



# SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE

## MEMORIAL DESCRITIVO

*Santa Maria do Oeste - PR*



Nome: Prefeitura Municipal de Santa Maria do Oeste

CNPJ: 95.684.544/0001-26

Endereço: Rua José França Pereira, 10

Telefone: (42) 9.9841-0499

E-mail: [pmsantamaria.adm@gmail.com](mailto:pmsantamaria.adm@gmail.com)

Atividade Principal: 03 – Poder Público – Poder Público Municipal

## **1. Identificação do Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede (SFVCR)**

### **1.1.Unidade(s) Consumidora(s)**

Local (1) - 100654967  
Local (2) - 34275932  
Local (3) - 37746405  
Local (4) - 29411831  
Local (5) - 43302513  
Local (6) - 100776256  
Local (7) - 33453020  
Concessionária: Copel - DIS  
Tensão Nominal: 127/220 V  
Classe de consumo: PODER PÚBLICO  
Alimentação: TRIFÁSICO

### **1.2.Titular da(s) unidade(s) consumidora(s)**

Nome: Municipio de Santa Maria do Oeste  
CPF/CNPJ: 95.684.544/0001-26  
E-mail:pmsantamaria.adm@gmail.com  
Telefone / Celular: (42) 9.9841-0499

### **1.3.Localização do Sistema**

Local (1) - Endereço: R José de Franca Pereira, 40 - Creche  
CEP 85230-000  
Cidade: Santa Maria do Oeste - Estado: PR  
Latitude: -24.940682578800285,  
Longitude: -51.8660486502051

Local (2) - Endereço: R Arthur Domingues Guimaraes  
Secretaria e Ginasio de Esportes - Centro  
CEP: 85230-000  
Cidade: Santa Maria do Oeste - Estado: PR  
Latitude: -24.939181567543745  
Longitude: -51.870126080135485

Local (3) - Endereço: R Celso Ferreira Jorge, 210 - Escola - Centro  
Cidade: Santa Maria do Oeste - Estado: PR  
Latitude: -24.938072033953738  
Longitude: -51.86999394593561

Local (4) - Endereço: R Celso Ferreira Jorge - Centro  
Centro Comunitário - Centro  
Cidade: Santa Maria do Oeste - Estado: PR  
Latitude: -24.938460209766905  
Longitude: -51.868915246475446

Local (5) - Endereço: R Jose de Franca Pereira, 10  
Sede Municipal- Centro  
Cidade: Santa Maria do Oeste – Estado: PR  
Latitude: -24.94027178242548  
Longitude: -51.86631950960189

Local (6) - Endereço: R Arthur Domingues Guimaraes, 30  
Casa da Cultura - Centro  
Cidade: Santa Maria do Oeste – Estado: PR  
Latitude: -24.938774334119437  
Longitude: -51.87015147767863

Local (7) - Endereço: R Celso Ferreira Jorge  
Escola (Vigilancia Sanitária) - Centro  
Cidade: Santa Maria do Oeste – Estado: PR  
Latitude: -24.93896388532662  
Longitude: -51.86882049364393

#### **1.4.Características da geração fotovoltaica**

##### Local (1)

###### Módulos Fotovoltaicos:

- Arranjo Fotovoltaico: 114 Módulos
- Potência nominal: 575 Wp
- Potência pico: 65.55 kWp

###### Inversor Fotovoltaico:

- Quantidade: 1
- Potência total: 50 kW

##### Local (2)

###### Módulos Fotovoltaicos:

- Arranjo Fotovoltaico: 96 Módulos
- Potência nominal: 575 Wp
- Potência pico: 55.20 kWp

###### Inversor Fotovoltaico:

- Quantidade: 1
- Potência total: 45 kW

##### Local (3)

###### Módulos Fotovoltaicos:

- Arranjo Fotovoltaico: 96 Módulos
- Potência nominal: 575 Wp
- Potência pico: 55.20 kWp

Inversor Fotovoltaico:

- Quantidade: 1
- Potência total: 45 kW

Local (4)

Módulos Fotovoltaicos:

- Arranjo Fotovoltaico: 96 Módulos
- Potência nominal: 575 Wp
- Potência pico: 55.20 kWp

Inversor Fotovoltaico:

- Quantidade: 1
- Potência total: 45 kW

Local (5)

Módulos Fotovoltaicos:

- Arranjo Fotovoltaico: 96 Módulos
- Potência nominal: 575 Wp
- Potência pico: 55.20 kWp

Inversor Fotovoltaico:

- Quantidade: 1
- Potência total: 45 kW

Local (6)

Módulos Fotovoltaicos:

- Arranjo Fotovoltaico: 58 Módulos
- Potência nominal: 575 Wp
- Potência pico: 33.35 kWp

Inversor Fotovoltaico:

- Quantidade: 1
- Potência total: 25 kW

Local (7)

Módulos Fotovoltaicos:

- Arranjo Fotovoltaico: 80 Módulos
- Potência nominal: 575 Wp
- Potência pico: 46.00 kWp

Inversor Fotovoltaico:

- Quantidade: 1
- Potência total: 35 kW



## 2. Referências Normativas

- NBR 5410: 2004 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419: 2015 - partes 1 a 4 – últimas versões
- NBR 16690:2019 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto
- NBR 16274:2014 – Sistemas fotovoltaicos conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho
- NR-10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-6 (Equipamento de Proteção Individual - EPI)
- NR-35 Trabalho em Altura
- NBR-IEC 60439-1: Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão
- NBR-6146: Invólucros de Equipamentos Elétricos
- NBR IEC 60529: Grau de Proteção
- NBR IEC 60947.2: Disjuntores de Baixa Tensão
- NBR 7286: Cabos de Potência HEPR
- NBR NM 247-3: Condutores Isolados PVC 450/750 Volts
- NBR 13248: Condutores Isolados não Alogenados
- ABNT NBR 16149:2013 Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição
- ABNT NBR 16150:2013 Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio de conformidade
- ABNT NBR IEC 62116:2012 Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica

- ABNT NBR 16274:2014 Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho
- s) ABNT NBR IEC 61643-1:2007 Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão. Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio
- IEC 60364-7-712 Ed. 1.0 b Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems
- CLC/TS 50539-12:2013 Low-voltage surge protective devices - Surge protective devices for specific application including d.c. - Part 12: Selection and application principles - SPDs connected to photovoltaic installations
- IEC 61724-1 Ed. 1.0 b:2017 Photovoltaic System Performance - Part 1: Monitoring 61727
- IEC 61727 Photovoltaic (PV) systems - Characteristics of the utility interface
- IEC 62116:2014 Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding prevention measures
- ABNT NBR IEC 62116:2012 Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica
- ANEEL - RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012 Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.
- LEI Nº 14.300, DE 6 DE JANEIRO DE 2022 - Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS);

altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências.

- ABNT NBR 16612:2020 Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV C.C. entre condutores - Requisitos de desempenho
- ABNT NBR IEC 61643-32:2022 Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão. Parte 32: DPS conectado no lado corrente contínua das instalações fotovoltaicas - Princípios de seleção e aplicação
- IEC 62109-3:2020 Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Part 3: Particular requirements for electronic devices in combination with photovoltaic elements
- EC/TR 63227 :2020 Lightning And Surge Voltage Protection For Photovoltaic (PV) Power Supply Systems
- NTC 901100 Fornecimento em Tensão Secundária
- e outras normas complementares exigidas

### 3. Características dos Sistemas Fotovoltaicos Conectado à Rede

#### 3.1. Posicionamento dos Equipamentos

Os módulos fotovoltaicos do local (1) serão instalados no telhado cerâmico da edificação, posicionados ao noroeste e sudeste, conforme Figura 1.



Figura 1 – Local da instalação (1).

O inversor necessariamente deverá ser alocado em ambiente aberto e ventilado, sendo impedido por meio desse memorial o uso de inversor na parte externa do local sem proteção contra interpéries como chuvas, ventos fortes e radiação solar direta. Deverá ser respeitado obrigatoriamente as distâncias mínimas para ventilação, conforme manual do fabricante. Neste conjunto também se faz necessário as proteções devidas como a caixa de proteção CC/CA, o sistema de aterramento, disjuntores e DPS's.

A instalação dos módulos acompanha a inclinação do telhado, não sendo considerado ângulo de inclinação em relação à face do telhado, serão utilizados 114 módulos de 575 W (total de 65.55 kWp) divididos em 4 strings de 15 módulos e 3 strings de 18 módulos conectados em 1 inversor trifásico 220/380V com potência nominal de 50 kW, sendo que neste inversor será ligado em cada MPPT 60/54 módulos, em strings de 15/18 módulos cada. A Figura 2 mostra a disposição da instalação.



Figura 2 – Distribuição dos módulos no telhado (1).(300 m<sup>2</sup>)

Os módulos fotovoltaicos do local (2) serão instalados no telhado metálico da edificação, posicionados ao nordeste e sudoeste, conforme Figura 3.



Figura 3 – Local da instalação (2).

O inversor necessariamente deverá ser alocado em ambiente aberto e ventilado, sendo impedido por meio desse memorial o uso de inversor na parte externa do local sem proteção contra interpéries como chuvas, ventos fortes e radiação solar direta. Deverá ser respeitado obrigatoriamente as distâncias mínimas para ventilação, conforme manual do fabricante. Neste conjunto também se faz necessário as proteções devidas como a caixa de proteção CC/CA, o sistema de aterramento, disjuntores e DPS's.



A instalação dos módulos acompanha a estrutura de solo, sendo considerado o ângulo de inclinação de  $20^\circ$ , serão utilizados 96 módulos de 575 W (total de 55.20 kWp) divididos em 6 strings de 16 módulos conectados em 1 inversor trifásico 220/380V com potência nominal de 45 kW, sendo que neste inversor será ligado em cada MPPT 48 módulos, em 3 strings de 16 módulos cada. A Figura 4 mostra a disposição da instalação.



Figura 4 – Distribuição dos módulos no solo (2). (500m<sup>2</sup>)

Os módulos fotovoltaicos do local (3) serão instalados no telhado metálico da edificação, posicionados ao leste e oeste, conforme Figura 5.



Figura 5 – Local da instalação.

O inversor necessariamente deverá ser alocado em ambiente aberto e ventilado, sendo impedido por meio desse memorial o uso de inversor na parte externa do local sem proteção contra interpéries como chuvas, ventos fortes e radiação solar direta. Deverá ser respeitado obrigatoriamente as distâncias mínimas para ventilação, conforme manual do fabricante. Neste conjunto também se faz necessário as proteções devidas como a caixa de proteção CC/CA, o sistema de aterramento, disjuntores e DPS's.

A instalação dos módulos acompanha a inclinação do telhado, não sendo considerado ângulo de inclinação em relação à face do telhado, serão utilizados 96 módulos de 575 W (total de 55.20 kWp) divididos em 6 strings de 16 conectados em 1 inversor trifásico 220/380V com potência nominal de 45 kW, sendo que neste inversor será ligado em cada MPPT 48 módulos, em 3 strings de 16 módulos cada. A Figura 6 mostra a disposição da instalação.



Figura 6 - Distribuição dos módulos no telhado (3). (300m<sup>2</sup>)

Os módulos fotovoltaicos do local (4) serão instalados no telhado de fibrocimento da edificação, conforme Figura 7.





Figura 7 – Local da instalação.

O inversor necessariamente deverá ser alocado em ambiente aberto e ventilado, sendo impedido por meio desse memorial o uso de inversor na parte externa do local sem proteção contra interpéries como chuvas, ventos fortes e radiação solar direta. Deverá ser respeitado obrigatoriamente as distâncias mínimas para ventilação, conforme manual do fabricante. Neste conjunto também se faz necessário as proteções devidas como a caixa de proteção CC/CA, o sistema de aterramento, disjuntores e DPS's.

A instalação dos módulos acompanha a inclinação do telhado, não sendo considerado ângulo de inclinação em relação à face do telhado, serão utilizados 96 módulos de 575 W (total de 55.20 kWp) divididos em no mínimo 2 MPPTs seguindo as seguintes configurações: MPPT 1 - 4 strings de 12 módulos, MPPT 2 - 4 strings de 12 módulos, estes deverão ser conectados em 1 inversor trifásico 220/380V com potência nominal de 45 kW. A Figura 8 mostra a disposição da instalação.



Figura 8 – Distribuição dos módulos no telhado (4). (300 m<sup>2</sup>)



Os módulos fotovoltaicos do local (5) serão instalados no telhado de fibrocimento da edificação, posicionados ao sudeste e nordeste, conforme Figura 9.



Figura 9 – Local da instalação.

O inversor necessariamente deverá ser alocado em ambiente aberto e ventilado, sendo impedido por meio desse memorial o uso de inversor na parte externa do local sem proteção contra interpéries como chuvas, ventos fortes e radiação solar direta. Deverá ser respeitado obrigatoriamente as distâncias mínimas para ventilação, onforme manual do fabricante. Neste conjunto também se faz necessário as proteções devidas como a caixa de proteção CC/CA, o sistema de aterramento, disjuntores e DPS's.

A instalação dos módulos acompanha a inclinação do telhado, não sendo considerado ângulo de inclinação em relação à face do telhado, serão utilizados 96 módulos de 575 W (total de 55.20 kWp) divididos em 5 strings de 14 módulos e 2 strings de 13 módulos conectados em 1 inversor trifásico 220/380V com potência nominal de 45 kW, sendo que neste inversor será ligado em cada MPPT 14/26/28 módulos, em strings de 13/14 módulos cada. A Figura 6 mostra a disposição da instalação.



Figura 10 – Distribuição dos módulos no telhado (5). (300m<sup>2</sup>)

Os módulos fotovoltaicos do local (6) serão instalados no telhado de fibrocimento da edificação, posicionados ao norte e sul, conforme Figura 11.



Figura 11 –Local da instalação.

O inversor necessariamente deverá ser alocado em ambiente aberto e ventilado, sendo impedido por meio desse memorial o uso de inversor na parte externa do local sem proteção contra interpéries como chuvas, ventos fortes e radiação solar direta. Deverá ser respeitado obrigatoriamente as distâncias mínimas para ventilação, conforme manual do fabricante. Neste conjunto também se faz necessário as proteções devidas como a caixa de proteção CC/CA, o sistema de aterramento, disjuntores e DPS's.

A instalação dos módulos acompanha a inclinação do telhado, não sendo considerado ângulo de inclinação em relação à face do telhado, serão utilizados 58 módulos de 575 W (total de 33.35 kWp) divididos em 2 strings de 15 módulos e 2



strings de 14 módulos conectados em 1 inversor trifásico 220/380V com potência nominal de 25 kW, sendo que neste inversor será ligado em cada MPPT 30/28 módulos, em 2 strings de 15/14 módulos cada. A Figura 12 mostra a disposição da instalação.



Figura 12 – Distribuição dos módulos no telhado (6). (150m<sup>2</sup>)

Os módulos fotovoltaicos do local (7) serão instalados no telhado cerâmico da edificação, posicionados ao leste e oeste, conforme Figura 13.



Figura 13 – Local da instalação.

O inversor necessariamente deverá ser alocado em ambiente aberto e ventilado, sendo impedido por meio desse memorial o uso de inversor na parte externa do local sem proteção contra interpéries como chuvas, ventos fortes e radiação solar direta. Deverá ser respeitado obrigatoriamente as distâncias mínimas para ventilação, conforme manual do fabricante. Neste conjunto também se faz necessário as proteções devidas como a caixa de proteção CC/CA, o sistema de aterramento, disjuntores e DPS's.

A instalação dos módulos acompanha a inclinação do telhado, não sendo considerado ângulo de inclinação em relação à face do telhado, serão utilizados 80 módulos de 575 W (total de 46.00 kWp) divididos em 2 strings de 19 módulos e 3 strings de 14 módulos conectados em 1 inversor trifásico 220/380V com potência nominal de 35 kW, sendo que neste inversor será ligado em cada MPPT 38/42 módulos, em strings de 19/14 módulos cada. A Figura 14 mostra a disposição da instalação.



Figura 14 – Distribuição dos módulos no telhado (7). (300m<sup>2</sup>)

### 3.2. Gerador Fotovoltaico

Os geradores fotovoltaicos serão divididos em sete locais totalizando 636 módulos fotovoltaicos do tipo Silício monocristalino com dopagem tipo N, Half-cell, TOPCon, com eficiência mínima de 22,20%, perspectiva de vida útil estimada de produção de mais de 30 anos e degradação devido ao envelhecimento de 1% no primeiro ano e 0,40% ao ano após o primeiro ano. A fabricante do módulo deverá estar qualificada como ranking Tier-1 segundo a "Q3 2023 Bloomberg NEF Tier-1 Solar Panels" disponível em "<https://www.bloomberg.com>" assegurando que o fabricante consiga atender as garantias apresentadas em seus catálogos.

O sistema de geração fotovoltaica deve ser constituído por módulos fotovoltaicos do mesmo tipo e modelo, os quais são associados em série/paralelo. Devem totalizar uma potência instalada de 365,70kWp.

Os módulos fotovoltaicos deverão atender os requisitos técnicos mínimos abaixo. levando em consideração que devem ser analisados sobre as condições STC (Standard Test Condition), sendo essas, Irradiância 1000W/m<sup>2</sup>, temperatura do módulo 25±2°C, AM 1,5.

<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS</b>	
Número de módulos:	636
Potência nominal por módulos (mínima):	575 Wp
Tolerância de medição:	±3%
Perda de eficiência ao ano (máxima):	0.40%
Tensão de operação (mínima):	42.50 V
Corrente de operação (mínima):	13.40 A
Tensão de circuito aberto (mínima):	51.10 V
Corrente de curto-circuito (mínima):	14.20 A
Máx. tensão do sistema (mínima):	1500 V
Eficiência do módulo (mínima):	22.20%
Tipo de células:	N-type Monocristalinas
Tipo de conector e cabo de conexão min.:	MC4 – 4.00 mm <sup>2</sup>
Proteção Caixa de Junção (mínima):	IP68
Coeficiente de Temperatura (Pmax):	(-0.30±0.03)%/°C
Coeficiente de Temperatura (Isc):	-0.25%/°C
Coeficiente de Temperatura (Voc):	+0.046%/°C
Temperatura de operação	-40°C ~ +85°C
Dimensões:	2278 × 1134 × 30 mm
Peso:	30.5 kg

A Moldura ou frame dos módulos deverão ser em alumínio anodizado e o número de células mínimas por módulo deverão ser de 144 células;

Os módulos devem contar com as certificações abaixo apresentadas em seus catálogos ou declarações apresentadas pelo Fabricante:

- IEC 61215/ IEC 61730;
- ISO 9001: Quality Management System;
- ISO45001: Occupational Health and Safety Management System;
- ISO 14001: Environmental Management System;
- Certificação INMETRO;
- Certificação PROCEL.

Os Módulos fotovoltaicos devem ser certificados contra interpéries, tais como os testes comuns de certificação sobre o vidro, resistência a areia e poeira, névoa salina e amônia, e ter resistência PID, visto que isso impacta na perda de eficiência dos módulos ao longo dos anos;

As garantias mínimas sobre os módulos solares a serem utilizados deverão atender a tabela abaixo e estarem indicadas no catálogo do fabricante.

<b>GARANTIAS MÍNIMAS</b>	
Garantia contra defeitos de fabricação:	12 Anos
Garantia de geração:	30 Anos

### **3.3. Cálculo de Geração estimado**

As Unidades Geradoras propostas foram avaliadas e seus pré-projetos desenvolvidos no software PVSOL, foram considerados, dados de irradiação *Meteonorm 8.1(i)*, modelo de radiação difusa *Hofmann* e modelo de radiação no nível inclinado *Hay & Davies*, além disso foram consideradas perdas totais de cabos de 1.5%. Os valores projetados mínimos de PR (Performance Ratio) foram de 82%.

