,30	4,340	13,57	0	26	29	32	657,5
1	228	1100	748	14,11	4,953	13,36	4,953	13,64	0	26	27	30	748
1	228	1110	947	14,33	6,235	13,54	6,235	13,83	0	26	28	33	947
1	228	1120	856	14,33	5,623	13,56	5,623	13,85	0	26	28	33	856
1	228	1130	689	14,26	4,569	13,53	4,569	13,81	0	26	28	32	688,8
1	228	1140	513	14,11	3,424	13,44	3,424	13,69	0	26	26	29	513,4
1	228	1150	780	14,44	5,157	13,69	5,157	13,97	0	26	27	32	780
1	228	1200	883	12,90	5,818	13,74	5,818	14,02	0	26	28	33	883

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C	Rad. W/m2
1	228	1210	976	10,36	6,513	13,75	6,513	14,02	0	26	27	32	976
1	228	1220	638	14,50	4,236	13,79	4,236	14,06	0	26	27	31	637,7
1	228	1230	681	11,60	4,552	13,74	4,552	13,99	0	26	26	30	680,8
1	228	1240	706	11,39	4,698	13,83	4,698	14,08	0	26	27	31	706
1	228	1250	480	14,48	3,195	13,82	3,195	14,07	0	26	26	29	479,7
1	228	1300	405	14,43	2,710	13,78	2,710	14,03	0	26	26	29	404,8
1	228	1310	217	14,12	1,475	13,54	1,475	13,77	0	25	25	26	217,4
1	228	1320	375	14,47	2,527	13,81	2,527	14,07	0	25	26	26	374,8
1	228	1330	279	14,35	1,877	13,73	1,877	13,98	0	26	26	27	279,4
1	228	1340	235	14,27	1,576	13,67	1,576	13,91	0	25	26	27	234,7
1	228	1350	191	14,17	1,326	13,58	1,326	13,81	0	25	25	24	190,5
1	228	1400	285	14,46	1,947	13,83	1,947	14,08	0	25	26	24	284,8
1	228	1410	309	14,59	2,088	13,95	2,088	14,21	0	24	26	25	309,1
1	228	1420	220	14,40	1,490	13,80	1,490	14,04	0	25	27	25	220,3
1	228	1430	224	14,41	1,508	13,80	1,508	14,05	0	25	26	25	223,6
1	228	1440	176	14,31	1,216	13,73	1,216	13,97	0	24	26	22	176,3
1	228	1450	234	14,53	1,609	13,92	1,609	14,17	0	24	26	21	234,2
1	228	1500	255	14,64	1,718	14,03	1,719	14,28	0	24	27	23	254,7
1	228	1510	226	14,62	1,518	14,00	1,518	14,26	0	24	27	24	225,9
1	228	1520	184	14,46	1,232	13,87	1,232	14,12	0	24	27	24	183,6
1	228	1530	206	14,59	1,377	13,98	1,377	14,23	0	25	28	25	206
1	228	1540	163	14,45	1,088	13,87	1,088	14,11	0	25	28	25	163,4
1	228	1550	109	14,24	0,721	13,69	0,721	13,91	0	25	27	25	108,5
1	228	1600	29	13,84	0,181	13,37	0,181	13,57	0	25	26	23	28,59
1	228	1610	47	13,85	0,324	13,34	0,324	13,55	0	23	26	20	46,95
1	228	1620	42	13,83	0,283	13,34	0,283	13,55	0	23	26	20	41,59
1	228	1630	26	13,75	0,164	13,27	0,164	13,47	0	24	26	20	25,82
1	228	1640	19	13,68	0,113	13,21	0,113	13,41	0	24	26	20	18,88
1	228	1650	19	13,66	0,110	13,20	0,110	13,40	0	24	26	20	18,69
1	228	1700	11	13,60	0,052	13,16	0,052	13,36	0	24	26	21	10,7
1	228	1710	10	13,57	0,046	13,14	0,046	13,34	0	25	27	23	10
1	228	1720	4	12,62	0,016	13,12	0,016	13,31	0	25	27	25	4,074
1	228	1730	1	7,15	0,008	13,11	0,009	13,30	0	26	27	25	1,027
1	228	1740	0	2,26	0	13,10	0	13,29	0	26	27	25	0
1	228	1750	0	0,88	0	13,09	0	13,28	0	26	27	25	0
1	228	1800	0	0,53	0	13,09	0	13,27	0	26	27	25	0
1	228	1810	0	0,51	0	12,62	-5,883	12,64	5,883	26	26	26	0
1	228	1820	0	0,50	0	12,57	-5,996	12,59	5,996	26	26	26	0
1	228	1830	0	0,48	0	12,53	-6,040	12,55	6,040	26	26	26	0
1	228	1840	0	0,50	0	12,50	-6,052	12,51	6,052	26	26	25	0
1	228	1850	0	0,56	0	12,46	-6,054	12,48	6,054	26	26	25	0
1	228	1900	0	0,52	0	12,42	-6,050	12,44	6,050	26	26	25	0
1	228	1910	0	0,51	0	12,39	-6,046	12,41	6,046	26	26	25	0
1	228	1920	0	0,54	0	12,36	-6,031	12,38	6,031	26	27	25	0
1	228	1930	0	0,55	0	12,33	-6,019	12,35	6,019	26	27	25	0
1	228	1940	0	0,54	0	12,30	-6,007	12,32	6,007	26	27	25	0
1	228	1950	0	0,52	0	12,27	-6,002	12,29	6,002	26	27	25	0
1	228	2000	0	0,56	0	12,25	-5,989	12,27	5,989	26	27	25	0
1	228	2010	0	0,58	0	12,22	-5,975	12,24	5,975	26	27	25	0
1	228	2020	0	0,49	0	12,20	-5,962	12,22	5,962	26	27	24	0
1	228	2030	0	0,50	0	12,17	-5,951	12,19	5,951	26	27	24	0
1	228	2040	0	0,52	0	12,15	-5,951	12,17	5,951	26	27	24	0
1	228	2050	0	0,52	0	12,13	-5,939	12,15	5,939	26	27	24	0
1	228	2100	0	0,50	0	12,10	-5,930	12,12	5,930	26	27	24	0
1	228	2110	0	0,56	0	12,08	-5,919	12,10	5,919	26	27	25	0
1	228	2120	0	0,55	0	12,06	-5,905	12,08	5,905	26	27	24	0
1	228	2130	0	0,50	0	12,04	-5,893	12,06	5,893	26	27	24	0
1	228	2140	0	0,52	0	12,02	-5,891	12,05	5,891	26	27	24	0
1	228	2150	0	0,53	0	12,01	-5,882	12,03	5,882	26	27	24	0
1	228	2200	0	0,54	0	11,99	-5,877	12,01	5,877	26	27	24	0
1	228	2210	0	0,53	0	12,23	0	12,41	0	26	27	24	0
1	228	2220	0	0,52	0	12,28	0	12,46	0	26	27	24	0
1	228	2230	0	0,51	0	12,30	0	12,48	0	26	27	24	0
1	228	2240	0	0,53	0	12,31	0	12,49	0	26	26	25	0
1	228	2250	0	0,54	0	12,32	0	12,50	0	26	26	25	0
1	228	2300	0	0,49	0	12,33	0	12,51	0	26	26	25	0
1	228	2310	0	0,49	0	12,34	0	12,52	0	26	26	25	0
1	228	2320	0	0,49	0	12,34	0	12,52	0	26	26	25	0
1	228	2330	0	0,48	0	12,34	0	12,52	0	26	26	26	0
1	228	2340	0	0,49	0	12,35	0	12,53	0	26	25	26	0
1	228	2350	0	0,48	0	12,35	0	12,53	0	26	25	26	0
1	228	2400	0	0,49	0	12,35	0	12,53	0	26	25	26	0

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C	
1	229	10	0	0,52	0	12,36	0	12,54	0	26	25	26	0
1	229	20	0	0,50	0	12,36	0	12,54	0	25	25	26	0
1	229	30	0	0,47	0	12,36	0	12,54	0	26	25	26	0
1	229	40	0	0,49	0	12,37	0	12,55	0	26	24	26	0
1	229	50	0	0,49	0	12,37	0	12,55	0	26	24	26	0
1	229	100	0	0,49	0	12,37	0	12,55	0	26	24	26	0
1	229	110	0	0,48	0	12,37	0	12,55	0	25	24	26	0
1	229	120	0	0,47	0	12,37	0	12,55	0	26	24	26	0
1	229	130	0	0,46	0	12,37	0	12,55	0	26	24	26	0
1	229	140	0	0,46	0	12,37	0	12,55	0	25	24	26	0
1	229	150	0	0,43	0	12,37	0	12,55	0	25	24	26	0
1	229	200	0	0,53	0	12,37	0	12,55	0	24	23	24	0
1	229	210	0	0,47	0	12,38	0	12,55	0	24	23	23	0
1	229	220	0	0,43	0	12,38	0	12,55	0	24	24	24	0
1	229	230	0	0,42	0	12,38	0	12,55	0	24	24	24	0
1	229	240	0	0,44	0	12,38	0	12,55	0	25	24	25	0
1	229	250	0	0,48	0	12,38	0	12,55	0	25	24	25	0
1	229	300	0	0,48	0	12,38	0	12,56	0	25	24	26	0
1	229	310	0	0,44	0	12,38	0	12,56	0	25	24	26	0
1	229	320	0	0,46	0	12,38	0	12,56	0	25	24	26	0
1	229	330	0	0,46	0	12,38	0	12,56	0	25	24	26	0
1	229	340	0	0,48	0	12,38	0	12,56	0	25	24	26	0
1	229	350	0	0,46	0	12,38	0	12,56	0	24	23	23	0
1	229	400	0	0,50	0	12,38	0	12,56	0	24	24	23	0
1	229	410	0	0,45	0	12,38	0	12,56	0	25	25	25	0
1	229	420	0	0,45	0	12,38	0	12,56	0	25	25	26	0
1	229	430	0	0,43	0	12,38	0	12,56	0	25	24	26	0
1	229	440	0	0,43	0	12,38	0	12,56	0	25	24	26	0
1	229	450	0	0,49	0	12,38	0	12,56	0	25	24	26	0
1	229	500	0	0,45	0	12,38	0	12,56	0	25	24	26	0
1	229	510	0	0,56	0	12,38	0	12,56	0	25	24	26	0
1	229	520	0	1,81	0	12,38	0	12,56	0	25	24	26	0
1	229	530	1	7,23	0,009	12,38	0,009	12,56	0	25	24	26	1,201
1	229	540	5	12,47	0,020	12,38	0,020	12,56	0	25	24	26	4,503
1	229	550	11	12,82	0,058	12,39	0,058	12,57	0	25	24	26	11,05
1	229	600	23	12,87	0,137	12,41	0,137	12,59	0	25	24	27	22,53
1	229	610	40	12,92	0,254	12,44	0,254	12,63	0	25	24	27	40,18
1	229	620	49	12,96	0,315	12,47	0,315	12,66	0	25	24	27	49,44
1	229	630	84	13,01	0,450	12,50	0,450	12,70	0	26	23	27	83,9
1	229	640	63	13,02	0,413	12,51	0,413	12,71	0	25	23	27	62,94
1	229	650	136	13,10	0,803	12,56	0,803	12,77	0	26	23	28	135,8
1	229	700	183	13,17	1,043	12,62	1,043	12,82	0	26	23	28	182,7
1	229	710	231	13,24	1,334	12,66	1,334	12,87	0	26	22	29	231,2
1	229	720	284	13,30	1,699	12,70	1,699	12,92	0	26	21	30	283,8
1	229	730	155	13,22	1,002	12,67	1,002	12,88	0	26	21	29	154,5
1	229	740	238	13,30	1,574	12,71	1,574	12,93	0	26	23	29	238,3
1	229	750	331	13,38	2,136	12,75	2,136	12,99	0	27	24	31	331,1
1	229	800	294	13,37	1,935	12,76	1,935	12,99	0	27	23	31	293,6
1	229	810	401	13,46	2,632	12,81	2,632	13,06	0	27	23	32	400,7
1	229	820	419	13,49	2,768	12,84	2,768	13,08	0	27	23	32	418,7
1	229	830	331	13,45	2,231	12,82	2,231	13,06	0	27	23	31	330,5
1	229	840	393	13,51	2,639	12,86	2,639	13,10	0	27	24	32	392,6
1	229	850	270	13,43	1,844	12,83	1,844	13,06	0	27	24	31	269,8
1	229	900	312	13,47	2,117	12,85	2,117	13,08	0	27	25	30	312,4
1	229	910	331	13,50	2,237	12,88	2,237	13,11	0	27	25	31	330,6
1	229	920	331	13,52	2,247	12,89	2,247	13,13	0	27	25	31	331,4
1	229	930	280	13,49	1,892	12,88	1,892	13,11	0	27	25	30	279,7
1	229	940	362	13,57	2,452	12,93	2,452	13,17	0	27	26	31	362,4
1	229	950	332	13,57	2,246	12,93	2,246	13,17	0	27	26	31	332,2
1	229	1000	202	13,46	1,366	12,89	1,366	13,11	0	27	25	30	202,1
1	229	1010	201	13,45	1,371	12,87	1,371	13,09	0	26	25	28	200,7
1	229	1020	250	13,52	1,699	12,92	1,699	13,15	0	27	25	29	249,7
1	229	1030	342	13,61	2,316	12,98	2,316	13,22	0	27	26	30	342,3
1	229	1040	566	13,80	3,791	13,09	3,792	13,36	0	27	27	33	566,4
1	229	1050	567	13,84	3,796	13,13	3,796	13,40	0	28	28	35	567,4
1	229	1100	416	13,75	2,809	13,09	2,809	13,34	0	28	26	32	416,2
1	229	1110	380	13,73	2,561	13,09	2,561	13,33	0	27	26	32	379,9
1	229	1120	451	13,81	3,028	13,14	3,028	13,40	0	28	26	32	451,1
1	229	1130	749	14,08	4,953	13,32	4,953	13,61	0	28	28	35	749
1	229	1140	404	13,84	2,706	13,19	2,706	13,44	0	28	27	34	403,7
1	229	1150	484	13,93	3,236	13,25	3,236	13,51	0	28	27	33	484,2
1	229	1200	497	13,97	3,319	13,29	3,319	13,55	0	28	27	33	497,4

88

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat V	I.Bat A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C	
1	230	10	0	0,50	0	12,31	0	12,49	0	26	27	24	U
1	230	20	0	0,49	0	12,31	0	12,49	0	26	27	24	U
1	230	30	0	0,48	0	12,31	0	12,49	0	26	27	24	U
1	230	40	0	0,47	0	12,31	0	12,49	0	26	27	24	U
1	230	50	0	0,47	0	12,31	0	12,50	0	26	26	24	U
1	230	100	0	0,50	0	12,32	0	12,50	0	26	26	24	U
1	230	110	0	0,49	0	12,32	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	120	0	0,48	0	12,32	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	130	0	0,48	0	12,32	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	140	0	0,51	0	12,32	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	150	0	0,45	0	12,32	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	200	0	0,47	0	12,32	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	210	0	0,47	0	12,32	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	220	0	0,57	0	12,32	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	230	0	0,51	0	12,33	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	240	0	0,47	0	12,33	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	250	0	0,51	0	12,33	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	300	0	0,48	0	12,33	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	310	0	0,50	0	12,33	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	320	0	0,49	0	12,33	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	330	0	0,49	0	12,33	0	12,50	0	26	26	25	U
1	230	340	0	0,50	0	12,33	0	12,51	0	26	26	25	U
1	230	350	0	0,49	0	12,33	0	12,51	0	25	26	25	U
1	230	400	0	0,47	0	12,33	0	12,51	0	26	26	25	U
1	230	410	0	0,49	0	12,33	0	12,51	0	26	26	25	U
1	230	420	0	0,48	0	12,33	0	12,51	0	26	26	25	U
1	230	430	0	0,49	0	12,33	0	12,51	0	26	26	25	U
1	230	440	0	0,47	0	12,33	0	12,51	0	25	25	24	U
1	230	450	0	0,42	0	12,33	0	12,51	0	25	26	24	U
1	230	500	0	0,49	0	12,33	0	12,51	0	25	26	25	U
1	230	510	0	0,58	0	12,33	0	12,51	0	25	26	25	U
1	230	520	0	2,05	0	12,33	0	12,51	0	25	26	25	U
1	230	530	1	7,68	0,009	12,33	0,009	12,51	0	25	26	25	1,321
1	230	540	5	12,49	0,020	12,33	0,020	12,51	0	25	26	25	4,626
1	230	550	12	12,77	0,062	12,34	0,062	12,52	0	25	26	25	11,19
1	230	600	17	12,80	0,103	12,35	0,103	12,54	0	25	26	25	16,83
1	230	610	40	12,86	0,230	12,38	0,230	12,57	0	26	26	25	39,12
1	230	620	46	12,90	0,296	12,41	0,296	12,60	0	26	25	25	46,38
1	230	630	118	12,98	0,607	12,46	0,607	12,66	0	26	25	26	111,5
1	230	640	145	13,04	0,758	12,51	0,758	12,71	0	26	24	27	144,1
1	230	650	177	13,10	0,983	12,55	0,983	12,75	0	26	24	27	171
1	230	700	154	13,12	0,949	12,57	0,949	12,77	0	26	24	27	153,5
1	230	710	178	13,14	1,080	12,58	1,080	12,79	0	26	24	27	178,2
1	230	720	195	13,17	1,218	12,61	1,218	12,82	0	26	24	27	194,8
1	230	730	186	13,16	1,197	12,60	1,197	12,81	0	26	24	27	186,4
1	230	740	293	13,27	1,858	12,67	1,858	12,89	0	27	24	29	292,9
1	230	750	447	13,38	2,846	12,73	2,846	12,97	0	27	24	30	446,5
1	230	800	295	13,31	1,937	12,71	1,937	12,93	0	27	24	30	295,2
1	230	810	396	13,37	2,598	12,74	2,598	12,97	0	27	24	30	395,5
1	230	820	557	13,51	3,650	12,82	3,650	13,08	0	27	25	32	556,1
1	230	830	378	13,42	2,509	12,79	2,509	13,02	0	27	25	32	378,4
1	230	840	509	13,51	3,395	12,83	3,395	13,08	0	27	25	31	508,9
1	230	850	611	13,62	4,080	12,91	4,080	13,17	0	27	27	33	610,8
1	230	900	526	13,59	3,556	12,91	3,556	13,16	0	27	27	33	526,4
1	230	910	678	13,72	4,549	12,98	4,549	13,26	0	28	27	34	678,3
1	230	920	689	13,76	4,618	13,02	4,619	13,30	0	28	28	35	688,5
1	230	930	693	13,80	4,657	13,06	4,657	13,34	0	28	28	35	693,4
1	230	940	770	13,88	5,134	13,12	5,134	13,40	0	28	28	35	770
1	230	950	797	13,94	5,296	13,17	5,296	13,46	0	28	28	36	797
1	230	1000	769	13,96	5,106	13,21	5,106	13,49	0	28	28	36	769
1	230	1010	747	14,00	4,955	13,25	4,955	13,54	0	28	28	36	747
1	230	1020	840	14,10	5,544	13,32	5,544	13,62	0	28	28	36	840
1	230	1030	874	14,20	5,768	13,41	5,768	13,71	0	28	29	37	874
1	230	1040	883	14,27	5,820	13,47	5,820	13,78	0	28	29	37	883
1	230	1050	893	14,34	5,879	13,55	5,879	13,85	0	29	29	37	893
1	230	1100	908	14,43	5,961	13,63	5,961	13,94	0	29	29	37	908
1	230	1110	918	14,53	6,002	13,73	6,002	14,04	0	29	29	37	918
1	230	1120	926	14,64	6,046	13,84	6,046	14,15	0	29	29	37	926
1	230	1130	934	12,89	6,131	13,89	6,131	14,19	0	29	29	37	934
1	230	1140	932	7,20	6,268	13,60	6,268	13,85	0	29	29	37	932
1	230	1150	839	6,39	5,676	13,54	5,676	13,78	0	29	29	37	839
1	230	1200	967	5,54	6,578	13,59	6,578	13,83	0	28	29	37	967

3 lâmp. de 11W(L1,L2,L3)

1 lâmp. de 20W(L7)

18/08/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C	Rad. W/m2	U
1	230	1210	947	4,41	6,488	13,55	6,488	13,78	0	29	29	38	947	U
1	230	1220	944	4,35	6,472	13,54	6,472	13,77	0	29	29	37	944	U
1	230	1230	944	3,67	6,487	13,50	6,487	13,72	0	29	29	37	944	U
1	230	1240	878	4,40	6,011	13,53	6,011	13,76	0	29	29	37	878	U
1	230	1250	834	4,40	5,700	13,53	5,700	13,76	0	28	28	35	834	U
1	230	1300	551	9,01	3,768	13,53	3,768	13,76	0	28	28	34	550,9	U
1	230	1310	793	5,46	5,426	13,54	5,426	13,76	0	28	28	33	793	U
1	230	1320	830	3,92	5,640	13,52	5,640	13,74	0	28	30	36	830	U
1	230	1330	746	4,78	5,093	13,55	5,093	13,77	0	28	29	34	746	U
1	230	1340	881	2,98	6,016	13,46	6,016	13,68	0	28	30	35	881	U
1	230	1350	865	2,59	5,908	13,44	5,908	13,65	0	28	30	35	865	U
1	230	1400	788	6,17	5,319	13,53	5,319	13,75	0	28	29	34	788	U
1	230	1410	311	14,36	2,091	13,74	2,091	13,98	0	27	28	29	310,7	U
1	230	1420	538	5,78	3,669	13,61	3,669	13,84	0	27	28	30	537,5	U
1	230	1430	543	6,23	3,673	13,63	3,674	13,86	0	27	29	32	542,5	U
1	230	1440	450	10,67	3,002	13,83	3,002	14,08	0	27	28	31	450,4	U
1	230	1450	341	14,55	2,248	13,92	2,248	14,17	0	27	28	30	340,8	U
1	230	1500	304	14,48	2,019	13,86	2,019	14,11	0	26	27	27	303,6	U
1	230	1510	448	9,79	2,998	13,80	2,998	14,04	0	26	27	27	447,9	U
1	230	1520	363	9,18	2,434	13,75	2,434	13,98	0	26	28	27	362,9	U
1	230	1530	355	8,84	2,390	13,74	2,390	13,97	0	26	28	28	355,2	U
1	230	1540	540	3,46	3,569	13,55	3,569	13,77	0	26	28	29	539,7	U
1	230	1550	472	5,27	3,132	13,57	3,132	13,78	0	27	29	29	472	U
1	230	1600	224	12,07	1,497	13,57	1,497	13,79	0	26	28	27	223,9	U
1	230	1610	140	14,14	0,921	13,58	0,921	13,80	0	26	27	26	139,8	U
1	230	1620	85	13,97	0,553	13,45	0,553	13,66	0	26	27	25	85,1	U
1	230	1630	84	13,94	0,549	13,42	0,549	13,63	0	26	27	25	84,4	U
1	230	1640	75	13,92	0,477	13,41	0,477	13,62	0	26	27	25	75,1	U
1	230	1650	57	13,84	0,364	13,34	0,364	13,55	0	25	27	23	57,33	U
1	230	1700	40	13,78	0,241	13,29	0,241	13,49	0	25	27	23	39,89	U
1	230	1710	15	13,65	0,077	13,20	0,077	13,40	0	25	27	22	15,41	U
1	230	1720	8	13,51	0,031	13,17	0,031	13,37	0	25	27	23	7,76	U
1	230	1730	2	8,84	0,011	13,14	0,011	13,34	0	25	27	23	1,607	U
1	230	1740	0	2,95	0,001	13,13	0,001	13,33	0	26	27	24	0	U
1	230	1750	0	0,85	0	13,12	0	13,32	0	26	27	24	0	U
1	230	1800	0	0,50	0	13,12	0	13,31	0	26	27	24	0	U
1	230	1810	0	0,53	0	12,76	-3,881	12,85	3,88	26	27	24	0	U
1	230	1820	0	0,48	0	12,71	-3,832	12,80	3,831	26	27	24	0	U
1	230	1830	0	0,52	0	12,67	-3,834	12,76	3,834	26	27	24	0	U
1	230	1840	0	0,52	0	12,64	-3,841	12,73	3,841	26	27	24	0	U
1	230	1850	0	0,51	0	12,60	-3,843	12,70	3,843	25	27	23	0	U
1	230	1900	0	0,51	0	12,57	-3,872	12,67	3,872	25	27	23	0	U
1	230	1910	0	0,52	0	12,54	-3,879	12,64	3,879	26	28	24	0	U
1	230	1920	0	0,55	0	12,51	-3,882	12,61	3,882	25	27	23	0	U
1	230	1930	0	0,52	0	12,49	-3,872	12,58	3,872	25	27	21	0	U
1	230	1940	0	0,51	0	12,46	-3,841	12,55	3,841	25	28	22	0	U
1	230	1950	0	0,50	0	12,44	-3,835	12,53	3,835	25	28	23	0	U
1	230	2000	0	0,51	0	12,41	-3,823	12,51	3,823	25	28	23	0	U
1	230	2010	0	0,52	0	12,39	-3,816	12,48	3,816	25	28	23	0	U
1	230	2020	0	0,50	0	12,37	-3,812	12,46	3,812	25	28	23	0	U
1	230	2030	0	0,56	0	12,35	-3,809	12,44	3,809	25	28	23	0	U
1	230	2040	0	0,55	0	12,33	-3,800	12,42	3,8	25	28	23	0	U
1	230	2050	0	0,53	0	12,31	-3,795	12,40	3,795	25	28	23	0	U
1	230	2100	0	0,55	0	12,29	-3,789	12,38	3,789	25	28	23	0	U
1	230	2110	0	0,51	0	12,27	-3,799	12,36	3,799	26	28	23	0	U
1	230	2120	0	0,52	0	12,25	-3,796	12,34	3,796	26	28	23	0	U
1	230	2130	0	0,57	0	12,23	-3,791	12,32	3,791	26	28	23	0	U
1	230	2140	0	0,57	0	12,21	-3,775	12,30	3,775	26	28	23	0	U
1	230	2150	0	0,58	0	12,19	-3,765	12,28	3,765	26	28	23	0	U
1	230	2200	0	0,57	0	12,18	-3,762	12,27	3,762	26	28	23	0	U
1	230	2210	0	0,53	0	12,36	0	12,54	0	26	28	23	0	U
1	230	2220	0	0,55	0	12,40	0	12,58	0	26	28	23	0	U
1	230	2230	0	0,57	0	12,41	0	12,59	0	26	28	23	0	U
1	230	2240	0	0,54	0	12,42	0	12,60	0	26	28	23	0	U
1	230	2250	0	0,57	0	12,42	0	12,60	0	24	27	20	0	U
1	230	2300	0	0,59	0	12,43	0	12,61	0	23	27	18	0	U
1	230	2310	0	0,54	0	12,43	0	12,61	0	24	27	19	0	U
1	230	2320	0	0,54	0	12,43	0	12,61	0	24	27	20	0	U
1	230	2330	0	0,49	0	12,43	0	12,61	0	24	27	20	0	U
1	230	2340	0	0,49	0	12,43	0	12,61	0	25	28	21	0	U
1	230	2350	0	0,55	0	12,43	0	12,61	0	25	28	23	0	U
1	230	2400	0	0,51	0	12,43	0	12,61	0	26	28	24	0	U

3 lâmp. de 11W(L1,L2,L3)

1 lâmp. de 20W(L7)

18/08/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	231	10	0	0,52	0	12,44	0	12,62	0	25	27	24
1	231	20	0	0,52	0	12,44	0	12,62	0	25	27	23
1	231	30	0	0,50	0	12,44	0	12,62	0	25	27	23
1	231	40	0	0,53	0	12,44	0	12,62	0	25	27	22
1	231	50	0	0,52	0	12,44	0	12,62	0	25	27	22
1	231	100	0	0,53	0	12,44	0	12,62	0	24	26	21
1	231	110	0	0,50	0	12,44	0	12,62	0	24	27	21
1	231	120	0	0,52	0	12,44	0	12,62	0	24	27	22
1	231	130	0	0,52	0	12,44	0	12,62	0	25	27	22
1	231	140	0	0,53	0	12,44	0	12,62	0	25	27	23
1	231	150	0	0,51	0	12,44	0	12,62	0	25	27	22
1	231	200	0	0,51	0	12,44	0	12,62	0	24	26	22
1	231	210	0	0,52	0	12,44	0	12,62	0	24	26	21
1	231	220	0	0,53	0	12,44	0	12,63	0	24	26	21
1	231	230	0	0,54	0	12,44	0	12,63	0	24	26	20
1	231	240	0	0,52	0	12,44	0	12,63	0	24	26	20
1	231	250	0	0,52	0	12,44	0	12,63	0	24	26	21
1	231	300	0	0,49	0	12,44	0	12,63	0	25	27	23
1	231	310	0	0,51	0	12,44	0	12,63	0	25	27	23
1	231	320	0	0,47	0	12,44	0	12,63	0	25	27	23
1	231	330	0	0,48	0	12,44	0	12,63	0	25	27	23
1	231	340	0	0,45	0	12,44	0	12,63	0	25	26	23
1	231	350	0	0,48	0	12,44	0	12,63	0	25	26	23
1	231	400	0	0,53	0	12,44	0	12,63	0	25	26	24
1	231	410	0	0,49	0	12,45	0	12,63	0	25	26	24
1	231	420	0	0,46	0	12,45	0	12,63	0	25	26	23
1	231	430	0	0,50	0	12,45	0	12,63	0	25	26	24
1	231	440	0	0,51	0	12,45	0	12,63	0	25	26	23
1	231	450	0	0,49	0	12,45	0	12,63	0	25	26	24
1	231	500	0	0,49	0	12,45	0	12,63	0	25	26	24
1	231	510	0	0,64	0	12,45	0	12,63	0	25	26	24
1	231	520	0	2,05	0	12,45	0	12,63	0	25	26	24
1	231	530	1	7,88	0,010	12,44	0,010	12,63	0	25	26	24
1	231	540	6	12,65	0,023	12,45	0,023	12,63	0	25	26	24
1	231	550	47	12,96	0,256	12,48	0,256	12,67	0	26	26	25
1	231	600	46	13,00	0,264	12,51	0,264	12,70	0	26	26	25
1	231	610	64	13,04	0,355	12,54	0,355	12,73	0	26	25	26
1	231	620	82	13,08	0,450	12,57	0,450	12,77	0	26	24	26
1	231	630	116	13,12	0,571	12,60	0,571	12,80	0	26	24	26
1	231	640	142	13,16	0,681	12,63	0,681	12,83	0	26	24	27
1	231	650	173	13,22	0,887	12,67	0,887	12,88	0	26	23	27
1	231	700	212	13,28	1,157	12,72	1,157	12,93	0	27	23	27
1	231	710	246	13,34	1,403	12,76	1,403	12,97	0	27	23	28
1	231	720	329	13,43	1,965	12,82	1,965	13,05	0	27	23	29
1	231	730	372	13,50	2,284	12,87	2,284	13,10	0	27	23	30
1	231	740	356	13,51	2,221	12,89	2,221	13,12	0	27	23	29
1	231	750	391	13,57	2,482	12,93	2,482	13,17	0	27	23	30
1	231	800	429	13,63	2,763	12,98	2,763	13,22	0	27	23	30
1	231	810	473	13,69	3,082	13,03	3,082	13,27	0	27	23	31
1	231	820	452	13,70	2,968	13,05	2,968	13,29	0	27	24	30
1	231	830	526	13,80	3,477	13,12	3,477	13,38	0	27	24	30
1	231	840	534	13,85	3,539	13,16	3,539	13,42	0	27	25	30
1	231	850	404	13,78	2,719	13,14	2,719	13,38	0	27	26	30
1	231	900	486	13,87	3,251	13,20	3,251	13,45	0	27	26	30
1	231	910	714	14,12	4,715	13,38	4,715	13,66	0	27	28	33
1	231	920	486	13,98	3,239	13,31	3,239	13,56	0	27	27	32
1	231	930	663	14,16	4,329	13,44	4,329	13,71	0	27	27	32
1	231	940	598	14,19	3,937	13,49	3,937	13,76	0	28	28	34
1	231	950	637	14,29	4,194	13,57	4,194	13,85	0	28	28	33
1	231	1000	644	13,97	4,251	13,63	4,251	13,90	0	28	27	33
1	231	1010	624	13,61	4,126	13,67	4,126	13,94	0	28	28	34
1	231	1020	649	10,43	4,335	13,63	4,335	13,88	0	28	28	34
1	231	1030	883	7,66	5,881	13,61	5,881	13,85	0	28	29	36
1	231	1040	728	7,35	4,912	13,56	4,912	13,79	0	28	29	35
1	231	1050	928	7,01	6,201	13,55	6,201	13,79	0	28	30	38
1	231	1100	588	8,97	3,986	13,68	3,986	13,93	0	28	29	34
1	231	1110	915	3,04	6,250	13,46	6,250	13,67	0	28	30	36
1	231	1120	934	2,77	6,398	13,44	6,398	13,66	0	28	32	39
1	231	1130	940	2,70	6,445	13,44	6,445	13,65	0	28	32	39
1	231	1140	949	2,43	6,523	13,43	6,524	13,65	0	29	32	39
1	231	1150	962	2,38	6,614	13,43	6,614	13,64	0	29	31	39
1	231	1200	880	3,78	6,024	13,50	6,024	13,72	0	29	31	39

