Versão 7.3.4
Simulação Técnica A - Relatório da simulação
Sistema acoplado à rede
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Sistema de tracking com backtracking
Potência sistema: 3179 kWp
Cidade B - Brazil
Author
Empresa Executora A Energia (Brazil)

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Resumo do projeto
Localização geográfica
Cidade B
Brazil
Localização
Altitude
Fuso horário
-5.54
-39.38
223
UTC-3
°S
°W
m
Parâmetros projeto
Albedo
0.20
Dados meteorológicos
Cidade B
Base Climática A 8.1 (2009-2017), Sat=100% - Synthetic
Resumo do sistema
Sistema acoplado à rede
Simulação do ano número 1
Sistema de tracking com backtracking
Orientação do plano dos módulos
Orientação
Plano tracking, eixo horizontal N-S
Azimute do eixo
-180 °
Algoritmo de tracking
Cálculo astronómico
Backtracking ativo
Sombras próximas
Sombras lineares
Difuso sombra
automático
Informação do sistema
Grupo FV
Nr. de módulos
Pnom total
4650
3179
unidades
kWp
Inversores
Número de unidades
Pnom total
Lim. potência rede
Rácio Pnom lim. rede
10
2500
2500
1.272
unidades
kWca
kWca
Exigências do consumidor
Carga ilimitada (rede)
Resumo dos resultados
Energia produzida
6019263 kWh/ano

Produção específica
1893 kWh/kWp/ano
Índice de perf. PR
78.79 %
Índice
Resumo do projeto e dos resultados
Parâmetros gerais, Características do grupo FV, Perdas do sistema
Definição do horizonte
Definição das sombras próximas - Diagrama das iso-sombras
Resultados principais
Diagrama de perdas
Gráficos predefinidos
Avaliação P50 – P90
Diagrama unifilar
2
3
8
9
10
11
12
13
14

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Parâmetros gerais
Sistema acoplado à rede
Sistema de tracking com backtracking
Orientação do plano dos módulos
Orientação
Plano tracking, eixo horizontal N-S
Azimute do eixo
-180 °
Algoritmo de tracking
Cálculo astronómico
Backtracking ativo
Grupo com backtracking
Nr. de trackers
155 unidades
Dimensões
Espaçamento trackers
Largura módulos
Taxa ocup. do solo (GCR)
Fi mín / máx.
7.00
2.38
34.1
-/+ 60.0
m
m
%
°
Modo “Backtracking”
Limites de fi para BT
Espaçamento backtracking
Largura backtracking
-/+ 70.0
7.00
2.38
°
m
m
Modelos utilizados
Transposição
Difuso
Cicumsolar
Perez
Perez, Base Climática A
separado
Horizonte
Altura média
0.4 °
Sombras próximas
Sombras lineares
Difuso sombra
automático
Exigências do consumidor
Carga ilimitada (rede)
Sistema bifacial
Modelo
Cálculo 2D
trackers ilimitados
Geometria do modelo bifacial
Espaçamento trackers
Largura do tracker
GCR

altura do eixo acima do solo
7.00
2.38
34.1
1.50
m
m
%
m
Definições para modelo bifacial
Albedo do solo
Fator de bifacialidade
Fator sombras posterior
Perd. mismat. lado an
Fração transparente do shed
0.20
78
5.0
10.0
0.0
%
%
%
%
Limitação de potência da rede
Potência ativa
2500
1.272
kWca
Características do grupo FV
Módulo FV
Fabricante
Modelo
Fabricante D
PRJ-000-655Wp Vertex
(Base de dados original do Simulação Técnica A)
Potência unitária
655 Wp
Número de módulos FV
Nominal (STC)
1980
1297
unidades
kWp
Inversor
Fabricante
Modelo
Fabricante B
SUN2000-250KTL-H1 V1
(Parâmetros definidos pelo utilizador)
Potência unitária
250 kWca
Número de inversores
Potência total
4
1000
unidades
kWca
Grupo #1 - CONJUNTO 1
Número de módulos FV
Nominal (STC)
Módulos
960
629
32 Strings x 30
unidades
kWp
Em série
Número de inversores

Potência total
2
500
unidades
kWca
Em condições de func. (50°C)
Pmpp
Umpp
I mpp
576
1033
558
kWp
V
A
Tensão de funcionamento
Potência máx. (=>30°C)
Rácio Pnom (DC:AC)
Partilha de potência neste inversor
500-1500
275
1.26
V
kWca