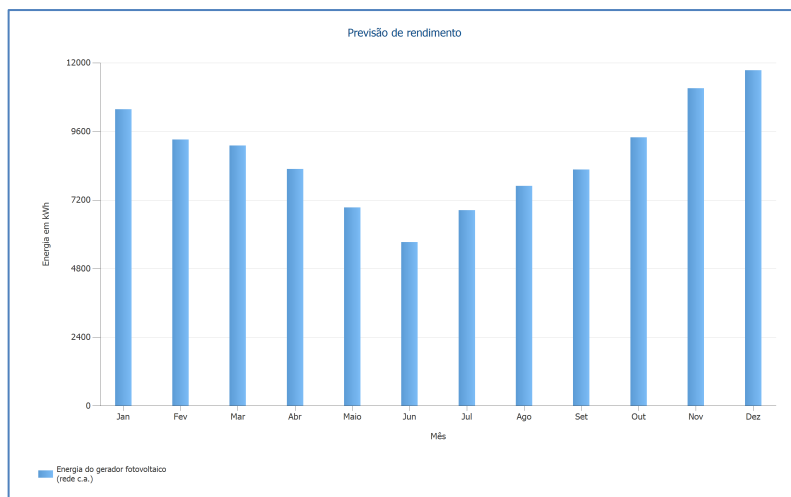


Figura 15 - Previsão de Geração Local (1)

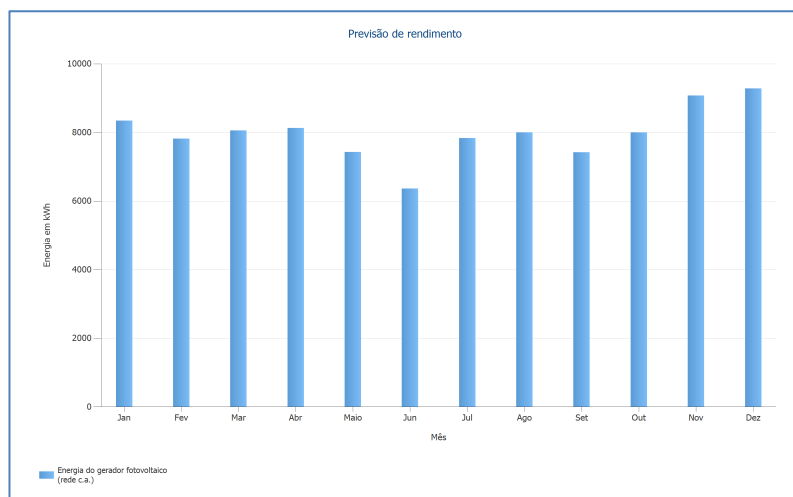


Figura 16 - Previsão de Geração Local (2)

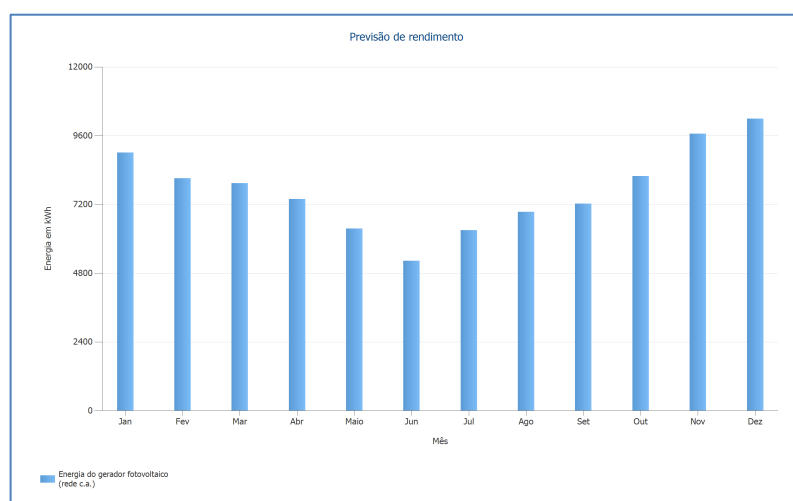


Figura 17 - Previsão de Geração Local (3)

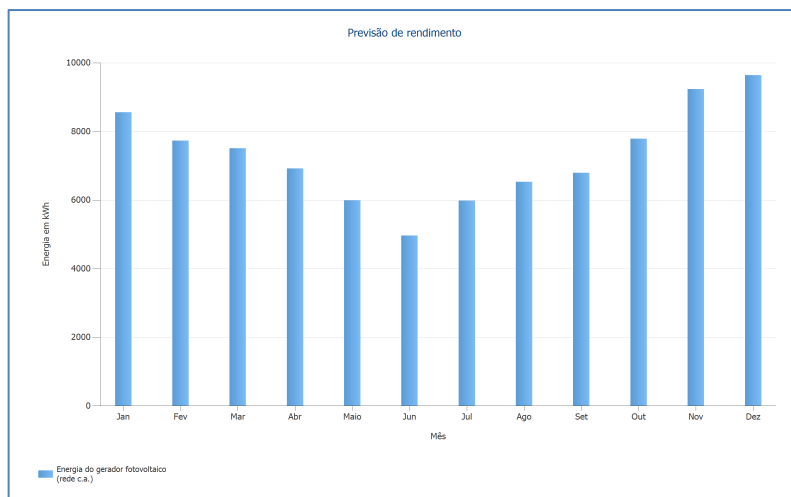


Figura 18 - Previsão de Geração Local (4)

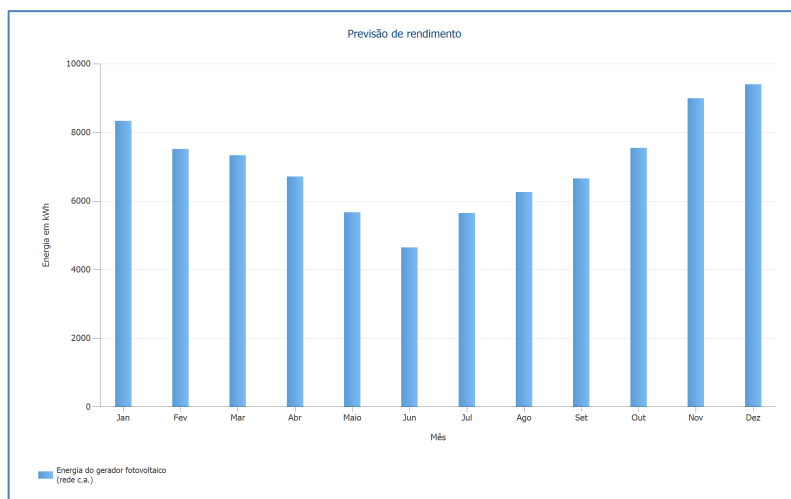


Figura 19 - Previsão de Geração Local (5)

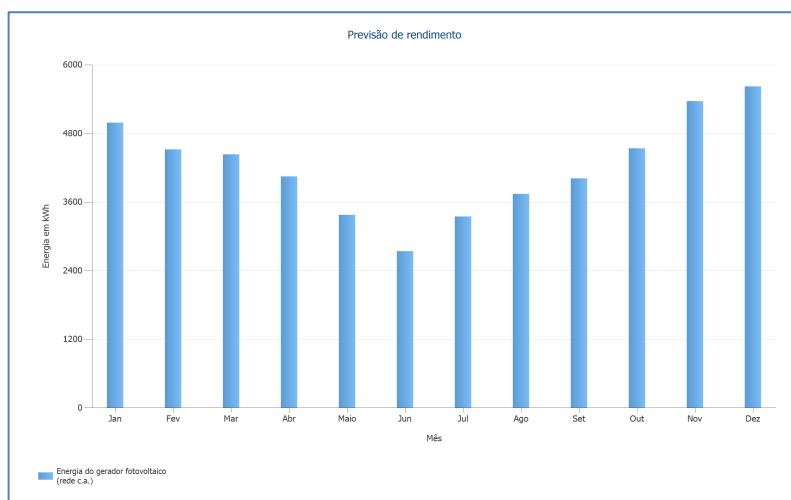


Figura 20 - Previsão de Geração Local (6)



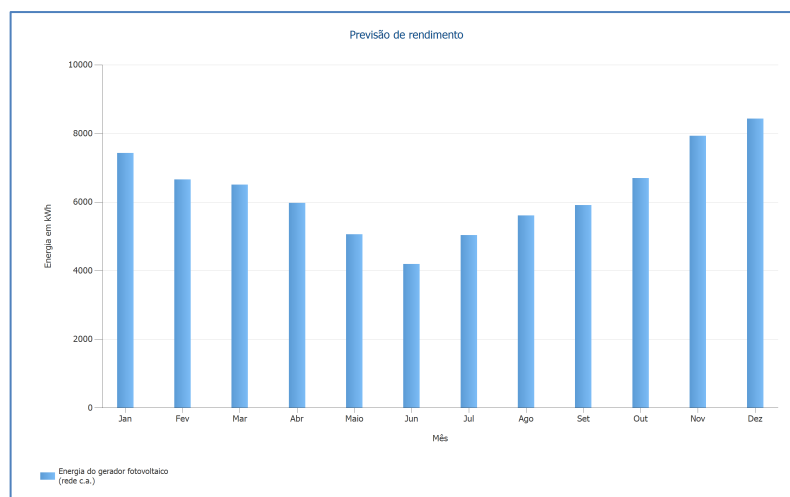


Figura 21 - Previsão de Geração Local (7)

### 3.4. Inversor solar

O sistema será composto por um inversor grid-tie, ou seja, conectado à rede elétrica da concessionária. Esse equipamento permite modular corrente contínua proveniente do arranjo fotovoltaico em corrente alternada, com a finalidade de alimentar cargas e injeção ao sistema da rede elétrica.

A potência máxima dos inversores será limitada ao máximo valor recomendado pela ITAIPU, que é de 50kW. A razão entre a potência nominal do inversor e a potência total de módulos fotovoltaicos conectado ao inversor deve estar situada entre 75% e 80%;

Para aumentar a durabilidade das instalações elétricas, os inversores deverão possuir sistema de recuperação do efeito PID embutida, para a diminuir o efeito de decaimento de eficiência dos módulos fotovoltaicos.

Os requisitos mínimos para os inversores são:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DOS DOS INVERSORES	
Número de Inversores:	7
Potência nominal:	25 kW ~ 50 kW
Eficiência (mínima):	≥ 98%
Max. entrada de corrente	≥ 120 A
Faixa de tensão de operação:	200 - 1000 V
Máx. tensão de entrada:	≥ 1100 V
Min. tensão de entrada:	≤ 200 V
Número de MPPT (mínima):	2
Corrente máxima nominal de saída (380V):	80 A

Grau de proteção: (mínimo):	IP65 (IEC 60529:1989)
Distorção Harmônica Total (THD):	≤ 3%
Fator de Potência	+/- 0.8 até >0,99
Frequência de saída:	50/60 Hz
Faixa de temperatura ambiente:	- 40°C ~ + 60°C <sub>q</sub> w
Ventilação	Resfriamento de ar inteligente

Os inversores deverão ajustar corrente e tensão por módulo ou grupo de módulos fotovoltaicos e devem possuir chave seccionadora CC.

Os inversores devem contar com as proteções abaixo apresentadas em seus catálogos ou declarações apresentadas pelo Fabricante:

- Proteção Anti-ilhamento;
- Proteções Contra Surtos CC e CA tipo II, substituindo o uso de string box;
- Proteção de polaridade reversa CC;
- Proteção de Sobrecorrente de Saída;
- Proteção de Polaridade Reversa FV;
- Detecção de Falha de String;
- Proteção a Corrente de Vazamento Residual;
- Proteção a Impedância de Isolamento;

Incluir manual de utilização e documentação técnica do inversor no formato digital;  
Interface de comunicação mínima, incluir sistema de comunicação Ethernet, RS485;

Monitoramento remoto: os inversores devem incluir software de monitoramento, em tempo real, das variáveis relevantes ao fluxo de energia, bem como estado dos alarmes;

Os inversores devem possuir no mínimo Display LED;

Os inversores devem contar com as certificações abaixo apresentadas em seus catálogos ou declarações apresentadas pelo Fabricante

- INMETRO - AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE
- ABNT NBR 16149:2013
- ABNT NBR 16150:2013
- IEC 61000-3-11:2017
- IEC 61000-3-12:2011 + AMD1:2021
- IEC 61000-4-7:2002 + A1:2008
- IEC TS 61000-3-5:2009 + COR2:2010

- IEC 61000-6-2: 2016
- IEC 61000-6-4: 2018
- IEC 61727: 2004
- IEC 62116: 2014
- IEC 62109-1:2010
- IEC 62109-2:2011
- EN 61000-6-2: 2005
- EN 61000-6-4: 2007 / A1: 2011

As garantias mínimas sobre os inversores a serem utilizados deverão atender a tabela abaixo e estarem indicadas no catálogo do fabricante.

GARANTIAS MÍNIMAS	
Garantia contra defeitos de fabricação:	10 Anos

### 3.5. Conector solar para módulos fotovoltaicos

A conexão entre os módulos fotovoltaicos deverá ser realizada por conectores solares apropriados para este tipo de instalação, do tipo macho e fêmea, com as especificações mínimas apresentadas a seguir.

- Conectores macho, corrente nominal compatível o ponto de aplicação do conector, tensão 1000 V (DC), resistentes à intempéries e radiação ultravioleta (UV), atendimento aos requisitos da norma EN 50521:2008, compatível com as seções de cabo condutor padrão solar utilizado na instalação elétrica, faixa de temperatura de -40 °C a 85 °C, grau de proteção IP 67 (IEC 60529:1989).
- Conectores fêmea, corrente nominal compatível o ponto de aplicação do conector, tensão 1000 V (DC), resistentes à intempéries e radiação ultravioleta (UV), atendimento aos requisitos da norma EN 50521:2008, ompatível com as seções de cabo condutor padrão solar utilizado na instalação elétrica, faixa de temperatura de -40 °C a 85 °C, grau de proteção IP 67 (IEC 60529:1989).

### **3.6. Autotransformador**

Este projeto contempla a utilização de autotransformador a seco, para rebaixamento de tensão do inversor de 220/380V para 220/127V. Os requisitos técnicos mínimos que este autotransformador deve possuir estão apresentadas na sequência:

- Conexão em Corrente Alternada (CA): Trifásica conectada à rede
- Potência em CA máxima: 30.000 kVA Local (6) / 40.000 kVA Local (7) / 50.000 kVA Local (2), (3), (4) e (5) / 60.000 kVA Local (1);
- Grau de proteção IP: IP23;
- Transformador a seco;
- Garantia Mínima: 24 Meses;
- Normas a atender: ABNT NBR 5356-10295 ou ABNT NBR 5356-11

### **3.7. Cabo elétrico, padrão solar**

Este projeto contempla a utilização de cabo elétrico, padrão solar, para interligação entre elementos em corrente contínua existentes na instalação. Os requisitos técnicos mínimos que estes cabos devem possuir estão apresentadas na sequência:

Características dos cabos CC:

- Seção: a seção dos cabos CC deve ser determinada com base, no mínimo, nos critérios de seção mínima, capacidade de condução de corrente e queda de tensão, atendendo os seguintes critérios:
- Seção mínima: 6 mm<sup>2</sup>;
- Capacidade de condução: deve-se considerar as correntes nominais circulantes na instalação;
- Queda de tensão: a queda de tensão de máxima no condutor deve ser de 2%, quando percorrido pela corrente nominal;
- Deverá ser adotado o maior valor de seção transversal advinda da aplicação dos três critérios anteriores.
- Tipo flexível, condutor simples, composto de fios de cobre estanhado, com têmpera mole, encordoamento classe 5, conforme ABNT NBR-NM 280:2011;
- Dupla isolação, com materiais de baixa emissão de fumaça, não propagação de chamas, auto extinção de chama e ausência de

- halogênios; Tensão de isolamento CC de 1,8 kV e CA de 0,6/1 kV;
- Faixa de temperatura de operação: -40°C a 90°C;
- Temperatura de trabalho até 90°C em serviço contínuo, 120°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito;
- Resistência à intempérie e à radiação ultravioleta (UV).
- Padrão de cores: vermelha para condutor ligado ao polo positivo do sistema fotovoltaico; preta para condutor ligado ao polo negativo do sistema fotovoltaico; verde ou verde-amarelo para condutor de aterramento do sistema fotovoltaico.

### **3.8. Quadro geral de baixa tensão (QGBT)**

O quadro geral de baixa tensão da planta fotovoltaica contém dispositivos de proteção, seccionamento e medição e deve conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Caixa de proteção com grau de proteção IP 65 (IEC 60529:1989); resistente à intempéries e radiação UV;
- Disjuntores termomagnéticos (disparo para sobrecarga e curto-circuito) tripolares para uso em trilho DIN, curva de disparo C conforme NBR IEC 60947-2, mola de fixação de 2 posições (garra com ponto de trava), corrente máxima de interrupção de pelo menos 35kA e corrente nominal indicado em projeto e possuir a marca de conformidade do INMETRO.
- Dispositivo de Proteção contra surtos tipo não regenerativos (varistores), classe de proteção II, com capacidade para até 30 kA de corrente nominal de descarga e até 60kA para a máxima corrente de descarga, tempo de resposta menor que 25ns para uma frente de onda característica de 8/20 $\mu$ s, nível de proteção (Up) até 1kV, máxima tensão de operação contínua (Uc): 175V/ 275V, norma aplicável IEC 61643-1, grau de proteção IP20.

### **3.9. Cabeamento (CA)**

O quadro geral Para conectar a saída do inversor à rede elétrica no Quadro geral de baixa tensão (QGBT) mais próximo do local da instalação serão utilizados cabos flexíveis (3 fases, neutro e proteção) com:

- Isolação XLPE 1KV 90°;
- Admitindo uma queda de tensão máxima de 1%;
- Corrente máxima a ser suportada do condutor 200A
- Seção adotada 25 a 95mm<sup>2</sup>.

### 3.10. Sistema de aterramento

O sistema de aterramento será composto por 1 haste de aço zincado com revestimento de cobre com diâmetro de 15 mm e 240 mm de comprimento que será totalmente enterrada, para assim manter a resistência de aterramento inferior a 10 ohms em qualquer época do ano conforme. O condutor de aterramento será de cobre e atenderá as normas NBR 6148 e NBR5410.

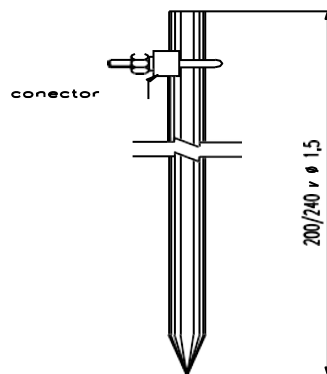


Figura 22 - Padrão do Eletrodo de Aterramento

Todos os componentes do sistema fotovoltaico devem ser devidamente aterrados e interligados ao sistema de aterramento da concessionária (Módulos, Inversores, estrutura metálica e outros).

### 3.11. Placa de Obra

Este serviço consiste na instalação de uma placa para identificação da obra contendo as características gerais da obra, informações sobre a empresa contratada conforme Figura a seguir. A placa devera ser confeccionadas em lona vinil, com bordas em estrutura tubular, dimensão de 1,40 x 2,00 m e deverão ser assentadas no local da obra.