3 lâmp. de 11W(L1,L2,L3)

1 lâmp. de 20W(L7)

19/08/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	231	1210	856	2.63	5.875	13.46	5.875	13.67	0	29	31	39
1	231	1220	752	3.65	5.112	13.51	5.112	13.73	0	29	31	38
1	231	1230	885	3.07	5.236	13.49	5.236	13.70	0	28	30	37
1	231	1240	755	2.80	6.032	13.50	6.032	13.69	0	28	31	38
1	231	1250	690	3.26	5.146	13.50	5.146	13.72	0	28	30	35
1	231	1300	427	3.39	4.676	13.80	4.676	13.72	0	28	29	34
1	231	1310	690	11.61	2.828	13.62	2.828	13.80	0	27	28	33
1	231	1320	427	11.61	3.591	13.58	3.591	13.80	0	27	26	29
1	231	1330	529	4.73	4.327	13.60	4.327	13.82	0	27	27	28
1	231	1340	640	4.57	3.106	13.50	3.106	13.72	0	27	27	27
1	231	1350	460	6.98	0.964	13.75	0.964	13.91	0	26	27	28
1	231	1400	145	14.05	1.634	13.69	1.634	13.79	0	26	28	29
1	231	1410	244	14.35	1.687	13.57	1.687	13.86	0	27	29	29
1	231	1420	249	10.40	2.520	13.64	2.520	14.20	0	27	29	29
1	231	1430	367	6.12	1.870	13.96	1.870	13.94	0	27	28	29
1	231	1440	273	11.55	1.854	13.72	1.854	13.92	0	27	29	29
1	231	1450	278	14.57	1.860	13.70	1.860	14.09	0	27	29	24
1	231	1500	275	8.97	2.360	13.86	2.360	13.86	0	27	27	23
1	231	1510	275	7.07	1.727	13.64	1.727	1.577	14.08	0	26	27
1	231	1520	349	13.33	1.577	13.85	1.577	1.808	14.08	0	25	25
1	231	1530	261	8.87	1.808	13.85	1.808	1.771	14.02	0	25	25
1	231	1540	234	11.03	1.771	13.79	1.771	1.659	13.70	0	26	25
1	231	1550	271	11.84	1.659	13.49	1.659	0.678	13.61	0	26	25
1	231	1600	63	13.98	0.678	13.40	0.678	0.417	13.66	0	26	25
1	231	1610	83	13.98	0.417	13.45	0.417	0.550	13.67	0	27	24
1	231	1620	79	13.92	0.517	13.46	0.517	0.517	13.62	0	26	24
1	231	1630	64	13.89	0.359	13.38	0.359	0.411	13.59	0	26	24
1	231	1640	58	13.77	0.191	13.29	0.191	0.359	13.49	0	26	23
1	231	1650	32	13.69	0.110	13.23	0.110	0.191	13.43	0	26	24
1	231	1700	21	13.58	0.033	13.18	0.033	0.110	13.38	0	26	23
1	231	1710	8	10.61	0.013	13.14	0.013	0.033	13.35	0	26	23
1	231	1720	2	4.33	0.003	13.13	0.003	0	13.32	0	26	23
1	231	1730	1	1.09	0	13.12	0	0	13.31	0	26	23
1	231	1740	0	0.51	0	12.73	0	0	12.83	0	26	23
1	231	1750	0	0.48	0	12.68	0	0	12.77	0	26	23
1	231	1800	0	0.49	0	12.64	0	0	12.73	0	26	23
1	231	1810	0	0.51	0	12.60	0	0	12.70	0	26	23
1	231	1820	0	0.49	0	12.57	0	0	12.67	0	26	23
1	231	1830	0	0.50	0	12.54	0	0	12.63	0	26	23
1	231	1840	0	0.48	0	12.51	0	0	12.60	0	26	23
1	231	1850	0	0.49	0	12.48	0	0	12.57	0	26	23
1	231	1900	0	0.50	0	12.45	0	0	12.54	0	26	23
1	231	1910	0	0.51	0	12.42	0	0	12.51	0	26	23
1	231	1920	0	0.51	0	12.39	0	0	12.48	0	26	23
1	231	1930	0	0.56	0	12.37	0	0	12.45	0	26	23
1	231	1940	0	0.51	0	12.34	0	0	12.42	0	26	23
1	231	1950	0	0.53	0	12.32	0	0	12.39	0	26	23
1	231	2000	0	0.53	0	12.30	0	0	12.37	0	26	23
1	231	2010	0	0.54	0	12.27	0	0	12.34	0	26	23
1	231	2020	0	0.56	0	12.25	0	0	12.32	0	26	23
1	231	2030	0	0.52	0	12.23	0	0	12.30	0	26	23
1	231	2040	0	0.51	0	12.21	0	0	12.27	0	26	23
1	231	2050	0	0.50	0	12.19	0	0	12.25	0	26	23
1	231	2100	0	0.54	0	12.18	0	0	12.23	0	26	23
1	231	2110	0	0.52	0	12.16	0	0	12.21	0	26	23
1	231	2120	0	0.56	0	12.15	0	0	12.19	0	26	23
1	231	2130	0	0.53	0	12.13	0	0	12.18	0	26	23
1	231	2140	0	0.58	0	12.12	0	0	12.16	0	26	23
1	231	2150	0	0.54	0	12.10	0	0	12.15	0	26	23
1	231	2200	0	0.57	0	12.09	0	0	12.13	0	26	23
1	231	2210	0	0.56	0	12.08	0	0	12.12	0	26	23
1	231	2220	0	0.55	0	12.07	0	0	12.11	0	26	23
1	231	2230	0	0.56	0	12.06	0	0	12.10	0	26	23
1	231	2240	0	0.56	0	12.05	0	0	12.09	0	26	23
1	231	2250	0	0.50	0	12.04	0	0	12.08	0	26	23
1	231	2300	0	0.49	0	12.03	0	0	12.07	0	26	23
1	231	2310	0	0.50	0	12.02	0	0	12.06	0	26	23
1	231	2320	0	0.54	0	12.01	0	0	12.05	0	26	23
1	231	2330	0	0.49	0	12.00	0	0	12.04	0	26	23
1	231	2340	0	0.51	0	11.99	0	0	12.03	0	26	23
1	231	2350	0	0	0	11.98	0	0	12.02	0	26	23
1	231	2400	0	0	0	11.97	0	0	12.01	0	26	24

3 lâmp. de 11W(L1,L2,L3)
1 lâmp. de 20W(L7)

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	232	10	0	0,50	0	12,42	0	12,60	0	26	28	24
1	232	20	0	0,50	0	12,42	0	12,60	0	26	28	24
1	232	30	0	0,50	0	12,42	0	12,61	0	26	27	24
1	232	40	0	0,52	0	12,42	0	12,61	0	26	27	24
1	232	50	0	0,50	0	12,42	0	12,61	0	25	27	23
1	232	100	0	0,53	0	12,42	0	12,61	0	25	27	22
1	232	110	0	0,50	0	12,43	0	12,61	0	25	27	23
1	232	120	0	0,51	0	12,43	0	12,61	0	24	27	20
1	232	130	0	0,46	0	12,43	0	12,61	0	24	27	21
1	232	140	0	0,50	0	12,43	0	12,61	0	25	27	22
1	232	150	0	0,47	0	12,43	0	12,61	0	25	27	23
1	232	200	0	0,53	0	12,43	0	12,61	0	25	27	23
1	232	210	0	0,43	0	12,43	0	12,61	0	25	27	23
1	232	220	0	0,49	0	12,43	0	12,61	0	25	27	23
1	232	230	0	0,52	0	12,43	0	12,61	0	25	27	23
1	232	240	0	0,51	0	12,43	0	12,61	0	25	27	23
1	232	250	0	0,49	0	12,44	0	12,61	0	25	27	22
1	232	300	0	0,47	0	12,44	0	12,61	0	25	27	23
1	232	310	0	0,52	0	12,44	0	12,62	0	25	27	24
1	232	320	0	0,55	0	12,44	0	12,62	0	25	27	24
1	232	330	0	0,51	0	12,44	0	12,62	0	25	27	23
1	232	340	0	0,51	0	12,44	0	12,62	0	24	26	20
1	232	350	0	0,49	0	12,44	0	12,62	0	25	27	22
1	232	400	0	0,51	0	12,44	0	12,62	0	25	27	23
1	232	410	0	0,49	0	12,44	0	12,62	0	25	27	23
1	232	420	0	0,51	0	12,44	0	12,61	0	25	27	23
1	232	430	0	0,50	0	12,44	0	12,62	0	25	27	23
1	232	440	0	0,50	0	12,44	0	12,62	0	25	27	24
1	232	450	0	0,49	0	12,44	0	12,62	0	25	27	24
1	232	500	0	0,50	0	12,44	0	12,62	0	25	27	24
1	232	510	0	0,68	0	12,44	0	12,62	0	25	27	24
1	232	520	0	2,39	0	12,44	0	12,62	0	25	27	24
1	232	530	1	8,08	0,010	12,44	0,010	12,62	0	25	26	24
1	232	540	5	12,63	0,022	12,44	0,022	12,62	0	25	26	24
1	232	550	14	12,88	0,071	12,45	0,071	12,63	0	25	26	24
1	232	600	23	12,92	0,138	12,47	0,138	12,65	0	26	26	25
1	232	610	38	12,97	0,227	12,49	0,227	12,68	0	26	26	25
1	232	620	69	13,05	0,432	12,54	0,432	12,74	0	26	26	25
1	232	630	73	13,08	0,474	12,58	0,474	12,77	0	26	26	25
1	232	640	101	13,14	0,634	12,61	0,634	12,81	0	26	26	26
1	232	650	184	13,24	1,072	12,69	1,072	12,89	0	26	26	27
1	232	700	241	13,33	1,439	12,75	1,439	12,97	0	26	25	28
1	232	710	267	13,38	1,636	12,79	1,636	13,01	0	26	25	28
1	232	720	301	13,43	1,809	12,83	1,809	13,05	0	27	24	29
1	232	730	308	13,45	1,887	12,85	1,887	13,07	0	27	23	29
1	232	740	354	13,51	2,209	12,89	2,209	13,12	0	27	23	29
1	232	750	359	13,54	2,289	12,92	2,289	13,15	0	27	23	29
1	232	800	416	13,61	2,682	12,97	2,682	13,21	0	27	24	30
1	232	810	448	13,67	2,923	13,02	2,923	13,26	0	27	24	30
1	232	820	483	13,73	3,175	13,06	3,175	13,31	0	27	24	31
1	232	830	504	13,79	3,338	13,11	3,338	13,36	0	27	25	31
1	232	840	549	13,86	3,648	13,17	3,648	13,43	0	27	26	32
1	232	850	582	13,94	3,876	13,24	3,877	13,50	0	27	27	32
1	232	900	616	14,02	4,111	13,31	4,111	13,57	0	27	27	33
1	232	910	649	14,10	4,327	13,38	4,327	13,65	0	28	28	34
1	232	920	679	14,20	4,523	13,47	4,523	13,74	0	28	28	34
1	232	930	708	14,30	4,701	13,56	4,701	13,84	0	28	28	34
1	232	940	737	14,42	4,874	13,67	4,875	13,95	0	28	28	35
1	232	950	762	14,54	5,020	13,79	5,020	14,08	0	28	28	35
1	232	1000	787	14,70	5,152	13,94	5,152	14,23	0	28	29	35
1	232	1010	808	9,08	5,401	13,78	5,401	14,03	0	28	29	36
1	232	1020	835	6,83	5,616	13,66	5,616	13,90	0	28	29	37
1	232	1030	836	4,83	5,676	13,57	5,676	13,79	0	28	29	37
1	232	1040	898	3,91	6,083	13,52	6,083	13,74	0	29	30	38
1	232	1050	884	3,55	6,016	13,51	6,016	13,73	0	28	31	39
1	232	1100	892	3,04	6,091	13,47	6,091	13,68	0	28	32	40
1	232	1110	907	2,70	6,206	13,44	6,206	13,66	0	28	31	39
1	232	1120	896	2,94	6,133	13,43	6,133	13,64	0	28	32	39
1	232	1130	919	2,35	6,313	13,43	6,313	13,64	0	28	32	39
1	232	1140	922	2,33	6,344	13,43	6,344	13,64	0	28	32	40
1	232	1150	865	2,85	5,959	13,46	5,959	13,67	0	28	30	38
1	232	1200	821	3,82	5,661	13,49	5,661	13,71	0	28	29	36

3 lâmp. de 11W(L1, L2, L3)

1 lâmp. de 20W(L7)

20/08/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	232	1210	963	1,98	6,625	13,42	6,625	13,63	0	28	30	37
1	232	1220	964	2,20	6,599	13,43	6,599	13,64	0	29	30	38
1	232	1230	846	3,09	5,801	13,49	5,801	13,70	0	29	30	37
1	232	1240	793	2,96	5,466	13,47	5,466	13,68	0	29	30	37
1	232	1250	895	2,49	6,137	13,45	6,137	13,66	0	29	31	38
1	232	1300	815	2,94	5,563	13,47	5,563	13,69	0	29	31	38
1	232	1310	664	5,00	4,529	13,51	4,529	13,73	0	28	30	36
1	232	1320	404	10,33	2,735	13,78	2,735	14,01	0	28	29	32
1	232	1330	564	6,94	3,835	13,64	3,835	13,86	0	28	30	34
1	232	1340	575	3,26	3,970	13,52	3,970	13,73	0	28	29	32
1	232	1350	778	2,31	5,320	13,46	5,321	13,66	0	28	31	35
1	232	1400	843	1,64	5,741	13,42	5,741	13,62	0	28	31	35
1	232	1410	782	1,72	5,330	13,42	5,330	13,63	0	28	31	35
1	232	1420	720	2,29	4,914	13,44	4,914	13,64	0	28	30	34
1	232	1430	728	1,66	4,967	13,42	4,968	13,63	0	28	30	33
1	232	1440	699	1,91	4,756	13,43	4,756	13,63	0	28	30	33
1	232	1450	407	8,88	2,745	13,52	2,745	13,74	0	27	29	31
1	232	1500	148	14,16	0,998	13,60	0,998	13,82	0	26	27	25
1	232	1510	193	14,33	1,293	13,75	1,293	13,98	0	26	27	26
1	232	1520	151	14,22	1,020	13,67	1,020	13,89	0	27	28	27
1	232	1530	111	14,07	0,757	13,53	0,757	13,75	0	27	28	26
1	232	1540	334	7,18	2,178	13,63	2,178	13,84	0	27	28	28
1	232	1550	139	11,13	0,902	13,46	0,902	13,67	0	27	28	27
1	232	1600	86	13,98	0,571	13,46	0,571	13,67	0	26	27	25
1	232	1610	89	14,00	0,583	13,47	0,583	13,68	0	26	28	24
1	232	1620	38	13,81	0,238	13,33	0,238	13,53	0	25	27	22
1	232	1630	33	13,74	0,197	13,26	0,198	13,46	0	26	28	23
1	232	1640	37	13,74	0,227	13,25	0,227	13,45	0	26	28	24
1	232	1650	34	13,73	0,207	13,25	0,207	13,45	0	26	28	24
1	232	1700	22	13,66	0,123	13,20	0,124	13,40	0	26	28	24
1	232	1710	13	13,60	0,062	13,16	0,063	13,36	0	26	28	24
1	232	1720	5	13,27	0,019	13,13	0,019	13,32	0	26	28	24
1	232	1730	2	8,96	0,011	13,11	0,011	13,30	0	26	28	24
1	232	1740	0	3,02	0,001	13,10	0,001	13,29	0	26	28	24
1	232	1750	0	0,79	0,000	13,09	0,000	13,28	0	26	28	25
1	232	1800	0	0,49	0,000	13,08	0,000	13,27	0	26	28	25
1	232	1810	0	0,47	0,000	12,69	-3,888	12,79	3,888	26	28	24
1	232	1820	0	0,48	0,000	12,64	-3,850	12,74	3,849	26	28	24
1	232	1830	0	0,52	0,000	12,60	-3,831	12,70	3,831	26	28	24
1	232	1840	0	0,52	0,000	12,57	-3,832	12,66	3,832	26	28	24
1	232	1850	0	0,50	0,000	12,53	-3,857	12,63	3,857	26	28	24
1	232	1900	0	0,53	0,000	12,50	-3,842	12,60	3,842	26	28	24
1	232	1910	0	0,51	0,000	12,47	-3,826	12,56	3,826	26	28	24
1	232	1920	0	0,50	0,000	12,44	-3,823	12,53	3,823	26	28	24
1	232	1930	0	0,51	0,000	12,41	-3,818	12,51	3,818	26	28	24
1	232	1940	0	0,54	0,000	12,38	-3,814	12,48	3,814	26	28	24
1	232	1950	0	0,56	0,000	12,36	-3,802	12,45	3,802	26	28	24
1	232	2000	0	0,53	0,000	12,33	-3,791	12,43	3,791	26	28	24
1	232	2010	0	0,52	0,000	12,31	-3,787	12,40	3,787	26	28	24
1	232	2020	0	0,50	0,000	12,29	-3,779	12,38	3,779	26	28	24
1	232	2030	0	0,56	0,000	12,27	-3,769	12,36	3,769	26	28	24
1	232	2040	0	0,53	0,000	12,25	-3,774	12,34	3,775	26	28	24
1	232	2050	0	0,54	0,000	12,23	-3,774	12,32	3,774	26	28	24
1	232	2100	0	0,54	0,000	12,20	-3,769	12,30	3,769	26	28	24
1	232	2110	0	0,52	0,000	12,19	-3,759	12,26	3,759	26	28	24
1	232	2120	0	0,53	0,000	12,17	-3,748	12,20	3,748	26	28	24
1	232	2130	0	0,55	0,000	12,15	-3,751	12,18	3,751	26	28	24
1	232	2140	0	0,55	0,000	12,13	-3,749	12,17	3,749	26	28	23
1	232	2150	0	0,52	0,000	12,12	-3,749	12,16	3,749	26	28	23
1	232	2200	0	0,53	0,000	12,11	-3,742	12,15	3,742	25	29	22
1	232	2210	0	0,52	0,000	12,30	0	12,48	0	26	29	23
1	232	2220	0	0,54	0,000	12,34	0	12,52	0	26	29	23
1	232	2230	0	0,58	0,000	12,36	0	12,54	0	26	29	23
1	232	2240	0	0,58	0,000	12,37	0	12,55	0	26	29	23
1	232	2250	0	0,53	0,000	12,38	0	12,56	0	26	26	23
1	232	2300	0	0,60	0,000	12,38	0	12,56	0	26	26	23
1	232	2310	0	0,58	0,000	12,39	0	12,57	0	26	25	23
1	232	2320	0	0,51	0,000	12,39	0	12,57	0	26	25	23
1	232	2330	0	0,52	0,000	12,39	0	12,57	0	26	25	23
1	232	2340	0	0,50	0,000	12,39	0	12,58	0	26	26	23
1	232	2350	0	0,54	0,000	12,40	0	12,58	0	26	26	24
1	232	2400	0	0,51	0,000	12,40	0	12,58	0	26	26	24

3 lâmp. de 11W(L1, L2, L3)

1 lâmp. de 20W(L7)

20/08/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	233	10	0	0,52	0	12,40	0	12,58	0	26	26	24
1	233	20	0	0,50	0	12,40	0	12,59	0	26	25	23
1	233	30	0	0,56	0	12,41	0	12,59	0	26	26	24
1	233	40	0	0,55	0	12,41	0	12,59	0	26	26	24
1	233	50	0	0,55	0	12,41	0	12,59	0	26	25	24
1	233	100	0	0,51	0	12,41	0	12,59	0	26	26	24
1	233	110	0	0,49	0	12,41	0	12,59	0	26	26	24
1	233	120	0	0,50	0	12,41	0	12,59	0	26	26	24
1	233	130	0	0,45	0	12,42	0	12,59	0	26	25	24
1	233	140	0	0,49	0	12,42	0	12,59	0	25	25	24
1	233	150	0	0,50	0	12,42	0	12,60	0	25	25	24
1	233	200	0	0,45	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	210	0	0,50	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	220	0	0,51	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	230	0	0,52	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	240	0	0,52	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	250	0	0,50	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	300	0	0,52	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	310	0	0,47	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	320	0	0,48	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	330	0	0,51	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	340	0	0,42	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	350	0	0,48	0	12,42	0	12,60	0	26	26	25
1	233	400	0	0,50	0	12,42	0	12,60	0	26	26	24
1	233	410	0	0,52	0	12,42	0	12,61	0	26	26	25
1	233	420	0	0,49	0	12,42	0	12,61	0	26	26	25
1	233	430	0	0,49	0	12,42	0	12,61	0	26	26	25
1	233	440	0	0,50	0	12,42	0	12,61	0	26	26	25
1	233	450	0	0,51	0	12,42	0	12,61	0	26	26	25
1	233	500	0	0,51	0	12,42	0	12,61	0	26	26	24
1	233	510	0	0,61	0	12,42	0	12,61	0	26	26	25
1	233	520	0	1,80	0	12,42	0	12,61	0	26	26	25
1	233	530	1	6,18	0,006	12,42	0,006	12,61	0	26	26	25
1	233	540	4	12,30	0,019	12,42	0,019	12,61	0	26	26	25
1	233	550	14	12,87	0,077	12,44	0,077	12,62	0	26	26	25
1	233	600	34	12,94	0,198	12,47	0,198	12,65	0	26	25	25
1	233	610	47	12,99	0,286	12,50	0,286	12,69	0	26	25	25
1	233	620	62	13,03	0,363	12,54	0,363	12,73	0	26	25	25
1	233	630	96	13,09	0,500	12,57	0,500	12,77	0	26	25	26
1	233	640	132	13,16	0,696	12,62	0,696	12,83	0	26	24	26
1	233	650	155	13,21	0,854	12,67	0,854	12,88	0	26	24	27
1	233	700	139	13,23	0,862	12,69	0,862	12,89	0	26	24	27
1	233	710	245	13,35	1,480	12,76	1,480	12,99	0	27	25	28
1	233	720	284	13,41	1,755	12,80	1,755	13,04	0	27	24	29
1	233	730	296	13,45	1,880	12,83	1,880	13,07	0	27	24	29
1	233	740	418	13,57	2,636	12,90	2,636	13,16	0	27	25	30
1	233	750	405	13,58	2,585	12,92	2,585	13,18	0	27	24	31
1	233	800	374	13,59	2,432	12,94	2,432	13,19	0	27	24	30
1	233	810	265	13,52	1,775	12,91	1,775	13,14	0	27	25	30
1	233	820	308	13,57	2,059	12,95	2,059	13,19	0	27	26	30
1	233	830	260	13,55	1,756	12,94	1,756	13,17	0	27	26	29
1	233	840	221	13,52	1,496	12,93	1,496	13,16	0	27	26	29
1	233	850	289	13,60	1,950	12,98	1,950	13,22	0	27	27	29
1	233	900	369	13,70	2,498	13,05	2,498	13,30	0	27	27	30
1	233	910	251	13,61	1,701	13,01	1,701	13,24	0	27	27	29
1	233	920	264	13,63	1,789	13,02	1,789	13,26	0	26	26	28
1	233	930	272	13,67	1,850	13,06	1,850	13,29	0	25	25	27
1	233	940	193	13,58	1,321	13,00	1,321	13,22	0	25	24	25
1	233	950	288	13,71	1,967	13,09	1,967	13,33	0	25	25	26
1	233	1000	256	13,70	1,739	13,09	1,739	13,32	0	25	26	26
1	233	1010	305	13,76	2,061	13,13	2,061	13,38	0	26	26	27
1	233	1020	424	13,92	2,860	13,24	2,860	13,51	0	26	28	29
1	233	1030	460	13,96	3,071	13,28	3,071	13,55	0	26	27	29
1	233	1040	772	14,34	5,013	13,56	5,013	13,87	0	27	31	35
1	233	1050	880	14,52	5,714	13,71	5,714	14,03	0	26	30	34
1	233	1100	974	11,06	6,347	13,73	6,347	14,03	0	27	33	37
1	233	1110	632	11,68	4,202	13,58	4,202	13,85	0	27	32	36
1	233	1120	407	14,22	2,712	13,56	2,712	13,82	0	27	28	31
1	233	1130	373	14,22	2,496	13,57	2,496	13,83	0	27	27	29
1	233	1140	350	14,24	2,340	13,59	2,340	13,85	0	26	26	28
1	233	1150	327	14,23	2,180	13,60	2,180	13,85	0	27	27	29
1	233	1200	335	14,29	2,223	13,65	2,223	13,90	0	27	28	30

6 lâmpadas de 20W (L4, L5, L6, L7, L8, L9)

2 lâmpadas de 11W (L1, L2) + Rádio (6V)