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Características do grupo FV
Grupo #2 - CONJUNTO 2
Número de módulos FV
Nominal (STC)
Módulos
1020
668
34 Strings x 30
unidades
kWp
Em série
Número de inversores
Potência total
2
500
unidades
kWca
Em condições de func. (50°C)
Pmpp
Umpp
I mpp
612
1033
593
kWp
V
A
Tensão de funcionamento
Potência máx. (=>30°C)
Rácio Pnom (DC:AC)
Partilha de potência neste inversor
500-1500
275
1.34
V
kWca
Módulo FV
Fabricante
Modelo
Fabricante D
TSM-705NEG21C.20
(Parâmetros definidos pelo utilizador)
Potência unitária
705 Wp
Número de módulos FV
Nominal (STC)
2670
1882
unidades
kWp
Inversor
Fabricante
Modelo
Fabricante B
SUN2000-250KTL-H1 V1
(Parâmetros definidos pelo utilizador)
Potência unitária
250 kWca
Número de inversores
Potência total
6

1500
unidades
kWca
Grupo #3 - CONJUNTO 3
Número de módulos FV
Nominal (STC)
Módulos
840
592
28 Strings x 30
unidades
kWp
Em série
Número de inversores
Potência total
2
500
unidades
kWca
Em condições de func. (50°C)
Pmpp
Umpp
I mpp
549
1123
489
kWp
V
A
Tensão de funcionamento
Potência máx. (=>30°C)
Rácio Pnom (DC:AC)
Partilha de potência neste inversor
500-1500
275
1.18
V
kWca
Grupo #4 - Sub-array #4
Número de módulos FV
Nominal (STC)
Módulos
1350
952
45 Strings x 30
unidades
kWp
Em série
Número de inversores
Potência total
3
750
unidades
kWca
Em condições de func. (50°C)
Pmpp
Umpp
I mpp
883
1123
787
kWp
V
A
Tensão de funcionamento
Potência máx. (=>30°C)
Rácio Pnom (DC:AC)
Partilha de potência neste inversor
500-1500

275
1.27
V
kWca
Grupo #5 - Sub-array #5
Número de módulos FV
Nominal (STC)
Módulos
480
338
16 Strings x 30
unidades
kWp
Em série
Número de inversores
Potência total
1
250
unidade
kWca
Em condições de func. (50°C)
Pmpp
Umpp
I mpp
314
1123
280
kWp
V
A
Tensão de funcionamento
Potência máx. (=>30°C)
Rácio Pnom (DC:AC)
Partilha de potência neste inversor
500-1500
275
1.35
V
kWca
Potência FV total
Nominal (STC)
Total
Superfície módulos
3179
4650
14445
kWp
módulos
m²
Potência total inversor
Potência total
Potência máx.
Número de inversores
2500
2750
10
1.27
kWca
kWca
unidades

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Perdas do grupo
Perdas sujidade grupo
Fração perdas
3.0 %
Fator de perdas térm.
Temperatura módulos em função irradiância
Uc (const.)
Uv (vento)
29.0
0.0
W/m²K
W/m²K/m/s
Perdas díodo série
Queda de tensão
Fração perdas
0.7
0.1
V
% em STC
LID - “Light Induced Degradation”
Fração perdas
2.0 %
Perdas dos módulos com mismatch
Fração perdas
2.0 % no MPP
Perdas devidas a mismatch, em fiadas
Fração perdas
0.2 %
Perdas de qualidade dos módulos
Grupo #1 - CONJUNTO 1
Fração perdas
-0.4 %
Grupo #2 - CONJUNTO 2
Fração perdas
-0.4 %
Grupo #3 - CONJUNTO 3
Fração perdas
-0.8 %
Grupo #4 - Sub-array #4
Fração perdas
-0.8 %
Grupo #5 - Sub-array #5
Fração perdas
-0.8 %
Degradação média dos módulos
Ano n°
Fator de perda
1
0.4 %/ano
Mismatch devido á degradação
RMS da disprersão de Imp
RMS da dispersão de Vmp
0.4
0.4
%/ano
%/ano
Fator de perda IAM - Grupo #1
Efeito de incidência (IAM): Fresnel, revestimento AR, n(vidro)=1.526, n(AR)=1.290
0°
1.000
30°

0.999
50°
0.987
60°
0.962
70°
0.892
75°
0.816
80°
0.681
85°
0.440
90°
0.000
Fator de perda IAM - Grupo #2
Efeito de incidência (IAM): Fresnel, revestimento AR, n(vidro)=1.526, n(AR)=1.290
0°
1.000
30°
0.999
50°
0.987
60°
0.962
70°
0.892
75°
0.816
80°
0.681
85°
0.440
90°
0.000
Fator de perda IAM - Grupo #3
Efeito de incidência (IAM): Perfil personalizado
0°
1.000
50°
1.000
60°
1.000
65°
0.998
70°
0.990
75°
0.975
80°
0.932
85°
0.749
90°
0.000
Fator de perda IAM - Grupo #4
Efeito de incidência (IAM): Perfil personalizado
0°
1.000
50°
1.000
60°
1.000
65°
0.998
70°
0.990
75°
0.975