Figura 23 – Modelo de Placa de Obra

### 3.12. Adequações e diagrama

O sistema foi projetado conforme diagrama orientativo da norma Procedimentos para Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao sistema Elétrico da **COPEL DIS** e junto ao padrão de entrada será instalada uma placa de advertência com a seguinte advertência: “CUIDADO–GERAÇÃO DISTRIBUÍDA – “COPEL”.



Figura 24 - Padrão de placa de advertência

A placa de advertência será confeccionada em material metálico com espessura mínima de 1 mm conforme modelo apresentado. Os diagramas unifilares do projeto estão apresentados nas Figura 25, 26, 27, 28, 29, 30 e 31 e detalhe a ligação do sistema fotovoltaico ao da rede da concessionária.

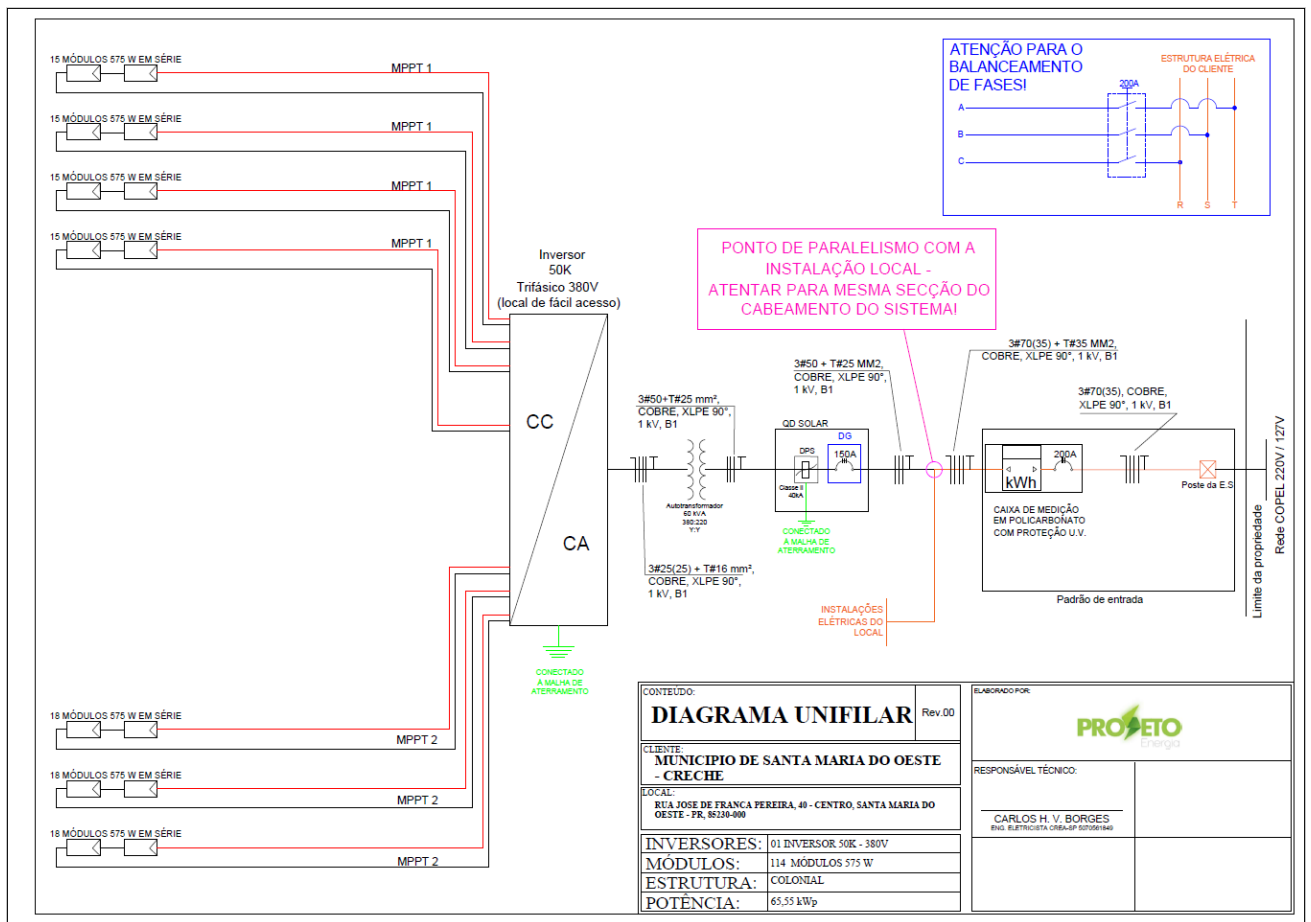


Figura 25 - Diagrama unifilar Local (1)

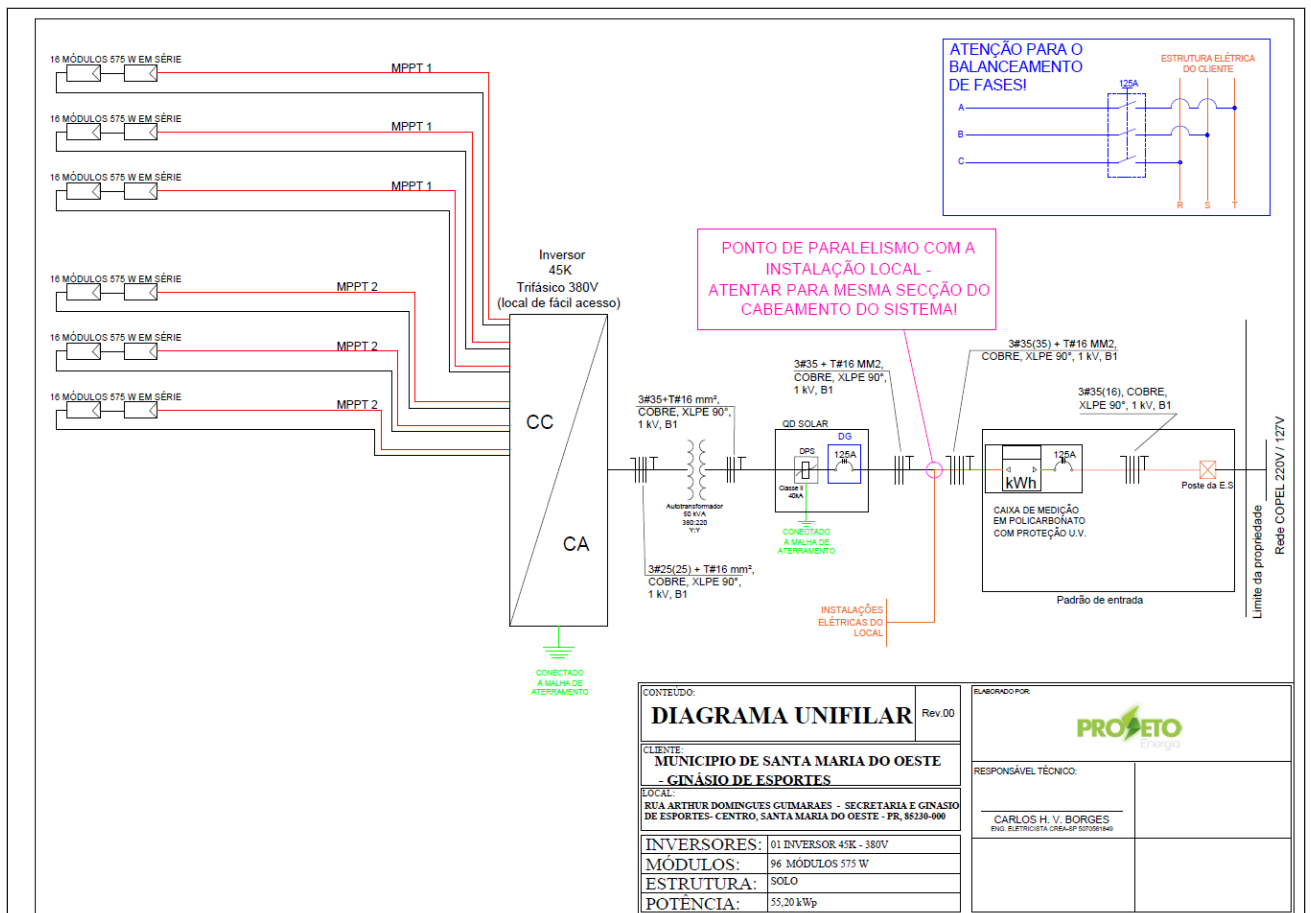


Figura 26 - Diagrama unifilar Local (2)



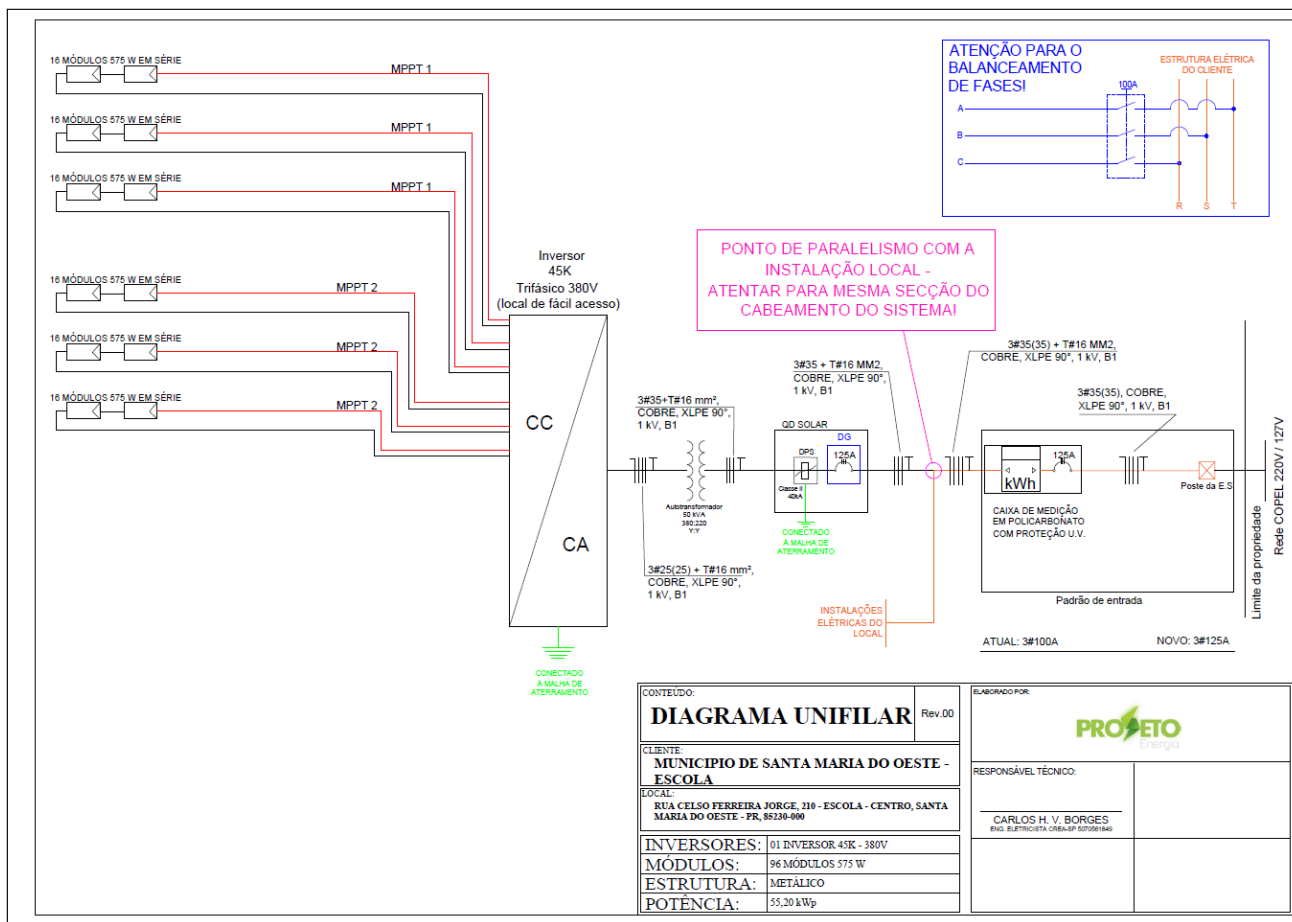


Figura 27 - Diagrama unifilar Local (3)

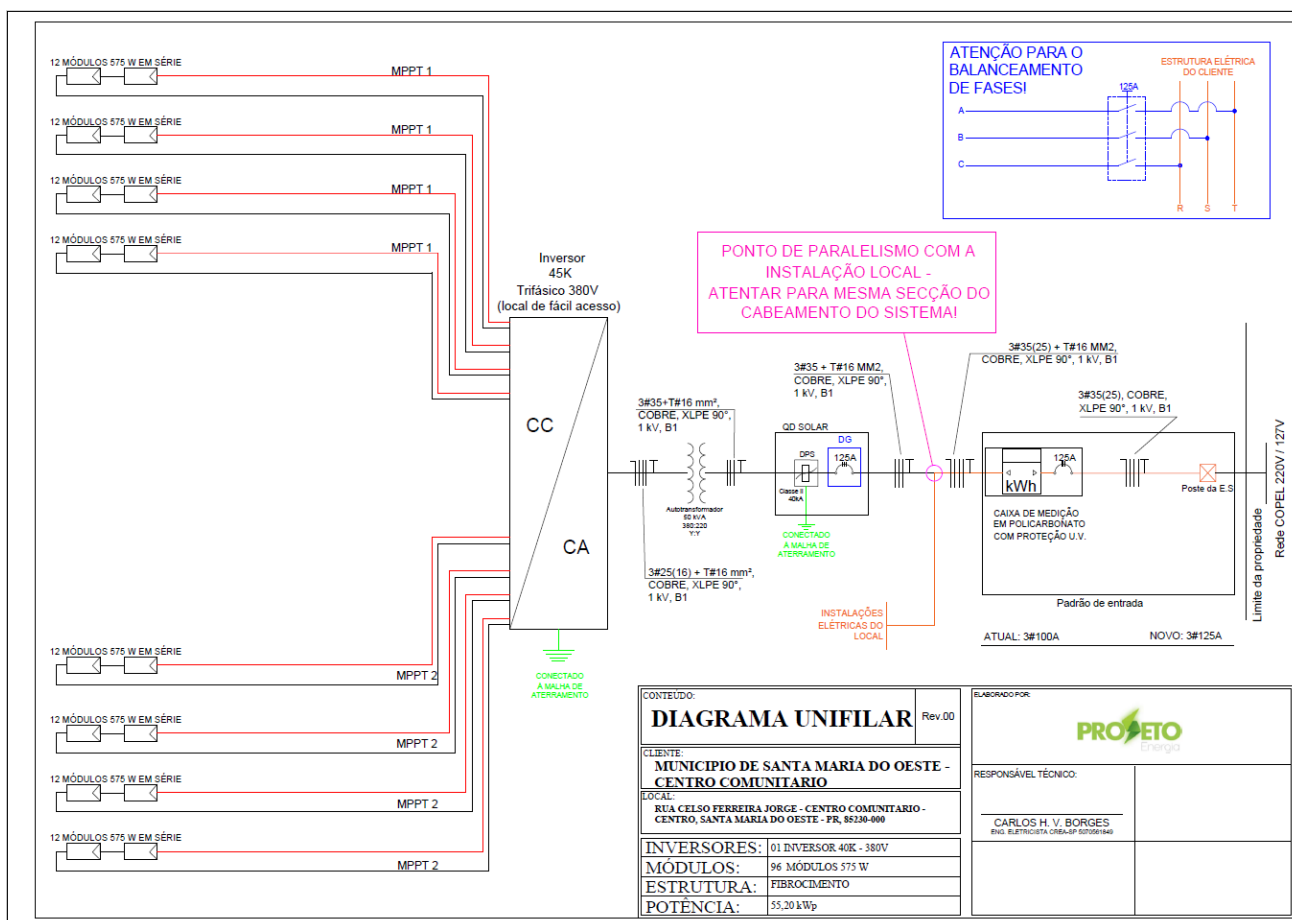


Figura 28 - Diagrama unifilar Local (4)

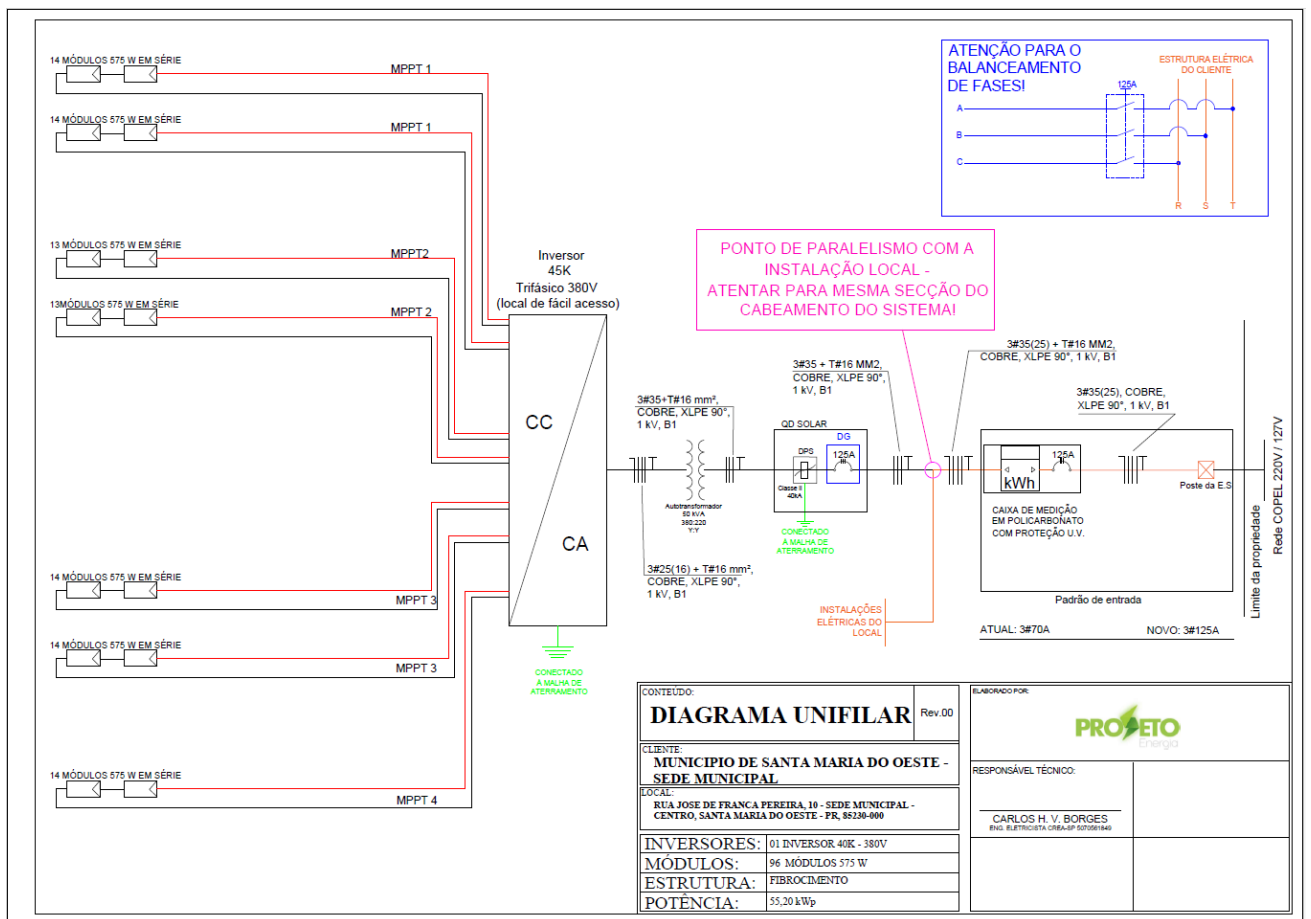


Figura 29 - Diagrama unifilar Local (5)