21/08/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	233	1210	382	14,44	2,529	13,78	2,529	14,04	0	27	28	31
1	233	1220	580	7,34	3,917	13,70	3,917	13,95	0	27	29	33
1	233	1230	594	6,32	4,015	13,65	4,015	13,89	0	27	30	34
1	233	1240	594	5,78	4,002	13,63	4,003	13,87	0	27	30	34
1	233	1250	594	4,28	4,019	13,56	4,019	13,79	0	27	30	34
1	233	1300	603	4,74	4,088	13,58	4,088	13,81	0	27	29	32
1	233	1310	682	3,40	4,630	13,51	4,630	13,73	0	27	29	33
1	233	1320	534	5,59	3,620	13,63	3,620	13,86	0	27	29	32
1	233	1330	627	4,40	4,251	13,55	4,251	13,77	0	27	30	34
1	233	1340	509	5,45	3,453	13,63	3,453	13,86	0	27	29	32
1	233	1350	496	5,36	3,378	13,64	3,378	13,87	0	27	29	32
1	233	1400	821	2,13	5,562	13,46	5,562	13,67	0	28	31	35
1	233	1410	576	4,25	3,910	13,56	3,910	13,78	0	28	32	36
1	233	1420	455	6,05	3,114	13,55	3,114	13,78	0	27	29	32
1	233	1430	612	5,33	4,177	13,55	4,177	13,77	0	27	28	31
1	233	1440	473	5,51	3,248	13,59	3,248	13,82	0	27	29	31
1	233	1450	461	8,06	3,121	13,68	3,121	13,91	0	27	29	31
1	233	1500	244	14,51	1,635	13,91	1,635	14,15	0	27	28	29
1	233	1510	368	8,30	2,508	13,68	2,508	13,90	0	27	27	28
1	233	1520	513	6,56	3,468	13,66	3,468	13,89	0	27	29	31
1	233	1530	319	8,62	2,103	13,70	2,103	13,92	0	27	28	29
1	233	1540	218	11,03	1,442	13,61	1,442	13,83	0	27	27	27
1	233	1550	306	6,95	2,052	13,48	2,052	13,70	0	27	27	28
1	233	1600	95	14,03	0,639	13,49	0,639	13,71	0	27	26	26
1	233	1610	82	13,99	0,546	13,46	0,546	13,68	0	27	26	25
1	233	1620	67	13,91	0,438	13,40	0,438	13,61	0	27	26	25
1	233	1630	131	14,11	0,811	13,56	0,811	13,78	0	27	26	26
1	233	1640	141	14,18	0,867	13,63	0,867	13,85	0	27	27	26
1	233	1650	94	14,06	0,561	13,54	0,561	13,75	0	27	26	25
1	233	1700	33	13,79	0,195	13,31	0,195	13,51	0	26	26	24
1	233	1710	26	13,70	0,135	13,24	0,135	13,44	0	26	26	24
1	233	1720	10	13,60	0,043	13,18	0,043	13,37	0	26	25	24
1	233	1730	3	11,43	0,013	13,14	0,013	13,33	0	26	25	23
1	233	1740	1	4,89	0,004	13,12	0,004	13,32	0	26	25	23
1	233	1750	0	1,24	0	13,11	0	13,30	0	26	26	23
1	233	1800	0	0,50	0	13,10	0	13,29	0	26	26	24
1	233	1810	0	0,50	0	13,10	0	13,29	0	26	26	24
1	233	1820	0	0,49	0	13,09	0	13,28	0	26	26	24
1	233	1830	0	0,52	0	13,08	0	13,27	0	26	26	24
1	233	1840	0	0,53	0	12,44	-11,040	12,35	11,040	26	26	24
1	233	1850	0	0,51	0	12,34	-11,130	12,26	11,130	26	26	24
1	233	1900	0	0,54	0	12,26	-11,130	12,18	11,130	26	26	23
1	233	1910	0	0,58	0	12,20	-11,120	12,11	11,120	26	25	22
1	233	1920	0	0,57	0	12,14	-11,090	12,05	11,090	25	24	20
1	233	1930	0	0,56	0	12,08	-11,050	11,99	11,050	25	25	20
1	233	1940	0	0,53	0	12,02	-11,010	11,92	11,010	26	25	20
1	233	1950	0	0,54	0	11,97	-10,970	11,87	10,970	26	25	20
1	233	2000	0	0,52	0	11,93	-10,950	11,84	10,950	26	26	20
1	233	2010	0	0,58	0	11,90	-10,920	11,81	10,920	26	26	20
1	233	2020	0	0,56	0	11,87	-10,900	11,78	10,900	26	26	20
1	233	2030	0	0,61	0	11,84	-10,870	11,75	10,870	26	26	20
1	233	2040	0	0,56	0	11,81	-10,860	11,73	10,860	26	26	20
1	233	2050	0	0,54	0	11,78	-10,820	11,70	10,820	26	26	20
1	233	2100	0	0,56	0	11,76	-10,810	11,67	10,810	26	26	19
1	233	2110	0	0,57	0	11,73	-10,780	11,65	10,780	26	26	19
1	233	2120	0	0,53	0	11,70	-10,760	11,62	10,760	26	26	19
1	233	2130	0	0,54	0	11,67	-10,730	11,59	10,730	26	26	19
1	233	2140	0	0,56	0	11,64	-10,720	11,56	10,720	26	26	19
1	233	2150	0	0,52	0	11,61	-10,690	11,53	10,690	26	26	18
1	233	2200	0	0,58	0	11,57	-10,690	11,49	10,690	26	26	18
1	233	2210	0	0,54	0	11,92	-0,343	0,38	0,343	26	25	18
1	233	2220	0	0,57	0	12,00	0	0	0	26	25	19
1	233	2230	0	0,53	0	12,03	0	0	0	26	25	19
1	233	2240	0	0,54	0	12,06	0	0	0	26	25	19
1	233	2250	0	0,55	0	12,07	0	0	0	26	25	19
1	233	2300	0	0,54	0	12,08	0	0	0	26	25	20
1	233	2310	0	0,53	0	12,09	0	0	0	26	25	21
1	233	2320	0	0,49	0	12,09	0	0	0	26	25	21
1	233	2330	0	0,52	0	12,10	0	0	0	25	25	21
1	233	2340	0	0,51	0	12,11	0	0	0	25	25	21
1	233	2350	0	0,50	0	12,11	0	0	0	25	25	22
1	233	2400	0	0,51	0	12,12	0	0	0	25	25	22

6 lâmpadas de 20W (L4, L5, L6, L7, L8, L9)

2 lâmpadas de 11W (L1, L2) + Rádio (6V)

21/08/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	234	10	0	0,51	0	12,12	0	0	0	25	25	22
1	234	20	0	0,52	0	12,12	0	0	0	25	25	22
1	234	30	0	0,49	0	12,12	0	0	0	25	25	22
1	234	40	0	0,48	0	12,13	0	0	0	25	25	23
1	234	50	0	0,49	0	12,13	0	0	0	25	25	23
1	234	100	0	0,49	0	12,13	0	0	0	25	25	23
1	234	110	0	0,49	0	12,13	0	0	0	25	25	23
1	234	120	0	0,46	0	12,14	0	0	0	25	25	23
1	234	130	0	0,51	0	12,14	0	0	0	25	25	23
1	234	140	0	0,50	0	12,14	0	0	0	25	25	24
1	234	150	0	0,51	0	12,14	0	0	0	25	25	23
1	234	200	0	0,45	0	12,14	0	0	0	25	25	23
1	234	210	0	0,45	0	12,14	0	0	0	25	25	24
1	234	220	0	0,51	0	12,14	0	0	0	25	24	23
1	234	230	0	0,49	0	12,14	0	0	0	25	25	24
1	234	240	0	0,50	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	250	0	0,45	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	300	0	0,50	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	310	0	0,46	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	320	0	0,47	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	330	0	0,50	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	340	0	0,51	0	12,15	0	0	0	25	25	23
1	234	350	0	0,53	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	400	0	0,49	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	410	0	0,48	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	420	0	0,47	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	430	0	0,51	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	440	0	0,51	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	450	0	0,53	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	500	0	0,51	0	12,15	0	0	0	25	25	24
1	234	510	0	0,71	0	12,15	0	0	0	24	23	22
1	234	520	0	2,68	0	12,15	0	0	0	24	24	22
1	234	530	2	8,92	0,011	12,15	0,011	0	0	24	23	21
1	234	540	6	12,53	0,027	12,15	0,027	0	0	23	22	21
1	234	550	28	12,62	0,159	12,17	0,159	0	0	23	22	21
1	234	600	47	12,68	0,281	12,21	0,281	0	0	23	22	21
1	234	610	43	12,70	0,258	12,22	0,258	0	0	24	22	22
1	234	620	58	12,72	0,357	12,24	0,357	0	0	24	22	22
1	234	630	118	12,78	0,581	12,27	0,581	0	0	25	23	24
1	234	640	153	12,83	0,790	12,31	0,790	0	0	26	23	27
1	234	650	184	12,88	0,984	12,34	0,984	0	0	26	23	27
1	234	700	220	12,92	1,241	12,37	1,241	0	0	26	23	28
1	234	710	273	12,97	1,609	12,40	1,609	0	0	27	23	29
1	234	720	311	13,01	1,882	12,42	1,882	0	0	27	23	29
1	234	730	321	13,03	2,003	12,44	2,003	0	0	27	23	30
1	234	740	297	13,03	1,924	12,44	1,924	0	0	27	23	30
1	234	750	266	13,01	1,778	12,43	1,778	0	0	26	24	28
1	234	800	228	13,01	1,554	12,44	1,554	0	0	27	25	29
1	234	810	197	12,98	1,349	12,42	1,349	0	0	26	26	28
1	234	820	259	13,03	1,770	12,45	1,770	0	0	26	26	28
1	234	830	582	13,25	3,865	12,57	3,865	0	0	27	27	32
1	234	840	518	13,23	3,464	12,57	3,464	0	0	27	28	34
1	234	850	643	13,32	4,303	12,62	4,303	0	0	28	29	34
1	234	900	599	13,32	4,040	12,64	4,040	0	0	27	30	34
1	234	910	660	13,38	4,450	12,67	4,450	0	0	28	30	35
1	234	920	689	13,42	4,642	12,71	4,642	0	0	27	31	36
1	234	930	719	13,46	4,839	12,74	4,839	0	0	28	31	36
1	234	940	749	13,50	5,022	12,77	5,022	0	0	28	32	37
1	234	950	782	13,55	5,221	12,81	5,221	0	0	28	33	38
1	234	1000	680	13,51	4,551	12,80	4,552	9,49	0	28	32	37
1	234	1010	808	13,62	5,386	12,86	5,386	13,14	0	28	32	37
1	234	1020	852	13,67	5,658	12,90	5,658	13,18	0	28	33	38
1	234	1030	867	13,71	5,754	12,94	5,754	13,22	0	28	33	38
1	234	1040	884	13,75	5,858	12,98	5,858	13,26	0	28	33	38
1	234	1050	896	13,79	5,927	13,01	5,927	13,30	0	28	34	39
1	234	1100	913	13,84	6,025	13,05	6,025	13,34	0	28	34	39
1	234	1110	921	13,88	6,087	13,09	6,087	13,38	0	28	33	38
1	234	1120	931	13,92	6,138	13,13	6,138	13,42	0	28	33	39
1	234	1130	939	13,97	6,193	13,17	6,193	13,47	0	28	33	38
1	234	1140	942	14,01	6,203	13,22	6,203	13,51	0	28	33	39
1	234	1150	945	14,06	6,224	13,26	6,224	13,56	0	28	33	39
1	234	1200	943	14,11	6,216	13,31	6,216	13,61	0	28	33	39

6 lâmpadas de 20W (L4, L5, L6, L7, L8, L9)

2 lâmpadas de 11W (L1, L2) + rádio (6V)

22/08/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	234	1210	940	14,15	6,191	13,36	6,1910	13,66	0	28	33	39
1	234	1220	938	14,21	6,168	13,41	6,1680	13,71	0	28	33	39
1	234	1230	936	14,26	6,121	13,47	6,1220	13,76	0	28	33	40
1	234	1240	936	14,32	6,100	13,53	6,1000	13,82	0	28	33	39
1	234	1250	915	14,37	5,947	13,58	5,9470	13,88	0	28	33	39
1	234	1300	856	14,38	5,585	13,61	5,5850	13,90	0	28	32	37
1	234	1310	913	14,51	5,916	13,72	5,9160	14,02	0	28	32	38
1	234	1320	917	14,59	5,908	13,81	5,9080	14,10	0	28	33	38
1	234	1330	864	14,62	5,565	13,85	5,5650	14,15	0	28	33	37
1	234	1340	876	14,73	5,638	13,95	5,6380	14,25	0	28	32	37
1	234	1350	847	12,56	5,500	13,92	5,5000	14,20	0	28	33	37
1	234	1400	824	8,92	5,453	13,73	5,4530	13,98	0	28	32	36
1	234	1410	796	6,75	5,328	13,64	5,3280	13,88	0	28	32	36
1	234	1420	782	7,47	5,220	13,66	5,2210	13,90	0	28	31	34
1	234	1430	697	6,32	4,675	13,65	4,6750	13,88	0	28	31	34
1	234	1440	719	6,20	4,822	13,63	4,8220	13,86	0	28	31	34
1	234	1450	689	6,64	4,611	13,66	4,6110	13,89	0	28	31	34
1	234	1500	655	7,77	4,364	13,72	4,3640	13,95	0	27	31	33
1	234	1510	618	7,68	4,116	13,68	4,1160	13,92	0	27	30	32
1	234	1520	588	9,68	3,889	13,82	3,8890	14,06	0	27	30	32
1	234	1530	576	9,42	3,624	13,79	3,6240	14,03	0	27	30	32
1	234	1540	555	14,75	3,277	14,08	3,2770	14,34	0	27	30	31
1	234	1550	477	14,74	3,079	14,08	3,0790	14,33	0	27	29	30
1	234	1600	480	14,70	2,813	14,05	2,8130	14,30	0	27	29	30
1	234	1610	438	14,64	2,503	14,00	2,5030	14,25	0	27	28	29
1	234	1620	343	14,44	1,837	13,84	1,8370	14,08	0	27	27	28
1	234	1630	342	14,41	1,708	13,82	1,7080	14,05	0	27	26	27
1	234	1640	209	14,26	1,223	13,70	1,2230	13,92	0	27	26	26
1	234	1650	141	14,08	0,801	13,54	0,8010	13,75	0	26	25	25
1	234	1700	100	13,98	0,547	13,46	0,5470	13,67	0	26	24	24
1	234	1710	36	13,80	0,192	13,33	0,1920	13,54	0	26	24	23
1	234	1720	13	13,69	0,059	13,26	0,0590	13,46	0	26	24	23
1	234	1730	4	12,03	0,014	13,22	0,0140	13,42	0	26	24	22
1	234	1740	1	5,32	0,005	13,21	0,0050	13,40	0	26	25	22
1	234	1750	0	1,25	0	13,20	0	13,39	0	26	25	22
1	234	1800	0	0,52	0	13,19	0	13,38	0	26	25	22
1	234	1810	0	0,47	0	13,18	0	13,37	0	26	25	23
1	234	1820	0	0,45	0	13,17	0	13,36	0	26	25	23
1	234	1830	0	0,48	0	13,16	0	13,35	0	26	25	22
1	234	1840	0	0,47	0	12,62	-9,4600	12,60	9,460	26	25	22
1	234	1850	0	0,48	0	12,51	-10,7800	12,45	10,780	26	25	22
1	234	1900	0	0,50	0	12,42	-10,9800	12,37	10,980	26	25	22
1	234	1910	0	0,50	0	12,35	-10,9800	12,29	10,980	26	25	21
1	234	1920	0	0,51	0	12,29	-10,9500	12,23	10,950	26	25	21
1	234	1930	0	0,53	0	12,23	-10,9200	12,17	10,920	26	25	20
1	234	1940	0	0,54	0	12,17	-10,8800	12,11	10,880	26	25	20
1	234	1950	0	0,53	0	12,12	-10,8500	12,06	10,850	26	25	20
1	234	2000	0	0,52	0	12,07	-10,8100	12,00	10,810	26	25	19
1	234	2010	0	0,54	0	12,02	-10,7800	11,95	10,780	26	25	19
1	234	2020	0	0,55	0	11,97	-10,7500	11,91	10,750	26	25	19
1	234	2030	0	0,54	0	11,92	-10,7200	11,86	10,720	26	25	19
1	234	2040	0	0,54	0	11,88	-10,6800	11,82	10,680	26	25	19
1	234	2050	0	0,55	0	11,83	-10,6500	11,77	10,650	26	26	19
1	234	2100	0	0,55	0	11,79	-10,6200	11,73	10,620	26	25	18
1	234	2110	0	0,54	0	11,75	-10,5900	11,69	10,590	26	25	18
1	234	2120	0	0,52	0	11,71	-10,5600	11,65	10,560	26	25	18
1	234	2130	0	0,55	0	11,68	-10,5400	11,61	10,540	26	25	18
1	234	2140	0	0,56	0	11,63	-10,5100	11,57	10,510	26	25	18
1	234	2150	0	0,55	0	11,59	-10,4800	11,53	10,480	26	25	18
1	234	2200	0	0,53	0	11,55	-10,4500	11,49	10,450	26	25	18
1	234	2210	0	0,56	0	11,89	-0,4520	0,50	0,452	26	25	18
1	234	2220	0	0,55	0	11,98	0	0	0	26	26	18
1	234	2230	0	0,58	0	12,01	0	0	0	26	25	18
1	234	2240	0	0,57	0	12,03	0	0	0	25	25	18
1	234	2250	0	0,55	0	12,05	0	0	0	26	25	19
1	234	2300	0	0,49	0	12,06	0	0	0	25	25	19
1	234	2310	0	0,53	0	12,06	0	0	0	25	25	20
1	234	2320	0	0,49	0	12,07	0	0	0	25	25	20
1	234	2330	0	0,49	0	12,08	0	0	0	25	25	20
1	234	2340	0	0,49	0	12,08	0	0	0	25	25	20
1	234	2350	0	0,49	0	12,09	0	0	0	25	25	20
1	234	2400	0	0,54	0	12,09	0	0	0	25	25	21

6 lâmpadas de 20W (L4, L5, L6, L7, L8, L9)

2 lâmpadas de 11W (L1, L2) + rádio (6V)

22/08/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	235	10	0	0,51	0	12,09	0	0	0	25	25	21
1	235	20	0	0,54	0	12,10	0	0	0	25	25	22
1	235	30	0	0,48	0	12,10	0	0	0	25	25	22
1	235	40	0	0,50	0	12,10	0	0	0	25	25	22
1	235	50	0	0,45	0	12,10	0	0	0	25	24	21
1	235	100	0	0,43	0	12,11	0	0	0	25	24	21
1	235	110	0	0,47	0	12,11	0	0	0	25	25	22
1	235	120	0	0,46	0	12,11	0	0	0	25	25	22
1	235	130	0	0,50	0	12,11	0	0	0	25	25	23
1	235	140	0	0,47	0	12,11	0	0	0	25	25	22
1	235	150	0	0,46	0	12,12	0	0	0	25	24	22
1	235	200	0	0,51	0	12,12	0	0	0	25	24	22
1	235	210	0	0,50	0	12,12	0	0	0	24	23	20
1	235	220	0	0,49	0	12,12	0	0	0	24	23	20
1	235	230	0	0,51	0	12,12	0	0	0	24	23	21
1	235	240	0	0,51	0	12,12	0	0	0	24	23	21
1	235	250	0	0,53	0	12,12	0	0	0	24	23	21
1	235	300	0	0,51	0	12,12	0	0	0	23	23	20
1	235	310	0	0,48	0	12,12	0	0	0	23	23	20
1	235	320	0	0,48	0	12,12	0	0	0	23	22	19
1	235	330	0	0,49	0	12,12	0	0	0	23	22	19
1	235	340	0	0,50	0	12,12	0	0	0	23	22	19
1	235	350	0	0,50	0	12,12	0	0	0	23	23	19
1	235	400	0	0,50	0	12,12	0	0	0	23	23	20
1	235	410	0	0,49	0	12,13	0	0	0	23	23	20
1	235	420	0	0,50	0	12,13	0	0	0	23	23	20
1	235	430	0	0,47	0	12,13	0	0	0	23	23	20
1	235	440	0	0,49	0	12,13	0	0	0	23	23	20
1	235	450	0	0,49	0	12,13	0	0	0	23	23	20
1	235	500	0	0,51	0	12,13	0	0	0	23	23	20
1	235	510	0	0,79	0	12,13	0	0	0	23	23	20
1	235	520	0	2,71	0	12,13	0	0	0	23	23	20
1	235	530	1	7,62	0,008	12,12	0,008	0	0	23	23	20
1	235	540	8	12,51	0,036	12,12	0,036	0	0	23	23	20
1	235	550	19	12,58	0,108	12,14	0,108	0	0	23	23	20
1	235	600	63	12,68	0,389	12,19	0,389	0	0	24	24	22
1	235	610	49	12,68	0,287	12,20	0,287	0	0	23	23	22
1	235	620	158	12,81	1,020	12,27	1,020	0	0	24	24	24
1	235	630	97	12,78	0,603	12,27	0,603	0	0	25	26	26
1	235	640	220	12,87	1,220	12,32	1,220	0	0	26	26	27
1	235	650	209	12,88	1,175	12,33	1,175	0	0	26	24	28
1	235	700	274	12,94	1,624	12,36	1,624	0	0	26	24	28
1	235	710	261	12,94	1,608	12,36	1,608	0	0	26	24	28
1	235	720	369	13,03	2,301	12,41	2,301	0	0	27	25	30
1	235	730	338	13,03	2,108	12,42	2,108	0	0	27	24	30
1	235	740	331	13,03	2,150	12,42	2,150	0	0	27	24	29
1	235	750	272	13,02	1,834	12,42	1,834	0	0	26	25	30
1	235	800	320	13,02	2,100	12,42	2,100	0	0	26	25	28
1	235	810	602	13,24	3,949	12,54	3,949	0	0	27	26	33
1	235	820	549	13,23	3,639	12,55	3,639	0	0	28	27	34
1	235	830	515	13,24	3,459	12,56	3,459	0	0	27	26	32
1	235	840	578	13,30	3,883	12,60	3,883	0	0	28	27	33
1	235	850	428	13,23	2,919	12,58	2,919	0	0	27	27	32
1	235	900	529	13,30	3,589	12,62	3,589	0	0	28	28	32
1	235	910	757	13,46	5,052	12,70	5,052	0	0	28	29	34
1	235	920	589	13,40	3,980	12,69	3,980	0	0	28	30	34
1	235	930	448	13,32	3,057	12,67	3,057	0	0	28	29	32
1	235	940	542	13,40	3,661	12,71	3,661	6,45	0	28	28	32
1	235	950	443	13,35	3,023	12,69	3,023	12,94	0	27	27	31
1	235	1000	716	13,54	4,797	12,79	4,797	13,08	0	28	29	33
1	235	1010	836	13,65	5,557	12,86	5,557	13,16	0	28	31	36
1	235	1020	913	13,72	6,038	12,91	6,038	13,22	0	29	32	37
1	235	1030	901	13,75	5,937	12,95	5,937	13,26	0	29	32	37
1	235	1040	609	13,61	4,072	12,90	4,072	13,17	0	28	31	35
1	235	1050	899	13,81	5,955	13,00	5,955	13,31	0	28	30	35
1	235	1100	923	13,87	6,110	13,06	6,111	13,37	0	28	32	36
1	235	1110	956	13,93	6,313	13,11	6,313	13,42	0	29	32	37
1	235	1120	959	13,97	6,316	13,15	6,316	13,47	0	29	33	37
1	235	1130	973	14,02	6,392	13,20	6,392	13,52	0	29	32	37
1	235	1140	984	14,07	6,466	13,24	6,466	13,57	0	29	32	37
1	235	1150	914	14,08	6,004	13,27	6,004	13,59	0	29	32	37
1	235	1200	614	13,89	4,082	13,18	4,082	13,45	0	28	29	33

6 lâmpadas de 20W (L4, L5, L6, L7, L8, L9)

2 lâmpadas de 11W + Rádio (6V)

23/08/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	235	1210	917	14.16	6.062	13.35	6.062	13.67	0	28	31	35
1	235	1220	953	14.24	6.288	13.41	6.288	13.74	0	29	32	36
1	235	1230	948	14.29	6.241	13.47	6.241	13.79	0	29	31	36
1	235	1240	940	14.34	6.172	13.52	6.172	13.85	0	29	31	36
1	235	1250	939	14.40	6.133	13.59	6.134	13.91	0	29	32	36
1	235	1300	932	14.47	6.063	13.65	6.063	13.97	0	29	32	36
1	235	1310	931	14.54	6.035	13.73	6.035	14.05	0	29	32	36
1	235	1320	900	14.60	5.849	13.79	5.849	14.11	0	28	31	35
1	235	1330	890	14.67	5.761	13.87	5.761	14.19	0	29	32	35
1	235	1340	881	14.75	5.678	13.96	5.678	14.27	0	29	32	35
1	235	1350	815	8.31	5.444	13.64	5.444	13.90	0	28	32	35
1	235	1400	865	6.63	5.789	13.59	5.789	13.83	0	29	31	34
1	235	1410	850	6.28	5.694	13.61	5.694	13.85	0	28	32	35
1	235	1420	721	7.10	4.843	13.59	4.843	13.83	0	28	31	34
1	235	1430	734	5.38	4.944	13.58	4.944	13.82	0	28	31	33
1	235	1440	682	6.35	4.579	13.59	4.579	13.82	0	28	31	33
1	235	1450	670	7.69	4.475	13.67	4.475	13.92	0	28	30	32
1	235	1500	670	6.93	4.482	13.66	4.482	13.90	0	28	30	32
1	235	1510	637	10.36	4.194	13.83	4.195	14.09	0	28	30	32
1	235	1520	598	9.73	3.954	13.80	3.954	14.05	0	28	30	31
1	235	1530	562	14.78	3.634	14.07	3.634	14.35	0	28	29	31
1	235	1540	581	5.77	3.787	13.64	3.788	13.86	0	28	29	31
1	235	1550	528	10.39	3.429	13.82	3.429	14.07	0	28	29	30
1	235	1600	484	8.42	2.884	13.69	2.884	13.92	0	28	28	29
1	235	1610	166	14.11	1.008	13.56	1.008	13.78	0	27	27	27
1	235	1620	83	13.89	0.533	13.38	0.533	13.59	0	27	25	24
1	235	1630	103	13.90	0.639	13.38	0.639	13.59	0	26	25	24
1	235	1640	71	13.87	0.458	13.36	0.458	13.56	0	26	25	24
1	235	1650	48	13.79	0.301	13.30	0.302	13.50	0	26	25	23
1	235	1700	36	13.74	0.216	13.26	0.216	13.46	0	26	25	23
1	235	1710	21	13.69	0.114	13.23	0.114	13.43	0	26	25	23
1	235	1720	9	13.61	0.039	13.20	0.039	13.39	0	26	25	22
1	235	1730	3	10.78	0.012	13.18	0.012	13.37	0	26	25	22
1	235	1740	1	3.68	0.002	13.17	0.002	13.36	0	26	26	23
1	235	1750	0	0.99	0	13.16	0.000	13.35	0	26	26	23
1	235	1800	0	0.55	0	13.15	0.000	13.35	0	26	26	23
1	235	1810	0	0.53	0	13.15	0.000	13.34	0	26	25	22
1	235	1820	0	0.51	0	13.14	0.000	13.33	0	26	25	22
1	235	1830	0	0.52	0	13.13	0.000	13.32	0	26	25	22
1	235	1840	0	0.52	0	12.62	-9.450	12.60	9.45	26	25	22
1	235	1850	0	0.52	0	12.54	-9.520	12.51	9.52	26	25	22
1	235	1900	0	0.53	0	12.47	-9.530	12.43	9.53	26	25	21
1	235	1910	0	0.53	0	12.40	-9.540	12.36	9.54	26	25	21
1	235	1920	0	0.54	0	12.34	-9.510	12.30	9.51	26	25	21
1	235	1930	0	0.52	0	12.28	-9.490	12.24	9.49	26	25	20
1	235	1940	0	0.54	0	12.22	-9.460	12.19	9.46	26	25	20
1	235	1950	0	0.53	0	12.17	-9.430	12.13	9.43	26	25	20
1	235	2000	0	0.57	0	12.12	-9.400	12.08	9.40	26	26	20
1	235	2010	0	0.57	0	12.07	-9.380	12.03	9.38	26	26	20
1	235	2020	0	0.57	0	12.02	-9.350	11.98	9.35	26	26	20
1	235	2030	0	0.55	0	11.98	-9.320	11.94	9.32	26	26	19
1	235	2040	0	0.53	0	11.94	-9.290	11.90	9.29	26	25	19
1	235	2050	0	0.55	0	11.90	-9.270	11.86	9.27	26	25	19
1	235	2100	0	0.53	0	11.86	-9.240	11.82	9.24	26	25	19
1	235	2110	0	0.54	0	11.82	-9.220	11.77	9.22	26	25	19
1	235	2120	0	0.53	0	11.78	-9.190	11.74	9.19	26	25	19
1	235	2130	0	0.56	0	11.74	-9.170	11.70	9.17	26	25	19
1	235	2140	0	0.58	0	11.70	-9.150	11.66	9.15	26	26	19
1	235	2150	0	0.54	0	11.67	-9.130	11.63	9.13	26	26	19
1	235	2200	0	0.59	0	11.63	-9.110	11.59	9.11	26	26	20
1	235	2210	0	0.57	0	11.59	-9.090	11.55	9.09	26	26	20
1	235	2220	0	0.53	0	11.56	-9.060	11.52	9.06	26	26	19
1	235	2230	0	0.52	0	11.70	-4.128	5.25	4.13	26	25	19
1	235	2240	0	0.51	0	11.92	0	0	0	26	25	19
1	235	2250	0	0.52	0	11.96	0	0	0	26	25	20
1	235	2300	0	0.55	0	11.98	0	0	0	26	26	20
1	235	2310	0	0.52	0	12.00	0	0	0	26	26	21
1	235	2320	0	0.49	0	12.01	0	0	0	26	26	21
1	235	2330	0	0.49	0	12.02	0	0	0	26	26	22
1	235	2340	0	0.49	0	12.03	0	0	0	26	26	22
1	235	2350	0	0.51	0	12.04	0	0	0	26	25	22
1	235	2400	0	0.48	0	12.04	0	0	0	25	25	22

6 lâmpadas de 20W (L4, L5, L6, L7, L8, L9)

2 lâmpadas de 11W + Rádio (6V)

23/08/97

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	247	10	0	0,44	0	12,74	0	12,93	0	26	29	22
1	247	20	0	0,43	0	12,74	0	12,93	0	26	29	23
1	247	30	0	0,44	0	12,74	0	12,93	0	26	28	22
1	247	40	0	0,42	0	12,74	0	12,92	0	26	28	22
1	247	50	0	0,43	0	12,73	0	12,92	0	26	28	22
1	247	100	0	0,43	0	12,73	0	12,92	0	26	28	22
1	247	110	0	0,43	0	12,73	0	12,92	0	26	28	22
1	247	120	0	0,42	0	12,73	0	12,91	0	26	28	22
1	247	130	0	0,42	0	12,73	0	12,91	0	26	28	23
1	247	140	0	0,44	0	12,73	0	12,91	0	26	28	22
1	247	150	0	0,39	0	12,73	0	12,91	0	26	28	22
1	247	200	0	0,42	0	12,73	0	12,91	0	26	28	22
1	247	210	0	0,43	0	12,72	0	12,91	0	26	28	22
1	247	220	0	0,42	0	12,72	0	12,91	0	26	28	22
1	247	230	0	0,44	0	12,72	0	12,91	0	26	28	22
1	247	240	0	0,44	0	12,72	0	12,91	0	26	28	22
1	247	250	0	0,42	0	12,72	0	12,91	0	26	28	22
1	247	300	0	0,42	0	12,72	0	12,90	0	26	28	22
1	247	310	0	0,45	0	12,72	0	12,90	0	26	28	23
1	247	320	0	0,41	0	12,72	0	12,90	0	26	28	23
1	247	330	0	0,47	0	12,72	0	12,90	0	26	28	22
1	247	340	0	0,44	0	12,71	0	12,90	0	25	28	22
1	247	350	0	0,43	0	12,71	0	12,90	0	25	28	22
1	247	400	0	0,42	0	12,71	0	12,90	0	25	28	22
1	247	410	0	0,40	0	12,71	0	12,90	0	25	28	22
1	247	420	0	0,44	0	12,71	0	12,90	0	25	28	22
1	247	430	0	0,42	0	12,71	0	12,89	0	25	28	22
1	247	440	0	0,44	0	12,71	0	12,89	0	25	28	22
1	247	450	0	0,43	0	12,71	0	12,89	0	25	28	22
1	247	500	0	0,50	0	12,71	0	12,89	0	26	28	23
1	247	510	0	1,10	0	12,71	0	12,89	0	26	28	23
1	247	520	1	4,31	0,003	12,70	0,003	12,89	0	26	28	23
1	247	530	3	9,43	0,013	12,70	0,013	12,88	0	26	28	23
1	247	540	8	12,16	0,013	12,70	0,013	12,88	0	26	28	23
1	247	550	30	13,15	0,109	12,71	0,109	12,90	0	26	28	23
1	247	600	47	13,25	0,215	12,77	0,216	12,97	0	26	28	24
1	247	610	58	13,32	0,259	12,83	0,259	13,03	0	26	28	24
1	247	620	87	13,43	0,381	12,93	0,381	13,13	0	26	28	25
1	247	630	127	13,60	0,542	13,08	0,542	13,28	0	26	27	26
1	247	640	161	13,79	0,691	13,25	0,691	13,46	0	27	27	26
1	247	650	185	13,98	0,831	13,43	0,831	13,64	0	27	27	27
1	247	700	220	14,15	1,057	13,58	1,057	13,81	0	27	27	28
1	247	710	198	14,24	1,039	13,68	1,039	13,90	0	27	27	28
1	247	720	248	14,31	1,322	13,73	1,322	13,96	0	27	28	28
1	247	730	273	14,44	1,456	13,85	1,456	14,09	0	27	29	30
1	247	740	201	14,31	1,128	13,74	1,128	13,97	0	27	28	29
1	247	750	272	14,46	1,520	13,86	1,520	14,10	0	27	29	30
1	247	800	216	14,38	1,214	13,80	1,214	14,03	0	27	29	30
1	247	810	346	10,97	2,031	13,84	2,031	14,07	0	27	30	30
1	247	820	420	3,93	2,598	13,54	2,598	13,76	0	28	31	33
1	247	830	629	1,28	3,929	13,50	3,929	13,70	0	28	32	35
1	247	840	514	2,09	3,251	13,44	3,251	13,64	0	28	32	36
1	247	850	631	3,42	3,931	13,54	3,931	13,75	0	28	33	37
1	247	900	643	1,79	4,074	13,45	4,074	13,66	0	28	34	39
1	247	910	733	1,68	4,634	13,44	4,634	13,64	0	28	35	40
1	247	920	555	3,27	3,493	13,50	3,493	13,71	0	28	34	40
1	247	930	783	1,69	4,970	13,44	4,970	13,64	0	28	34	39
1	247	940	686	1,95	4,376	13,40	4,376	13,60	0	29	34	41
1	247	950	579	3,80	3,668	13,51	3,668	13,72	0	28	33	39
1	247	1000	793	1,41	5,039	13,43	5,039	13,63	0	28	35	41
1	247	1010	730	3,67	4,559	13,55	4,559	13,76	0	29	35	41
1	247	1020	771	1,55	4,895	13,45	4,895	13,66	0	28	35	42
1	247	1030	612	2,03	3,899	13,47	3,899	13,68	0	29	33	39
1	247	1040	744	2,16	4,730	13,45	4,730	13,66	0	29	34	40
1	247	1050	487	5,80	2,980	13,72	2,980	13,94	0	28	32	37
1	247	1100	440	5,97	2,701	13,62	2,701	13,84	0	28	32	36
1	247	1110	518	1,13	3,343	13,45	3,343	13,65	0	28	32	37
1	247	1120	667	5,22	4,183	13,68	4,183	13,89	0	28	33	38
1	247	1130	716	2,61	4,554	13,49	4,555	13,69	0	29	36	42
1	247	1140	836	0,59	5,387	13,38	5,387	13,58	0	29	35	42
1	247	1150	640	2,88	4,055	13,50	4,055	13,71	0	29	37	44
1	247	1200	807	1,83	5,176	13,41	5,176	13,62	0	29	36	43