80°
0.932
85°
0.749
90°
0.000

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Perdas do grupo
Fator de perda IAM - Grupo #5
Efeito de incidência (IAM): Perfil personalizado
0°
1.000
50°
1.000
60°
1.000
65°
0.998
70°
0.990
75°
0.975
80°
0.932
85°
0.749
90°
0.000
Correção espetral
Modelo FirstSolar
Água precipitável estimada a partir de humidade relativa
Conjunto de coeficientes
C0
C1
C2
C3
C4
C5
0,85914
-0,02088
-0,0058853
0,12029
0,026814
-0,001781
Perdas de cablagem DC
Res. global dos cabos
Fração perdas
6.5
1.5
mΩ
% em STC
Grupo #1 - CONJUNTO 1
Res. global do grupo
Fração perdas
30
1.5
mΩ
% em STC
Grupo #2 - CONJUNTO 2
Res. global do grupo
Fração perdas
29
1.5
mΩ
% em STC
Grupo #3 - CONJUNTO 3
Res. global do grupo
Fração perdas

37
1.5
mΩ
% em STC
Grupo #4 - Sub-array #4
Res. global do grupo
Fração perdas
23
1.5
mΩ
% em STC
Grupo #5 - Sub-array #5
Res. global do grupo
Fração perdas
65
1.5
mΩ
% em STC
Perdas do sistema
Indisponibilidade do sistema
Fração tempo
2.0
7.3
3
%
dias,
períodos
Perdas auxiliares
Proporcional á potência
0.0 kW a partir de limiar de pot.
Consumo aux. nocturno
6.0
6.00
W/kW
kW
Perdas de cablagem CA
Saída do inversor até ao transformador Estado A
Tensão inversor
Fração perdas
800
0.48
Vac tri
% em STC
Inversor: SUN2000-250KTL-H1 V1
Secção cabos (2 Inv.)
Comprimento médio dos cabos
Alumínio 2 x 3 x 150
75
mm²
m
Inversor: SUN2000-250KTL-H1 V1
Secção cabos (8 Inv.)
Comprimento médio dos cabos
Alumínio 8 x 3 x 240
64
mm²
m
Linha Estado A até ao ponto de injeção
Tensão Estado A
Condutores
Comprimento
Fração perdas
13.8
Alumínio 3 x 70
620
0.46
kV
mm²
m

% em STC

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Perdas CA nos transformadores
Transformador Estado A
Média tensão
13.8 kV
Fichas técnicas do transformador
Potência nominal
Iron Loss (Ligação 24/24)
Fração de perdas no ferro
perda cobre
Fração de perdas cobre
Resistência equivalente das bobines
2500
30.00
1.20
5.20
0.21
3 x 0.53
kVA
kVA
% de PNom
kVA
% com PNom
mΩ

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Definição do horizonte
Horizon from PVGIS website API, Lat=-5°32"9', Long=-39°22"42', Alt=223m
Altura média
Fator difuso
0.4
1.00
°
Fator albedo
Fração albedo
0.99
100 %
Perfil do horizonte
Azimute [°]
Altura [°]
Azimute [°]
Altura [°]
-180
0.0
-150
0.0
-143
0.4
-128
0.4
-120
0.0
-60
0.0
-53
1.1
-45
0.8
-38
0.0
-15
0.0
-8
0.4
0
0.4
30
0.4
38
0.8
128
0.8
135
0.4
143
0.4
150
2.3
158
0.8
165
1.1
173
0.4
Trajetórias solares (diagrama Altura/Azimute)

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Parâmetros para sombras próximas
Perspetiva do desenho de sombras próximas
Diagrama das iso-sombras
Orientação #1
Página 9/14

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Resultados principais
Produção do sistema
Energia produzida (P50)
Energia produzida (P90)
Energia produzida (P95)
6019263
5609023
5493597
kWh/ano
kWh/ano
kWh/ano
Produção específica (P50)
Produção específica (P90)
Produção específica (P95)
1893
1764
1728
kWh/kWp/ano
kWh/kWp/ano
kWh/kWp/ano
Índice de perf. PR
78.79 %
Produções normalizadas (por kWp instalado)
Índice de performance (PR)
Balanços e resultados principais
GlobHor
DiffHor
T_Amb
GlobInc
GlobEff
EArray
E_Grid
PR
kWh/m²
kWh/m²
°C
kWh/m²
kWh/m²
kWh
kWh
rácio
Janeiro
162.8
74.94
29.72
199.7
189.8
541967
502540
0.792
Fevereiro
144.3
72.70
29.35
176.7
167.7
478442
443205
0.789
Março
165.5