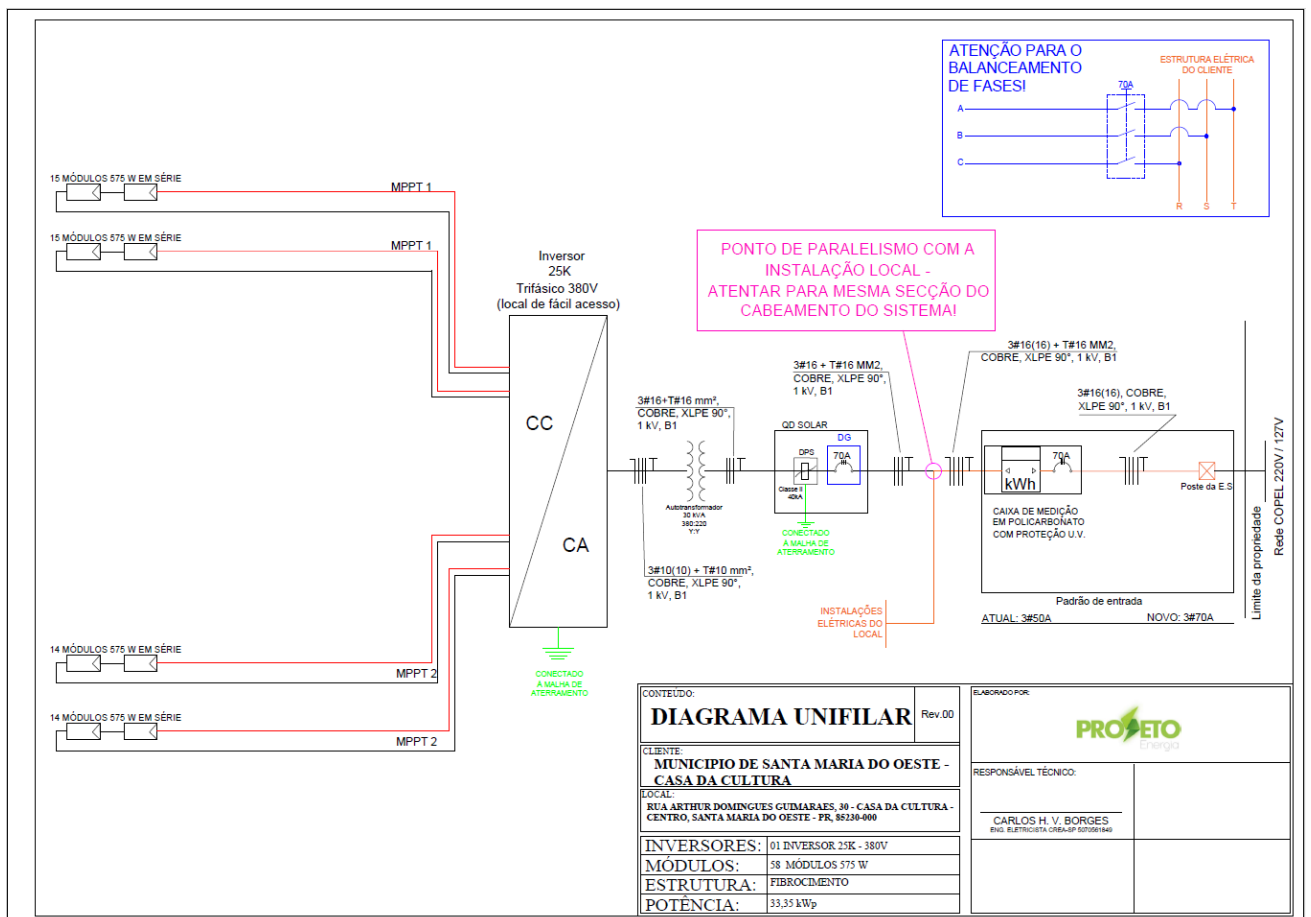


Figura 30 - Diagrama unifilar Local (6)

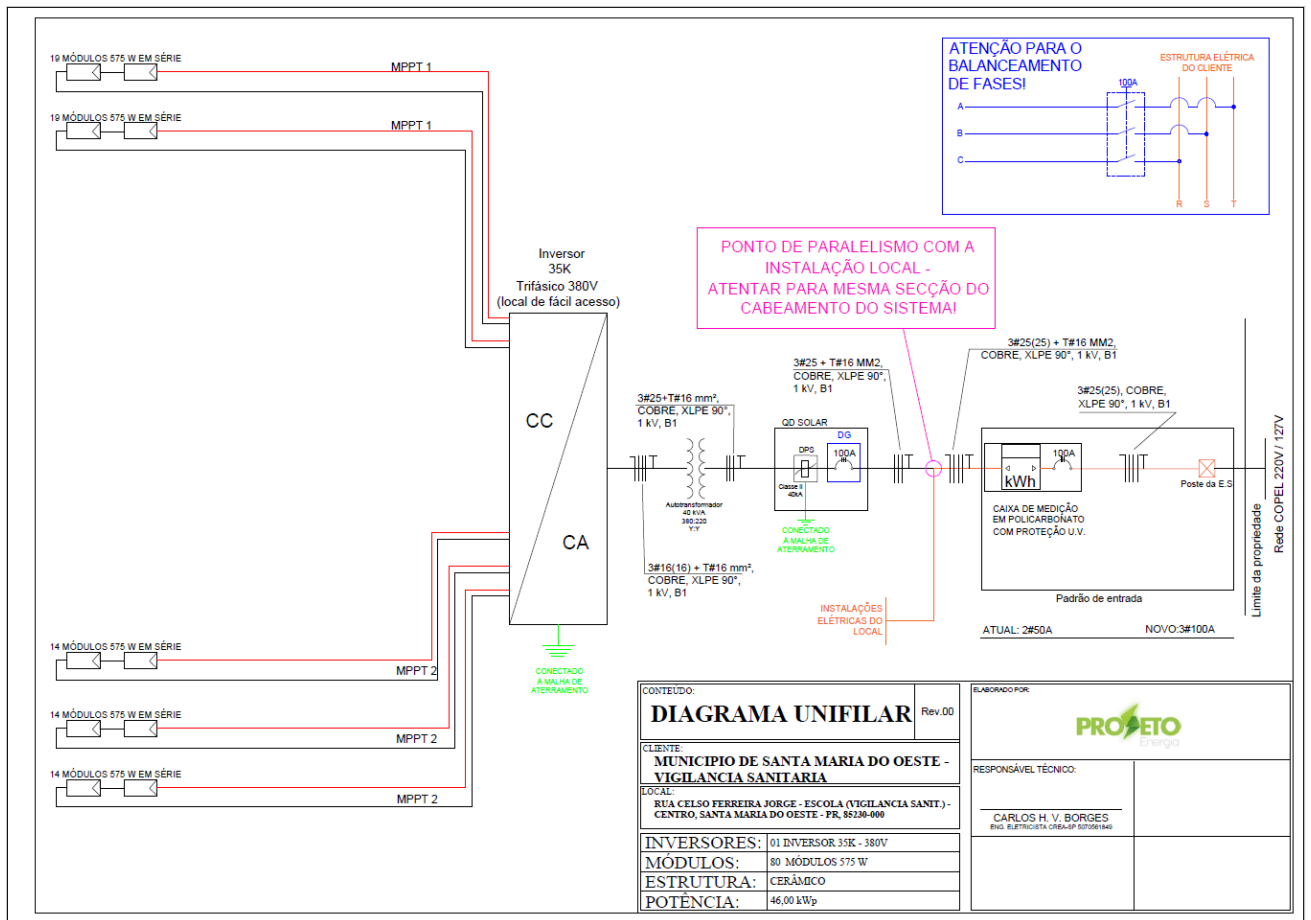


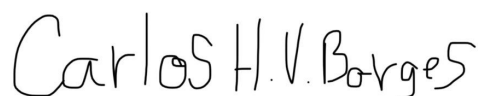
Figura 31 - Diagrama unifilar Local (7)

#### 4. Considerações finais

Serão emitidos e divulgados pelo instalador, os seguintes documentos:

- Projeto executivo "como construído", acompanhado com folhas de material instalado;
- Declaração de conformidade;
- Certificado emitido por um laboratório acreditado INMETRO e quanto à conformidade com EN 61215 para os módulos de silício cristalino.
- Certificado emitido por um laboratório acreditado quanto à conformidade do inversor DC /AC com as normas vigentes e, se o dispositivo de interface é usado dentro da própria unidade;
- Declarações de garantia relativas aos equipamentos instalados;
- Garantia de todo o sistema e o desempenho.
- O projeto deverá ser revisado anualmente a partir da emissão deste documento;
- A empresa de instalação, além de realizar com o que está indicado no projeto, irá realizar todos os trabalhos em conformidade com as normas.

Santa Maria do Oeste, 23 de Outubro de 2024.



---

Carlos Henrique Valentin  
Borges

---

Prefeitura Municipal de Santa Maria  
do Oeste

CNPJ: 95.684.544/0001-26

Eng. Eletricista CREA SP 5070561849  
Responsável Técnico

**Nome do projeto:** Santa Maria do Oeste - Creche  
**No. da proposta:** Santa Maria do Oeste - Creche

## Santa Maria do Oeste - Creche

### Dados do cliente

---

Empresa

---

Número de cliente

---

Contato Santa Maria do Oeste - Creche

---

Endereço

---

Telefone

---

Fax

---

E-mail

---

### Dados do projeto

---

Nome do projeto Santa Maria do Oeste - Creche

---



# Vista geral do projeto



Figura: Imagem panorâmica, Modelagem 3D

## Sistema fotovoltaico

### 3D, Sistema fv conectado à rede

Dados climáticos	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
Potência do gerador fotovoltaico	65,55 kWp
Area do gerador fotovoltaico	294,6 m <sup>2</sup>
Quantidade de módulos	114
Quantidade de inversores	1

## Previsão de rendimento

### Previsão de rendimento

Potência do gerador fotovoltaico	65,55 kWp
Rendimento anual específico	1.598,35 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	87,60 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	2,6 %
Injeção na rede	104.787 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	0 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	49.243 kg/ano

Os resultados foram determinados com base em um modelo de cálculo matemático da Valentin Software GmbH (algoritmos PV\*SOL). Os rendimentos efetivos do sistema de energia solar podem variar em função de oscilações meteorológicas, da eficiência dos módulos e dos inversores, e outros fatores.

# Configuração do sistema

## Vista geral

### Dados do sistema

Tipo de sistema	3D, Sistema fv conectado à rede
-----------------	---------------------------------

### Dados climáticos

Localização	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
-------------	---

Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
-------------------	------------------

Resolução dos dados	1 h
---------------------	-----

#### Modelos de simulação utilizados:

- Irradiação difusa no plano horizontal	Hofmann
---	---------

- Irradiação sobre o plano inclinada	Hay & Davies
--------------------------------------	--------------

## Linha do horizonte, Modelagem 3D

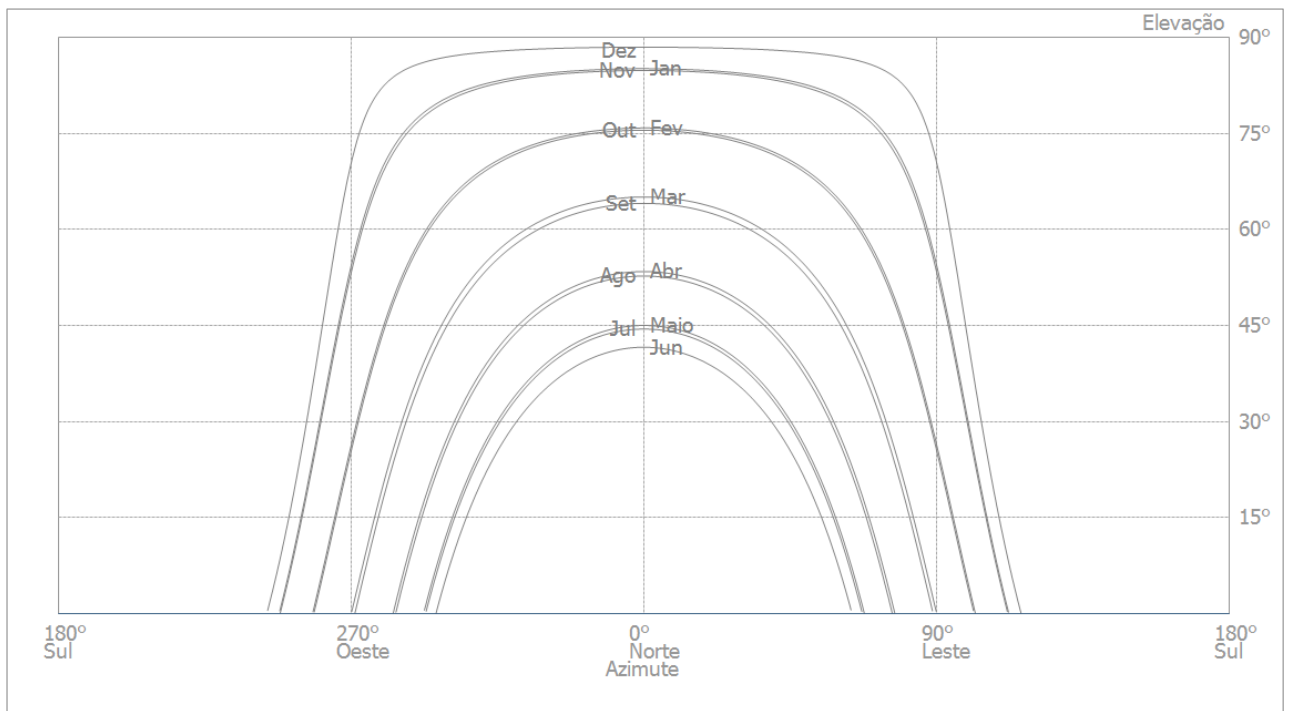


Figura: Horizonte (Modelagem 3D)

## Configuração do inversor

### Configuração 1

#### Áreas do módulo

#### Inversor 1

Modelo	50K
--------	-----

#### Fabricante

Quantidade	1
------------	---

Fator dimensionamento	131,1 %
-----------------------	---------

Configuração	PMP 1:
--------------	--------

2 x 15    1 x 15    1 x 15
----------------------------

PMP 2:
--------

1 x 18    1 x 18    1 x 18
----------------------------

# Resultados da simulação

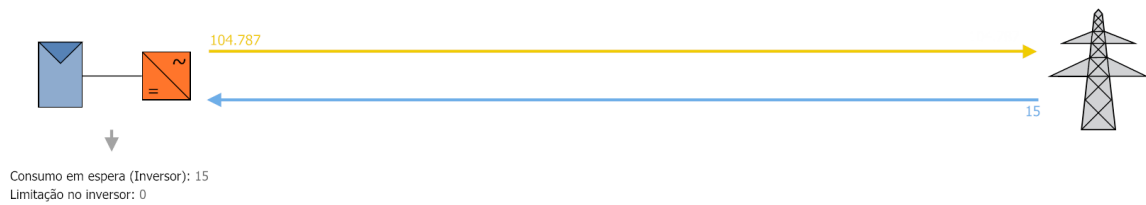
## Resultados Sistema completo

### Sistema fotovoltaico

Potência do gerador fotovoltaico	65,55 kWp
Rendimento anual específico	1.598,35 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	87,60 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	2,6 %
Injeção na rede	104.787 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	0 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	49.243 kg/ano

### Gráfico do fluxo de energia

Projeto: Santa Maria do Oeste - Creche



Todos os valores em kWh  
Pequenos desvios nas somas podem ser causados pelo arredondamento dos números.  
created with PV\*SOL