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	247	1210	908	2,41	5,816	13,50	5,816	13,71	0	29		42
1	247	1220	1080	1,12	6,964	13,38	6,964	13,58	0	29	40	49
1	247	1230	995	1,16	6,448	13,38	6,448	13,58	0	29	37	46
1	247	1240	986	1,25	6,375	13,38	6,376	13,58	0	29	37	46
1	247	1250	745	3,99	4,735	13,44	4,736	13,65	0	29	37	45
1	247	1300	568	2,82	3,674	13,47	3,674	13,67	0	29	33	38
1	247	1310	820	1,67	5,294	13,40	5,294	13,60	0	29	35	41
1	247	1320	693	1,40	4,482	13,38	4,482	13,58	0	29	34	40
1	247	1330	773	2,48	4,974	13,39	4,974	13,60	0	29	35	41
1	247	1340	985	1,20	6,318	13,38	6,318	13,58	0	29	38	43
1	247	1350	649	5,55	4,104	13,49	4,104	13,70	0	29	37	42
1	247	1400	724	1,22	4,682	13,43	4,682	13,63	0	29	35	38
1	247	1410	650	3,20	4,152	13,49	4,152	13,69	0	28	35	38
1	247	1420	543	0,87	3,539	13,41	3,539	13,60	0	28	34	37
1	247	1430	348	12,92	2,034	13,88	2,034	14,11	0	28	32	32
1	247	1440	372	0,07	2,445	13,46	2,445	13,66	0	28	32	32
1	247	1450	401	4,22	2,543	13,49	2,543	13,70	0	28	32	32
1	247	1500	300	14,53	1,714	13,92	1,714	14,16	0	28	32	31
1	247	1510	397	6,19	2,453	13,78	2,453	13,99	0	28	33	32
1	247	1520	328	6,45	2,033	13,54	2,033	13,76	0	28	32	31
1	247	1530	381	4,12	2,398	13,59	2,398	13,79	0	28	32	31
1	247	1540	310	8,91	1,871	13,61	1,871	13,83	0	28	32	31
1	247	1550	545	1,58	3,391	13,44	3,391	13,64	0	28	33	33
1	247	1600	444	2,83	2,696	13,52	2,696	13,72	0	28	32	32
1	247	1610	214	13,42	1,166	13,59	1,166	13,81	0	28	31	30
1	247	1620	208	14,35	1,092	13,79	1,092	14,01	0	28	30	29
1	247	1630	220	14,34	1,145	13,78	1,145	14,00	0	28	30	28
1	247	1640	109	14,13	0,528	13,62	0,528	13,83	0	27	30	27
1	247	1650	46	13,86	0,195	13,39	0,195	13,59	0	27	29	25
1	247	1700	31	13,73	0,101	13,28	0,101	13,48	0	27	29	25
1	247	1710	13	12,94	0,016	13,18	0,016	13,38	0	27	29	24
1	247	1720	6	10,63	0,013	13,11	0,013	13,31	0	27	29	24
1	247	1730	1	6,19	0,007	13,06	0,007	13,25	0	27	29	24
1	247	1740	0	2,25	0	13,02	0	13,21	0	27	29	24
1	247	1750	0	0,63	0	12,99	0	13,18	0	27	29	23
1	247	1800	0	0,42	0	12,96	0	13,15	0	27	29	23
1	247	1810	0	0,41	0	12,38	-5,835	12,42	5,835	27	29	23
1	247	1820	0	0,42	0	12,33	-5,924	12,36	5,924	27	29	23
1	247	1830	0	0,45	0	12,35	-5,999	12,38	5,999	27	29	23
1	247	1840	0	0,46	0	12,36	-6,024	12,38	6,024	27	30	23
1	247	1850	0	0,40	0	12,35	-6,046	12,38	6,046	26	30	23
1	247	1900	0	0,44	0	12,35	-6,048	12,38	6,048	26	30	22
1	247	1910	0	0,45	0	12,34	-6,052	12,37	6,052	26	30	22
1	247	1920	0	0,44	0	12,34	-6,050	12,37	6,050	26	30	22
1	247	1930	0	0,47	0	12,33	-6,052	12,36	6,052	26	30	22
1	247	1940	0	0,44	0	12,33	-6,049	12,36	6,049	26	30	21
1	247	1950	0	0,44	0	12,32	-6,050	12,35	6,050	26	30	21
1	247	2000	0	0,46	0	12,32	-6,047	12,35	6,047	26	30	21
1	247	2010	0	0,45	0	12,32	-6,048	12,34	6,048	26	30	21
1	247	2020	0	0,47	0	12,31	-6,045	12,34	6,045	26	30	21
1	247	2030	0	0,43	0	12,31	-6,045	12,33	6,045	26	30	21
1	247	2040	0	0,43	0	12,31	-6,041	12,33	6,041	26	31	21
1	247	2050	0	0,47	0	12,30	-6,040	12,33	6,040	26	31	21
1	247	2100	0	0,45	0	12,30	-6,039	12,32	6,039	26	31	21
1	247	2110	0	0,44	0	12,29	-6,037	12,32	6,037	26	31	21
1	247	2120	0	0,47	0	12,29	-6,029	12,31	6,028	26	31	21
1	247	2130	0	0,46	0	12,28	-6,017	12,31	6,017	26	31	21
1	247	2140	0	0,48	0	12,28	-6,024	12,30	6,024	26	31	21
1	247	2150	0	0,46	0	12,28	-6,014	12,30	6,014	26	31	21
1	247	2200	0	0,47	0	12,27	-6,012	12,30	6,012	26	31	21
1	247	2210	0	0,43	0	12,45	0	12,63	0	26	31	21
1	247	2220	0	0,47	0	12,49	0	12,67	0	26	31	21
1	247	2230	0	0,48	0	12,50	0	12,68	0	26	31	21
1	247	2240	0	0,48	0	12,50	0	12,68	0	26	31	21
1	247	2250	0	0,45	0	12,51	0	12,69	0	26	30	21
1	247	2300	0	0,44	0	12,51	0	12,69	0	26	30	21
1	247	2310	0	0,46	0	12,52	0	12,70	0	26	30	21
1	247	2320	0	0,43	0	12,52	0	12,70	0	26	30	22
1	247	2330	0	0,42	0	12,52	0	12,70	0	26	30	22
1	247	2340	0	0,43	0	12,52	0	12,71	0	26	29	22
1	247	2350	0	0,41	0	12,52	0	12,71	0	26	29	21
1	247	2400	0	0,44	0	12,52	0	12,71	0	26	29	22

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	248	10	0	0,44	0	12,52	0	12,71	0	26	29	22
1	248	20	0	0,44	0	12,52	0	12,71	0	26	29	22
1	248	30	0	0,44	0	12,52	0	12,71	0	26	29	22
1	248	40	0	0,43	0	12,52	0	12,71	0	26	29	22
1	248	50	0	0,43	0	12,52	0	12,71	0	26	29	22
1	248	100	0	0,41	0	12,52	0	12,71	0	26	29	22
1	248	110	0	0,42	0	12,52	0	12,71	0	26	29	22
1	248	120	0	0,43	0	12,53	0	12,71	0	26	29	22
1	248	130	0	0,42	0	12,53	0	12,71	0	26	29	22
1	248	140	0	0,41	0	12,53	0	12,71	0	26	28	22
1	248	150	0	0,41	0	12,53	0	12,71	0	26	28	22
1	248	200	0	0,42	0	12,53	0	12,71	0	26	28	22
1	248	210	0	0,44	0	12,53	0	12,71	0	26	28	22
1	248	220	0	0,42	0	12,53	0	12,71	0	26	28	22
1	248	230	0	0,40	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	240	0	0,42	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	250	0	0,38	0	12,53	0	12,71	0	25	28	21
1	248	300	0	0,43	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	310	0	0,44	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	320	0	0,40	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	330	0	0,40	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	340	0	0,46	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	350	0	0,44	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	400	0	0,44	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	410	0	0,46	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	420	0	0,43	0	12,53	0	12,71	0	26	28	22
1	248	430	0	0,44	0	12,53	0	12,71	0	26	28	22
1	248	440	0	0,40	0	12,53	0	12,71	0	26	28	22
1	248	450	0	0,44	0	12,53	0	12,71	0	26	28	22
1	248	500	0	0,44	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	510	0	1,38	0	12,53	0	12,71	0	25	28	22
1	248	520	1	5,27	0,005	12,53	0,005	12,71	0	25	28	22
1	248	530	4	10,21	0,013	12,53	0,013	12,71	0	26	28	22
1	248	540	13	12,74	0,027	12,53	0,027	12,71	0	26	28	23
1	248	550	33	12,99	0,128	12,54	0,128	12,73	0	26	28	23
1	248	600	53	13,04	0,249	12,56	0,249	12,75	0	26	28	24
1	248	610	103	13,11	0,523	12,60	0,523	12,79	0	26	28	25
1	248	620	89	13,14	0,475	12,63	0,475	12,82	0	26	28	25
1	248	630	123	13,18	0,668	12,66	0,668	12,86	0	26	28	26
1	248	640	139	13,20	0,706	12,67	0,706	12,88	0	26	28	26
1	248	650	229	13,29	1,129	12,73	1,129	12,94	0	27	29	28
1	248	700	317	13,37	1,661	12,78	1,661	13,00	0	27	28	29
1	248	710	375	13,45	2,021	12,84	2,021	13,07	0	28	29	31
1	248	720	286	13,41	1,513	12,83	1,513	13,05	0	28	27	30
1	248	730	312	13,42	1,721	12,83	1,721	13,05	0	27	27	29
1	248	740	378	13,49	2,102	12,87	2,102	13,10	0	28	28	31
1	248	750	390	13,51	2,214	12,88	2,214	13,12	0	28	28	32
1	248	800	431	13,54	2,478	12,91	2,478	13,14	0	28	28	32
1	248	810	462	13,57	2,684	12,92	2,684	13,17	0	28	28	33
1	248	820	515	13,61	3,018	12,95	3,018	13,19	0	28	29	33
1	248	830	526	13,63	3,092	12,96	3,092	13,21	0	28	29	34
1	248	840	594	13,68	3,491	12,99	3,491	13,25	0	28	30	35
1	248	850	556	13,68	3,284	13,01	3,284	13,26	0	28	31	35
1	248	900	595	13,70	3,524	13,02	3,524	13,28	0	28	31	35
1	248	910	588	13,70	3,468	13,02	3,468	13,28	0	28	31	34
1	248	920	668	13,78	3,904	13,08	3,904	13,34	0	29	33	38
1	248	930	637	13,76	3,743	13,07	3,743	13,33	0	29	32	37
1	248	940	792	13,88	4,622	13,14	4,622	13,42	0	29	34	39
1	248	950	659	13,82	3,849	13,12	3,849	13,39	0	29	33	37
1	248	1000	753	13,89	4,392	13,17	4,392	13,44	0	29	33	37
1	248	1010	673	13,88	3,874	13,18	3,874	13,44	0	29	34	39
1	248	1020	295	13,63	1,744	13,04	1,744	13,27	0	28	30	33
1	248	1030	255	13,61	1,507	13,03	1,507	13,26	0	28	29	31
1	248	1040	747	13,91	4,364	13,19	4,364	13,46	0	28	31	34
1	248	1050	971	14,10	5,499	13,32	5,499	13,62	0	29	36	41
1	248	1100	953	14,13	5,388	13,35	5,388	13,65	0	29	36	42
1	248	1110	948	14,17	5,370	13,39	5,370	13,69	0	29	36	41
1	248	1120	951	14,21	5,370	13,44	5,370	13,73	0	29	36	41
1	248	1130	958	14,26	5,371	13,48	5,371	13,78	0	30	36	42
1	248	1140	799	14,21	4,452	13,48	4,452	13,76	0	29	35	41
1	248	1150	992	14,33	5,502	13,55	5,502	13,85	0	29	35	40
1	248	1200	974	14,41	5,393	13,64	5,393	13,93	0	29	35	41

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	248	1210	754	14,32	4,226	13,60	4,226	13,88	0	29	35	40
1	248	1220	966	14,52	5,323	13,74	5,323	14,04	0	29	34	40
1	248	1230	962	14,63	5,219	13,86	5,219	14,16	0	29	35	41
1	248	1240	951	11,37	5,358	13,84	5,358	14,12	0	29	36	41
1	248	1250	944	9,02	5,466	13,69	5,466	13,95	0	30	36	43
1	248	1300	842	6,86	5,085	13,61	5,085	13,84	0	29	35	41
1	248	1310	968	7,21	5,726	13,65	5,726	13,89	0	29	37	43
1	248	1320	791	5,06	4,921	13,49	4,921	13,72	0	29	36	41
1	248	1330	761	9,57	4,476	13,73	4,476	13,98	0	29	35	40
1	248	1340	525	14,56	2,963	13,90	2,963	14,16	0	29	33	36
1	248	1350	328	14,31	1,883	13,70	1,883	13,94	0	28	31	33
1	248	1400	167	14,00	0,970	13,45	0,970	13,67	0	27	28	26
1	248	1410	642	7,16	4,001	13,49	4,001	13,71	0	27	30	28
1	248	1420	770	4,64	4,781	13,54	4,781	13,77	0	28	35	36
1	248	1430	716	6,00	4,421	13,56	4,421	13,78	0	28	35	37
1	248	1440	718	4,01	4,455	13,52	4,455	13,74	0	28	35	37
1	248	1450	646	3,91	4,037	13,46	4,037	13,67	0	28	35	37
1	248	1500	443	5,93	2,743	13,46	2,743	13,68	0	28	33	33
1	248	1510	546	9,13	3,272	13,66	3,272	13,90	0	28	34	34
1	248	1520	564	3,76	3,506	13,51	3,506	13,72	0	28	34	35
1	248	1530	562	6,16	3,374	13,65	3,374	13,88	0	28	34	34
1	248	1540	482	6,37	2,880	13,66	2,880	13,89	0	28	33	33
1	248	1550	410	14,54	2,268	13,91	2,268	14,16	0	27	32	30
1	248	1600	313	14,48	1,708	13,88	1,708	14,12	0	27	31	30
1	248	1610	264	14,36	1,420	13,79	1,420	14,02	0	28	31	29
1	248	1620	117	14,01	0,590	13,50	0,590	13,71	0	27	30	26
1	248	1630	69	13,79	0,352	13,29	0,352	13,49	0	27	29	25
1	248	1640	66	13,74	0,334	13,24	0,334	13,45	0	27	29	24
1	248	1650	62	13,71	0,296	13,22	0,296	13,42	0	27	30	24
1	248	1700	29	13,58	0,106	13,13	0,107	13,33	0	27	29	23
1	248	1710	21	13,48	0,051	13,06	0,051	13,26	0	27	29	23
1	248	1720	8	11,72	0,013	13,01	0,013	13,21	0	27	30	23
1	248	1730	2	6,75	0,008	12,99	0,008	13,18	0	27	30	23
1	248	1740	0	2,26	0	12,97	0,000	13,16	0	27	30	23
1	248	1750	0	0,57	0	12,96	0,000	13,15	0	27	30	23
1	248	1800	0	0,43	0	12,95	0,000	13,14	0	27	30	23
1	248	1810	0	0,43	0	12,57	-5,913	12,61	5,913	27	30	23
1	248	1820	0	0,44	0	12,54	-6,015	12,58	6,015	27	30	23
1	248	1830	0	0,43	0	12,52	-6,074	12,56	6,074	27	30	23
1	248	1840	0	0,44	0	12,51	-6,092	12,54	6,092	26	30	23
1	248	1850	0	0,45	0	12,49	-6,103	12,52	6,103	26	30	22
1	248	1900	0	0,43	0	12,48	-6,102	12,51	6,102	26	30	22
1	248	1910	0	0,43	0	12,46	-6,103	12,49	6,103	26	30	22
1	248	1920	0	0,48	0	12,44	-6,093	12,48	6,093	26	31	22
1	248	1930	0	0,45	0	12,43	-6,091	12,46	6,091	26	31	22
1	248	1940	0	0,45	0	12,41	-6,084	12,44	6,084	26	31	22
1	248	1950	0	0,45	0	12,39	-6,083	12,43	6,083	26	31	22
1	248	2000	0	0,46	0	12,38	-6,074	12,41	6,073	26	31	22
1	248	2010	0	0,44	0	12,37	-6,069	12,40	6,069	26	31	21
1	248	2020	0	0,45	0	12,35	-6,060	12,38	6,059	26	31	21
1	248	2030	0	0,47	0	12,34	-6,058	12,37	6,058	26	31	21
1	248	2040	0	0,44	0	12,33	-6,052	12,36	6,052	26	31	21
1	248	2050	0	0,45	0	12,32	-6,049	12,35	6,049	26	31	21
1	248	2100	0	0,47	0	12,31	-6,042	12,34	6,042	26	31	20
1	248	2110	0	0,44	0	12,30	-6,042	12,33	6,042	26	31	21
1	248	2120	0	0,48	0	12,29	-6,037	12,32	6,037	26	31	21
1	248	2130	0	0,47	0	12,28	-6,034	12,31	6,034	26	31	21
1	248	2140	0	0,44	0	12,27	-6,028	12,30	6,028	26	31	21
1	248	2150	0	0,44	0	12,26	-6,025	12,29	6,025	26	31	21
1	248	2200	0	0,45	0	12,25	-6,021	12,29	6,021	26	31	21
1	248	2210	0	0,46	0	12,43	0	12,61	0	26	31	21
1	248	2220	0	0,45	0	12,47	0	12,65	0	26	31	22
1	248	2230	0	0,47	0	12,48	0	12,66	0	26	31	22
1	248	2240	0	0,45	0	12,49	0	12,67	0	26	31	22
1	248	2250	0	0,43	0	12,49	0	12,68	0	26	31	22
1	248	2300	0	0,47	0	12,50	0	12,68	0	26	30	22
1	248	2310	0	0,46	0	12,50	0	12,68	0	26	30	22
1	248	2320	0	0,44	0	12,50	0	12,68	0	26	30	22
1	248	2330	0	0,44	0	12,50	0	12,69	0	26	30	22
1	248	2340	0	0,44	0	12,50	0	12,69	0	26	30	23
1	248	2350	0	0,42	0	12,51	0	12,69	0	26	29	23
1	248	2400	0	0,41	0	12,51	0	12,69	0	26	29	23

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	249	10	0	0,46	0	12,51	0	12,70	0	26	29	23
1	249	20	0	0,40	0	12,51	0	12,70	0	26	29	23
1	249	30	0	0,42	0	12,51	0	12,70	0	26	29	23
1	249	40	0	0,42	0	12,51	0	12,70	0	26	29	23
1	249	50	0	0,41	0	12,51	0	12,70	0	26	29	23
1	249	100	0	0,41	0	12,51	0	12,70	0	26	28	22
1	249	110	0	0,42	0	12,52	0	12,70	0	26	28	22
1	249	120	0	0,41	0	12,52	0	12,70	0	26	28	22
1	249	130	0	0,44	0	12,52	0	12,70	0	26	28	22
1	249	140	0	0,42	0	12,52	0	12,70	0	26	28	23
1	249	150	0	0,41	0	12,52	0	12,70	0	26	28	23
1	249	200	0	0,44	0	12,52	0	12,70	0	26	28	23
1	249	210	0	0,40	0	12,52	0	12,70	0	26	28	23
1	249	220	0	0,40	0	12,52	0	12,70	0	26	28	23
1	249	230	0	0,39	0	12,52	0	12,70	0	26	28	22
1	249	240	0	0,38	0	12,52	0	12,70	0	26	28	22
1	249	250	0	0,41	0	12,52	0	12,70	0	25	28	22
1	249	300	0	0,42	0	12,52	0	12,71	0	25	28	22
1	249	310	0	0,41	0	12,52	0	12,71	0	25	28	22
1	249	320	0	0,40	0	12,52	0	12,71	0	25	28	22
1	249	330	0	0,40	0	12,52	0	12,71	0	25	28	22
1	249	340	0	0,46	0	12,52	0	12,71	0	26	28	23
1	249	350	0	0,40	0	12,52	0	12,71	0	26	28	23
1	249	400	0	0,38	0	12,52	0	12,71	0	26	28	23
1	249	410	0	0,41	0	12,52	0	12,71	0	25	28	23
1	249	420	0	0,43	0	12,52	0	12,71	0	25	28	23
1	249	430	0	0,46	0	12,52	0	12,71	0	25	28	23
1	249	440	0	0,45	0	12,52	0	12,71	0	25	28	23
1	249	450	0	0,41	0	12,52	0	12,71	0	25	27	22
1	249	500	0	0,50	0	12,52	0	12,71	0	25	27	22
1	249	510	0	1,36	0	12,52	0	12,71	0	25	27	22
1	249	520	1	4,91	0,004	12,52	0,004	12,71	0	25	27	22
1	249	530	5	10,57	0,013	12,52	0,013	12,71	0	25	27	22
1	249	540	12	12,84	0,025	12,52	0,025	12,71	0	25	27	23
1	249	550	22	12,97	0,079	12,52	0,079	12,71	0	25	27	23
1	249	600	28	12,99	0,124	12,53	0,124	12,72	0	25	27	23
1	249	610	48	13,04	0,252	12,55	0,252	12,74	0	26	28	24
1	249	620	57	13,06	0,303	12,57	0,303	12,77	0	26	28	24
1	249	630	81	13,10	0,445	12,60	0,445	12,79	0	26	28	25
1	249	640	95	13,15	0,533	12,63	0,533	12,83	0	26	29	26
1	249	650	61	13,11	0,317	12,62	0,317	12,81	0	25	27	23
1	249	700	130	13,21	0,782	12,67	0,782	12,87	0	25	27	22
1	249	710	96	13,19	0,562	12,68	0,562	12,88	0	25	27	21
1	249	720	81	13,18	0,473	12,67	0,473	12,87	0	25	28	21
1	249	730	77	13,17	0,443	12,67	0,444	12,87	0	25	28	21
1	249	740	116	13,23	0,701	12,70	0,701	12,90	0	25	28	22
1	249	750	141	13,26	0,838	12,72	0,838	12,92	0	25	29	23
1	249	800	235	13,35	1,427	12,77	1,427	12,99	0	26	30	25
1	249	810	455	13,51	2,706	12,86	2,706	13,10	0	27	31	28
1	249	820	250	13,41	1,507	12,83	1,507	13,05	0	27	30	28
1	249	830	290	13,44	1,756	12,84	1,756	13,07	0	27	29	28
1	249	840	464	13,56	2,815	12,91	2,815	13,15	0	27	31	30
1	249	850	348	13,50	2,129	12,89	2,129	13,12	0	27	30	29
1	249	900	428	13,56	2,602	12,92	2,602	13,16	0	27	31	31
1	249	910	388	13,54	2,359	12,92	2,359	13,15	0	27	31	31
1	249	920	522	13,63	3,152	12,96	3,152	13,21	0	28	31	32
1	249	930	371	13,56	2,249	12,94	2,249	13,17	0	27	31	31
1	249	940	654	13,70	3,879	13,00	3,879	13,26	0	28	31	32
1	249	950	828	13,83	4,880	13,08	4,880	13,36	0	28	34	37
1	249	1000	820	13,85	4,847	13,10	4,847	13,38	0	28	34	38
1	249	1010	849	13,88	5,020	13,13	5,020	13,41	0	28	34	38
1	249	1020	925	13,94	5,376	13,17	5,376	13,46	0	29	34	39
1	249	1030	958	13,99	5,550	13,21	5,550	13,51	0	29	34	39
1	249	1040	887	13,99	5,180	13,23	5,180	13,51	0	29	34	39
1	249	1050	915	14,03	5,323	13,26	5,323	13,56	0	29	34	40
1	249	1100	947	14,08	5,463	13,31	5,463	13,60	0	29	34	40
1	249	1110	945	14,12	5,427	13,34	5,427	13,64	0	29	35	41
1	249	1120	949	14,16	5,441	13,39	5,441	13,68	0	29	34	41
1	249	1130	955	14,21	5,467	13,43	5,467	13,73	0	29	34	41
1	249	1140	963	14,26	5,484	13,48	5,484	13,78	0	29	34	41
1	249	1150	964	14,31	5,461	13,53	5,461	13,83	0	29	34	41
1	249	1200	964	14,36	5,440	13,59	5,440	13,88	0	29	34	41

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	249	1210	980	14,43	5,481	13,65	5,481	13,95	0	29	34	41
1	249	1220	993	14,50	5,460	13,72	5,460	14,02	0	29	34	42
1	249	1230	913	14,51	4,995	13,75	4,995	14,05	0	29	34	42
1	249	1240	923	14,59	4,975	13,84	4,975	14,13	0	29	34	41
1	249	1250	677	10,54	4,003	13,62	4,003	13,87	0	29	32	38
1	249	1300	1011	7,50	5,949	13,66	5,949	13,91	0	29	35	41
1	249	1310	767	9,53	4,540	13,59	4,540	13,83	0	29	35	41
1	249	1320	943	6,62	5,707	13,66	5,707	13,90	0	28	33	39
1	249	1330	960	5,82	5,823	13,61	5,823	13,85	0	29	35	41
1	249	1340	710	7,97	4,363	13,52	4,363	13,75	0	29	34	40
1	249	1350	695	8,01	4,259	13,52	4,259	13,75	0	28	33	38
1	249	1400	814	6,51	4,990	13,62	4,990	13,86	0	28	34	38
1	249	1410	841	5,27	5,183	13,60	5,183	13,82	0	29	34	39
1	249	1420	609	7,62	3,753	13,52	3,753	13,75	0	28	33	36
1	249	1430	821	4,27	5,061	13,55	5,061	13,77	0	29	34	38
1	249	1440	511	9,76	3,082	13,60	3,082	13,83	0	28	33	36
1	249	1450	649	6,32	3,975	13,62	3,975	13,84	0	28	32	34
1	249	1500	722	4,73	4,458	13,58	4,458	13,81	0	28	33	37
1	249	1510	638	7,38	3,852	13,73	3,852	13,97	0	28	33	36
1	249	1520	629	4,97	3,880	13,62	3,880	13,84	0	28	32	35
1	249	1530	451	10,70	2,668	13,69	2,668	13,92	0	28	31	33
1	249	1540	370	9,90	2,193	13,60	2,193	13,83	0	28	30	31
1	249	1550	359	14,50	1,995	13,89	1,995	14,13	0	28	30	31
1	249	1600	222	14,18	1,245	13,62	1,245	13,84	0	27	29	28
1	249	1610	352	14,46	1,922	13,85	1,922	14,09	0	27	30	29
1	249	1620	281	14,36	1,502	13,77	1,502	14,01	0	27	29	29
1	249	1630	190	14,14	0,997	13,58	0,997	13,80	0	27	28	27
1	249	1640	213	14,15	1,082	13,59	1,082	13,81	0	27	28	27
1	249	1650	117	13,95	0,560	13,43	0,560	13,64	0	27	28	26
1	249	1700	82	13,80	0,356	13,30	0,356	13,51	0	27	27	25
1	249	1710	28	13,59	0,073	13,15	0,073	13,35	0	26	27	24
1	249	1720	9	12,15	0,014	13,07	0,014	13,26	0	26	27	23
1	249	1730	2	7,73	0,010	13,03	0,010	13,22	0	26	27	23
1	249	1740	0	2,45	0	13,01	0	13,20	0	26	28	23
1	249	1750	0	0,66	0	12,99	0	13,18	0	26	28	23
1	249	1800	0	0,44	0	12,98	0	13,17	0	26	28	23
1	249	1810	0	0,45	0	12,61	-5,912	12,65	5,912	26	28	23
1	249	1820	0	0,44	0	12,57	-6,017	12,61	6,017	26	28	23
1	249	1830	0	0,43	0	12,55	-6,074	12,59	6,074	26	28	22
1	249	1840	0	0,45	0	12,53	-6,093	12,57	6,093	26	29	22
1	249	1850	0	0,45	0	12,51	-6,102	12,55	6,102	26	29	22
1	249	1900	0	0,45	0	12,49	-6,100	12,53	6,100	26	29	22
1	249	1910	0	0,47	0	12,48	-6,101	12,51	6,100	26	29	22
1	249	1920	0	0,47	0	12,46	-6,095	12,49	6,095	26	29	22
1	249	1930	0	0,45	0	12,44	-6,090	12,47	6,090	26	30	22
1	249	1940	0	0,46	0	12,42	-6,082	12,46	6,082	26	30	21
1	249	1950	0	0,46	0	12,41	-6,078	12,44	6,078	26	30	21
1	249	2000	0	0,44	0	12,39	-6,072	12,42	6,072	26	30	21
1	249	2010	0	0,46	0	12,38	-6,062	12,41	6,062	26	30	21
1	249	2020	0	0,45	0	12,36	-6,058	12,39	6,058	26	30	22
1	249	2030	0	0,46	0	12,35	-6,050	12,38	6,050	26	30	22
1	249	2040	0	0,44	0	12,33	-6,045	12,37	6,045	26	30	21
1	249	2050	0	0,46	0	12,32	-6,040	12,35	6,040	26	30	21
1	249	2100	0	0,46	0	12,31	-6,037	12,34	6,036	26	30	21
1	249	2110	0	0,46	0	12,30	-6,029	12,33	6,029	26	30	21
1	249	2120	0	0,46	0	12,28	-6,025	12,32	6,025	26	30	21
1	249	2130	0	0,44	0	12,27	-6,018	12,31	6,018	26	30	22
1	249	2140	0	0,45	0	12,26	-6,014	12,29	6,014	26	30	22
1	249	2150	0	0,44	0	12,25	-6,007	12,28	6,007	26	30	22
1	249	2200	0	0,45	0	12,24	-6,006	12,28	6,006	26	30	21
1	249	2210	0	0,42	0	12,42	0	12,60	0	26	30	21
1	249	2220	0	0,48	0	12,46	0	12,64	0	26	30	21
1	249	2230	0	0,46	0	12,47	0	12,65	0	26	30	21
1	249	2240	0	0,44	0	12,48	0	12,66	0	26	30	22
1	249	2250	0	0,43	0	12,48	0	12,66	0	26	29	22
1	249	2300	0	0,43	0	12,49	0	12,67	0	26	29	22
1	249	2310	0	0,38	0	12,49	0	12,67	0	26	29	22
1	249	2320	0	0,39	0	12,49	0	12,67	0	26	29	22
1	249	2330	0	0,40	0	12,50	0	12,67	0	26	29	22
1	249	2340	0	0,42	0	12,50	0	12,67	0	26	28	22
1	249	2350	0	0,43	0	12,50	0	12,68	0	26	28	23
1	249	2400	0	0,40	0	12,50	0	12,68	0	26	28	23