76.74
29.19
203.2
193.2
545473
475392
0.736
Abril
151.1
73.87
28.37
185.6
176.3
514160
451355
0.765
Maio
144.3
66.32
29.08
179.3
170.3
505012
450521
0.790
Junho
134.6
65.28
28.29
164.2
155.7
466917
402435
0.771
Julho
147.2
62.47
28.67
184.5
175.6
520287
481641
0.821
Agosto
173.6
67.34
29.22
219.2
209.1
609318
567836
0.815
Setembro
178.8
74.58
29.32
228.9
218.4
623897
582800
0.801
Outubro
182.9
77.85
30.10
226.9
216.2
604846
563589

0.781
Novembro
180.9
77.10
29.80
224.9
214.3
607263
566686
0.792
Dezembro
168.8
75.54
30.10
209.9
199.7
571558
531264
0.796
Ano
1934.6
864.72
29.27
2403.0
2286.1
6589141
6019263
0.788
Legendas
GlobHor
DiffHor
T_Amb
GlobInc
GlobEff
Irradiação horizontal total
Irradiação difusa horizontal
Temperatura ambiente
Incidência global no plano dos sensores
Global efetivo, corrigido para IAM e sombras
EArray
E_Grid
PR
Energia efetiva à saída do grupo
Energia injetada na rede
Índice de performance

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Diagrama de perdas
Irradiação horizontal total
1935 kWh/m²
+24.2%
Incidência global no plano dos sensores
-0.03%
Sombras longínquas / Horizonte
-1.55%
Sombras próximas: perda de irradiância
-0.81%
Fator de IAM no global
-3.00%
Fator de perdas de sujidade
+0.47%
Reflexão do solo no lado da frente
Bifacial
Incidente global no solo
1128 kWh/m² em 42413 m²
-80.00% (0.20 Albedo do solo)
Perda de reflexão do solo
-79.81% Fator de vista do verso
+24.30%
Difuso do céu na face posterior
+0.00%
Direto efetivo na face posterior
-5.00%
Perdas devidas a sombras na face posterior
Irradiância total sobre face posterior (158 kWh/m²)
6.91%
Irradiância efetiva nos sensores
2286 kWh/m² * 14445 m² mód.
eficiência em STC = 22.03%
Conversão FV, Fator de bifacialidade = 0.78
Energia nominal do grupo (de acordo com eficiência STC)
7665182 kWh
-0.20%
Perdas devidas à degradação dos módulos (para o ano #1)
+0.09%
Perdas devido ao nível de irradiância
-7.58%
Perdas devido à temperatura do grupo
+0.19%
Correção espetral
+0.60%
Perdas qualidade módulos
-2.00%
LID – Light Induced Degradation
-2.10%
Perdas devidas a mismatch, módulos e fiadas
-0.66%
Mismatch para irradiância posterior
-1.30%
Perdas óhmicas da cablagem
Energia virtual do grupo no MPP
6708887 kWh
-1.40%
Perdas inversor funcionamento (eficiência)
-1.81%
Perdas inversor, acima potência nominal
0.00%
Perda inversor, limite de corrente

0.00%
Perdas inversor, acima tensão nominal
0.00%
Perdas inversor, limite de potência
0.00%
Perdas inversor, limite de tensão
0.00%
Consumo noturno
Energia disponível à saída do inversor
6495109 kWh
-0.96%
Auxiliares (ventilação, etc...)
-0.30%
Perdas óhmicas CA
-4.23%
Perda do transformador Estado A
-0.31%
Perda óhmica linha Estado A
-1.70%
Indisponibilidade do sistema
Energia injetada na rede
6019263 kWh

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Gráficos predefinidos
Daily Input/Output diagram
Página 12/14

09/04/2029
Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4
Projeto: 2179 - Cidade B
Variante: New simulation variant
Empresa Executora A Energia (Brazil)
Simulação Técnica A Licensed to Empresa Executora A Energia (Brazil)
Avaliação P50 – P90
Dados meteorológicos
Origem
Tipo
Synthetic - Média plurianual
Variação de um ano para o outro(Variância)
Base Climática A 8.1 (2009-2017), Sat=100%
Médias mensais
5.0 %
Desvio especificado
Mudança climática
0.0 %
Incertezas sobre a simulação e os parâmetros
Parâm./modelo do módulo FV
Incerteza eficiência do inversor
Incertezas sujidade e mismatch
Incerteza acerca da degradação
1.0
0.5
1.0
1.0
%
%
%
%
Variação global (meteorologia e sistema)
Variação (Soma quadrática)
5.3 %
Probabilidade de produção anual
Variação
P50
P90
P95
320
6019
5609
5494
MWh
MWh
MWh
MWh
Distribuição de probabilidade

Simulação Técnica A V7.3.4
VC1, Data da simulação: 09/04/2029 18:38
com v7.3.4