Figura: Fluxo de energia



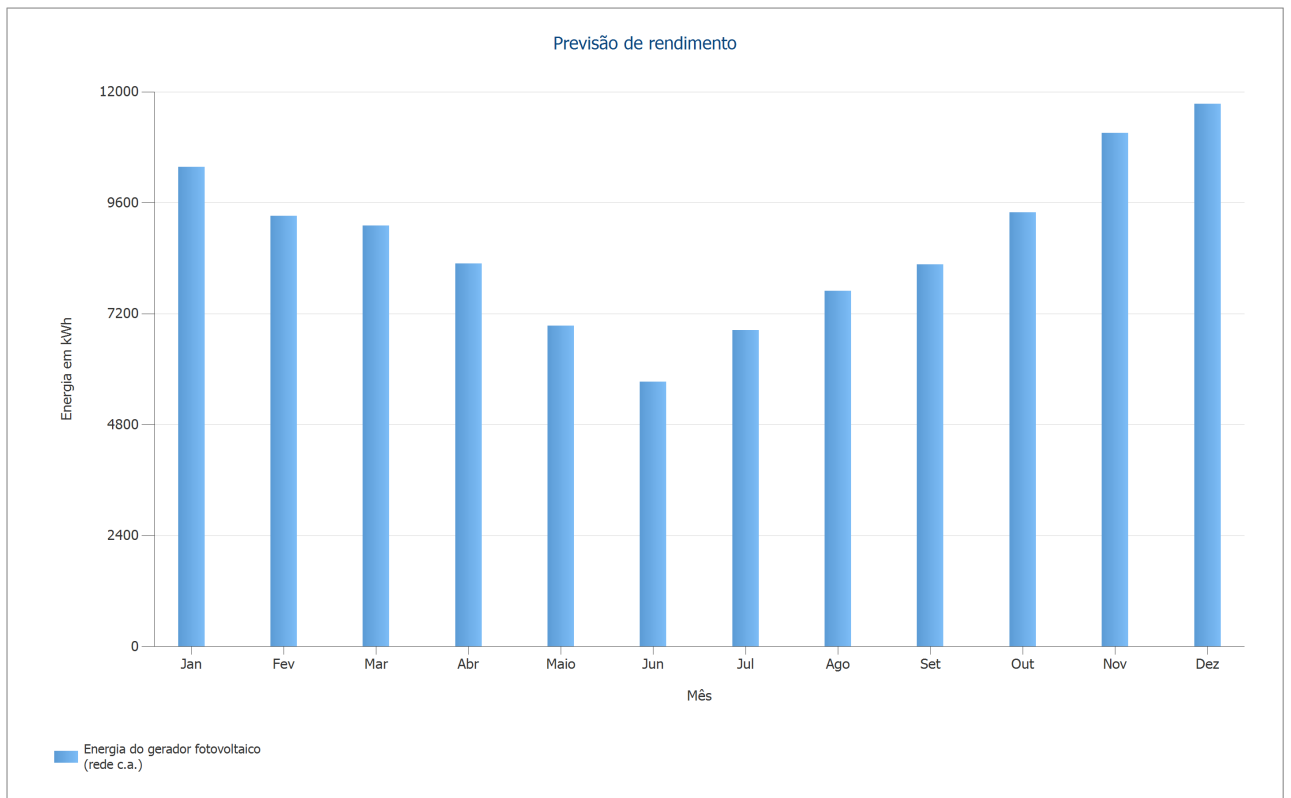


Figura: Previsão de rendimento

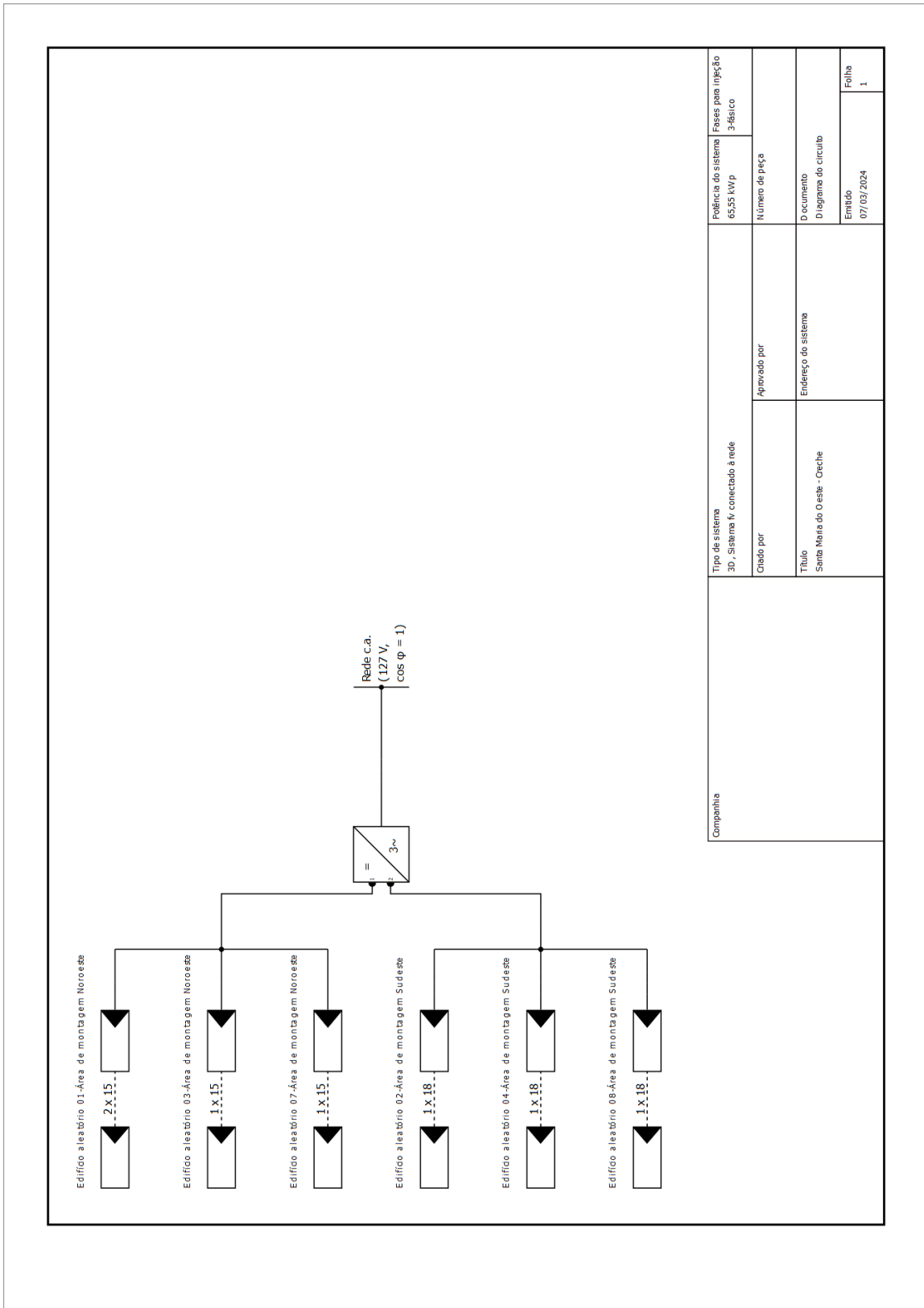
# Balanco energético do sistema fotovoltaico

## Balanco energético do sistema fotovoltaico

<b>Irradiação global - horizontal</b>	<b>1.913,51 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Desvio em relação ao espectro padrão	-19,14 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexão do solo (albedo)	8,73 kWh/m <sup>2</sup>	0,46 %
Orientação e inclinação do plano dos módulos	-66,54 kWh/m <sup>2</sup>	-3,50 %
Sombreamento independente do módulo	-12,37 kWh/m <sup>2</sup>	-0,67 %
Reflexão na superfície de módulo	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
<b>Irradiação global no plano dos módulos</b>	<b>1.824,20 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.824,20 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 294,62 m <sup>2</sup>	
	= 537.444,38 kWh	
<b>Irradiação global fotovoltaica</b>	<b>537.444,38 kWh</b>	
Sujeira	0,00 kWh	0,00 %
Conversão de STC (eficiência nominal do módulo 22,20 %)	-417.847,60 kWh	-77,75 %
<b>Energia fotovoltaica nominal</b>	<b>119.596,79 kWh</b>	
Sombra parcial, específica do módulo	-1.306,10 kWh	-1,09 %
Comportamento sob baixa irradiação	781,76 kWh	0,66 %
Desvio em relação à temperatura nominal do módulo	-5.750,29 kWh	-4,83 %
Diodos	-32,51 kWh	-0,03 %
Mismatch (indicações do fabricante)	-2.265,79 kWh	-2,00 %
Mismatch (conexão/sombra)	-908,38 kWh	-0,82 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.) sem redução pelo inversor</b>	<b>110.115,48 kWh</b>	
Potência CC mínima não atingida	-13,90 kWh	-0,01 %
Redução devido à faixa de tensão PMP	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à corrente c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.a. máx./cos phi	-1.896,25 kWh	-1,72 %
Perda no seguidor PMP	-133,59 kWh	-0,12 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.)</b>	<b>108.071,75 kWh</b>	
<b>Energia na entrada do inversor</b>	<b>108.071,75 kWh</b>	
Divergência entre tensão de entrada e tensão nominal	-73,33 kWh	-0,07 %
Conversão c.c./c.a.	-1.615,83 kWh	-1,50 %
Consumo em espera (Inversor)	-14,70 kWh	-0,01 %
Perda cabeamento total	-1.595,74 kWh	-1,50 %
<b>Energia fotovoltaica (c.a.) menos consumo em espera</b>	<b>104.772,15 kWh</b>	
<b>Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)</b>	<b>104.786,85 kWh</b>	

# Diagrama, planta e lista de peças

## Diagrama do circuito



Companhia	Tipo de sistema		Potência do sistema	Fases para Injeção
	3Ø, Sistema Iv conectado à rede		65,55 kW/p	3-fásico
	Criado por	Aprovado por	Número de peça	
	Título Santa Maria do Oeste - Orçêto	Endereço do sistema	Documento Diagrama do circuito	
			Emitido	Folha
			07/03/2024	1