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m ²	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	40	10	0,05	0,38	0,00	12,74	0,00	12,92	0,00	29	33	25
1	40	20	0,05	0,36	0,00	12,74	0,00	12,92	0,00	29	33	25
1	40	30	0,05	0,38	0,00	12,74	0,00	12,92	0,00	29	32	25
1	40	40	0,05	0,37	0,00	12,73	0,00	12,92	0,00	29	32	25
1	40	50	0,06	0,36	0,00	12,73	0,00	12,91	0,00	29	32	25
1	40	100	0,06	0,36	0,00	12,73	0,00	12,91	0,00	29	32	26
1	40	110	0,05	0,37	0,00	12,72	0,00	12,91	0,00	29	32	25
1	40	120	0,05	0,38	0,00	12,72	0,00	12,91	0,00	29	32	25
1	40	130	0,06	0,41	0,00	12,72	0,00	12,90	0,00	29	32	26
1	40	140	0,05	0,37	0,00	12,72	0,00	12,90	0,00	29	32	26
1	40	150	0,05	0,38	0,00	12,71	0,00	12,90	0,00	29	32	25
1	40	200	0,06	0,38	0,00	12,71	0,00	12,90	0,00	29	32	25
1	40	210	0,05	0,38	0,00	12,71	0,00	12,89	0,00	29	32	25
1	40	220	0,06	0,38	0,00	12,70	0,00	12,89	0,00	29	32	25
1	40	230	0,05	0,37	0,00	12,70	0,00	12,89	0,00	29	32	25
1	40	240	0,04	0,34	0,00	12,70	0,00	12,89	0,00	29	32	25
1	40	250	0,03	0,39	0,00	12,70	0,00	12,88	0,00	29	32	25
1	40	300	0,05	0,36	0,00	12,70	0,00	12,88	0,00	29	32	25
1	40	310	0,06	0,39	0,00	12,70	0,00	12,88	0,00	29	32	25
1	40	320	0,06	0,37	0,00	12,69	0,00	12,87	0,00	29	32	25
1	40	330	0,07	0,39	0,00	12,69	0,00	12,87	0,00	29	32	25
1	40	340	0,05	0,37	0,00	12,69	0,00	12,87	0,00	29	32	26
1	40	350	0,04	0,38	0,00	12,68	0,00	12,87	0,00	29	32	26
1	40	400	0,05	0,37	0,00	12,68	0,00	12,86	0,00	29	32	26
1	40	410	0,06	0,37	0,00	12,68	0,00	12,86	0,00	29	32	26
1	40	420	0,05	0,36	0,00	12,68	0,00	12,86	0,00	29	32	26
1	40	430	0,04	0,38	0,00	12,68	0,00	12,86	0,00	29	32	26
1	40	440	0,05	0,39	0,00	12,67	0,00	12,86	0,00	29	32	26
1	40	450	0,03	0,35	0,00	12,67	0,00	12,85	0,00	29	31	26
1	40	500	0,05	0,45	0,00	12,67	0,00	12,85	0,00	29	31	26
1	40	510	0,23	1,39	0,00	12,66	0,00	12,85	0,00	29	31	26
1	40	520	1,12	5,17	0,01	12,66	0,01	12,85	0,00	29	31	26
1	40	530	4,07	9,64	0,01	12,66	0,01	12,84	0,00	29	31	26
1	40	540	13,21	12,63	0,02	12,66	0,02	12,84	0,00	29	31	26
1	40	550	26,43	13,11	0,08	12,68	0,08	12,86	0,00	29	32	26
1	40	600	29,81	13,15	0,11	12,71	0,11	12,90	0,00	29	32	27
1	40	610	48,07	13,22	0,21	12,75	0,21	12,94	0,00	29	32	27
1	40	620	105,90	13,41	0,55	12,89	0,55	13,10	0,00	30	32	29
1	40	630	93,70	13,58	0,49	13,07	0,49	13,27	0,00	30	31	29
1	40	640	107,10	13,73	0,55	13,21	0,55	13,42	0,00	30	31	29
1	40	650	120,00	13,88	0,60	13,35	0,60	13,56	0,00	30	31	30
1	40	700	165,10	13,99	0,79	13,45	0,79	13,66	0,00	30	31	30
1	40	710	165,30	14,04	0,76	13,50	0,76	13,72	0,00	30	31	30
1	40	720	190,50	14,09	0,83	13,55	0,83	13,77	0,00	31	31	31
1	40	730	216,20	14,16	0,99	13,61	0,99	13,83	0,00	31	31	32
1	40	740	244,80	14,26	1,18	13,69	1,18	13,92	0,00	31	31	32
1	40	750	276,90	14,37	1,38	13,79	1,38	14,02	0,00	31	31	33
1	40	800	337,30	14,53	1,74	13,93	1,74	14,16	0,00	31	32	34
1	40	810	308,20	14,52	1,63	13,92	1,63	14,16	0,00	31	31	33
1	40	820	412,60	10,55	2,28	13,99	2,28	14,23	0,00	31	32	35
1	40	830	424,60	0,24	2,65	13,41	2,65	13,60	0,00	31	33	37
1	40	840	476,40	4,11	2,93	13,48	2,93	13,68	0,00	31	33	37
1	40	850	496,20	3,18	3,07	13,54	3,07	13,74	0,00	32	34	38
1	40	900	540,40	2,49	3,38	13,51	3,38	13,71	0,00	32	35	39
1	40	910	552,30	2,11	3,49	13,49	3,49	13,69	0,00	32	35	40
1	40	920	569,30	2,16	3,63	13,46	3,63	13,66	0,00	32	35	40
1	40	930	548,80	1,76	3,51	13,45	3,51	13,65	0,00	32	35	40
1	40	940	588,00	1,74	3,76	13,48	3,76	13,69	0,00	32	35	40
1	40	950	679,80	1,15	4,40	13,43	4,40	13,63	0,00	32	36	41
1	40	1000	700,00	1,92	4,50	13,47	4,50	13,67	0,00	32	37	42
1	40	1010	698,00	0,79	4,54	13,41	4,54	13,61	0,00	32	37	43
1	40	1020	740,00	1,64	4,78	13,45	4,78	13,66	0,00	32	37	43
1	40	1030	778,00	1,58	5,02	13,43	5,02	13,63	0,00	33	38	44
1	40	1040	781,00	0,71	5,09	13,41	5,09	13,61	0,00	32	37	44
1	40	1050	782,00	1,39	5,06	13,43	5,06	13,64	0,00	32	37	44
1	40	1100	822,00	1,25	5,32	13,42	5,32	13,62	0,00	33	37	44
1	40	1110	838,00	1,25	5,42	13,42	5,42	13,62	0,00	32	37	44
1	40	1120	832,00	1,30	5,39	13,41	5,39	13,62	0,00	33	38	45
1	40	1130	842,00	0,72	5,50	13,40	5,50	13,60	0,00	33	38	45
1	40	1140	837,00	1,11	5,44	13,41	5,44	13,61	0,00	32	38	45
1	40	1150	869,00	1,16	5,65	13,41	5,65	13,61	0,00	33	38	46
1	40	1200	864,00	1,26	5,60	13,42	5,60	13,62	0,00	33	38	46

$$(2 \times 11W + 1 \times 20W) = 42W$$

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	40	1210	861.00	1.23	5.60	13.42	5.60	13.62	0.00	33	38	45
1	40	1220	840.00	1.16	5.47	13.41	5.47	13.61	0.00	32	38	45
1	40	1230	869.00	1.16	5.65	13.41	5.65	13.61	0.00	33	39	45
1	40	1240	852.00	1.31	5.54	13.41	5.54	13.61	0.00	33	39	45
1	40	1250	845.00	0.75	5.54	13.40	5.54	13.60	0.00	32	39	45
1	40	1300	770.00	1.14	5.02	13.41	5.02	13.61	0.00	32	39	44
1	40	1310	798.00	1.29	5.20	13.42	5.20	13.62	0.00	32	39	44
1	40	1320	740.00	2.44	4.81	13.46	4.81	13.66	0.00	32	39	43
1	40	1330	799.00	1.56	5.20	13.43	5.20	13.64	0.00	32	38	43
1	40	1340	783.00	0.88	5.13	13.41	5.13	13.61	0.00	33	39	44
1	40	1350	729.00	1.61	4.75	13.44	4.75	13.64	0.00	32	38	42
1	40	1400	728.00	0.89	4.78	13.40	4.78	13.60	0.00	32	38	42
1	40	1410	724.00	1.80	4.70	13.45	4.70	13.65	0.00	32	38	42
1	40	1420	704.00	0.98	4.61	13.41	4.61	13.61	0.00	32	38	42
1	40	1430	667.20	2.07	4.32	13.44	4.32	13.65	0.00	32	38	41
1	40	1440	649.90	1.18	4.24	13.43	4.24	13.64	0.00	32	38	41
1	40	1450	623.40	1.27	4.05	13.42	4.05	13.62	0.00	32	38	40
1	40	1500	537.20	1.27	3.25	13.41	3.25	13.62	0.00	32	37	39
1	40	1510	554.30	13.69	1.57	13.80	1.57	14.05	0.00	32	36	37
1	40	1520	532.90	14.58	1.50	13.98	1.50	14.22	0.00	32	37	37
1	40	1530	469.40	14.55	1.39	13.96	1.39	14.20	0.00	32	37	36
1	40	1540	464.30	14.51	1.29	13.93	1.29	14.17	0.00	32	36	35
1	40	1550	430.70	8.33	1.25	13.76	1.25	13.99	0.00	31	35	34
1	40	1600	376.10	3.86	1.15	13.40	1.07	13.60	0.08	31	35	35
1	40	1600	373.70	14.28	1.02	13.72	1.02	13.95	0.00	31	34	2
1	40	1610	354.90	14.47	0.94	13.91	0.94	14.14	0.00	31	34	33
1	40	1620	314.90	14.45	0.82	13.90	0.82	14.13	0.00	31	34	33
1	40	1630	275.00	14.36	0.68	13.83	0.68	14.05	0.00	31	33	31
1	40	1640	237.60	14.21	0.49	13.70	0.49	13.91	0.00	31	33	31
1	40	1650	194.70	14.19	0.45	13.68	0.45	13.89	0.00	31	32	30
1	40	1700	156.40	14.09	0.34	13.60	0.34	13.81	0.00	31	32	29
1	40	1710	112.80	13.97	0.22	13.50	0.22	13.70	0.00	30	32	29
1	40	1720	66.40	13.83	0.11	13.38	0.11	13.59	0.00	30	32	28
1	40	1730	42.77	13.71	0.05	13.29	0.05	13.49	0.00	30	32	27
1	40	1740	15.80	12.59	0.01	13.20	0.01	13.39	0.00	30	32	27
1	40	1750	4.27	8.78	0.01	13.13	0.01	13.32	0.00	30	32	26
1	40	1800	1.00	3.74	0.00	13.08	0.00	13.27	0.00	30	32	26
1	40	1810	0.19	0.84	0.00	12.46	-3.05	12.57	3.05	30	32	26
1	40	1820	0.04	0.30	0.00	12.46	-3.00	12.57	3.00	30	33	26
1	40	1830	0.04	0.28	0.00	12.48	-3.02	12.58	3.02	30	33	26
1	40	1840	0.05	0.28	0.00	12.48	-3.05	12.59	3.05	30	33	26
1	40	1850	0.06	0.30	0.00	12.48	-3.07	12.58	3.07	30	33	26
1	40	1900	0.05	0.29	0.00	12.48	-3.07	12.58	3.07	30	33	26
1	40	1910	0.05	0.29	0.00	12.47	-3.07	12.57	3.07	30	34	25
1	40	1920	0.05	0.30	0.00	12.46	-3.07	12.56	3.07	30	34	25
1	40	1930	0.05	0.30	0.00	12.46	-3.06	12.56	3.06	30	34	25
1	40	1940	0.05	0.29	0.00	12.45	-3.06	12.55	3.06	30	34	25
1	40	1950	0.04	0.31	0.00	12.44	-3.06	12.54	3.06	30	34	25
1	40	2000	0.04	0.32	0.00	12.43	-3.07	12.53	3.07	30	34	25
1	40	2010	0.05	0.31	0.00	12.42	-3.07	12.52	3.07	30	34	25
1	40	2020	0.04	0.29	0.00	12.41	-3.07	12.51	3.07	29	34	25
1	40	2030	0.03	0.30	0.00	12.41	-3.06	12.51	3.06	29	34	25
1	40	2040	0.05	0.30	0.00	12.40	-3.03	12.50	3.03	29	34	25
1	40	2050	0.05	0.29	0.00	12.39	-3.03	12.49	3.03	29	34	25
1	40	2100	0.04	0.29	0.00	12.38	-3.03	12.49	3.03	29	34	25
1	40	2110	0.04	0.29	0.00	12.38	-3.03	12.48	3.03	29	34	25
1	40	2120	0.04	0.29	0.00	12.37	-3.03	12.47	3.03	29	34	25
1	40	2130	0.05	0.28	0.00	12.36	-3.03	12.46	3.03	29	34	25
1	40	2140	0.06	0.29	0.00	12.36	-3.03	12.46	3.03	29	34	25
1	40	2150	0.05	0.30	0.00	12.35	-3.02	12.45	3.02	29	34	24
1	40	2200	0.05	0.30	0.00	12.34	-3.02	12.44	3.02	29	34	24
1	40	2210	0.05	0.30	0.00	12.51	0.00	12.69	0.00	29	34	24
1	40	2220	0.06	0.31	0.00	12.53	0.00	12.72	0.00	29	33	24
1	40	2230	0.07	0.30	0.00	12.54	0.00	12.72	0.00	29	33	25
1	40	2240	0.06	0.31	0.00	12.55	0.00	12.73	0.00	29	33	25
1	40	2250	0.05	0.30	0.00	12.55	0.00	12.73	0.00	29	33	25
1	40	2300	0.05	0.28	0.00	12.56	0.00	12.74	0.00	29	33	25
1	40	2310	0.05	0.28	0.00	12.56	0.00	12.74	0.00	29	33	26
1	40	2320	0.04	0.30	0.00	12.57	0.00	12.74	0.00	29	33	26
1	40	2330	0.05	0.29	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	32	26
1	40	2340	0.05	0.29	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	32	26
1	40	2350	0.05	0.28	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	32	26
1	40	2400	0.05	0.30	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	32	26

$$(2 \times 11W + 1 \times 20W) = 42W$$

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	41	10	0.05	0.28	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	32	26
1	41	20	0.04	0.27	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	31	26
1	41	30	0.05	0.27	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	31	26
1	41	40	0.05	0.27	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	31	26
1	41	50	0.03	0.28	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	31	26
1	41	100	0.04	0.27	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	31	26
1	41	110	0.03	0.26	0.00	12.57	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	120	0.04	0.27	0.00	12.57	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	130	0.05	0.27	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	140	0.04	0.26	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	150	0.04	0.28	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	200	0.05	0.28	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	210	0.04	0.28	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	220	0.05	0.28	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	230	0.03	0.30	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	240	0.03	0.26	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	250	0.04	0.28	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	300	0.05	0.27	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	310	0.03	0.27	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	31	26
1	41	320	0.04	0.27	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	330	0.04	0.28	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	340	0.04	0.25	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	350	0.05	0.26	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	400	0.04	0.26	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	410	0.03	0.27	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	420	0.05	0.28	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	430	0.03	0.26	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	440	0.05	0.26	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	450	0.04	0.25	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	500	0.06	0.33	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	510	0.21	1.12	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	30	26
1	41	520	1.25	4.43	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	28	30	26
1	41	530	4.74	9.40	0.01	12.58	0.01	12.76	0.00	29	30	26
1	41	540	11.48	12.39	0.01	12.58	0.01	12.76	0.00	29	30	26
1	41	550	19.05	12.97	0.03	12.58	0.03	12.76	0.00	29	30	26
1	41	600	25.87	13.01	0.05	12.59	0.05	12.77	0.00	29	30	27
1	41	610	31.89	13.03	0.07	12.59	0.07	12.78	0.00	29	30	27
1	41	620	37.16	13.04	0.08	12.60	0.08	12.79	0.00	29	30	28
1	41	630	42.14	13.06	0.10	12.61	0.10	12.80	0.00	29	30	28
1	41	640	48.40	13.07	0.12	12.62	0.12	12.81	0.00	30	29	29
1	41	650	71.10	13.10	0.16	12.64	0.16	12.83	0.00	30	29	29
1	41	700	103.50	13.13	0.22	12.66	0.22	12.85	0.00	30	29	30
1	41	710	154.00	13.19	0.34	12.70	0.34	12.89	0.00	30	30	31
1	41	720	185.30	13.24	0.41	12.74	0.41	12.93	0.00	30	30	31
1	41	730	206.50	13.28	0.49	12.77	0.49	12.97	0.00	31	30	32
1	41	740	214.10	13.31	0.54	12.80	0.54	13.00	0.00	31	30	33
1	41	750	257.70	13.36	0.68	12.83	0.68	13.04	0.00	31	31	33
1	41	800	323.90	13.42	0.87	12.88	0.87	13.08	0.00	31	31	34
1	41	810	354.60	13.45	0.97	12.91	0.97	13.12	0.00	31	32	35
1	41	820	417.10	13.50	1.17	12.94	1.17	13.15	0.00	31	32	36
1	41	830	371.70	13.50	1.06	12.95	1.06	13.16	0.00	31	32	37
1	41	840	452.50	13.53	1.31	12.96	1.31	13.18	0.00	31	33	36
1	41	850	534.20	13.59	1.55	13.00	1.55	13.23	0.00	31	35	39
1	41	900	472.00	13.58	1.38	13.01	1.38	13.22	0.00	31	35	39
1	41	910	547.50	13.61	1.61	13.02	1.61	13.24	0.00	31	35	38
1	41	920	632.30	13.66	1.87	13.05	1.87	13.28	0.00	32	36	40
1	41	930	633.80	13.67	1.87	13.07	1.87	13.30	0.00	32	37	41
1	41	940	685.60	13.71	2.03	13.09	2.03	13.33	0.00	32	36	41
1	41	950	583.40	13.67	1.74	13.07	1.74	13.30	0.00	32	36	40
1	41	1000	749.00	13.75	2.22	13.13	2.22	13.36	0.00	32	37	41
1	41	1010	579.40	13.69	1.72	13.10	1.72	13.33	0.00	32	37	41
1	41	1020	755.00	13.77	2.26	13.14	2.26	13.38	0.00	32	37	40
1	41	1030	762.00	13.80	2.27	13.17	2.27	13.41	0.00	32	38	42
1	41	1040	774.00	13.82	2.30	13.19	2.30	13.43	0.00	32	38	41
1	41	1050	804.00	13.84	2.38	13.21	2.38	13.45	0.00	32	38	42
1	41	1100	808.00	13.86	2.39	13.23	2.39	13.47	0.00	32	39	42
1	41	1110	811.00	13.88	2.39	13.25	2.39	13.49	0.00	32	39	42
1	41	1120	843.00	13.92	2.48	13.28	2.48	13.52	0.00	32	38	42
1	41	1130	847.00	13.94	2.48	13.30	2.48	13.55	0.00	32	39	43
1	41	1140	857.00	13.96	2.50	13.33	2.50	13.57	0.00	33	39	44
1	41	1150	861.00	13.99	2.51	13.35	2.51	13.60	0.00	32	39	44
1	41	1200	862.00	14.02	2.51	13.38	2.51	13.62	0.00	33	39	44

$$(2 \times 11W + 1 \times 20W) = 42W$$

10/02/98

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	41	1210	865.00	14.05	2.51	13.41	2.51	13.65	0.00	32	39	44
1	41	1220	865.00	14.08	2.51	13.44	2.51	13.68	0.00	32	39	43
1	41	1230	862.00	14.11	2.49	13.47	2.49	13.72	0.00	33	39	44
1	41	1240	857.00	14.14	2.48	13.50	2.48	13.75	0.00	32	39	43
1	41	1250	852.00	14.18	2.46	13.54	2.46	13.79	0.00	32	39	43
1	41	1300	846.00	14.22	2.44	13.58	2.44	13.83	0.00	32	39	43
1	41	1310	839.00	14.26	2.42	13.63	2.42	13.87	0.00	32	39	42
1	41	1320	827.00	14.30	2.37	13.67	2.37	13.92	0.00	32	39	42
1	41	1330	811.00	14.35	2.33	13.72	2.33	13.96	0.00	32	38	41
1	41	1340	794.00	14.39	2.27	13.77	2.27	14.01	0.00	32	39	42
1	41	1350	781.00	14.45	2.22	13.83	2.22	14.07	0.00	32	39	42
1	41	1400	758.00	14.52	2.15	13.90	2.15	14.14	0.00	32	39	41
1	41	1410	731.00	14.59	2.07	13.97	2.07	14.21	0.00	32	38	40
1	41	1420	716.00	14.66	2.02	14.04	2.02	14.29	0.00	32	38	39
1	41	1430	677.70	13.88	1.93	14.05	1.93	14.30	0.00	32	38	39
1	41	1440	581.50	7.86	1.75	13.71	1.75	13.93	0.00	32	37	38
1	41	1450	634.80	14.73	1.77	14.12	1.77	14.36	0.00	32	38	38
1	41	1500	603.20	14.73	1.68	14.13	1.68	14.37	0.00	32	37	37
1	41	1510	571.80	14.72	1.59	14.13	1.59	14.36	0.00	32	37	37
1	41	1520	537.90	14.69	1.49	14.10	1.49	14.34	0.00	32	37	37
1	41	1530	504.00	14.66	1.39	14.08	1.39	14.31	0.00	32	37	36
1	41	1540	482.60	14.64	1.32	14.06	1.32	14.29	0.00	31	36	35
1	41	1550	442.30	14.58	1.20	14.02	1.20	14.24	0.00	31	35	35
1	41	1600	400.80	14.52	1.08	13.96	1.08	14.19	0.00	31	35	34
1	41	1610	317.80	14.38	0.85	13.84	0.85	14.06	0.00	31	33	33
1	41	1620	220.30	14.22	0.58	13.71	0.58	13.92	0.00	31	33	32
1	41	1630	191.20	14.11	0.48	13.61	0.48	13.81	0.00	31	32	30
1	41	1640	112.20	13.96	0.23	13.48	0.23	13.69	0.00	30	32	30
1	41	1650	149.20	13.98	0.36	13.49	0.36	13.70	0.00	30	32	29
1	41	1700	136.90	13.93	0.30	13.44	0.30	13.65	0.00	30	32	29
1	41	1710	58.01	13.80	0.11	13.35	0.11	13.55	0.00	30	32	28
1	41	1720	32.09	13.66	0.05	13.24	0.05	13.44	0.00	30	32	27
1	41	1730	21.98	13.53	0.02	13.15	0.02	13.35	0.00	30	32	27
1	41	1740	12.10	12.17	0.01	13.09	0.01	13.28	0.00	30	32	26
1	41	1750	3.29	7.81	0.01	13.04	0.01	13.23	0.00	30	32	26
1	41	1800	0.63	2.70	0.00	13.01	0.00	13.20	0.00	30	32	26
1	41	1810	0.17	0.74	0.00	12.61	-3.06	12.72	3.06	30	32	26
1	41	1820	0.05	0.29	0.00	12.60	-3.01	12.70	3.01	30	33	26
1	41	1830	0.04	0.26	0.00	12.59	-3.02	12.70	3.02	30	33	26
1	41	1840	0.04	0.27	0.00	12.58	-3.03	12.68	3.03	30	33	26
1	41	1850	0.04	0.27	0.00	12.56	-3.06	12.67	3.06	30	33	26
1	41	1900	0.04	0.26	0.00	12.55	-3.08	12.65	3.08	30	33	25
1	41	1910	0.04	0.26	0.00	12.53	-3.06	12.64	3.06	30	33	25
1	41	1920	0.04	0.27	0.00	12.52	-3.06	12.62	3.06	30	33	25
1	41	1930	0.05	0.27	0.00	12.50	-3.06	12.61	3.06	30	33	25
1	41	1940	0.05	0.28	0.00	12.49	-3.07	12.59	3.07	30	34	25
1	41	1950	0.04	0.28	0.00	12.48	-3.08	12.58	3.08	29	33	25
1	41	2000	0.04	0.28	0.00	12.46	-3.07	12.57	3.07	29	33	25
1	41	2010	0.04	0.29	0.00	12.45	-3.06	12.55	3.06	29	33	25
1	41	2020	0.04	0.30	0.00	12.44	-3.05	12.54	3.05	29	33	25
1	41	2030	0.05	0.29	0.00	12.43	-3.05	12.53	3.05	29	33	25
1	41	2040	0.05	0.28	0.00	12.41	-3.05	12.51	3.05	29	33	25
1	41	2050	0.04	0.28	0.00	12.40	-3.04	12.50	3.04	29	33	25
1	41	2100	0.04	0.28	0.00	12.39	-3.03	12.49	3.03	29	33	25
1	41	2110	0.05	0.28	0.00	12.38	-3.03	12.48	3.03	29	33	25
1	41	2120	0.05	0.31	0.00	12.37	-3.03	12.47	3.03	29	33	25
1	41	2130	0.05	0.31	0.00	12.36	-3.03	12.46	3.03	29	33	25
1	41	2140	0.04	0.31	0.00	12.35	-3.03	12.45	3.03	29	33	25
1	41	2150	0.06	0.30	0.00	12.34	-3.02	12.44	3.02	29	33	25
1	41	2200	0.06	0.31	0.00	12.33	-3.02	12.44	3.02	29	33	25
1	41	2210	0.07	0.30	0.00	12.51	0.00	12.69	0.00	29	33	25
1	41	2220	0.06	0.32	0.00	12.54	0.00	12.72	0.00	29	33	25
1	41	2230	0.06	0.29	0.00	12.55	0.00	12.74	0.00	29	33	25
1	41	2240	0.04	0.29	0.00	12.56	0.00	12.74	0.00	29	33	25
1	41	2250	0.05	0.28	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	33	25
1	41	2300	0.04	0.26	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	32	25
1	41	2310	0.05	0.29	0.00	12.57	0.00	12.75	0.00	29	32	25
1	41	2320	0.06	0.28	0.00	12.57	0.00	12.76	0.00	29	32	25
1	41	2330	0.05	0.28	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	32	26
1	41	2340	0.05	0.29	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	32	26
1	41	2350	0.04	0.28	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	32	26
1	41	2400	0.06	0.26	0.00	12.58	0.00	12.76	0.00	29	31	26