Figura: Diagrama do circuito

Plano geral

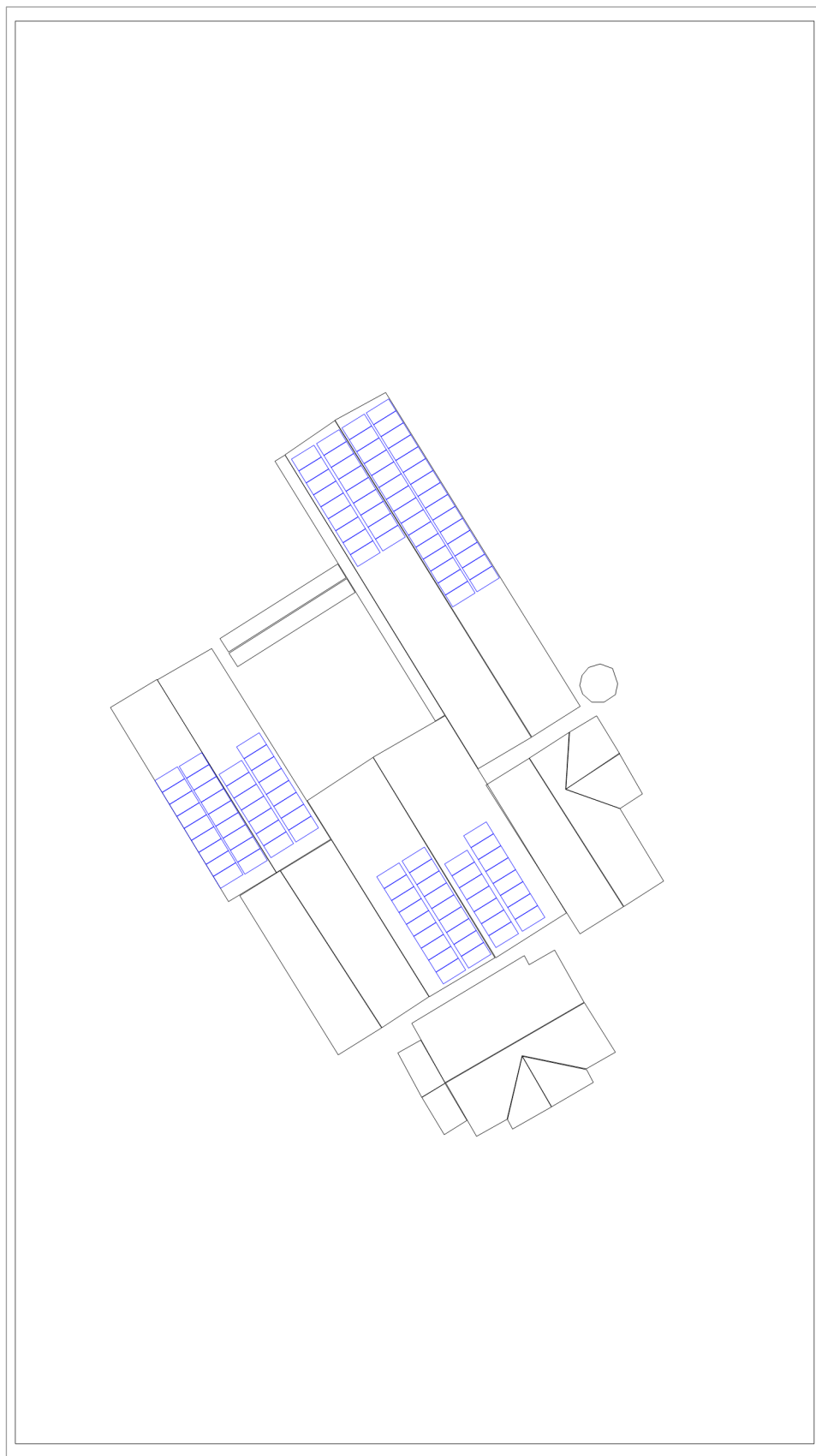


Figura: Plano geral

Planta das dimensões

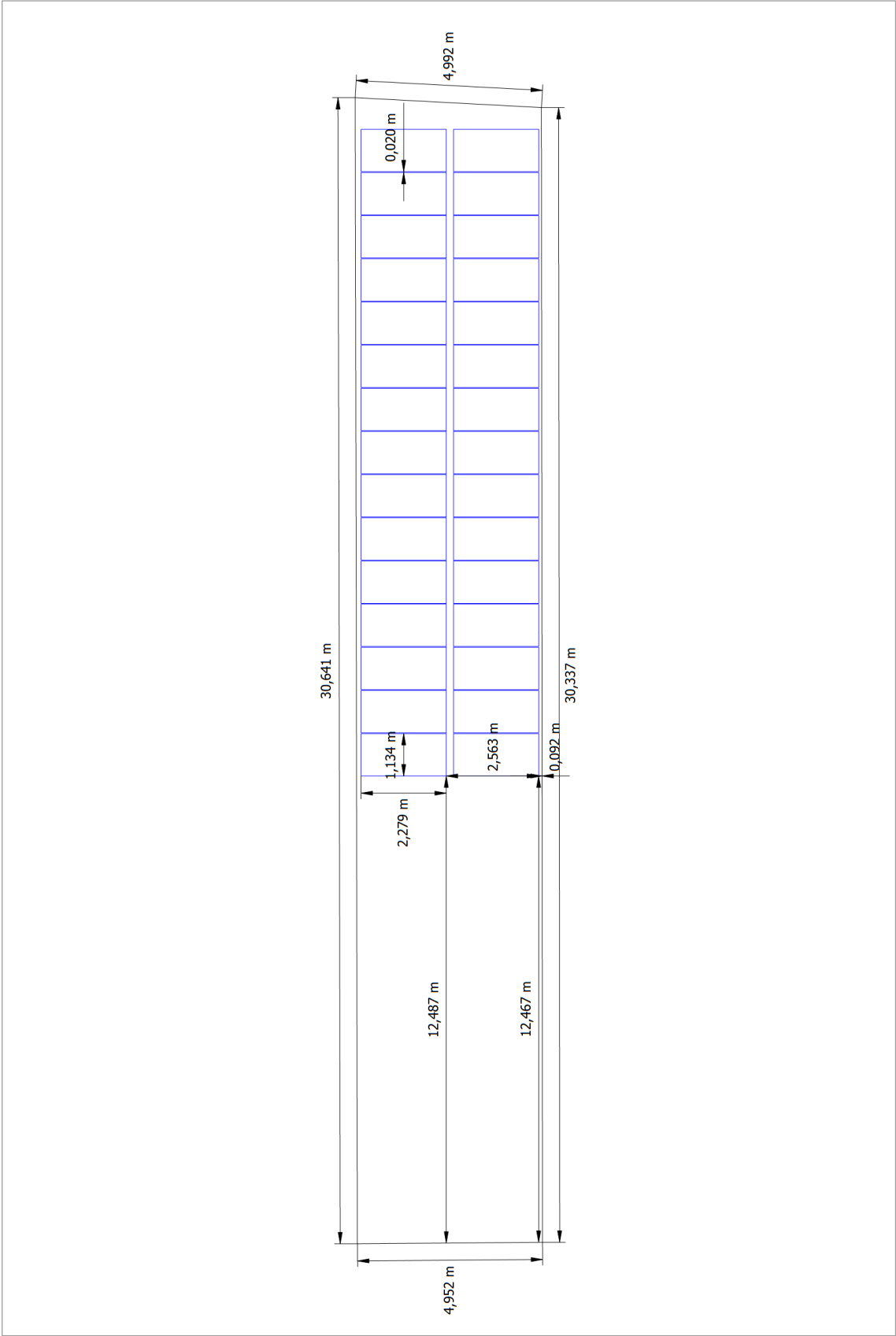


Figura: Edifício aleatório 01 - Área de montagem Noroeste

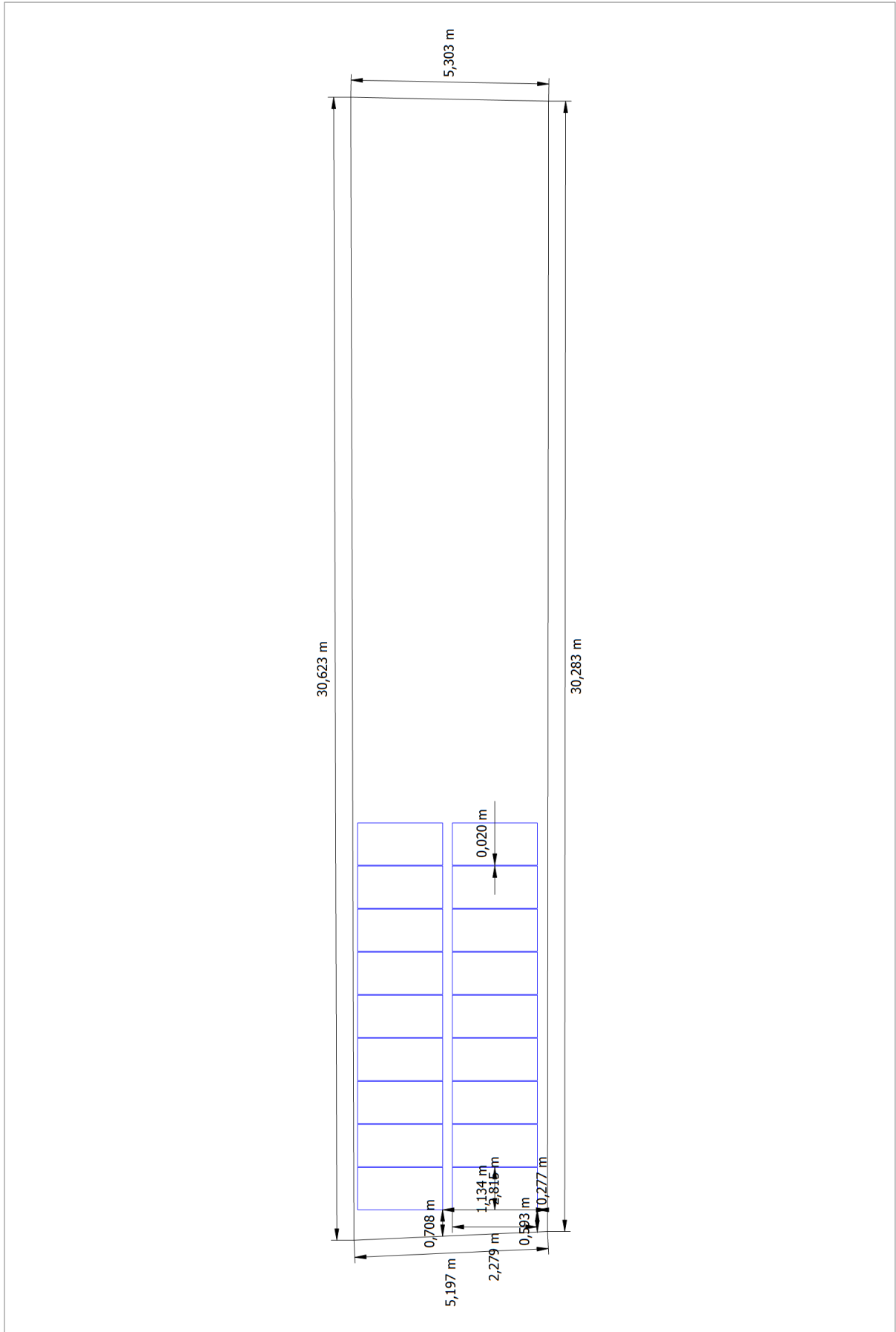


Figura: Edifício aleatório 02 - Área de montagem Sudeste



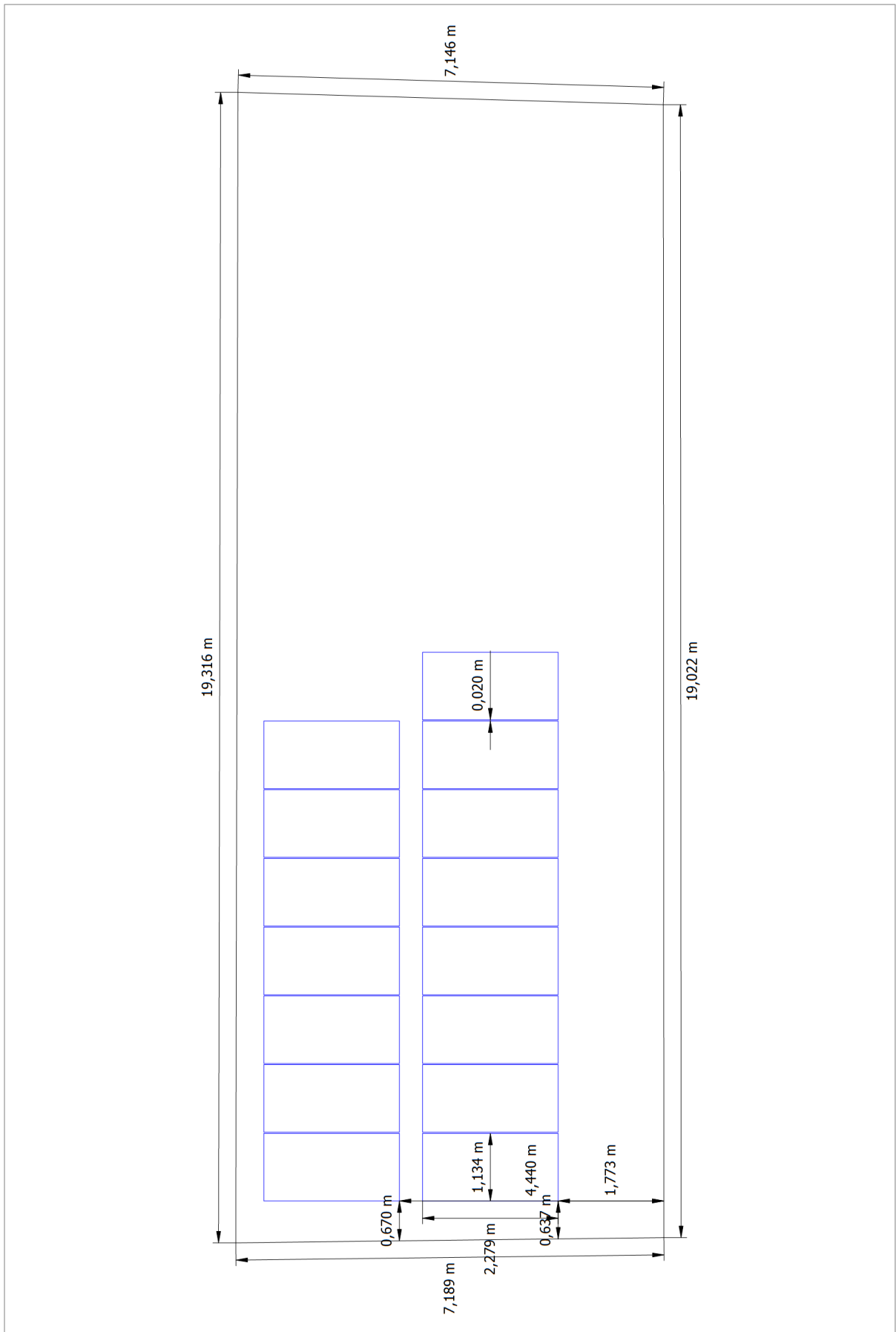


Figura: Edifício aleatório 03 - Área de montagem Noroeste

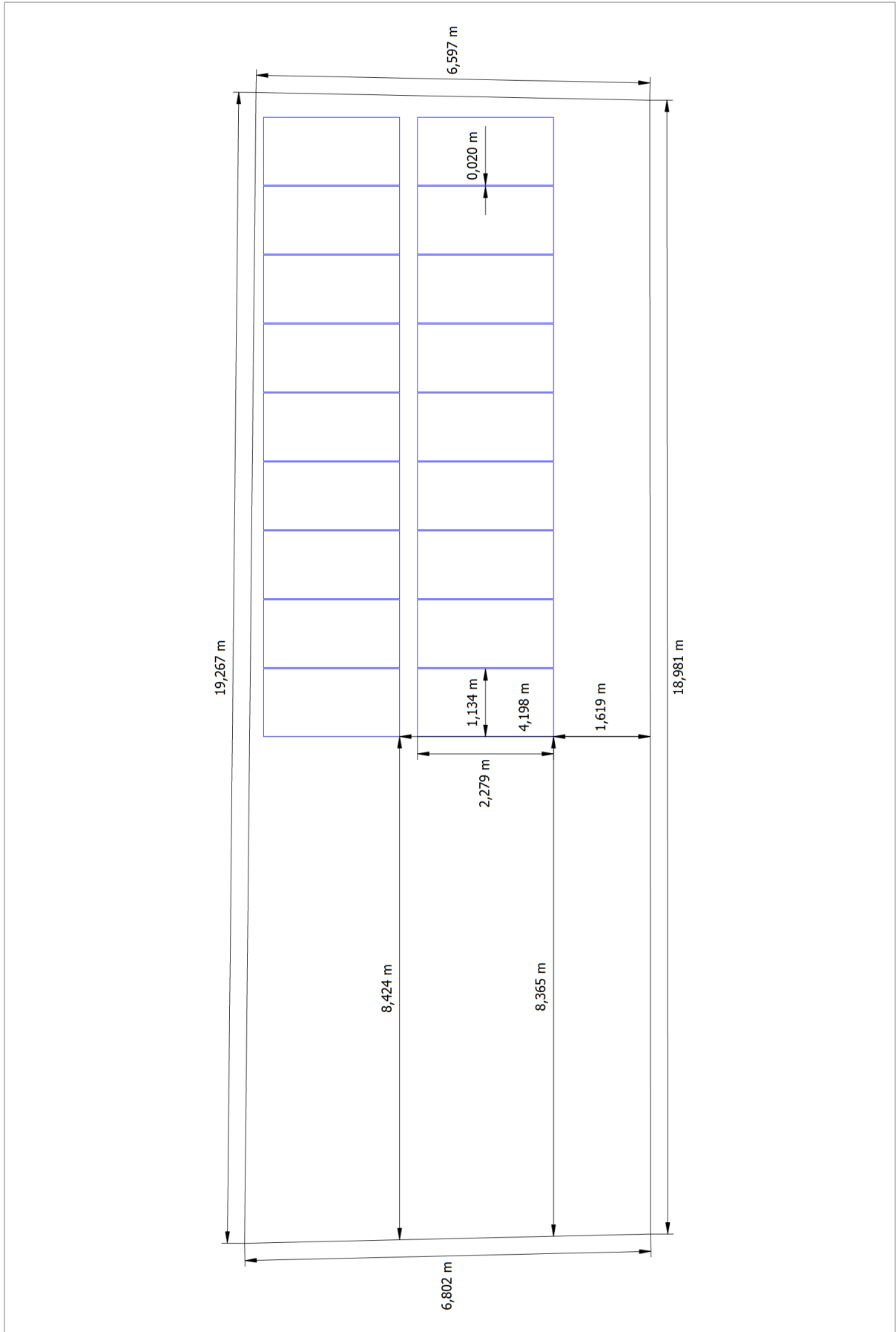


Figura: Edifício aleatório 04 - Área de montagem Sudeste

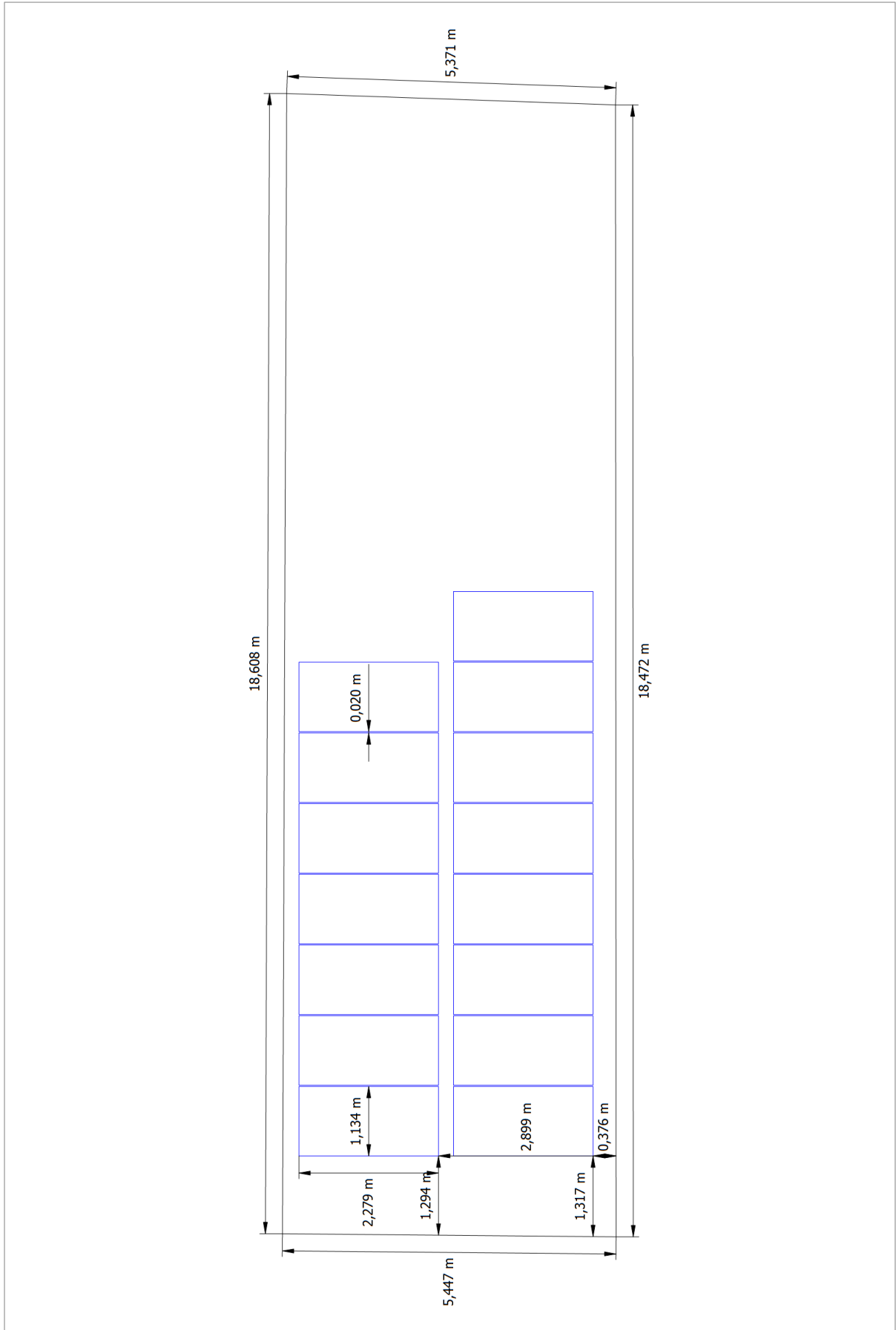


Figura: Edifício aleatório 07 - Área de montagem Noroeste

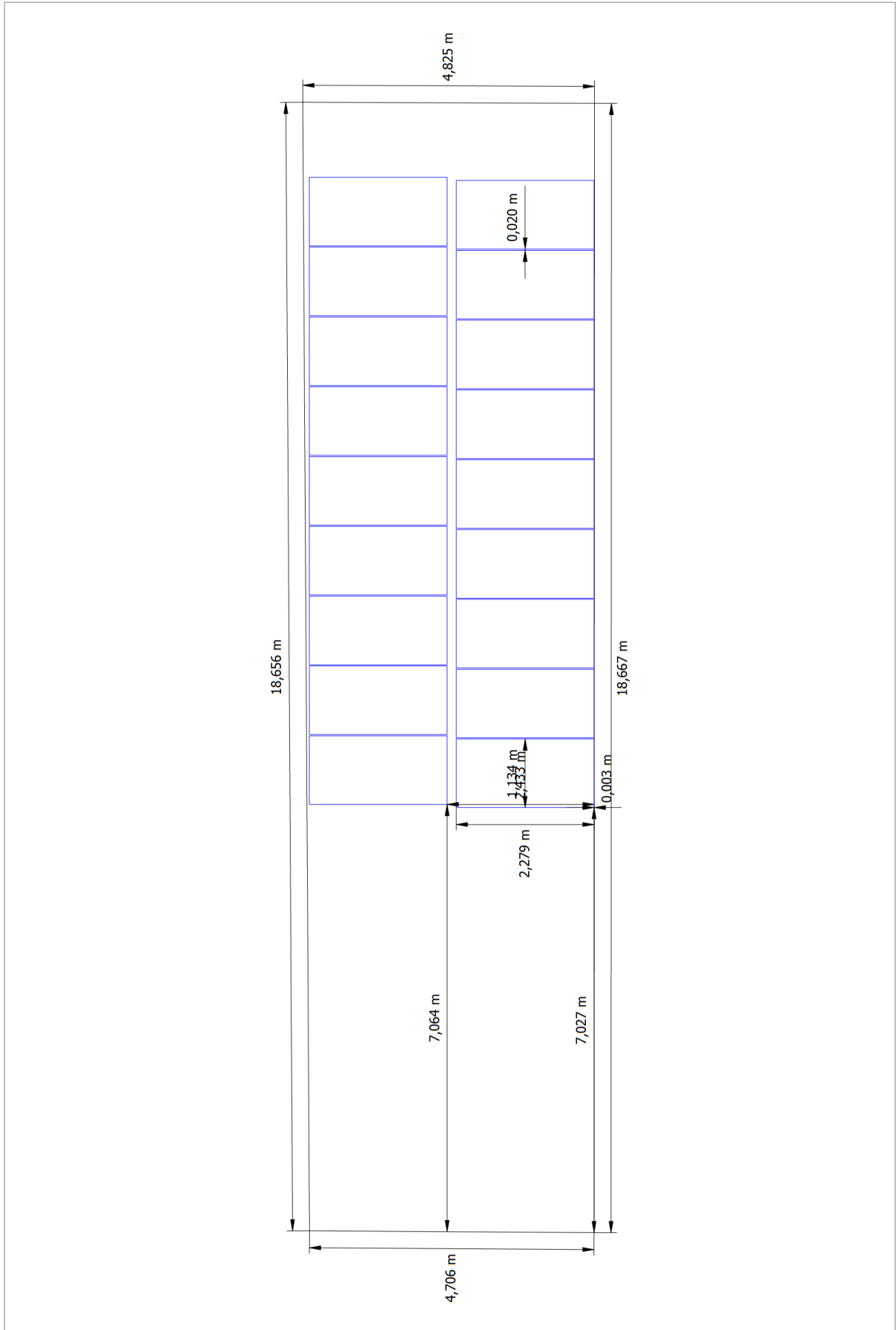


Figura: Edifício aleatório 08 - Área de montagem Sudeste

Plano de strings

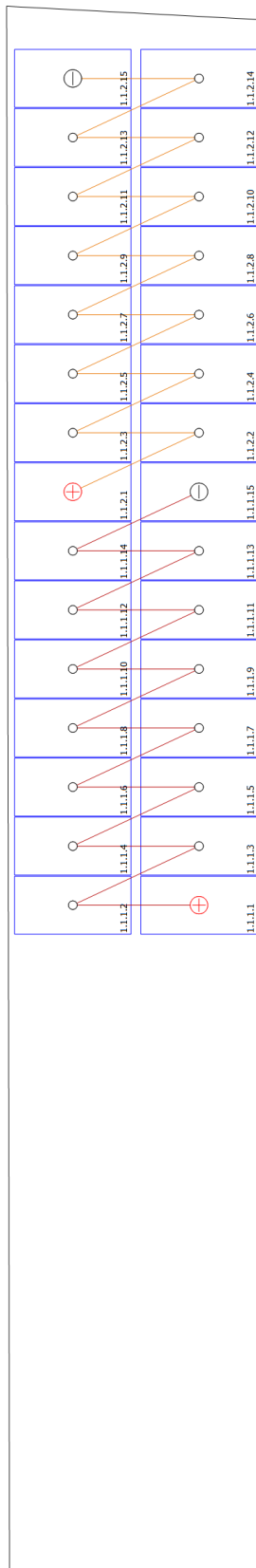


Figura: Edifício aleatório 01 - Área de montagem Noroeste

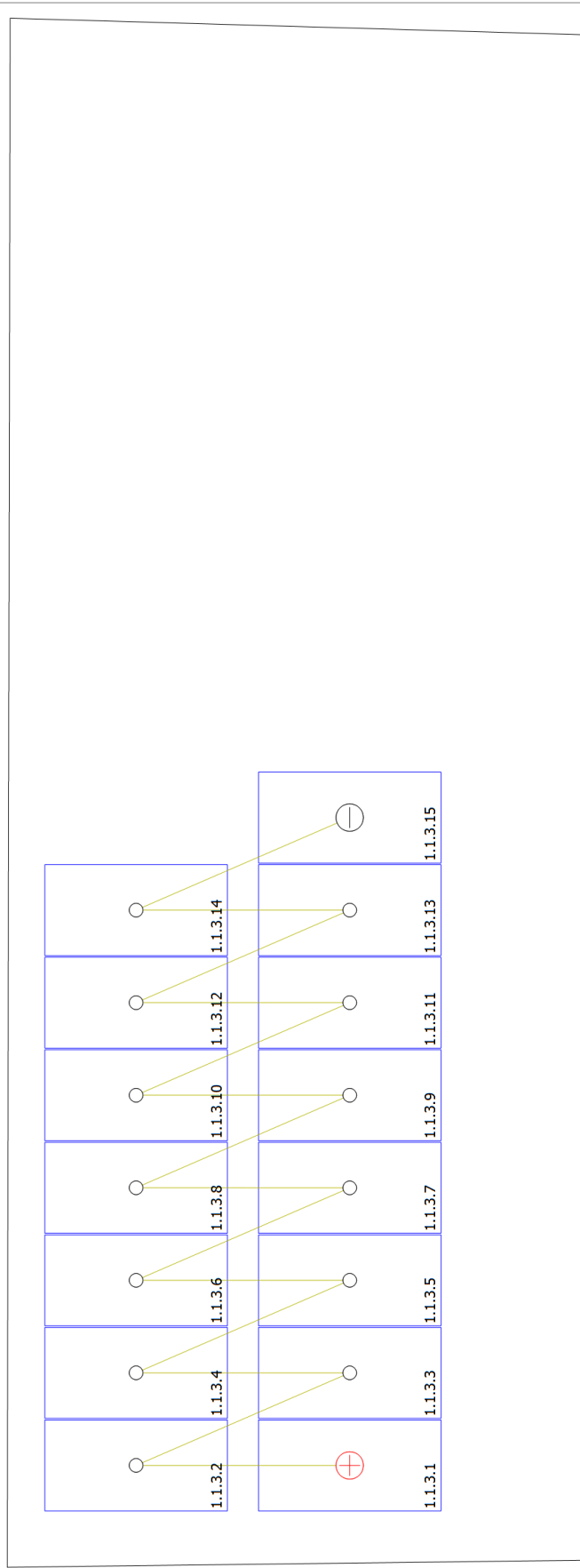


Figura: Edifício aleatório 03 - Área de montagem Noroeste

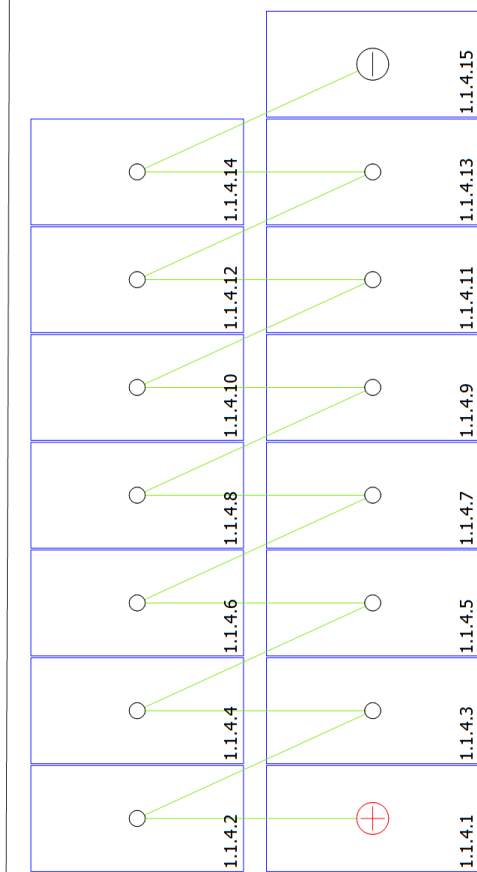


Figura: Edifício aleatório 07 - Área de montagem Noroeste



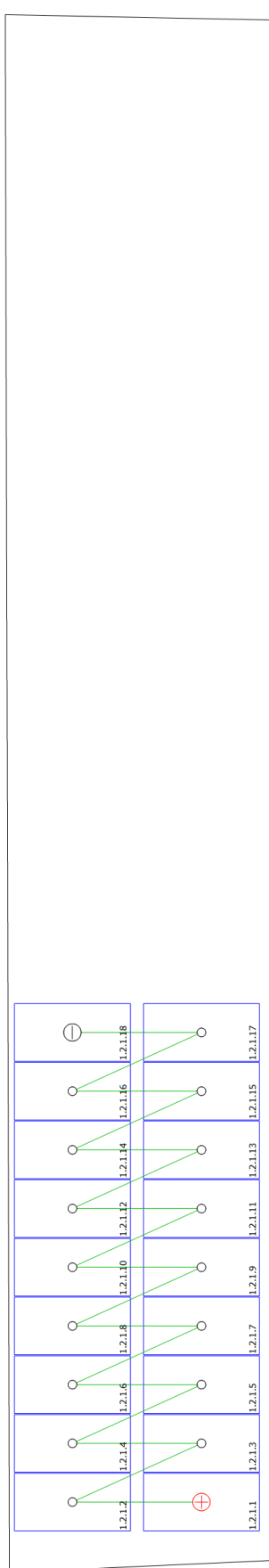


Figura: Edifício aleatório 02 - Área de montagem Sudeste

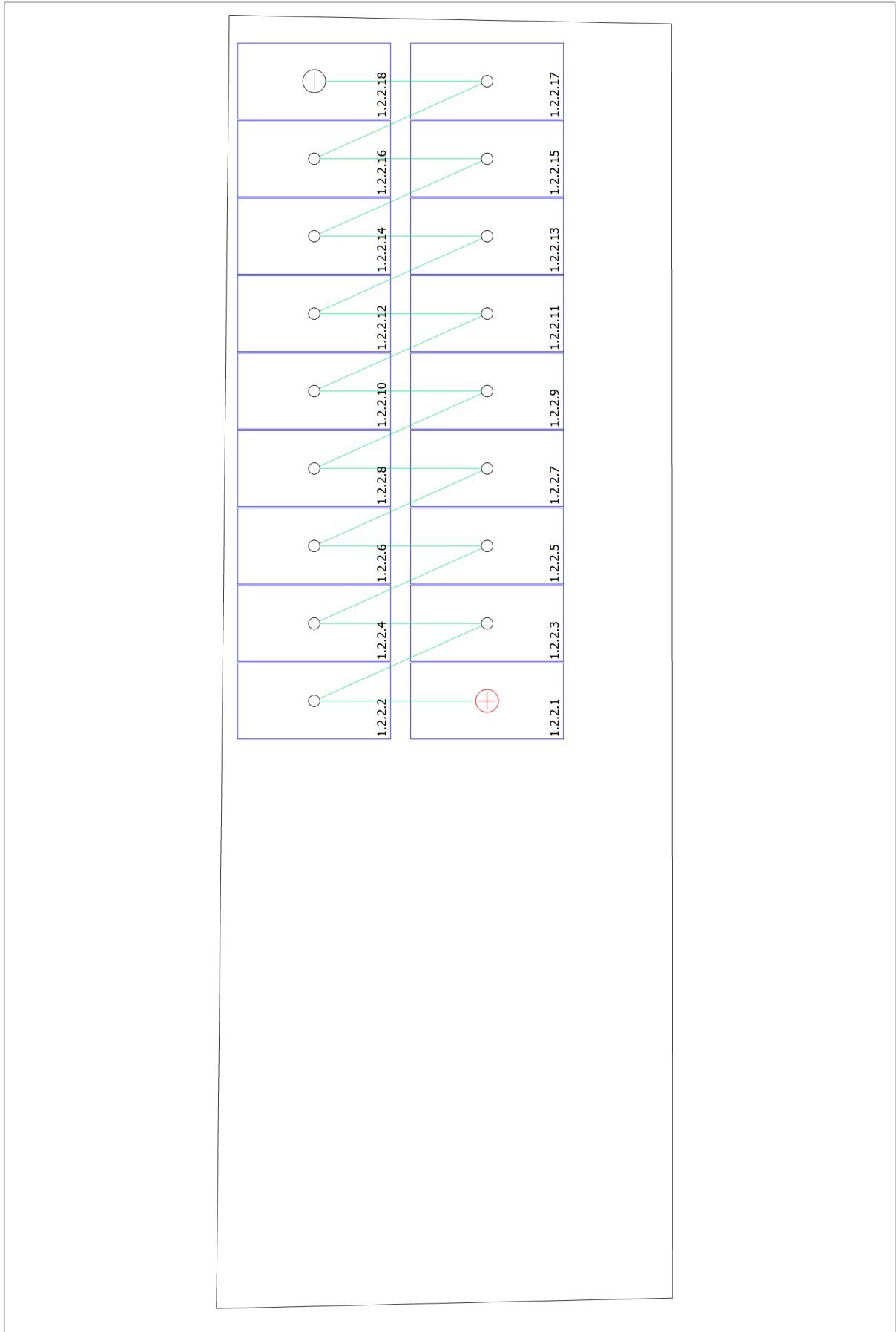


Figura: Edifício aleatório 04 - Área de montagem Sudeste

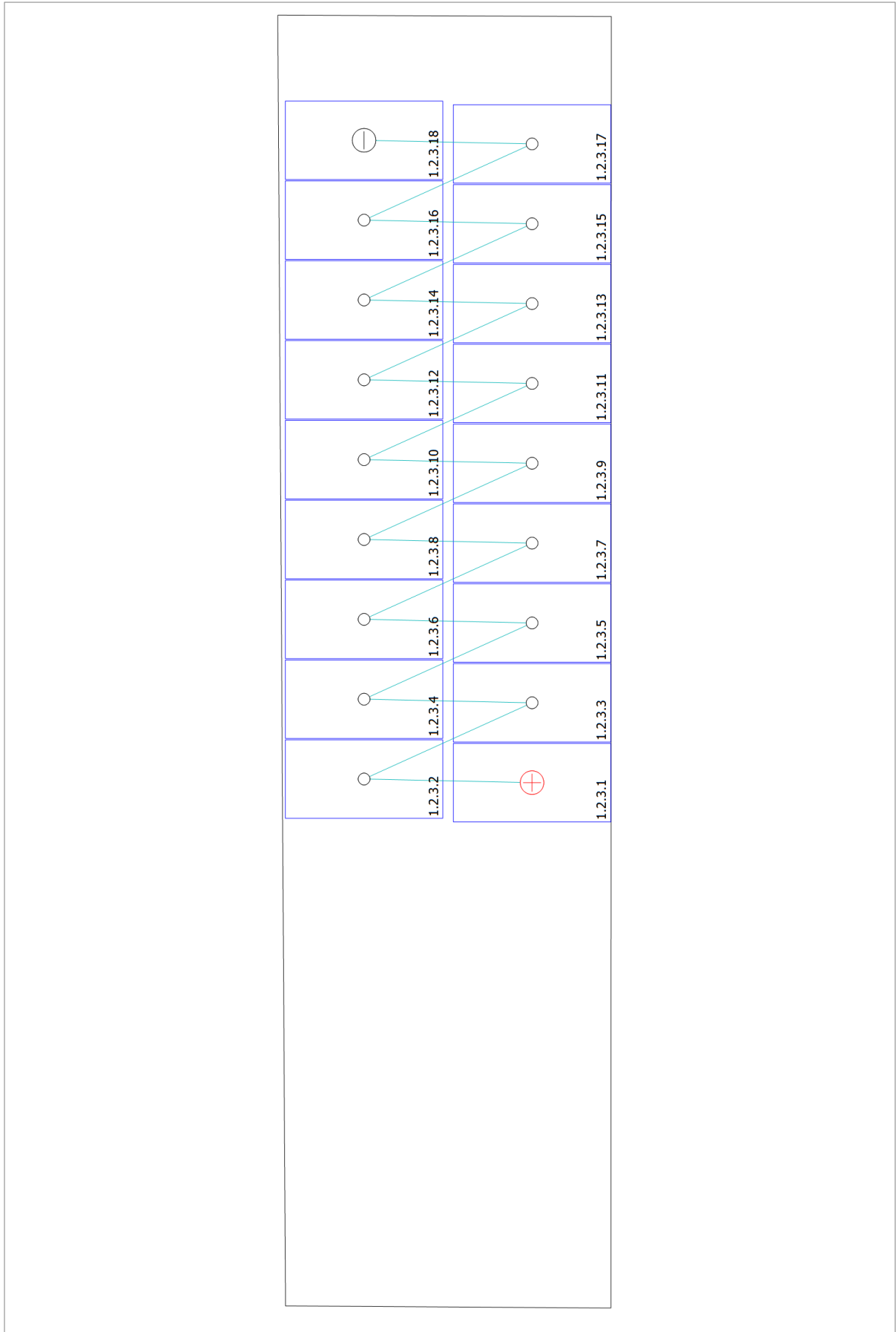


Figura: Edifício aleatório 08 - Área de montagem Sudeste

# Capturas da tela, Modelagem 3D

Ambiente



Figura: Captura da tela01

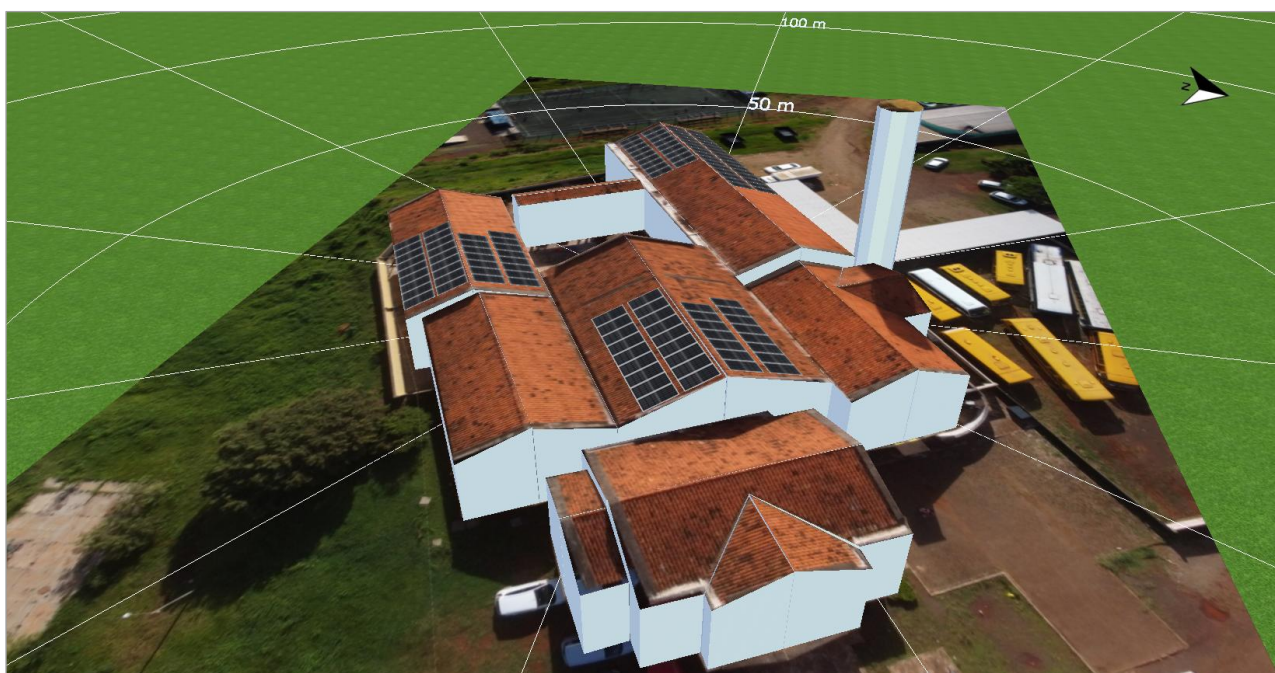


Figura: Captura da tela02

**Nome do projeto:** Santa Maria do Oeste - Ginásio de Esportes

**No. da proposta:** Santa Maria do Oeste - Ginásio de Esportes

# Santa Maria do Oeste - Ginásio de Esportes

## Dados do cliente

---

Empresa

Número de cliente

Contato

Santa Maria do Oeste - Ginásio de Esportes

Endereço

Telefone

Fax

E-mail

---

## Dados do projeto

---

Nome do projeto      Santa Maria do Oeste - Ginásio de Esportes

---





# Vista geral do projeto



Figura: Imagem panorâmica, Modelagem 3D

## Sistema fotovoltaico

### 3D, Sistema fv conectado à rede

Dados climáticos	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
Potência do gerador fotovoltaico	55,2 kWp
Area do gerador fotovoltaico	248,1 m <sup>2</sup>
Quantidade de módulos	96
Quantidade de inversores	1