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	42	10	0,05	0,29	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	42	20	0,04	0,29	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	42	30	0,05	0,30	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	42	40	0,05	0,30	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	42	50	0,04	0,26	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	42	100	0,05	0,28	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	42	110	0,04	0,26	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	42	120	0,05	0,27	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	25
1	42	130	0,03	0,28	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	30	25
1	42	140	0,05	0,27	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	25
1	42	150	0,05	0,28	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	25
1	42	200	0,04	0,26	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	25
1	42	210	0,05	0,25	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	25
1	42	220	0,06	0,26	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	25
1	42	230	0,04	0,29	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	25
1	42	240	0,04	0,26	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	25
1	42	250	0,03	0,27	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	30	25
1	42	300	0,05	0,26	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	30	25
1	42	310	0,03	0,24	0,00	12,60	0,00	12,77	0,00	29	30	25
1	42	320	0,04	0,28	0,00	12,60	0,00	12,77	0,00	29	31	26
1	42	330	0,05	0,27	0,00	12,60	0,00	12,77	0,00	29	31	26
1	42	340	0,04	0,27	0,00	12,60	0,00	12,77	0,00	29	31	26
1	42	350	0,04	0,29	0,00	12,60	0,00	12,77	0,00	29	31	26
1	42	400	0,03	0,28	0,00	12,60	0,00	12,77	0,00	29	31	26
1	42	410	0,03	0,26	0,00	12,60	0,00	12,77	0,00	29	31	26
1	42	420	0,04	0,25	0,00	12,60	0,00	12,77	0,00	29	31	26
1	42	430	0,04	0,26	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	26
1	42	440	0,03	0,27	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	26
1	42	450	0,05	0,27	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	30	26
1	42	500	0,05	0,28	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	26
1	42	510	0,19	1,07	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	26
1	42	520	0,97	3,78	0,00	12,59	0,00	12,77	0,00	29	31	27
1	42	530	3,25	7,92	0,01	12,59	0,01	12,77	0,00	29	31	27
1	42	540	12,92	12,11	0,01	12,59	0,01	12,77	0,00	29	31	27
1	42	550	37,43	13,02	0,07	12,60	0,07	12,78	0,00	29	31	28
1	42	600	62,63	13,09	0,15	12,63	0,15	12,82	0,00	29	31	28
1	42	610	53,33	13,10	0,12	12,64	0,12	12,83	0,00	29	31	28
1	42	620	60,26	13,12	0,14	12,66	0,14	12,85	0,00	29	30	28
1	42	630	95,00	13,17	0,25	12,69	0,25	12,88	0,00	30	30	29
1	42	640	121,30	13,22	0,33	12,73	0,33	12,93	0,00	30	30	30
1	42	650	126,80	13,25	0,32	12,76	0,32	12,95	0,00	30	30	31
1	42	700	130,20	13,26	0,31	12,77	0,31	12,97	0,00	30	30	31
1	42	710	73,40	13,23	0,19	12,76	0,19	12,95	0,00	29	29	29
1	42	720	164,50	13,28	0,38	12,78	0,38	12,98	0,00	30	30	29
1	42	730	221,70	13,35	0,52	12,84	0,52	13,03	0,00	30	31	32
1	42	740	243,60	13,38	0,60	12,86	0,60	13,06	0,00	30	31	32
1	42	750	279,40	13,42	0,72	12,89	0,72	13,10	0,00	31	31	33
1	42	800	321,00	13,46	0,85	12,92	0,85	13,13	0,00	31	31	34
1	42	810	363,10	13,50	0,99	12,95	0,99	13,16	0,00	31	32	35
1	42	820	388,90	13,53	1,09	12,97	1,09	13,18	0,00	31	32	35
1	42	830	397,50	13,55	1,13	12,99	1,13	13,20	0,00	31	32	36
1	42	840	415,70	13,55	1,20	12,99	1,20	13,21	0,00	31	33	36
1	42	850	495,30	13,61	1,44	13,03	1,44	13,24	0,00	31	34	38
1	42	900	526,00	13,63	1,54	13,04	1,54	13,26	0,00	31	35	39
1	42	910	543,80	13,65	1,60	13,06	1,60	13,28	0,00	31	35	38
1	42	920	665,40	13,71	1,95	13,10	1,95	13,33	0,00	32	36	41
1	42	930	697,00	13,73	2,04	13,12	2,04	13,35	0,00	32	37	42
1	42	940	611,20	13,71	1,81	13,11	1,81	13,34	0,00	32	36	40
1	42	950	681,40	13,75	2,02	13,14	2,02	13,37	0,00	32	37	42
1	42	1000	710,00	13,78	2,10	13,16	2,10	13,40	0,00	32	37	42
1	42	1010	730,00	13,80	2,16	13,18	2,16	13,42	0,00	32	38	42
1	42	1020	754,00	13,83	2,23	13,21	2,23	13,44	0,00	32	38	42
1	42	1030	774,00	13,85	2,28	13,23	2,28	13,46	0,00	32	38	43
1	42	1040	791,00	13,88	2,32	13,25	2,32	13,49	0,00	32	38	43
1	42	1050	809,00	13,91	2,38	13,28	2,38	13,52	0,00	32	38	42
1	42	1100	825,00	13,93	2,41	13,30	2,41	13,55	0,00	32	39	43
1	42	1110	834,00	13,96	2,44	13,33	2,44	13,57	0,00	32	38	42
1	42	1120	845,00	13,99	2,47	13,36	2,47	13,60	0,00	32	39	42
1	42	1130	856,00	14,03	2,49	13,39	2,49	13,63	0,00	32	39	43
1	42	1140	867,00	14,06	2,52	13,42	2,52	13,67	0,00	32	39	43
1	42	1150	880,00	14,10	2,54	13,46	2,54	13,70	0,00	32	39	43
1	42	1200	885,00	14,13	2,55	13,49	2,55	13,74	0,00	32	39	43

$$(2 \times 11W + 1 \times 20W) = 42W$$

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	42	1210	887,00	14,17	2,55	13,53	2,55	13,78	0,00	32	39	43
1	42	1220	919,00	14,22	2,62	13,58	2,62	13,83	0,00	32	40	43
1	42	1230	881,00	14,24	2,50	13,61	2,50	13,85	0,00	32	39	42
1	42	1240	957,00	14,33	2,66	13,69	2,66	13,94	0,00	32	41	44
1	42	1250	917,00	14,35	2,56	13,71	2,56	13,96	0,00	32	40	43
1	42	1300	919,00	14,41	2,56	13,77	2,56	14,02	0,00	32	41	43
1	42	1310	856,00	14,43	2,38	13,80	2,38	14,05	0,00	32	41	43
1	42	1320	729,00	14,36	2,07	13,74	2,07	13,99	0,00	32	38	40
1	42	1330	806,00	14,51	2,23	13,89	2,23	14,13	0,00	32	40	43
1	42	1340	835,00	14,58	2,33	13,94	2,33	14,19	0,00	32	40	41
1	42	1350	870,00	10,21	2,52	13,88	2,52	14,12	0,00	32	41	42
1	42	1400	745,00	6,22	2,24	13,60	2,24	13,82	0,00	32	41	43
1	42	1410	704,00	8,39	2,08	13,70	2,08	13,92	0,00	32	39	40
1	42	1420	516,70	9,29	1,56	13,64	1,56	13,86	0,00	31	37	36
1	42	1430	814,00	6,20	2,46	13,62	2,46	13,84	0,00	32	40	41
1	42	1440	676,40	9,12	2,00	13,78	2,00	14,00	0,00	32	40	40
1	42	1450	652,70	9,72	1,88	13,83	1,88	14,06	0,00	32	41	41
1	42	1500	652,70	9,30	1,93	13,75	1,93	13,98	0,00	31	39	38
1	42	1510	563,90	14,63	1,57	14,04	1,57	14,28	0,00	31	38	37
1	42	1520	577,90	5,50	1,75	13,62	1,75	13,83	0,00	31	38	37
1	42	1530	550,40	14,62	1,51	14,03	1,51	14,27	0,00	31	38	37
1	42	1540	506,40	14,61	1,38	14,03	1,38	14,26	0,00	31	37	36
1	42	1550	500,70	14,61	1,34	14,04	1,34	14,27	0,00	31	37	36
1	42	1600	465,30	14,57	1,24	14,00	1,24	14,23	0,00	31	36	35
1	42	1610	371,70	14,42	0,98	13,87	0,98	14,09	0,00	31	35	34
1	42	1620	282,40	14,27	0,73	13,74	0,74	13,95	0,00	31	34	32
1	42	1630	264,10	14,21	0,67	13,68	0,67	13,90	0,00	31	33	31
1	42	1640	277,30	14,12	0,54	13,60	0,54	13,81	0,00	31	33	31
1	42	1650	227,50	14,13	0,53	13,61	0,53	13,82	0,00	30	33	31
1	42	1700	153,10	13,97	0,34	13,48	0,34	13,68	0,00	30	32	29
1	42	1710	125,90	13,87	0,26	13,38	0,26	13,59	0,00	30	32	28
1	42	1720	66,48	13,71	0,11	13,26	0,11	13,46	0,00	30	32	27
1	42	1730	51,53	13,61	0,06	13,18	0,06	13,38	0,00	30	32	26
1	42	1740	16,68	12,58	0,02	13,10	0,02	13,29	0,00	30	32	26
1	42	1750	4,14	8,71	0,01	13,05	0,01	13,24	0,00	30	32	25
1	42	1800	0,83	3,27	0,00	13,02	0,00	13,21	0,00	29	32	25
1	42	1810	0,15	0,70	0,00	12,66	-3,07	12,77	3,07	29	32	25
1	42	1820	0,04	0,29	0,00	12,64	-3,03	12,75	3,03	29	33	25
1	42	1830	0,04	0,27	0,00	12,63	-3,03	12,74	3,03	29	33	25
1	42	1840	0,03	0,27	0,00	12,62	-3,05	12,72	3,05	29	33	24
1	42	1850	0,03	0,28	0,00	12,60	-3,05	12,70	3,05	29	33	24
1	42	1900	0,03	0,29	0,00	12,58	-3,05	12,69	3,05	29	33	24
1	42	1910	0,05	0,28	0,00	12,57	-3,06	12,67	3,06	29	33	24
1	42	1920	0,02	0,27	0,00	12,55	-3,06	12,66	3,06	29	33	24
1	42	1930	0,03	0,29	0,00	12,54	-3,06	12,64	3,06	29	34	24
1	42	1940	0,03	0,26	0,00	12,52	-3,06	12,63	3,06	29	34	24
1	42	1950	0,03	0,27	0,00	12,51	-3,05	12,61	3,05	29	34	24
1	42	2000	0,04	0,29	0,00	12,49	-3,05	12,60	3,05	29	34	24
1	42	2010	0,04	0,29	0,00	12,48	-3,05	12,58	3,05	29	34	24
1	42	2020	0,04	0,29	0,00	12,47	-3,05	12,57	3,05	29	34	24
1	42	2030	0,04	0,28	0,00	12,45	-3,05	12,55	3,05	29	34	24
1	42	2040	0,04	0,29	0,00	12,44	-3,05	12,54	3,05	29	34	24
1	42	2050	0,04	0,28	0,00	12,42	-3,04	12,53	3,04	29	34	24
1	42	2100	0,03	0,29	0,00	12,41	-3,04	12,51	3,04	29	34	24
1	42	2110	0,03	0,28	0,00	12,40	-3,03	12,50	3,03	29	34	24
1	42	2120	0,04	0,28	0,00	12,38	-3,03	12,49	3,03	29	34	24
1	42	2130	0,04	0,28	0,00	12,37	-3,03	12,47	3,03	29	34	24
1	42	2140	0,05	0,29	0,00	12,35	-3,02	12,46	3,02	29	34	24
1	42	2150	0,05	0,29	0,00	12,34	-3,02	12,44	3,02	29	34	24
1	42	2200	0,05	0,31	0,00	12,33	-3,02	12,43	3,02	29	34	24
1	42	2210	0,04	0,31	0,00	12,50	0,00	12,68	0,00	29	34	24
1	42	2220	0,05	0,31	0,00	12,54	0,00	12,72	0,00	29	33	24
1	42	2230	0,05	0,29	0,00	12,55	0,00	12,73	0,00	29	33	24
1	42	2240	0,05	0,30	0,00	12,56	0,00	12,74	0,00	29	33	25
1	42	2250	0,04	0,30	0,00	12,56	0,00	12,74	0,00	29	33	25
1	42	2300	0,06	0,28	0,00	12,57	0,00	12,75	0,00	29	33	25
1	42	2310	0,05	0,27	0,00	12,57	0,00	12,75	0,00	29	32	25
1	42	2320	0,06	0,27	0,00	12,57	0,00	12,75	0,00	29	32	25
1	42	2330	0,05	0,26	0,00	12,57	0,00	12,76	0,00	29	32	25
1	42	2340	0,07	0,28	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	32	25
1	42	2350	0,04	0,30	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	32	26
1	42	2400	0,05	0,29	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	25

$$(2 \times 11W + 1 \times 20W) = 42W$$

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	44	10	0,04	0,28	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	32	26
1	44	20	0,05	0,27	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	32	26
1	44	30	0,05	0,27	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	40	0,05	0,26	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	50	0,05	0,27	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	100	0,03	0,32	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	110	0,04	0,31	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	120	0,04	0,28	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	130	0,05	0,28	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	140	0,03	0,29	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	150	0,05	0,27	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	200	0,05	0,30	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	210	0,05	0,29	0,00	12,58	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	220	0,06	0,28	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	230	0,04	0,28	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	26
1	44	240	0,05	0,30	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	250	0,04	0,29	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	300	0,05	0,26	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	310	0,05	0,28	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	320	0,06	0,28	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	330	0,05	0,31	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	340	0,05	0,28	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	350	0,05	0,29	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	400	0,06	0,28	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	410	0,05	0,27	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	420	0,05	0,28	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	430	0,05	0,29	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	440	0,04	0,28	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	450	0,05	0,28	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	500	0,06	0,33	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	510	0,20	1,04	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	520	1,13	4,09	0,00	12,59	0,00	12,76	0,00	29	31	25
1	44	530	4,39	9,07	0,01	12,58	0,01	12,76	0,00	29	31	25
1	44	540	11,36	12,27	0,01	12,58	0,01	12,76	0,00	29	31	25
1	44	550	18,78	12,98	0,03	12,58	0,03	12,77	0,00	29	31	25
1	44	600	26,11	13,01	0,05	12,59	0,05	12,78	0,00	29	31	26
1	44	610	31,29	13,03	0,07	12,60	0,07	12,79	0,00	29	31	26
1	44	620	41,60	13,06	0,10	12,62	0,10	12,80	0,00	29	31	26
1	44	630	50,59	13,08	0,13	12,63	0,13	12,82	0,00	29	31	27
1	44	640	74,50	13,13	0,19	12,66	0,19	12,85	0,00	29	32	28
1	44	650	93,40	13,16	0,22	12,69	0,22	12,88	0,00	30	32	29
1	44	700	110,40	13,18	0,24	12,71	0,24	12,90	0,00	30	31	30
1	44	710	184,40	13,26	0,42	12,76	0,42	12,95	0,00	30	31	31
1	44	720	150,40	13,29	0,38	12,79	0,38	12,99	0,00	30	31	30
1	44	730	108,50	13,27	0,31	12,79	0,31	12,98	0,00	30	31	29
1	44	740	137,40	13,31	0,39	12,81	0,39	13,01	0,00	30	32	29
1	44	750	135,00	13,31	0,38	12,82	0,38	13,01	0,00	30	32	30
1	44	800	251,20	13,39	0,72	12,86	0,72	13,06	0,00	30	32	30
1	44	810	282,80	13,45	0,80	12,91	0,80	13,12	0,00	31	34	34
1	44	820	439,40	13,53	1,25	12,96	1,25	13,18	0,00	31	34	36
1	44	830	437,60	13,55	1,25	12,98	1,25	13,19	0,00	31	34	36
1	44	840	464,70	13,57	1,34	13,00	1,34	13,21	0,00	31	34	37
1	44	850	487,50	13,59	1,42	13,01	1,42	13,23	0,00	31	35	37
1	44	900	500,60	13,61	1,47	13,03	1,47	13,24	0,00	31	35	38
1	44	910	577,70	13,65	1,69	13,05	1,69	13,28	0,00	31	36	39
1	44	920	619,30	13,68	1,82	13,08	1,82	13,30	0,00	32	36	39
1	44	930	684,20	13,71	2,01	13,10	2,01	13,33	0,00	32	37	40
1	44	940	461,40	13,63	1,37	13,06	1,37	13,28	0,00	31	36	38
1	44	950	547,90	13,68	1,63	13,09	1,63	13,31	0,00	32	35	38
1	44	1000	620,60	13,72	1,84	13,12	1,84	13,35	0,00	32	37	39
1	44	1010	608,30	13,73	1,79	13,14	1,79	13,36	0,00	32	38	41
1	44	1020	249,20	13,56	0,73	13,03	0,73	13,24	0,00	31	34	35
1	44	1030	762,00	13,79	2,24	13,17	2,24	13,40	0,00	32	36	38
1	44	1040	691,80	13,80	2,05	13,19	2,05	13,42	0,00	32	38	41
1	44	1050	807,00	13,87	2,37	13,23	2,37	13,47	0,00	32	38	42
1	44	1100	866,00	13,91	2,52	13,27	2,52	13,51	0,00	32	39	42
1	44	1110	789,00	13,90	2,30	13,27	2,30	13,51	0,00	32	39	42
1	44	1120	743,00	13,91	2,18	13,29	2,18	13,53	0,00	32	39	42
1	44	1130	640,20	13,87	1,90	13,26	1,90	13,50	0,00	32	36	39
1	44	1140	916,00	14,02	2,63	13,38	2,63	13,62	0,00	32	39	43
1	44	1150	772,00	13,98	2,24	13,36	2,24	13,60	0,00	32	39	42
1	44	1200	916,00	14,08	2,62	13,44	2,62	13,68	0,00	33	40	44

$$(2 \times 11W + 2 \times 20W) = 62W$$

13/02/98

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	44	1210	759,00	14,04	2,20	13,42	2,20	13,66	0,00	32	39	43
1	44	1220	754,00	14,06	2,19	13,44	2,19	13,68	0,00	32	39	42
1	44	1230	875,00	14,14	2,49	13,51	2,49	13,75	0,00	32	40	43
1	44	1240	728,00	14,10	2,09	13,49	2,09	13,73	0,00	32	40	43
1	44	1250	866,00	14,21	2,44	13,57	2,44	13,82	0,00	32	41	44
1	44	1300	835,00	14,23	2,35	13,60	2,35	13,84	0,00	32	41	45
1	44	1310	880,00	14,29	2,45	13,66	2,45	13,90	0,00	32	42	45
1	44	1320	826,00	14,30	2,29	13,68	2,29	13,92	0,00	32	41	45
1	44	1330	678,60	14,23	1,93	13,62	1,93	13,86	0,00	32	38	41
1	44	1340	620,30	14,23	1,76	13,63	1,76	13,87	0,00	32	38	41
1	44	1350	500,00	14,14	1,44	13,57	1,44	13,79	0,00	32	37	39
1	44	1400	695,80	14,34	1,96	13,73	1,96	13,97	0,00	32	39	41
1	44	1410	619,00	14,32	1,75	13,72	1,75	13,96	0,00	32	38	41
1	44	1420	600,30	14,36	1,68	13,76	1,68	13,99	0,00	32	39	41
1	44	1430	369,20	14,12	1,06	13,56	1,06	13,78	0,00	32	36	37
1	44	1440	433,20	14,21	1,24	13,65	1,24	13,87	0,00	31	36	37
1	44	1450	495,60	14,31	1,41	13,73	1,41	13,96	0,00	31	36	37
1	44	1500	450,10	14,33	1,26	13,76	1,26	13,99	0,00	32	37	39
1	44	1510	284,10	14,07	0,81	13,53	0,81	13,75	0,00	31	34	34
1	44	1520	573,50	14,51	1,59	13,91	1,59	14,15	0,00	32	37	38
1	44	1530	470,40	14,43	1,29	13,85	1,29	14,08	0,00	32	37	39
1	44	1540	386,10	14,32	1,07	13,76	1,07	13,98	0,00	31	35	36
1	44	1550	255,30	14,16	0,70	13,63	0,70	13,84	0,00	31	34	35
1	44	1600	139,90	13,90	0,38	13,40	0,38	13,61	0,00	31	32	32
1	44	1610	157,70	13,89	0,43	13,39	0,43	13,59	0,00	31	32	31
1	44	1620	160,60	13,91	0,43	13,40	0,43	13,61	0,00	31	33	31
1	44	1630	209,30	13,98	0,54	13,46	0,54	13,67	0,00	31	33	31
1	44	1640	172,10	13,91	0,37	13,41	0,37	13,61	0,00	31	33	31
1	44	1650	55,18	13,70	0,12	13,24	0,12	13,44	0,00	31	32	29
1	44	1700	38,47	13,58	0,07	13,14	0,07	13,34	0,00	30	31	28
1	44	1710	33,10	13,53	0,05	13,10	0,05	13,29	0,00	30	32	28
1	44	1720	25,08	13,47	0,03	13,07	0,03	13,26	0,00	30	32	27
1	44	1730	15,62	13,00	0,01	13,04	0,01	13,23	0,00	30	32	27
1	44	1740	6,87	10,36	0,01	13,02	0,01	13,22	0,00	30	32	26
1	44	1750	1,22	4,83	0,00	13,02	0,00	13,21	0,00	30	32	26
1	44	1800	0,30	1,69	0,00	13,01	0,00	13,20	0,00	30	33	26
1	44	1810	0,04	0,36	0,00	12,62	-4,61	12,69	4,61	30	33	26
1	44	1820	0,03	0,24	0,00	12,59	-4,60	12,66	4,60	30	33	26
1	44	1830	0,03	0,22	0,00	12,57	-4,59	12,64	4,59	30	33	26
1	44	1840	0,03	0,23	0,00	12,55	-4,61	12,62	4,61	30	33	25
1	44	1850	0,05	0,27	0,00	12,53	-4,62	12,60	4,62	30	33	25
1	44	1900	0,04	0,28	0,00	12,50	-4,63	12,57	4,63	30	33	25
1	44	1910	0,04	0,28	0,00	12,48	-4,63	12,55	4,63	30	34	25
1	44	1920	0,04	0,28	0,00	12,46	-4,63	12,53	4,63	30	34	25
1	44	1930	0,05	0,29	0,00	12,44	-4,62	12,51	4,62	30	34	25
1	44	1940	0,05	0,29	0,00	12,42	-4,62	12,49	4,62	30	34	25
1	44	1950	0,04	0,28	0,00	12,39	-4,62	12,46	4,62	30	34	25
1	44	2000	0,04	0,29	0,00	12,37	-4,61	12,44	4,61	30	34	25
1	44	2010	0,04	0,27	0,00	12,34	-4,60	12,41	4,60	30	34	25
1	44	2020	0,02	0,28	0,00	12,32	-4,61	12,38	4,61	30	34	25
1	44	2030	0,03	0,28	0,00	12,29	-4,59	12,35	4,59	30	34	25
1	44	2040	0,03	0,29	0,00	12,26	-4,58	12,33	4,58	30	34	25
1	44	2050	0,03	0,28	0,00	12,25	-4,58	12,31	4,58	30	34	25
1	44	2100	0,04	0,28	0,00	12,24	-4,57	12,30	4,57	30	34	25
1	44	2110	0,04	0,28	0,00	12,23	-4,57	12,30	4,57	30	34	25
1	44	2120	0,04	0,27	0,00	12,22	-4,57	12,29	4,57	30	34	25
1	44	2130	0,04	0,29	0,00	12,21	-4,56	12,28	4,56	29	34	25
1	44	2140	0,04	0,31	0,00	12,20	-4,59	12,27	4,59	29	34	25
1	44	2150	0,03	0,30	0,00	12,19	-4,58	12,26	4,58	30	34	25
1	44	2200	0,04	0,30	0,00	12,18	-4,56	12,25	4,56	30	34	25
1	44	2210	0,05	0,29	0,00	12,40	0,00	12,58	0,00	30	34	25
1	44	2220	0,06	0,28	0,00	12,43	0,00	12,61	0,00	30	34	25
1	44	2230	0,06	0,31	0,00	12,44	0,00	12,62	0,00	29	34	25
1	44	2240	0,05	0,30	0,00	12,45	0,00	12,63	0,00	29	34	25
1	44	2250	0,06	0,29	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	29	33	25
1	44	2300	0,05	0,27	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	29	33	25
1	44	2310	0,03	0,29	0,00	12,46	0,00	12,65	0,00	29	33	25
1	44	2320	0,04	0,29	0,00	12,46	0,00	12,65	0,00	29	33	25
1	44	2330	0,05	0,27	0,00	12,47	0,00	12,65	0,00	29	33	26
1	44	2340	0,06	0,27	0,00	12,47	0,00	12,65	0,00	29	32	26
1	44	2350	0,04	0,27	0,00	12,47	0,00	12,66	0,00	29	32	26
1	44	2400	0,05	0,28	0,00	12,48	0,00	12,66	0,00	29	32	26

$$(2 \times 11W + 2 \times 20W) = 62W$$

13/02/98

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	45	10	0.05	0.27	0.00	12.48	0.00	12.66	0.00	29	32	26
1	45	20	0.05	0.27	0.00	12.48	0.00	12.66	0.00	29	32	26
1	45	30	0.05	0.27	0.00	12.48	0.00	12.66	0.00	29	32	26
1	45	40	0.05	0.25	0.00	12.48	0.00	12.66	0.00	29	32	26
1	45	50	0.04	0.26	0.00	12.48	0.00	12.66	0.00	29	32	26
1	45	100	0.04	0.26	0.00	12.49	0.00	12.66	0.00	29	31	26
1	45	110	0.04	0.27	0.00	12.49	0.00	12.66	0.00	29	31	26
1	45	120	0.04	0.26	0.00	12.49	0.00	12.66	0.00	29	31	26
1	45	130	0.03	0.27	0.00	12.49	0.00	12.66	0.00	29	31	26
1	45	140	0.04	0.25	0.00	12.49	0.00	12.66	0.00	29	31	26
1	45	150	0.05	0.27	0.00	12.49	0.00	12.66	0.00	29	31	26
1	45	200	0.05	0.26	0.00	12.49	0.00	12.67	0.00	29	31	26
1	45	210	0.05	0.26	0.00	12.49	0.00	12.67	0.00	29	31	26
1	45	220	0.05	0.27	0.00	12.49	0.00	12.67	0.00	29	31	26
1	45	230	0.04	0.25	0.00	12.49	0.00	12.67	0.00	29	31	26
1	45	240	0.05	0.27	0.00	12.50	0.00	12.67	0.00	29	31	26
1	45	250	0.04	0.28	0.00	12.50	0.00	12.67	0.00	29	31	26
1	45	300	0.04	0.28	0.00	12.50	0.00	12.67	0.00	29	31	27
1	45	310	0.05	0.28	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	27
1	45	320	0.05	0.28	0.00	12.50	0.00	12.67	0.00	29	31	27
1	45	330	0.04	0.25	0.00	12.50	0.00	12.67	0.00	29	31	26
1	45	340	0.05	0.26	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	27
1	45	350	0.06	0.27	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	27
1	45	400	0.05	0.26	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	27
1	45	410	0.04	0.25	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	27
1	45	420	0.06	0.27	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	27
1	45	430	0.04	0.28	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	27
1	45	440	0.05	0.27	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	26
1	45	450	0.04	0.26	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	26
1	45	500	0.06	0.30	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	26
1	45	510	0.18	0.82	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	26
1	45	520	0.82	3.34	0.00	12.50	0.00	12.68	0.00	29	31	26
1	45	530	4.24	8.69	0.01	12.50	0.01	12.68	0.00	29	31	26
1	45	540	13.11	12.38	0.02	12.50	0.02	12.68	0.00	29	31	26
1	45	550	20.70	12.89	0.03	12.50	0.03	12.68	0.00	29	31	27
1	45	600	45.25	12.95	0.10	12.51	0.10	12.70	0.00	29	31	27
1	45	610	69.23	13.00	0.17	12.54	0.17	12.73	0.00	29	31	28
1	45	620	66.49	13.02	0.17	12.56	0.17	12.74	0.00	30	31	28
1	45	630	72.50	13.04	0.18	12.58	0.18	12.76	0.00	30	31	29
1	45	640	70.70	13.05	0.18	12.59	0.18	12.77	0.00	30	30	29
1	45	650	95.50	13.08	0.22	12.60	0.22	12.79	0.00	30	30	29
1	45	700	105.70	13.09	0.24	12.62	0.24	12.81	0.00	30	30	30
1	45	710	167.80	13.15	0.39	12.65	0.39	12.85	0.00	30	30	30
1	45	720	183.70	13.18	0.41	12.68	0.41	12.87	0.00	30	31	31
1	45	730	235.50	13.23	0.58	12.71	0.58	12.91	0.00	31	31	31
1	45	740	257.80	13.27	0.65	12.75	0.65	12.94	0.00	31	31	32
1	45	750	279.00	13.29	0.73	12.77	0.73	12.97	0.00	31	31	33
1	45	800	333.50	13.34	0.90	12.80	0.90	13.00	0.00	31	31	34
1	45	810	370.10	13.37	1.02	12.82	1.02	13.03	0.00	31	31	35
1	45	820	384.90	13.39	1.08	12.84	1.08	13.05	0.00	31	32	36
1	45	830	405.00	13.41	1.16	12.85	1.16	13.06	0.00	31	32	35
1	45	840	489.90	13.45	1.40	12.88	1.40	13.10	0.00	32	33	37
1	45	850	512.50	13.47	1.48	12.89	1.48	13.11	0.00	32	33	38
1	45	900	538.40	13.49	1.57	12.91	1.57	13.13	0.00	32	34	38
1	45	910	572.00	13.51	1.67	12.92	1.67	13.14	0.00	32	34	39
1	45	920	607.20	13.53	1.78	12.94	1.78	13.16	0.00	32	35	39
1	45	930	635.20	13.55	1.87	12.95	1.87	13.18	0.00	32	35	40
1	45	940	659.00	13.57	1.95	12.97	1.95	13.19	0.00	32	35	40
1	45	950	686.10	13.59	2.02	12.98	2.02	13.21	0.00	32	36	40
1	45	1000	713.00	13.61	2.10	13.00	2.10	13.23	0.00	32	36	41
1	45	1010	756.00	13.64	2.22	13.02	2.22	13.25	0.00	32	37	42
1	45	1020	786.00	13.66	2.30	13.03	2.30	13.27	0.00	32	37	42
1	45	1030	773.00	13.66	2.27	13.04	2.27	13.28	0.00	32	37	42
1	45	1040	808.00	13.69	2.36	13.06	2.36	13.30	0.00	33	37	43
1	45	1050	842.00	13.71	2.45	13.08	2.45	13.32	0.00	32	37	43
1	45	1100	854.00	13.73	2.49	13.10	2.49	13.34	0.00	32	37	43
1	45	1110	868.00	13.75	2.52	13.12	2.52	13.35	0.00	33	38	43
1	45	1120	880.00	13.77	2.55	13.13	2.55	13.37	0.00	33	38	44
1	45	1130	891.00	13.79	2.58	13.15	2.58	13.39	0.00	33	38	44
1	45	1140	878.00	13.80	2.54	13.17	2.54	13.41	0.00	32	38	44
1	45	1150	902.00	13.83	2.60	13.19	2.60	13.43	0.00	32	38	44
1	45	1200	910.00	13.85	2.62	13.21	2.62	13.45	0.00	32	38	44