## Previsão de rendimento

### Previsão de rendimento

Potência do gerador fotovoltaico	55,20 kWp
Rendimento anual específico	1.734,10 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	86,28 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	3,0 %
Injeção na rede	95.737 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	0 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	44.989 kg/ano

Os resultados foram determinados com base em um modelo de cálculo matemático da Valentin Software GmbH (algoritmos PV\*SOL). Os rendimentos efetivos do sistema de energia solar podem variar em função de oscilações meteorológicas, da eficiência dos módulos e dos inversores, e outros fatores.

# Configuração do sistema

## Vista geral

### Dados do sistema

Tipo de sistema	3D, Sistema fv conectado à rede
-----------------	---------------------------------

### Dados climáticos

Localização	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
-------------	---

Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
-------------------	------------------

Resolução dos dados	1 h
---------------------	-----

### Modelos de simulação utilizados:

- Irradiação difusa no plano horizontal	Hofmann
- Irradiação sobre o plano inclinada	Hay & Davies

## Linha do horizonte, Modelagem 3D

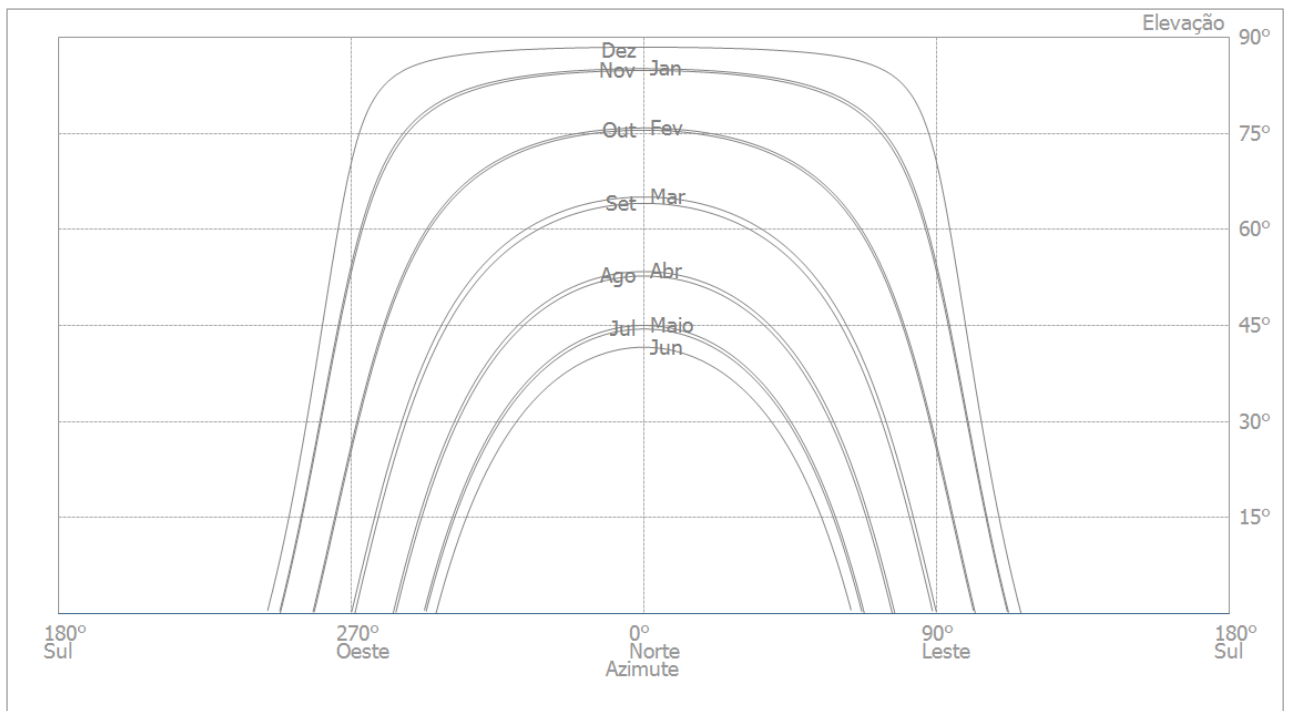


Figura: Horizonte (Modelagem 3D)

## Configuração do inversor

### Configuração 1

Área do módulo	Área livre (Recorte do mapa)-Área Sul
----------------	---------------------------------------

#### Inversor 1

Modelo	45KTL
Fabricante	
Quantidade	1
Fator dimensionamento	128,4 %
Configuração	PMP 1: 2 x 12
	PMP 2: 2 x 12
	PMP 3: 2 x 12
	PMP 4: 2 x 12



# Resultados da simulação

## Resultados Sistema completo

### Sistema fotovoltaico

Potência do gerador fotovoltaico	55,20 kWp
Rendimento anual específico	1.734,10 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	86,28 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	3,0 %
Injeção na rede	95.737 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	0 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	44.989 kg/ano

### Gráfico do fluxo de energia

Projeto: Santa Maria do Oeste - Ginásio de Esportes



Todos os valores em kWh  
Pequenos desvios nas somas podem ser causados pelo arredondamento dos números.  
created with PV\*SOL