$$(2 \times 11W + 2 \times 20W) = 62W$$

14/02/98

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	45	1210	914,00	13,87	2,62	13,22	2,62	13,47	0,00	33	38	45
1	45	1220	913,00	13,88	2,61	13,24	2,61	13,48	0,00	33	38	45
1	45	1230	914,00	13,90	2,61	13,26	2,61	13,50	0,00	33	39	45
1	45	1240	887,00	13,91	2,54	13,27	2,54	13,51	0,00	32	39	45
1	45	1250	910,00	13,94	2,59	13,30	2,59	13,54	0,00	32	39	45
1	45	1300	841,00	13,93	2,41	13,30	2,41	13,54	0,00	32	38	43
1	45	1310	889,00	13,97	2,54	13,33	2,54	13,58	0,00	33	39	44
1	45	1320	881,00	13,99	2,51	13,35	2,51	13,60	0,00	33	39	44
1	45	1330	866,00	14,00	2,47	13,37	2,47	13,61	0,00	33	39	44
1	45	1340	798,00	14,00	2,29	13,37	2,29	13,61	0,00	32	38	42
1	45	1350	822,00	14,03	2,35	13,40	2,35	13,64	0,00	33	39	43
1	45	1400	786,00	14,04	2,26	13,41	2,26	13,65	0,00	32	38	42
1	45	1410	778,00	14,05	2,23	13,43	2,23	13,67	0,00	32	38	42
1	45	1420	757,00	14,07	2,17	13,45	2,17	13,68	0,00	32	38	42
1	45	1430	730,00	14,07	2,09	13,46	2,09	13,70	0,00	32	38	42
1	45	1440	699,80	14,08	2,01	13,47	2,01	13,70	0,00	32	38	41
1	45	1450	669,00	14,08	1,91	13,48	1,91	13,71	0,00	32	38	41
1	45	1500	637,90	14,08	1,82	13,48	1,82	13,71	0,00	32	38	41
1	45	1510	605,80	14,08	1,73	13,48	1,73	13,71	0,00	32	37	39
1	45	1520	574,50	14,08	1,63	13,49	1,63	13,71	0,00	32	36	38
1	45	1530	539,60	14,07	1,53	13,49	1,53	13,71	0,00	32	36	38
1	45	1540	503,50	14,06	1,42	13,48	1,42	13,70	0,00	32	35	37
1	45	1550	467,30	14,04	1,30	13,47	1,30	13,69	0,00	32	34	36
1	45	1600	428,40	14,02	1,18	13,46	1,18	13,68	0,00	31	34	35
1	45	1610	390,30	13,99	1,06	13,44	1,06	13,66	0,00	31	33	35
1	45	1620	347,50	13,96	0,93	13,42	0,93	13,63	0,00	31	32	34
1	45	1630	309,10	13,92	0,77	13,39	0,77	13,60	0,00	31	32	33
1	45	1640	170,60	13,74	0,31	13,25	0,31	13,45	0,00	31	31	32
1	45	1650	206,70	13,72	0,38	13,23	0,38	13,43	0,00	31	31	31
1	45	1700	68,29	13,61	0,14	13,16	0,14	13,36	0,00	30	31	29
1	45	1710	65,10	13,56	0,12	13,11	0,12	13,31	0,00	30	31	28
1	45	1720	42,33	13,51	0,08	13,08	0,08	13,27	0,00	30	31	27
1	45	1730	25,56	13,44	0,03	13,05	0,03	13,24	0,00	30	31	27
1	45	1740	14,44	12,27	0,01	13,03	0,01	13,22	0,00	30	32	27
1	45	1750	3,86	8,43	0,01	13,02	0,01	13,21	0,00	30	32	26
1	45	1800	0,91	3,42	0,00	13,01	0,00	13,20	0,00	30	32	26
1	45	1810	0,16	0,74	0,00	12,67	-4,60	12,74	4,60	30	32	26
1	45	1820	0,05	0,30	0,00	12,63	-4,59	12,70	4,59	30	32	26
1	45	1830	0,04	0,29	0,00	12,59	-4,61	12,67	4,61	30	32	26
1	45	1840	0,05	0,27	0,00	12,56	-4,63	12,63	4,63	30	33	25
1	45	1850	0,05	0,27	0,00	12,54	-4,64	12,61	4,64	30	33	26
1	45	1900	0,04	0,27	0,00	12,51	-4,66	12,58	4,66	30	33	25
1	45	1910	0,05	0,28	0,00	12,49	-4,65	12,56	4,65	30	33	25
1	45	1920	0,04	0,28	0,00	12,46	-4,65	12,53	4,65	30	33	25
1	45	1930	-0,02	0,08	0,00	12,44	-4,64	12,51	4,64	30	33	25
1	45	1940	-0,03	0,05	0,00	12,42	-4,63	12,49	4,63	30	33	25
1	45	1950	-0,04	0,06	0,00	12,40	-4,63	12,47	4,63	30	33	25
1	45	2000	-0,03	0,05	0,00	12,38	-4,62	12,44	4,62	30	33	25
1	45	2010	-0,03	0,06	0,00	12,35	-4,62	12,42	4,62	30	33	25
1	45	2020	-0,04	0,06	0,00	12,33	-4,61	12,40	4,61	29	33	25
1	45	2030	-0,03	0,06	0,00	12,31	-4,60	12,38	4,60	29	33	25
1	45	2040	-0,04	0,05	0,00	12,29	-4,60	12,35	4,60	29	33	24
1	45	2050	-0,04	0,06	0,00	12,27	-4,58	12,33	4,58	29	34	25
1	45	2100	-0,04	0,06	0,00	12,24	-4,58	12,31	4,58	29	34	24
1	45	2110	-0,04	0,06	0,00	12,22	-4,57	12,29	4,57	29	34	24
1	45	2120	-0,05	0,06	0,00	12,20	-4,56	12,27	4,56	29	34	24
1	45	2130	-0,04	0,06	0,00	12,18	-4,55	12,25	4,55	29	34	24
1	45	2140	0,01	0,19	0,00	12,17	-4,55	12,23	4,55	29	34	24
1	45	2150	0,05	0,31	0,00	12,15	-4,54	12,22	4,54	29	34	24
1	45	2200	0,06	0,32	0,00	12,14	-4,54	12,21	4,54	29	34	24
1	45	2210	0,05	0,30	0,00	12,36	0,00	12,53	0,00	29	34	24
1	45	2220	0,07	0,29	0,00	12,39	0,00	12,57	0,00	29	34	25
1	45	2230	0,06	0,31	0,00	12,40	0,00	12,58	0,00	29	33	25
1	45	2240	0,07	0,32	0,00	12,41	0,00	12,59	0,00	29	33	25
1	45	2250	0,05	0,31	0,00	12,42	0,00	12,60	0,00	29	33	25
1	45	2300	0,07	0,31	0,00	12,43	0,00	12,60	0,00	29	33	25
1	45	2310	0,06	0,30	0,00	12,43	0,00	12,60	0,00	29	32	25
1	45	2320	0,05	0,29	0,00	12,43	0,00	12,61	0,00	29	32	26
1	45	2330	0,05	0,26	0,00	12,43	0,00	12,61	0,00	29	32	26
1	45	2340	0,05	0,27	0,00	12,43	0,00	12,62	0,00	29	32	26
1	45	2350	0,06	0,27	0,00	12,44	0,00	12,62	0,00	29	32	26
1	45	2400	0,05	0,28	0,00	12,44	0,00	12,62	0,00	29	31	26

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	46	10	0,05	0,28	0,00	12,44	0,00	12,62	0,00	29	31	26
1	46	20	0,05	0,30	0,00	12,44	0,00	12,62	0,00	29	31	26
1	46	30	0,05	0,28	0,00	12,44	0,00	12,62	0,00	29	31	26
1	46	40	0,05	0,30	0,00	12,44	0,00	12,62	0,00	29	31	26
1	46	50	0,06	0,29	0,00	12,44	0,00	12,63	0,00	29	31	26
1	46	100	0,06	0,28	0,00	12,45	0,00	12,63	0,00	29	31	26
1	46	110	0,05	0,29	0,00	12,45	0,00	12,63	0,00	29	31	26
1	46	120	0,06	0,28	0,00	12,45	0,00	12,63	0,00	29	31	26
1	46	130	0,06	0,29	0,00	12,45	0,00	12,63	0,00	29	31	26
1	46	140	0,06	0,29	0,00	12,45	0,00	12,63	0,00	29	31	26
1	46	150	0,06	0,29	0,00	12,45	0,00	12,63	0,00	29	31	26
1	46	200	0,04	0,28	0,00	12,45	0,00	12,63	0,00	29	31	26
1	46	210	0,04	0,29	0,00	12,45	0,00	12,63	0,00	29	31	26
1	46	220	0,05	0,31	0,00	12,45	0,00	12,64	0,00	29	31	26
1	46	230	0,04	0,27	0,00	12,45	0,00	12,64	0,00	29	31	26
1	46	240	0,05	0,25	0,00	12,45	0,00	12,64	0,00	29	31	26
1	46	250	0,03	0,31	0,00	12,45	0,00	12,64	0,00	29	31	26
1	46	300	0,03	0,28	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	29	31	26
1	46	310	0,05	0,28	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	29	30	26
1	46	320	0,04	0,27	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	29	30	26
1	46	330	0,04	0,29	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	29	30	26
1	46	340	0,05	0,28	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	29	30	26
1	46	350	0,04	0,27	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	29	30	26
1	46	400	0,04	0,28	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	28	30	26
1	46	410	0,04	0,28	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	29	30	26
1	46	420	0,04	0,27	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	29	30	26
1	46	430	0,04	0,30	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	28	30	25
1	46	440	0,06	0,29	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	28	30	25
1	46	450	0,04	0,29	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	28	30	25
1	46	500	0,06	0,32	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	28	30	25
1	46	510	0,17	0,91	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	28	30	26
1	46	520	1,08	3,92	0,00	12,46	0,00	12,64	0,00	29	30	26
1	46	530	5,20	9,23	0,01	12,45	0,01	12,64	0,00	29	30	26
1	46	540	13,81	12,52	0,02	12,45	0,02	12,64	0,00	29	30	26
1	46	550	24,24	12,87	0,04	12,46	0,04	12,65	0,00	29	30	26
1	46	600	31,93	12,90	0,06	12,47	0,06	12,66	0,00	29	30	27
1	46	610	48,92	12,94	0,11	12,49	0,11	12,67	0,00	29	30	28
1	46	620	58,12	12,96	0,14	12,51	0,14	12,70	0,00	29	30	29
1	46	630	53,21	12,97	0,13	12,52	0,13	12,71	0,00	30	29	29
1	46	640	71,80	12,99	0,17	12,53	0,17	12,72	0,00	30	29	29
1	46	650	119,00	13,06	0,29	12,57	0,29	12,76	0,00	30	29	31
1	46	700	131,60	13,09	0,32	12,60	0,32	12,79	0,00	30	29	31
1	46	710	225,90	13,16	0,53	12,65	0,53	12,85	0,00	30	30	31
1	46	720	165,90	13,15	0,38	12,66	0,38	12,86	0,00	30	30	32
1	46	730	231,60	13,21	0,62	12,69	0,62	12,89	0,00	30	30	31
1	46	740	296,20	13,27	0,81	12,74	0,81	12,94	0,00	30	31	32
1	46	750	353,60	13,31	0,93	12,77	0,93	12,97	0,00	31	32	35
1	46	800	276,90	13,29	0,75	12,76	0,75	12,96	0,00	31	30	33
1	46	810	387,10	13,35	1,06	12,80	1,06	13,01	0,00	31	31	35
1	46	820	402,00	13,37	1,12	12,81	1,12	13,02	0,00	31	31	35
1	46	830	441,00	13,39	1,25	12,83	1,25	13,04	0,00	31	32	36
1	46	840	476,30	13,42	1,36	12,85	1,36	13,06	0,00	31	32	37
1	46	850	511,20	13,44	1,48	12,86	1,48	13,08	0,00	31	33	37
1	46	900	545,50	13,46	1,59	12,87	1,59	13,09	0,00	32	34	38
1	46	910	578,20	13,48	1,69	12,89	1,69	13,11	0,00	31	35	39
1	46	920	608,80	13,50	1,78	12,90	1,78	13,13	0,00	31	35	39
1	46	930	639,60	13,52	1,88	12,92	1,88	13,14	0,00	32	36	40
1	46	940	671,50	13,54	1,98	12,93	1,98	13,16	0,00	31	36	41
1	46	950	670,60	13,55	1,98	12,94	1,98	13,17	0,00	32	37	41
1	46	1000	755,00	13,59	2,21	12,97	2,21	13,20	0,00	32	37	42
1	46	1010	733,00	13,59	2,15	12,98	2,15	13,21	0,00	32	37	42
1	46	1020	800,00	13,63	2,34	13,00	2,34	13,23	0,00	32	37	43
1	46	1030	843,00	13,65	2,45	13,02	2,45	13,26	0,00	32	37	43
1	46	1040	836,00	13,67	2,44	13,04	2,44	13,27	0,00	32	38	43
1	46	1050	844,00	13,68	2,45	13,05	2,45	13,29	0,00	32	38	43
1	46	1100	863,00	13,70	2,51	13,07	2,51	13,31	0,00	32	38	43
1	46	1110	906,00	13,73	2,60	13,09	2,60	13,33	0,00	32	38	44
1	46	1120	807,00	13,71	2,33	13,09	2,33	13,32	0,00	32	38	44
1	46	1130	914,00	13,76	2,62	13,13	2,62	13,36	0,00	33	38	45
1	46	1140	909,00	13,78	2,61	13,14	2,61	13,38	0,00	32	38	45
1	46	1150	912,00	13,80	2,63	13,16	2,63	13,40	0,00	32	37	44
1	46	1200	916,00	13,82	2,63	13,18	2,63	13,42	0,00	32	38	44

$$(2 \times 11W + 2 \times 20W) = 62W$$

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	46	1210	916.00	13.84	2.63	13.20	2.63	13.44	0.00	32	38	45
1	46	1220	917.00	13.85	2.63	13.21	2.63	13.45	0.00	32	38	44
1	46	1230	914.00	13.87	2.62	13.23	2.62	13.47	0.00	32	39	44
1	46	1240	912.00	13.89	2.61	13.25	2.61	13.49	0.00	32	38	44
1	46	1250	909.00	13.91	2.59	13.27	2.59	13.51	0.00	33	39	45
1	46	1300	913.00	13.92	2.59	13.29	2.59	13.53	0.00	32	38	44
1	46	1310	915.00	13.94	2.54	13.31	2.54	13.55	0.00	33	39	46
1	46	1320	598.00	13.79	1.71	13.21	1.71	13.43	0.00	32	35	39
1	46	1330	854.00	13.96	2.42	13.33	2.42	13.57	0.00	32	39	43
1	46	1340	726.00	13.90	2.09	13.29	2.09	13.53	0.00	32	37	41
1	46	1350	837.00	13.99	2.40	13.36	2.40	13.60	0.00	32	39	42
1	46	1400	798.00	13.99	2.29	13.37	2.29	13.61	0.00	32	38	41
1	46	1410	829.00	14.02	2.35	13.39	2.35	13.63	0.00	32	39	42
1	46	1420	740.00	14.00	2.12	13.38	2.12	13.62	0.00	32	38	41
1	46	1430	751.00	14.02	2.15	13.41	2.15	13.65	0.00	32	38	41
1	46	1440	721.00	14.03	2.07	13.42	2.07	13.65	0.00	32	38	41
1	46	1450	686.60	14.03	1.97	13.42	1.97	13.66	0.00	32	38	40
1	46	1500	656.40	14.03	1.89	13.42	1.89	13.66	0.00	32	37	38
1	46	1510	623.70	14.02	1.79	13.42	1.79	13.66	0.00	32	37	38
1	46	1520	592.50	14.02	1.69	13.42	1.69	13.65	0.00	32	36	38
1	46	1530	533.80	13.99	1.52	13.41	1.52	13.64	0.00	32	35	37
1	46	1540	523.60	13.99	1.48	13.42	1.48	13.64	0.00	32	35	36
1	46	1550	475.00	13.97	1.33	13.40	1.33	13.63	0.00	31	35	36
1	46	1600	425.60	13.93	1.18	13.37	1.18	13.59	0.00	31	34	35
1	46	1610	407.10	13.93	1.11	13.37	1.11	13.59	0.00	31	33	34
1	46	1620	368.10	13.90	0.99	13.35	0.99	13.57	0.00	31	33	33
1	46	1630	323.80	13.85	0.77	13.32	0.77	13.53	0.00	31	32	32
1	46	1640	239.00	13.68	0.36	13.19	0.36	13.39	0.00	31	31	31
1	46	1650	183.90	13.64	0.30	13.16	0.30	13.36	0.00	31	31	30
1	46	1700	191.90	13.61	0.27	13.13	0.27	13.33	0.00	31	31	30
1	46	1710	150.50	13.58	0.21	13.10	0.21	13.30	0.00	30	32	29
1	46	1720	89.70	13.53	0.14	13.07	0.14	13.27	0.00	30	31	28
1	46	1730	38.49	13.45	0.05	13.03	0.05	13.23	0.00	30	31	27
1	46	1740	15.80	12.27	0.02	13.01	0.02	13.20	0.00	30	31	26
1	46	1750	3.79	8.38	0.01	12.99	0.01	13.18	0.00	30	31	26
1	46	1800	0.89	3.38	0.00	12.99	0.00	13.17	0.00	30	32	26
1	46	1810	0.17	0.84	0.00	12.66	-4.59	12.74	4.59	30	32	26
1	46	1820	0.06	0.34	0.00	12.62	-4.60	12.70	4.60	30	32	26
1	46	1830	0.04	0.31	0.00	12.59	-4.62	12.66	4.62	30	32	26
1	46	1840	0.05	0.29	0.00	12.55	-4.64	12.63	4.64	29	33	25
1	46	1850	0.05	0.30	0.00	12.52	-4.66	12.60	4.66	30	33	25
1	46	1900	0.06	0.32	0.00	12.50	-4.66	12.57	4.66	29	33	25
1	46	1910	0.06	0.30	0.00	12.47	-4.64	12.54	4.64	29	33	25
1	46	1920	0.06	0.32	0.00	12.45	-4.63	12.52	4.63	29	33	25
1	46	1930	0.05	0.30	0.00	12.43	-4.62	12.50	4.62	29	33	25
1	46	1940	0.05	0.31	0.00	12.40	-4.62	12.47	4.62	29	33	25
1	46	1950	0.05	0.29	0.00	12.38	-4.62	12.45	4.62	29	33	24
1	46	2000	0.05	0.32	0.00	12.36	-4.61	12.43	4.61	29	33	24
1	46	2010	0.05	0.31	0.00	12.34	-4.60	12.40	4.60	29	34	24
1	46	2020	0.04	0.33	0.00	12.31	-4.59	12.38	4.59	29	34	25
1	46	2030	0.05	0.34	0.00	12.29	-4.58	12.36	4.58	29	34	25
1	46	2040	0.05	0.33	0.00	12.27	-4.57	12.34	4.57	29	34	25
1	46	2050	0.05	0.33	0.00	12.25	-4.57	12.32	4.57	29	34	25
1	46	2100	0.05	0.31	0.00	12.22	-4.56	12.29	4.56	29	34	25
1	46	2110	0.04	0.31	0.00	12.20	-4.55	12.27	4.55	29	34	24
1	46	2120	0.06	0.31	0.00	12.18	-4.55	12.25	4.55	29	34	24
1	46	2130	0.05	0.31	0.00	12.16	-4.53	12.23	4.53	29	34	24
1	46	2140	0.05	0.32	0.00	12.14	-4.53	12.21	4.53	29	34	24
1	46	2150	0.06	0.33	0.00	12.12	-4.52	12.19	4.52	29	34	24
1	46	2200	0.04	0.33	0.00	12.11	-4.51	12.17	4.51	29	34	24
1	46	2210	0.05	0.31	0.00	12.33	0.00	12.50	0.00	29	34	24
1	46	2220	0.07	0.30	0.00	12.36	0.00	12.54	0.00	29	34	24
1	46	2230	0.07	0.29	0.00	12.37	0.00	12.55	0.00	29	33	24
1	46	2240	0.06	0.29	0.00	12.38	0.00	12.56	0.00	29	33	25
1	46	2250	0.04	0.27	0.00	12.39	0.00	12.57	0.00	29	33	25
1	46	2300	0.04	0.27	0.00	12.39	0.00	12.57	0.00	29	33	25
1	46	2310	0.05	0.27	0.00	12.40	0.00	12.58	0.00	29	33	25
1	46	2320	0.04	0.28	0.00	12.40	0.00	12.58	0.00	29	32	25
1	46	2330	0.05	0.29	0.00	12.40	0.00	12.58	0.00	29	32	25
1	46	2340	0.06	0.28	0.00	12.41	0.00	12.58	0.00	29	32	26
1	46	2350	0.04	0.26	0.00	12.41	0.00	12.58	0.00	29	32	26
1	46	2400	0.05	0.25	0.00	12.41	0.00	12.59	0.00	29	32	26

$$(2 \times 11W + 2 \times 20W) = 62W$$

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	47	10	0.04	0.27	0.00	12.41	0.00	12.59	0.00	29	32	26
1	47	20	0.05	0.28	0.00	12.41	0.00	12.59	0.00	29	32	26
1	47	30	0.04	0.28	0.00	12.41	0.00	12.59	0.00	29	32	26
1	47	40	0.05	0.27	0.00	12.41	0.00	12.59	0.00	29	31	26
1	47	50	0.04	0.28	0.00	12.41	0.00	12.59	0.00	29	31	26
1	47	100	0.04	0.27	0.00	12.41	0.00	12.59	0.00	29	31	26
1	47	110	0.05	0.27	0.00	12.41	0.00	12.59	0.00	29	31	26
1	47	120	0.03	0.27	0.00	12.41	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	130	0.03	0.28	0.00	12.41	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	140	0.03	0.29	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	150	0.05	0.28	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	200	0.05	0.30	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	210	0.03	0.26	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	220	0.04	0.29	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	230	0.05	0.29	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	240	0.04	0.30	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	250	0.04	0.29	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	300	0.04	0.31	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	310	0.05	0.27	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	27
1	47	320	0.04	0.29	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	27
1	47	330	0.05	0.29	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	340	0.05	0.29	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	26
1	47	350	0.04	0.28	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	30	26
1	47	400	0.04	0.29	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	30	26
1	47	410	0.05	0.25	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	30	26
1	47	420	0.06	0.31	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	30	26
1	47	430	0.04	0.29	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	31	27
1	47	440	0.04	0.30	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	30	27
1	47	450	0.05	0.29	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	30	26
1	47	500	0.04	0.32	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	30	26
1	47	510	0.16	0.91	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	30	26
1	47	520	1.10	3.98	0.00	12.42	0.00	12.60	0.00	29	30	26
1	47	530	4.91	9.26	0.01	12.42	0.01	12.60	0.00	29	30	26
1	47	540	13.80	12.43	0.02	12.42	0.02	12.60	0.00	29	30	26
1	47	550	30.87	12.86	0.06	12.43	0.06	12.62	0.00	29	30	27
1	47	600	44.39	12.89	0.10	12.45	0.10	12.64	0.00	29	30	27
1	47	610	49.83	12.92	0.12	12.47	0.12	12.65	0.00	29	30	28
1	47	620	50.25	12.93	0.12	12.48	0.12	12.66	0.00	29	30	28
1	47	630	70.80	12.96	0.18	12.50	0.18	12.69	0.00	29	31	29
1	47	640	95.50	13.00	0.25	12.53	0.25	12.71	0.00	30	31	29
1	47	650	111.10	13.04	0.31	12.56	0.31	12.75	0.00	30	31	30
1	47	700	162.50	13.09	0.38	12.59	0.38	12.78	0.00	30	31	31
1	47	710	160.60	13.09	0.36	12.60	0.36	12.79	0.00	30	30	31
1	47	720	217.10	13.15	0.50	12.64	0.50	12.83	0.00	31	31	32
1	47	730	233.50	13.17	0.56	12.66	0.56	12.86	0.00	31	30	32
1	47	740	249.20	13.21	0.62	12.69	0.62	12.89	0.00	31	30	33
1	47	750	292.30	13.24	0.77	12.71	0.77	12.91	0.00	31	30	33
1	47	800	341.00	13.28	0.91	12.74	0.91	12.94	0.00	31	31	35
1	47	810	390.30	13.31	1.07	12.76	1.07	12.97	0.00	31	31	36
1	47	820	350.00	13.31	0.98	12.77	0.98	12.98	0.00	31	31	36
1	47	830	265.00	13.27	0.77	12.74	0.77	12.94	0.00	31	30	33
1	47	840	497.90	13.38	1.43	12.80	1.43	13.01	0.00	31	33	36
1	47	850	504.00	13.39	1.45	12.82	1.45	13.03	0.00	31	34	38
1	47	900	476.80	13.39	1.39	12.82	1.39	13.03	0.00	31	34	38
1	47	910	602.00	13.45	1.76	12.85	1.76	13.07	0.00	32	35	39
1	47	920	628.60	13.47	1.84	12.87	1.84	13.09	0.00	32	35	40
1	47	930	651.10	13.48	1.91	12.88	1.91	13.10	0.00	32	36	40
1	47	940	678.80	13.50	2.00	12.90	2.00	13.12	0.00	32	36	41
1	47	950	703.00	13.52	2.07	12.91	2.07	13.14	0.00	32	37	41
1	47	1000	712.00	13.53	2.10	12.92	2.10	13.15	0.00	32	37	41
1	47	1010	772.00	13.56	2.27	12.94	2.27	13.17	0.00	32	38	42
1	47	1020	815.00	13.59	2.38	12.96	2.38	13.20	0.00	32	38	43
1	47	1030	724.00	13.56	2.12	12.96	2.12	13.18	0.00	32	37	41
1	47	1040	854.00	13.63	2.48	13.00	2.48	13.23	0.00	32	38	43
1	47	1050	852.00	13.64	2.49	13.01	2.49	13.25	0.00	32	38	42
1	47	1100	890.00	13.67	2.58	13.03	2.58	13.27	0.00	33	39	43
1	47	1110	835.00	13.66	2.43	13.04	2.43	13.27	0.00	32	38	43
1	47	1120	894.00	13.70	2.61	13.07	2.61	13.30	0.00	32	38	42
1	47	1130	895.00	13.72	2.60	13.08	2.60	13.32	0.00	33	39	43
1	47	1140	899.00	13.74	2.61	13.10	2.61	13.34	0.00	33	39	43
1	47	1150	908.00	13.75	2.64	13.12	2.64	13.35	0.00	33	38	43
1	47	1200	911.00	13.77	2.65	13.13	2.65	13.37	0.00	33	38	43

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	47	1210	916.00	13.79	2.66	13.15	2.66	13.39	0.00	33	38	43
1	47	1220	921.00	13.81	2.67	13.17	2.67	13.41	0.00	32	38	43
1	47	1230	919.00	13.83	2.65	13.19	2.65	13.43	0.00	33	39	43
1	47	1240	919.00	13.85	2.65	13.21	2.65	13.45	0.00	33	39	43
1	47	1250	855.00	13.84	2.47	13.21	2.47	13.45	0.00	33	39	43
1	47	1300	755.00	13.82	2.18	13.20	2.18	13.44	0.00	33	39	42
1	47	1310	767.00	13.83	2.21	13.21	2.21	13.45	0.00	32	37	40
1	47	1320	843.00	13.88	2.43	13.25	2.43	13.49	0.00	32	38	41
1	47	1330	736.00	13.84	2.13	13.23	2.13	13.47	0.00	32	37	40
1	47	1340	338.80	13.67	0.99	13.13	0.99	13.34	0.00	32	36	37
1	47	1350	859.00	13.92	2.50	13.29	2.50	13.53	0.00	32	37	39
1	47	1400	803.00	13.93	2.31	13.30	2.31	13.54	0.00	32	39	41
1	47	1410	545.70	13.82	1.56	13.24	1.56	13.46	0.00	32	38	40
1	47	1420	537.40	13.80	1.58	13.22	1.58	13.44	0.00	32	35	36
1	47	1430	490.40	13.81	1.41	13.24	1.41	13.46	0.00	32	37	38
1	47	1440	676.10	13.89	1.97	13.29	1.97	13.52	0.00	31	36	36
1	47	1450	658.60	13.93	1.92	13.33	1.92	13.56	0.00	31	37	37
1	47	1500	656.20	13.93	1.91	13.33	1.91	13.56	0.00	31	37	37
1	47	1510	587.60	13.91	1.71	13.32	1.71	13.55	0.00	31	37	36
1	47	1520	577.00	13.92	1.67	13.33	1.67	13.56	0.00	31	37	36
1	47	1530	542.90	13.91	1.56	13.32	1.56	13.55	0.00	31	36	35
1	47	1540	511.70	13.90	1.46	13.32	1.46	13.55	0.00	31	36	35
1	47	1550	484.10	13.89	1.37	13.31	1.37	13.54	0.00	31	35	34
1	47	1600	431.10	13.86	1.21	13.30	1.21	13.52	0.00	31	34	33
1	47	1610	390.40	13.83	1.08	13.28	1.08	13.49	0.00	30	34	32
1	47	1620	332.00	13.79	0.90	13.25	0.90	13.46	0.00	30	33	31
1	47	1630	295.30	13.75	0.72	13.22	0.72	13.43	0.00	30	33	31
1	47	1640	209.00	13.62	0.37	13.12	0.37	13.33	0.00	30	32	30
1	47	1650	216.80	13.61	0.38	13.12	0.38	13.32	0.00	30	33	30
1	47	1700	163.10	13.56	0.26	13.08	0.26	13.28	0.00	30	32	28
1	47	1710	47.61	13.47	0.10	13.02	0.10	13.22	0.00	30	31	27
1	47	1720	27.36	13.40	0.04	12.99	0.04	13.18	0.00	30	31	26
1	47	1730	25.73	13.36	0.03	12.97	0.03	13.16	0.00	29	32	26
1	47	1740	12.95	12.09	0.01	12.95	0.01	13.14	0.00	29	32	26
1	47	1750	3.42	8.03	0.01	12.94	0.01	13.13	0.00	29	32	25
1	47	1800	0.78	3.11	0.00	12.94	0.00	13.13	0.00	29	32	25
1	47	1810	0.12	0.68	0.00	12.59	-6.12	12.62	6.12	29	32	25
1	47	1820	0.03	0.29	0.00	12.54	-6.15	12.58	6.15	29	32	25
1	47	1830	0.03	0.27	0.00	12.50	-6.19	12.53	6.19	29	33	24
1	47	1840	0.03	0.28	0.00	12.46	-6.20	12.49	6.20	29	33	24
1	47	1850	0.04	0.28	0.00	12.42	-6.21	12.45	6.21	29	33	24
1	47	1900	0.03	0.28	0.00	12.39	-6.19	12.42	6.19	29	33	24
1	47	1910	0.03	0.29	0.00	12.36	-6.18	12.39	6.18	29	33	24
1	47	1920	0.04	0.27	0.00	12.33	-6.16	12.36	6.16	29	33	23
1	47	1930	0.02	0.27	0.00	12.30	-6.15	12.33	6.15	29	34	23
1	47	1940	0.02	0.25	0.00	12.27	-6.14	12.30	6.14	29	34	23
1	47	1950	0.04	0.27	0.00	12.23	-6.12	12.27	6.12	29	34	23
1	47	2000	0.04	0.27	0.00	12.20	-6.11	12.23	6.11	29	34	23
1	47	2010	0.02	0.29	0.00	12.17	-6.07	12.20	6.07	29	34	23
1	47	2020	0.03	0.29	0.00	12.13	-6.07	12.17	6.07	29	34	23
1	47	2030	0.04	0.29	0.00	12.10	-6.05	12.14	6.05	29	34	23
1	47	2040	0.04	0.30	0.00	12.07	-6.04	12.11	6.04	29	34	23
1	47	2050	0.03	0.29	0.00	12.05	-6.01	12.08	6.01	29	34	23
1	47	2100	0.03	0.29	0.00	12.03	-6.00	12.06	6.00	29	34	23
1	47	2110	0.02	0.30	0.00	12.02	-5.99	12.05	5.99	29	34	23
1	47	2120	0.03	0.31	0.00	12.00	-5.98	12.04	5.98	29	34	23
1	47	2130	0.03	0.30	0.00	11.99	-5.98	12.02	5.98	29	34	23
1	47	2140	0.03	0.30	0.00	11.98	-5.98	12.01	5.98	29	35	24
1	47	2150	0.03	0.31	0.00	11.96	-5.97	12.00	5.97	29	35	24
1	47	2200	0.04	0.30	0.00	11.95	-5.96	11.98	5.96	29	35	24
1	47	2210	0.03	0.31	0.00	12.20	0.00	12.37	0.00	29	34	24
1	47	2220	0.04	0.30	0.00	12.23	0.00	12.41	0.00	29	34	24
1	47	2230	0.04	0.29	0.00	12.25	0.00	12.43	0.00	29	34	24
1	47	2240	0.04	0.31	0.00	12.26	0.00	12.43	0.00	29	34	24
1	47	2250	0.03	0.31	0.00	12.26	0.00	12.44	0.00	29	33	24
1	47	2300	0.04	0.31	0.00	12.27	0.00	12.44	0.00	29	33	24
1	47	2310	0.04	0.30	0.00	12.27	0.00	12.45	0.00	29	33	25
1	47	2320	0.04	0.30	0.00	12.28	0.00	12.46	0.00	29	33	25
1	47	2330	0.04	0.31	0.00	12.28	0.00	12.46	0.00	29	33	25
1	47	2340	0.05	0.29	0.00	12.28	0.00	12.46	0.00	29	33	25
1	47	2350	0.03	0.29	0.00	12.29	0.00	12.47	0.00	29	32	25
1	47	2400	0.03	0.30	0.00	12.29	0.00	12.47	0.00	29	32	25

$$(2 \times 11W + 3 \times 20W) = 82W$$

16/02/98

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m ²	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	48	10	0,04	0,30	0,00	12,29	0,00	12,47	0,00	29	32	26
1	48	20	0,05	0,27	0,00	12,29	0,00	12,47	0,00	29	32	26
1	48	30	0,04	0,26	0,00	12,29	0,00	12,47	0,00	29	32	26
1	48	40	0,04	0,26	0,00	12,29	0,00	12,47	0,00	29	32	26
1	48	50	0,03	0,26	0,00	12,29	0,00	12,47	0,00	29	32	26
1	48	100	0,04	0,26	0,00	12,29	0,00	12,47	0,00	29	31	26
1	48	110	0,04	0,26	0,00	12,30	0,00	12,47	0,00	29	31	25
1	48	120	0,04	0,25	0,00	12,30	0,00	12,47	0,00	29	31	25
1	48	130	0,03	0,28	0,00	12,30	0,00	12,48	0,00	29	31	26
1	48	140	0,04	0,26	0,00	12,30	0,00	12,48	0,00	29	31	26
1	48	150	0,03	0,27	0,00	12,30	0,00	12,48	0,00	29	31	26
1	48	200	0,03	0,28	0,00	12,30	0,00	12,48	0,00	29	31	26
1	48	210	0,04	0,26	0,00	12,30	0,00	12,48	0,00	29	31	26
1	48	220	0,04	0,27	0,00	12,30	0,00	12,48	0,00	29	31	26
1	48	230	0,04	0,30	0,00	12,30	0,00	12,48	0,00	29	31	26
1	48	240	0,05	0,27	0,00	12,30	0,00	12,48	0,00	29	31	26
1	48	250	0,05	0,27	0,00	12,30	0,00	12,48	0,00	29	31	26
1	48	300	0,04	0,27	0,00	12,31	0,00	12,48	0,00	29	31	26
1	48	310	0,05	0,28	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	25
1	48	320	0,05	0,28	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	330	0,05	0,27	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	340	0,04	0,28	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	350	0,03	0,29	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	30	25
1	48	400	0,04	0,27	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	410	0,04	0,28	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	420	0,03	0,27	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	430	0,04	0,29	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	440	0,04	0,27	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	450	0,04	0,28	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	500	0,04	0,33	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	510	0,15	0,82	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	520	0,81	3,27	0,00	12,31	0,00	12,49	0,00	29	31	26
1	48	530	2,68	7,40	0,01	12,31	0,01	12,49	0,00	29	31	26
1	48	540	7,01	10,46	0,01	12,31	0,01	12,49	0,00	29	31	26
1	48	550	24,16	12,70	0,04	12,31	0,04	12,50	0,00	28	31	25
1	48	600	64,94	12,79	0,16	12,34	0,16	12,52	0,00	29	31	26
1	48	610	64,19	12,82	0,16	12,36	0,16	12,55	0,00	29	31	26
1	48	620	37,94	12,80	0,09	12,36	0,09	12,55	0,00	29	31	27
1	48	630	33,21	12,80	0,08	12,36	0,08	12,54	0,00	29	31	27
1	48	640	61,40	12,83	0,16	12,37	0,16	12,56	0,00	29	31	27
1	48	650	102,20	12,89	0,29	12,41	0,29	12,60	0,00	29	32	29
1	48	700	181,20	12,96	0,49	12,46	0,49	12,65	0,00	30	33	30
1	48	710	236,30	13,02	0,63	12,50	0,63	12,70	0,00	30	33	32
1	48	720	218,80	13,04	0,57	12,52	0,57	12,72	0,00	31	33	33
1	48	730	180,80	13,03	0,52	12,52	0,52	12,72	0,00	30	32	31
1	48	740	301,20	13,09	0,83	12,56	0,83	12,76	0,00	30	33	32
1	48	750	316,10	13,12	0,89	12,59	0,89	12,79	0,00	31	34	35
1	48	800	411,00	13,16	1,15	12,61	1,15	12,82	0,00	31	33	35
1	48	810	355,40	13,16	0,99	12,62	0,99	12,82	0,00	31	34	37
1	48	820	229,30	13,10	0,66	12,58	0,66	12,78	0,00	30	32	33
1	48	830	380,70	13,17	1,10	12,62	1,10	12,82	0,00	31	33	34
1	48	840	348,00	13,17	1,01	12,63	1,01	12,83	0,00	31	34	36
1	48	850	189,70	13,10	0,55	12,59	0,55	12,79	0,00	30	33	34
1	48	900	369,10	13,18	1,09	12,63	1,09	12,84	0,00	30	33	34
1	48	910	326,30	13,16	0,96	12,62	0,96	12,83	0,00	30	33	33
1	48	920	645,70	13,29	1,90	12,69	1,90	12,91	0,00	31	35	37
1	48	930	765,00	13,34	2,23	12,73	2,23	12,95	0,00	32	38	40
1	48	940	745,00	13,35	2,19	12,73	2,19	12,96	0,00	31	39	41
1	48	950	722,00	13,35	2,13	12,74	2,13	12,97	0,00	31	39	41
1	48	1000	619,00	13,32	1,83	12,73	1,83	12,95	0,00	31	39	40
1	48	1010	731,00	13,37	2,16	12,76	2,16	12,99	0,00	31	39	41
1	48	1020	657,30	13,35	1,94	12,76	1,94	12,98	0,00	31	39	41
1	48	1030	825,00	13,41	2,42	12,79	2,42	13,02	0,00	32	39	42
1	48	1040	886,00	13,45	2,60	12,81	2,60	13,05	0,00	32	39	43
1	48	1050	899,00	13,47	2,63	12,83	2,63	13,07	0,00	32	39	43
1	48	1100	850,00	13,47	2,49	12,84	2,49	13,07	0,00	32	39	43
1	48	1110	965,00	13,51	2,79	12,87	2,79	13,11	0,00	33	40	45
1	48	1120	844,00	13,49	2,45	12,86	2,45	13,10	0,00	32	39	44
1	48	1130	338,70	13,31	1,01	12,77	1,01	12,97	0,00	31	35	37
1	48	1140	864,00	13,51	2,55	12,88	2,55	13,12	0,00	32	37	41
1	48	1150	789,00	13,51	2,34	12,89	2,34	13,12	0,00	32	38	43
1	48	1200	896,00	13,56	2,63	12,92	2,63	13,15	0,00	33	38	43

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	48	1210	918,00	13,58	2,68	12,93	2,68	13,17	0,00	33	39	45
1	48	1220	935,00	13,60	2,73	12,95	2,73	13,19	0,00	33	39	45
1	48	1230	930,00	13,61	2,71	12,96	2,71	13,20	0,00	33	39	45
1	48	1240	926,00	13,62	2,69	12,98	2,69	13,22	0,00	33	39	45
1	48	1250	920,00	13,63	2,68	12,99	2,68	13,23	0,00	33	40	45
1	48	1300	903,00	13,64	2,63	13,00	2,64	13,24	0,00	33	39	44
1	48	1310	837,00	13,64	2,45	13,01	2,45	13,24	0,00	33	39	44
1	48	1320	731,00	13,62	2,16	13,00	2,16	13,23	0,00	33	38	42
1	48	1330	801,00	13,65	2,36	13,02	2,36	13,25	0,00	32	38	41
1	48	1340	859,00	13,68	2,51	13,05	2,51	13,28	0,00	32	38	42
1	48	1350	832,00	13,68	2,43	13,06	2,43	13,29	0,00	32	39	43
1	48	1400	820,00	13,69	2,39	13,07	2,39	13,30	0,00	32	39	42
1	48	1410	801,00	13,70	2,34	13,07	2,34	13,31	0,00	32	38	42
1	48	1420	785,00	13,70	2,29	13,08	2,29	13,32	0,00	32	38	42
1	48	1430	770,00	13,71	2,24	13,09	2,24	13,33	0,00	32	38	42
1	48	1440	697,80	13,69	2,03	13,09	2,03	13,32	0,00	32	38	41
1	48	1450	684,20	13,70	2,00	13,09	2,00	13,32	0,00	32	36	39
1	48	1500	662,60	13,70	1,93	13,10	1,93	13,33	0,00	32	36	39
1	48	1510	602,80	13,69	1,75	13,10	1,75	13,32	0,00	32	36	38
1	48	1520	335,10	13,56	0,97	13,02	0,97	13,23	0,00	31	34	35
1	48	1530	500,00	13,64	1,45	13,07	1,45	13,29	0,00	31	34	35
1	48	1540	334,90	13,55	0,96	13,02	0,96	13,23	0,00	31	34	34
1	48	1550	473,50	13,64	1,35	13,07	1,35	13,29	0,00	31	34	34
1	48	1600	441,50	13,64	1,24	13,07	1,24	13,29	0,00	31	34	35
1	48	1610	297,70	13,57	0,83	13,03	0,83	13,24	0,00	31	33	33
1	48	1620	168,90	13,47	0,47	12,96	0,47	13,16	0,00	30	31	30
1	48	1630	212,40	13,46	0,53	12,96	0,53	13,16	0,00	30	31	29
1	48	1640	205,80	13,45	0,45	12,95	0,45	13,15	0,00	31	32	30
1	48	1650	135,00	13,43	0,35	12,94	0,35	13,13	0,00	30	32	29
1	48	1700	74,90	13,35	0,18	12,89	0,18	13,09	0,00	30	31	28
1	48	1710	50,71	13,31	0,11	12,86	0,11	13,05	0,00	30	32	27
1	48	1720	25,62	13,23	0,04	12,84	0,04	13,03	0,00	30	32	27
1	48	1730	11,24	12,33	0,01	12,82	0,01	13,01	0,00	30	32	26
1	48	1740	5,60	9,83	0,01	12,81	0,01	13,00	0,00	30	32	26
1	48	1750	1,41	5,25	0,00	12,80	0,00	12,99	0,00	30	32	26
1	48	1800	0,39	1,88	0,00	12,80	0,00	12,98	0,00	30	32	26
1	48	1810	0,04	0,42	0,00	12,50	-6,09	12,53	6,09	29	33	26
1	48	1820	0,04	0,28	0,00	12,46	-6,08	12,49	6,08	29	33	25
1	48	1830	0,05	0,27	0,00	12,42	-6,11	12,45	6,11	29	33	25
1	48	1840	0,05	0,28	0,00	12,38	-6,11	12,41	6,11	29	33	25
1	48	1850	0,04	0,29	0,00	12,34	-6,12	12,37	6,12	29	33	25
1	48	1900	0,04	0,28	0,00	12,30	-6,11	12,33	6,11	29	33	24
1	48	1910	0,04	0,28	0,00	12,27	-6,09	12,30	6,09	29	33	24
1	48	1920	0,04	0,28	0,00	12,23	-6,08	12,26	6,08	29	34	24
1	48	1930	0,04	0,27	0,00	12,20	-6,07	12,22	6,07	29	34	25
1	48	1940	0,05	0,29	0,00	12,16	-6,05	12,19	6,05	30	34	25
1	48	1950	0,05	0,29	0,00	12,13	-6,04	12,15	6,04	30	34	25
1	48	2000	0,05	0,30	0,00	12,09	-6,02	12,12	6,02	30	34	25
1	48	2010	0,04	0,29	0,00	12,06	-6,00	12,08	6,00	30	34	25
1	48	2020	0,05	0,30	0,00	12,03	-5,99	12,05	5,99	30	34	25
1	48	2030	0,05	0,30	0,00	12,00	-5,97	12,02	5,97	30	34	25
1	48	2040	0,04	0,30	0,00	11,97	-5,98	12,00	5,98	30	34	25
1	48	2050	0,04	0,31	0,00	11,95	-5,96	11,98	5,96	30	34	25
1	48	2100	0,03	0,31	0,00	11,93	-5,95	11,95	5,95	30	34	25
1	48	2110	0,05	0,32	0,00	11,91	-5,94	11,93	5,94	30	34	25
1	48	2120	0,06	0,34	0,00	11,89	-5,93	11,91	5,93	29	34	25
1	48	2130	0,05	0,32	0,00	11,87	-5,93	11,90	5,93	29	34	23
1	48	2140	0,04	0,31	0,00	11,86	-5,92	11,88	5,92	29	34	24
1	48	2150	0,05	0,30	0,00	11,84	-5,91	11,86	5,91	29	34	24
1	48	2200	0,05	0,31	0,00	11,82	-5,91	11,85	5,91	29	34	24
1	48	2210	0,05	0,29	0,00	12,07	0,00	12,25	0,00	29	34	25
1	48	2220	0,06	0,31	0,00	12,12	0,00	12,29	0,00	29	34	25
1	48	2230	0,05	0,31	0,00	12,13	0,00	12,31	0,00	29	34	25
1	48	2240	0,06	0,30	0,00	12,14	0,00	12,32	0,00	29	33	25
1	48	2250	0,05	0,30	0,00	12,15	0,00	12,32	0,00	29	33	25
1	48	2300	0,06	0,31	0,00	12,16	0,00	12,33	0,00	29	33	26
1	48	2310	0,06	0,31	0,00	12,16	0,00	12,34	0,00	29	33	26
1	48	2320	0,04	0,28	0,00	12,17	0,00	12,34	0,00	29	33	26
1	48	2330	0,06	0,29	0,00	12,17	0,00	12,34	0,00	29	32	26
1	48	2340	0,05	0,31	0,00	12,18	0,00	12,35	0,00	29	32	26
1	48	2350	0,05	0,26	0,00	12,18	0,00	12,35	0,00	29	32	27
1	48	2400	0,04	0,28	0,00	12,18	0,00	12,35	0,00	29	32	27

$$(2 \times 11W + 3 \times 20W) = 82W$$

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	49	10	0.04	0.29	0.00	12.18	0.00	12.35	0.00	29	32	27
1	49	20	0.04	0.27	0.00	12.18	0.00	12.36	0.00	29	32	27
1	49	30	0.05	0.25	0.00	12.18	0.00	12.36	0.00	29	31	27
1	49	40	0.05	0.27	0.00	12.18	0.00	12.36	0.00	29	31	27
1	49	50	0.05	0.27	0.00	12.18	0.00	12.36	0.00	29	31	27
1	49	100	0.04	0.27	0.00	12.19	0.00	12.36	0.00	29	31	27
1	49	110	0.04	0.26	0.00	12.19	0.00	12.36	0.00	29	31	27
1	49	120	0.04	0.26	0.00	12.19	0.00	12.36	0.00	29	31	27
1	49	130	0.04	0.26	0.00	12.19	0.00	12.37	0.00	29	31	27
1	49	140	0.05	0.27	0.00	12.19	0.00	12.37	0.00	29	30	27
1	49	150	0.05	0.27	0.00	12.19	0.00	12.37	0.00	29	30	27
1	49	200	0.05	0.28	0.00	12.19	0.00	12.37	0.00	29	30	27
1	49	210	0.04	0.26	0.00	12.19	0.00	12.37	0.00	29	30	27
1	49	220	0.05	0.27	0.00	12.19	0.00	12.37	0.00	29	30	27
1	49	230	0.04	0.28	0.00	12.20	0.00	12.37	0.00	29	30	27
1	49	240	0.03	0.28	0.00	12.20	0.00	12.37	0.00	29	30	27
1	49	250	0.04	0.27	0.00	12.20	0.00	12.37	0.00	29	30	27
1	49	300	0.06	0.27	0.00	12.20	0.00	12.37	0.00	29	30	27
1	49	310	0.05	0.28	0.00	12.20	0.00	12.37	0.00	29	30	27
1	49	320	0.05	0.28	0.00	12.20	0.00	12.37	0.00	29	30	27
1	49	330	0.07	0.26	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	27
1	49	340	0.07	0.27	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	27
1	49	350	0.06	0.28	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	27
1	49	400	0.04	0.29	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	27
1	49	410	0.03	0.30	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	27
1	49	420	0.05	0.27	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	27
1	49	430	0.04	0.27	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	27
1	49	440	0.06	0.27	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	26
1	49	450	0.06	0.28	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	26
1	49	500	0.07	0.33	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	26
1	49	510	0.16	0.79	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	26
1	49	520	1.35	4.28	0.00	12.20	0.00	12.38	0.00	29	30	26
1	49	530	3.66	8.24	0.01	12.20	0.01	12.38	0.00	29	30	26
1	49	540	13.72	12.11	0.02	12.20	0.02	12.38	0.00	29	30	26
1	49	550	29.24	12.63	0.05	12.21	0.05	12.39	0.00	29	30	26
1	49	600	42.31	12.66	0.09	12.22	0.09	12.40	0.00	29	30	27
1	49	610	42.75	12.68	0.10	12.23	0.10	12.42	0.00	29	30	27
1	49	620	57.46	12.71	0.14	12.25	0.14	12.43	0.00	29	30	27
1	49	630	76.20	12.73	0.20	12.27	0.20	12.45	0.00	29	30	28
1	49	640	65.72	12.74	0.17	12.29	0.17	12.47	0.00	29	30	29
1	49	650	92.10	12.76	0.21	12.29	0.21	12.48	0.00	30	30	29
1	49	700	125.30	12.79	0.28	12.31	0.28	12.50	0.00	30	30	30
1	49	710	171.10	12.83	0.37	12.34	0.37	12.53	0.00	30	30	31
1	49	720	202.40	12.87	0.46	12.37	0.46	12.56	0.00	30	30	32
1	49	730	229.30	12.91	0.55	12.40	0.55	12.59	0.00	31	30	33
1	49	740	278.00	12.95	0.71	12.43	0.71	12.63	0.00	30	30	33
1	49	750	312.60	12.99	0.83	12.46	0.83	12.66	0.00	31	31	34
1	49	800	369.70	13.03	1.02	12.48	1.02	12.69	0.00	31	31	35
1	49	810	400.90	13.06	1.12	12.50	1.12	12.71	0.00	31	32	37
1	49	820	420.10	13.08	1.18	12.52	1.18	12.72	0.00	31	32	37
1	49	830	431.50	13.08	1.22	12.52	1.22	12.73	0.00	31	32	38
1	49	840	510.80	13.12	1.46	12.54	1.46	12.75	0.00	31	32	38
1	49	850	358.50	13.07	1.04	12.52	1.04	12.73	0.00	31	31	35
1	49	900	415.50	13.09	1.22	12.53	1.22	12.74	0.00	31	32	36
1	49	910	566.10	13.15	1.66	12.56	1.66	12.78	0.00	31	34	37
1	49	920	647.30	13.19	1.89	12.59	1.89	12.81	0.00	31	36	41
1	49	930	645.20	13.19	1.90	12.59	1.90	12.81	0.00	31	36	41
1	49	940	714.00	13.23	2.10	12.61	2.10	12.84	0.00	31	38	43
1	49	950	735.00	13.24	2.16	12.63	2.16	12.86	0.00	32	37	42
1	49	1000	712.00	13.24	2.10	12.63	2.10	12.86	0.00	32	37	42
1	49	1010	801.00	13.28	2.35	12.66	2.35	12.89	0.00	32	37	42
1	49	1020	433.40	13.17	1.29	12.61	1.29	12.82	0.00	30	33	36
1	49	1030	518.60	13.19	1.54	12.61	1.54	12.83	0.00	30	33	33
1	49	1040	970.00	13.34	2.81	12.70	2.81	12.94	0.00	31	39	41
1	49	1050	958.00	13.36	2.78	12.72	2.78	12.96	0.00	31	41	44
1	49	1100	839.00	13.34	2.46	12.71	2.46	12.95	0.00	31	40	44
1	49	1110	747.00	13.32	2.20	12.71	2.20	12.94	0.00	31	39	42
1	49	1120	694.10	13.32	2.06	12.71	2.06	12.94	0.00	31	37	40
1	49	1130	606.80	13.29	1.81	12.70	1.81	12.92	0.00	31	36	39
1	49	1140	813.00	13.37	2.38	12.75	2.38	12.98	0.00	31	39	42
1	49	1150	648.20	13.33	1.92	12.73	1.92	12.95	0.00	31	37	40
1	49	1200	705.00	13.36	2.06	12.75	2.06	12.98	0.00	31	39	42

$$(2 \times 11W + 3 \times 20W) = 82W$$

18/02/98

Estação	Dia	Hora	Rad. W/m2	V.Mod. V	I.Mod. A	V.Bat. V	I.Bat. A	V.Car. V	I.Car. A	T.Amb. °C	T.Mod1 °C	T.Mod2 °C
1	49	1210	730.00	13.37	2.12	12.76	2.12	12.99	0.00	31	39	43
1	49	1220	612.00	13.35	1.81	12.75	1.81	12.98	0.00	32	36	40
1	49	1230	619.50	13.35	1.83	12.76	1.83	12.98	0.00	32	35	39
1	49	1240	767.00	13.42	2.24	12.80	2.24	13.03	0.00	32	39	43
1	49	1250	656.30	13.39	1.92	12.79	1.92	13.02	0.00	32	38	42
1	49	1300	587.00	13.38	1.72	12.78	1.72	13.01	0.00	32	36	40
1	49	1310	941.00	13.49	2.68	12.85	2.68	13.09	0.00	32	37	42
1	49	1320	1081.00	13.56	3.04	12.89	3.04	13.14	0.00	33	41	47
1	49	1330	946.00	13.53	2.70	12.89	2.70	13.13	0.00	33	40	47
1	49	1340	902.00	13.54	2.62	12.90	2.62	13.14	0.00	32	38	44
1	49	1350	885.00	13.55	2.57	12.91	2.57	13.15	0.00	32	39	44
1	49	1400	840.00	13.55	2.45	12.91	2.45	13.15	0.00	32	38	43
1	49	1410	789.00	13.54	2.31	12.91	2.31	13.15	0.00	32	37	42
1	49	1420	758.00	13.54	2.22	12.92	2.22	13.15	0.00	32	37	42
1	49	1430	750.00	13.55	2.19	12.93	2.19	13.16	0.00	32	37	41
1	49	1440	743.00	13.56	2.17	12.94	2.17	13.17	0.00	32	37	41
1	49	1450	668.40	13.54	1.94	12.94	1.94	13.16	0.00	32	37	40
1	49	1500	240.90	13.34	0.70	12.82	0.70	13.03	0.00	31	33	34
1	49	1510	323.50	13.38	0.95	12.84	0.95	13.05	0.00	31	33	33
1	49	1520	254.90	13.35	0.74	12.83	0.74	13.03	0.00	31	33	33
1	49	1530	163.10	13.29	0.46	12.79	0.46	12.98	0.00	31	32	31
1	49	1540	193.80	13.30	0.55	12.79	0.55	12.99	0.00	30	32	31
1	49	1550	282.50	13.36	0.81	12.82	0.81	13.03	0.00	31	33	32
1	49	1600	282.30	13.37	0.81	12.83	0.81	13.04	0.00	31	34	32
1	49	1610	466.20	13.46	1.31	12.89	1.31	13.11	0.00	31	35	34
1	49	1620	394.80	13.44	1.08	12.89	1.08	13.10	0.00	31	34	34
1	49	1630	176.20	13.32	0.47	12.82	0.47	13.02	0.00	31	32	32
1	49	1640	132.60	13.27	0.36	12.78	0.36	12.98	0.00	30	31	30
1	49	1650	126.40	13.26	0.35	12.77	0.35	12.97	0.00	30	32	30
1	49	1700	107.60	13.24	0.28	12.76	0.28	12.95	0.00	30	32	29
1	49	1710	79.80	13.20	0.18	12.74	0.18	12.93	0.00	30	32	29
1	49	1720	88.60	13.19	0.17	12.73	0.17	12.92	0.00	30	32	28
1	49	1730	38.26	13.13	0.06	12.71	0.06	12.89	0.00	30	31	27
1	49	1740	13.95	11.84	0.02	12.69	0.02	12.87	0.00	30	31	27
1	49	1750	2.88	7.08	0.01	12.68	0.01	12.86	0.00	30	31	26
1	49	1800	0.48	2.04	0.00	12.67	0.00	12.85	0.00	30	32	26
1	49	1810	0.09	0.43	0.00	12.39	-6.04	12.42	6.04	29	32	26
1	49	1820	0.04	0.27	0.00	12.35	-6.07	12.38	6.07	29	32	26
1	49	1830	0.05	0.28	0.00	12.31	-6.08	12.34	6.08	29	32	26
1	49	1840	0.05	0.28	0.00	12.27	-6.09	12.29	6.09	29	32	26
1	49	1850	0.05	0.29	0.00	12.23	-6.08	12.25	6.08	29	32	25
1	49	1900	0.04	0.28	0.00	12.19	-6.07	12.21	6.07	29	33	25
1	49	1910	0.04	0.29	0.00	12.15	-6.06	12.17	6.06	29	33	25
1	49	1920	0.04	0.29	0.00	12.11	-6.05	12.13	6.05	29	33	25
1	49	1930	0.06	0.30	0.00	12.07	-6.04	12.09	6.04	29	33	25
1	49	1940	0.06	0.29	0.00	12.03	-6.02	12.05	6.02	29	33	24
1	49	1950	0.05	0.30	0.00	11.99	-6.00	12.01	6.00	29	33	24
1	49	2000	0.05	0.30	0.00	11.95	-5.99	11.97	5.99	29	33	24
1	49	2010	0.06	0.30	0.00	11.91	-5.97	11.94	5.97	29	33	24
1	49	2020	0.05	0.29	0.00	11.88	-5.96	11.90	5.96	29	33	24
1	49	2030	0.05	0.30	0.00	11.85	-5.95	11.88	5.95	29	33	24
1	49	2040	0.04	0.29	0.00	11.83	-5.94	11.85	5.94	29	34	24
1	49	2050	0.04	0.29	0.00	11.80	-5.93	11.83	5.93	29	33	24
1	49	2100	0.04	0.28	0.00	11.78	-5.91	11.81	5.91	29	34	24
1	49	2110	0.05	0.29	0.00	11.76	-5.91	11.78	5.91	29	34	24
1	49	2120	0.03	0.30	0.00	11.74	-5.91	11.76	5.91	29	33	24
1	49	2130	0.05	0.30	0.00	11.72	-5.94	11.74	5.94	29	34	24
1	49	2140	0.06	0.30	0.00	11.70	-5.95	11.72	5.95	29	33	24
1	49	2150	0.04	0.29	0.00	11.68	-5.96	11.70	5.96	29	33	24
1	49	2200	0.05	0.30	0.00	11.66	-5.94	11.69	5.94	29	33	24
1	49	2210	0.05	0.28	0.00	11.94	0.00	12.11	0.00	29	33	24
1	49	2220	0.07	0.28	0.00	11.98	0.00	12.16	0.00	29	33	24
1	49	2230	0.06	0.30	0.00	12.00	0.00	12.17	0.00	29	33	25
1	49	2240	0.05	0.31	0.00	12.02	0.00	12.19	0.00	29	33	25
1	49	2250	0.05	0.29	0.00	12.02	0.00	12.20	0.00	29	33	25
1	49	2300	0.05	0.28	0.00	12.03	0.00	12.21	0.00	29	32	25
1	49	2310	0.05	0.28	0.00	12.04	0.00	12.21	0.00	29	32	25
1	49	2320	0.05	0.28	0.00	12.04	0.00	12.22	0.00	29	32	25
1	49	2330	0.05	0.27	0.00	12.05	0.00	12.22	0.00	29	32	26
1	49	2340	0.04	0.29	0.00	12.05	0.00	12.23	0.00	29	32	26
1	49	2350	0.05	0.27	0.00	12.06	0.00	12.23	0.00	29	31	26
1	49	2400	0.05	0.28	0.00	12.06	0.00	12.23	0.00	29	31	26

$$(2 \times 11W + 3 \times 20W) = 82W$$