Figura: Fluxo de energia

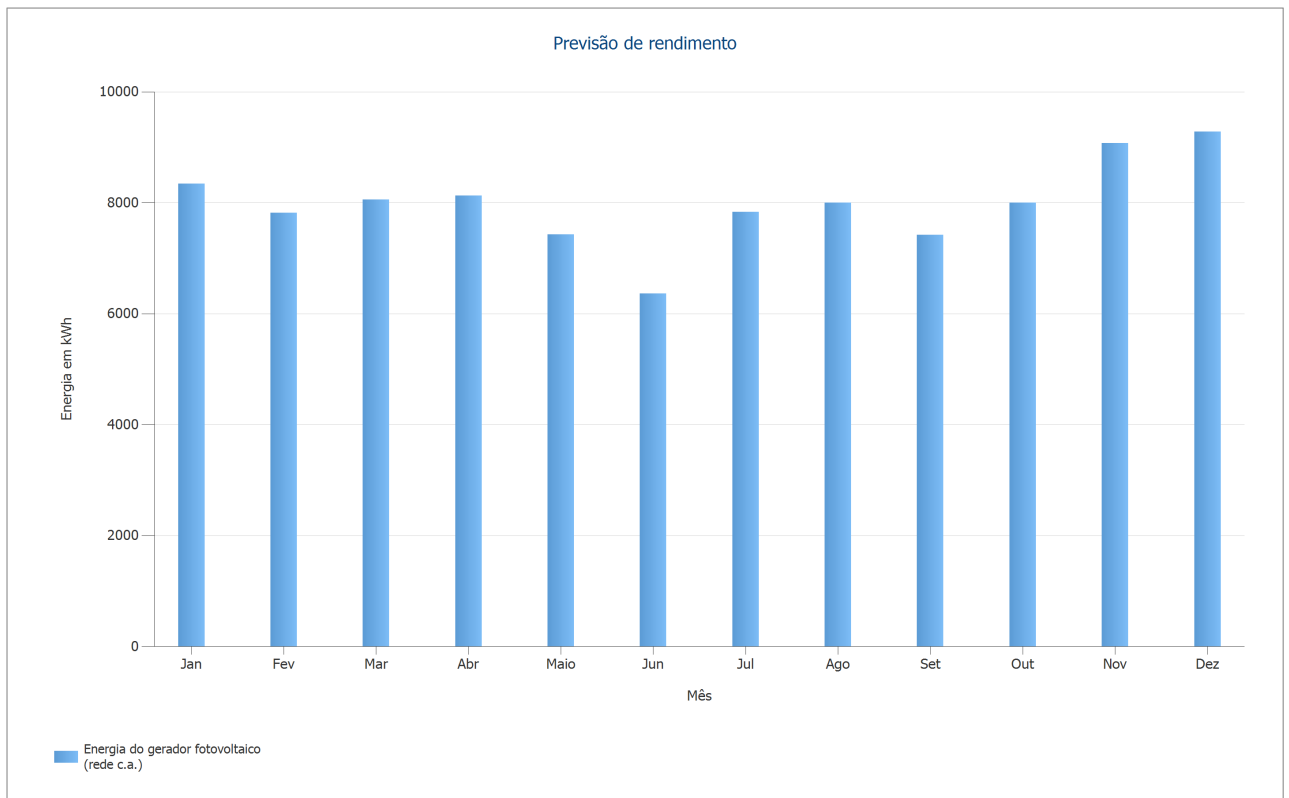


Figura: Previsão de rendimento

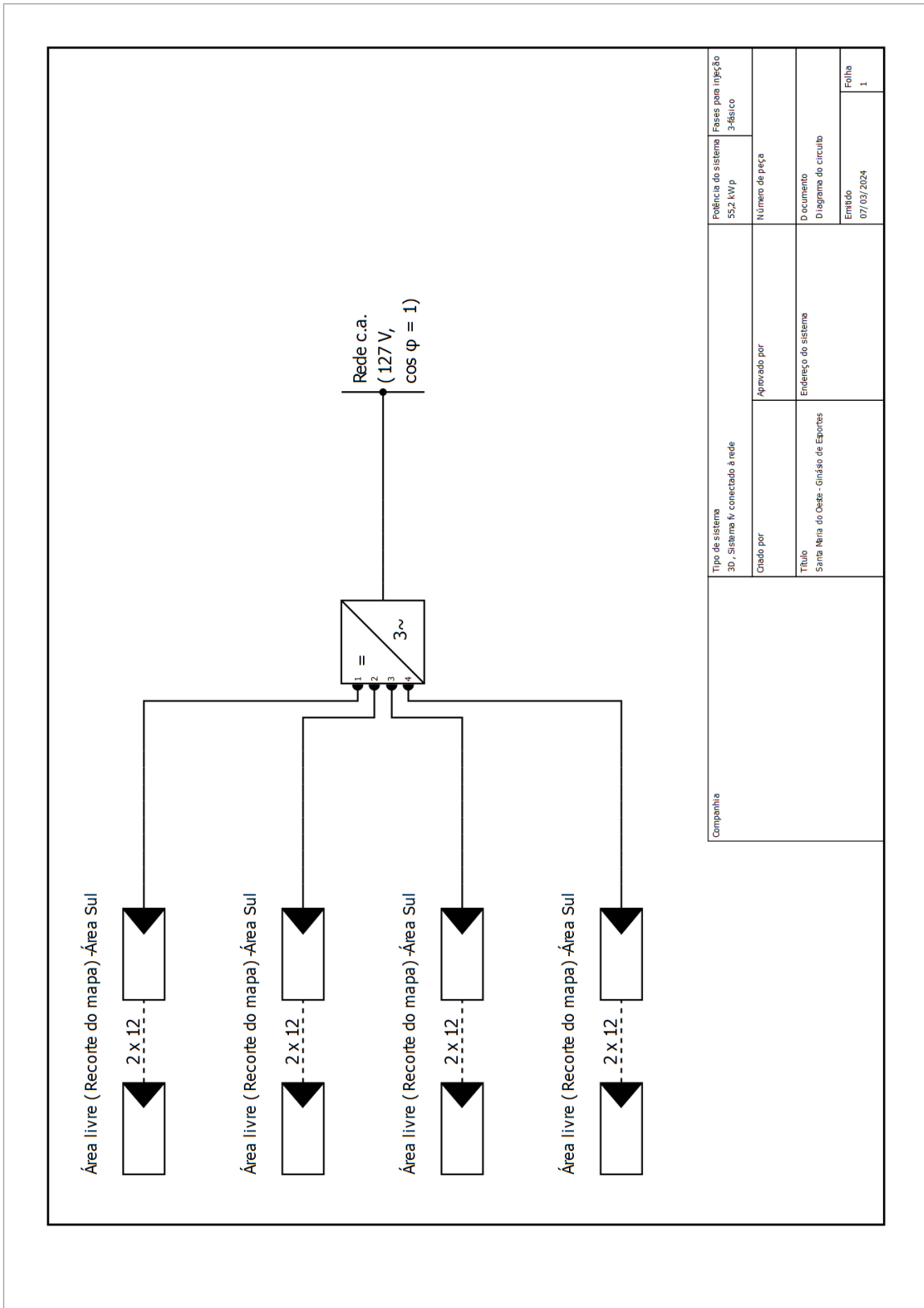
# Balanco energético do sistema fotovoltaico

## Balanco energético do sistema fotovoltaico

<b>Irradiação global - horizontal</b>	<b>1.913,51 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Desvio em relação ao espectro padrão	-19,14 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexão do solo (albedo)	11,42 kWh/m <sup>2</sup>	0,60 %
Orientação e inclinação do plano dos módulos	113,94 kWh/m <sup>2</sup>	5,98 %
Sombreamento independente do módulo	-10,20 kWh/m <sup>2</sup>	-0,51 %
Reflexão na superfície de módulo	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
<b>Irradiação global no plano dos módulos</b>	<b>2.009,54 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	2.009,54 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 248,101 m <sup>2</sup>	
	= 498.568,62 kWh	
<b>Irradiação global fotovoltaica</b>	<b>498.568,62 kWh</b>	
Sujeira	0,00 kWh	0,00 %
Conversão de STC (eficiência nominal do módulo 22,20 %)	-387.622,80 kWh	-77,75 %
<b>Energia fotovoltaica nominal</b>	<b>110.945,81 kWh</b>	
Sombra parcial, específica do módulo	-2.320,15 kWh	-2,09 %
Comportamento sob baixa irradiação	712,92 kWh	0,66 %
Desvio em relação à temperatura nominal do módulo	-4.126,87 kWh	-3,77 %
Diodos	-72,80 kWh	-0,07 %
Mismatch (indicações do fabricante)	-2.102,78 kWh	-2,00 %
Mismatch (conexão/sombra)	-323,90 kWh	-0,31 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.) sem redução pelo inversor</b>	<b>102.712,23 kWh</b>	
Potência CC mínima não atingida	-11,59 kWh	-0,01 %
Redução devido à faixa de tensão PMP	-10,20 kWh	-0,01 %
Redução devido à corrente c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.a. máx./cos phi	-3.173,13 kWh	-3,09 %
Perda no seguidor PMP	-151,48 kWh	-0,15 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.)</b>	<b>99.365,83 kWh</b>	
<b>Energia na entrada do inversor</b>	<b>99.365,83 kWh</b>	
Divergência entre tensão de entrada e tensão nominal	-158,86 kWh	-0,16 %
Conversão c.c./c.a.	-1.516,09 kWh	-1,53 %
Consumo em espera (Inversor)	-14,76 kWh	-0,02 %
Perda cabeamento total	-1.953,82 kWh	-2,00 %
<b>Energia fotovoltaica (c.a.) menos consumo em espera</b>	<b>95.722,30 kWh</b>	
<b>Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)</b>	<b>95.737,07 kWh</b>	

# Diagrama, planta e lista de peças

## Diagrama do circuito



Companhia	Tipo de sistema	Proj. do sistema	Faixas para Injeção
	30 - Sistema fr. conectado à rede	55,2 MWp	3-fásico
	Criado por	Número de peça	
	Título	Documento	
	Santa Maria do Oeste - Grinão de Espiontes	Diagrama do circuito	
		Emitted	Folha
		07/03/2024	1

Figura: Diagrama do circuito

## Plano geral

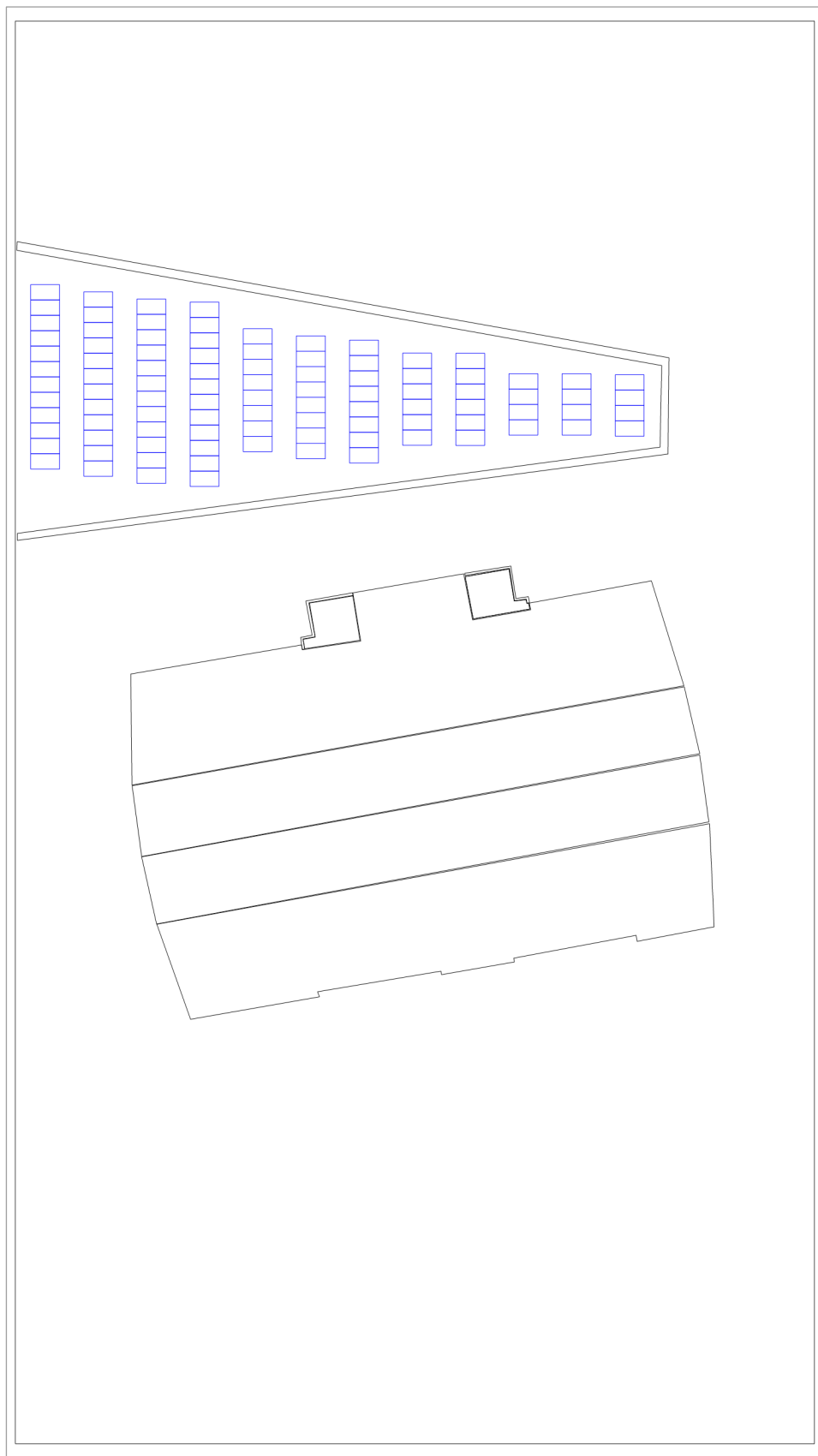


Figura: Plano geral

Planta das dimensões

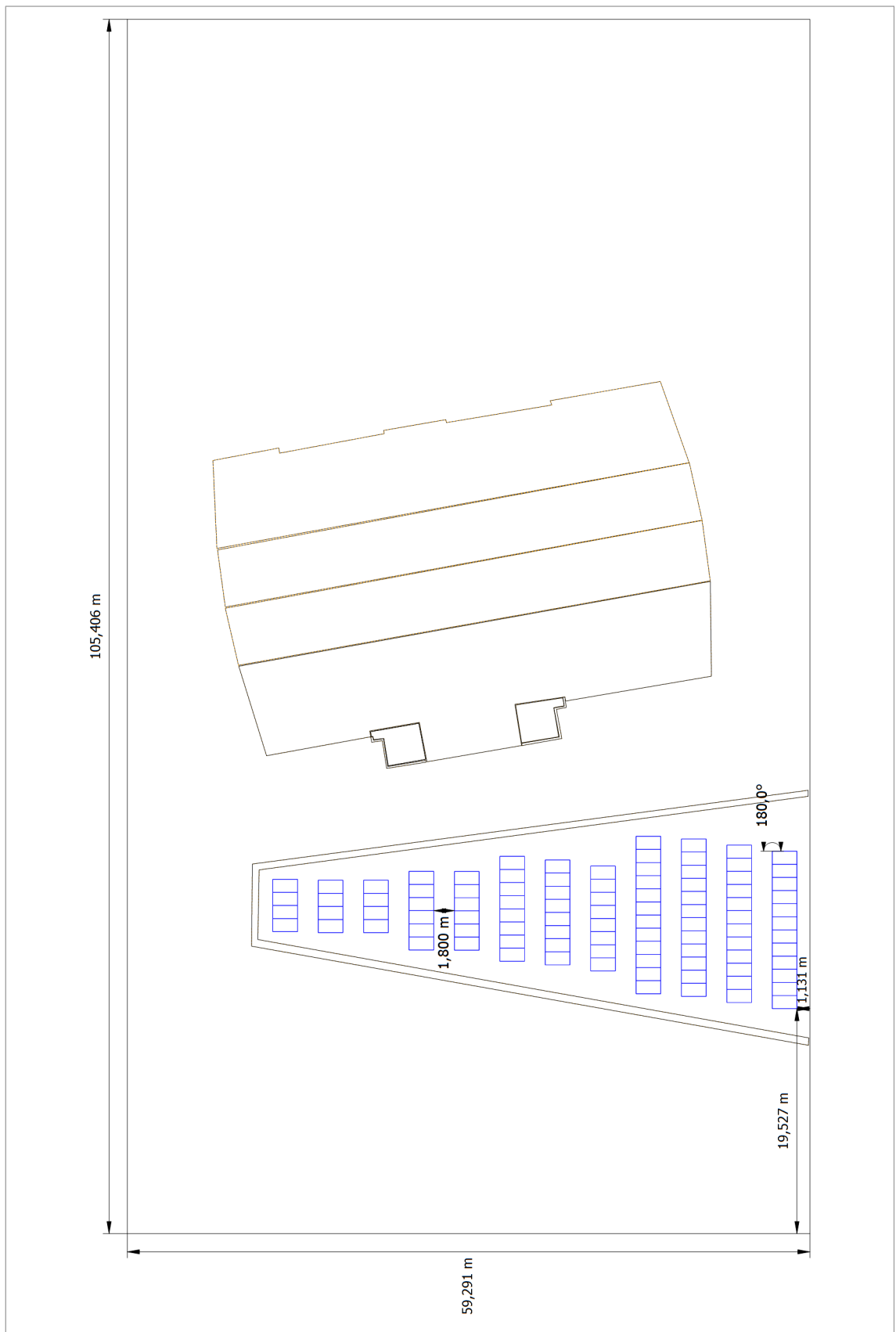


Figura: Área livre (Recorte do mapa) - Área Sul

Plano de strings

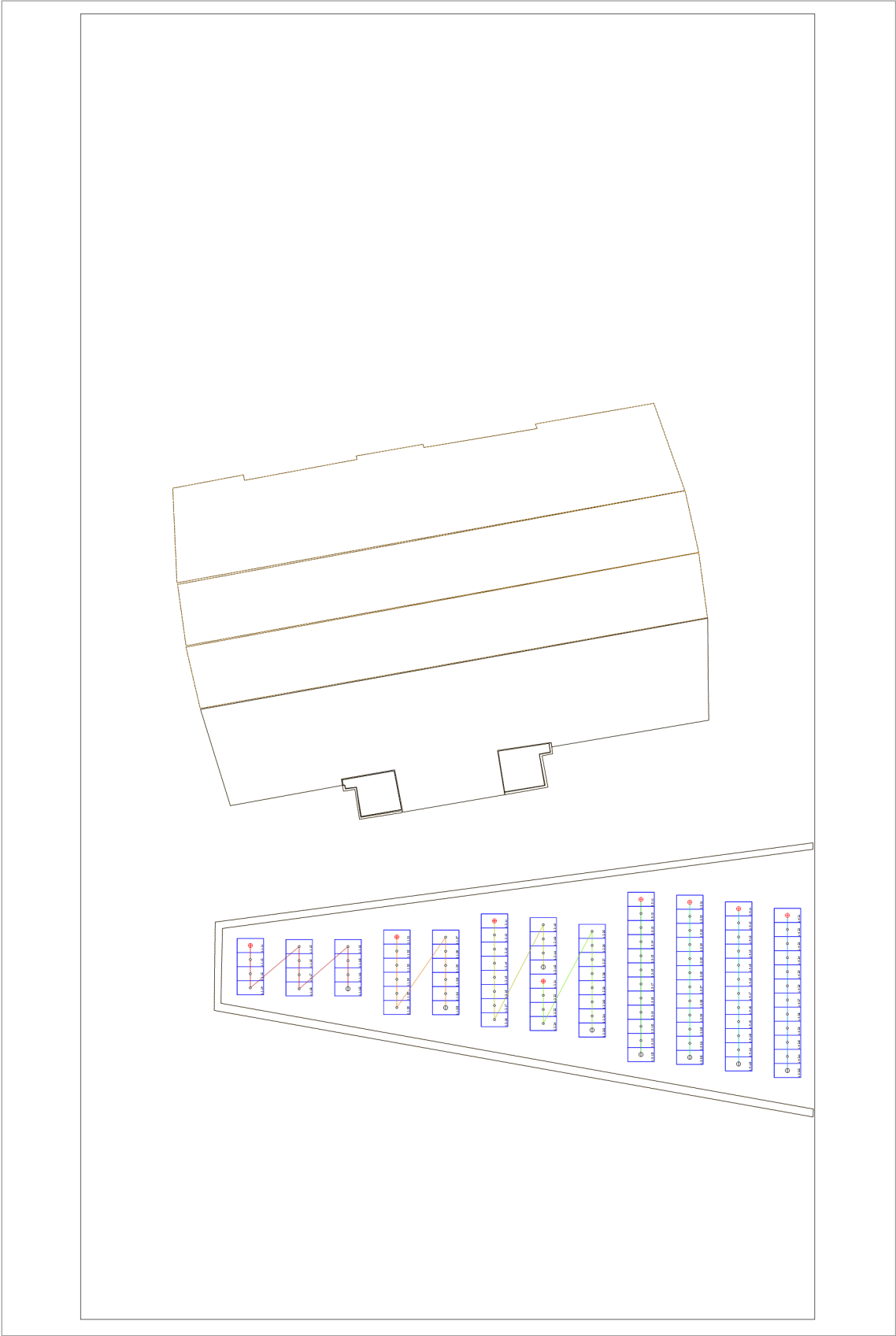


Figura: Área livre (Recorte do mapa) - Área Sul



# Capturas da tela, Modelagem 3D

Ambiente

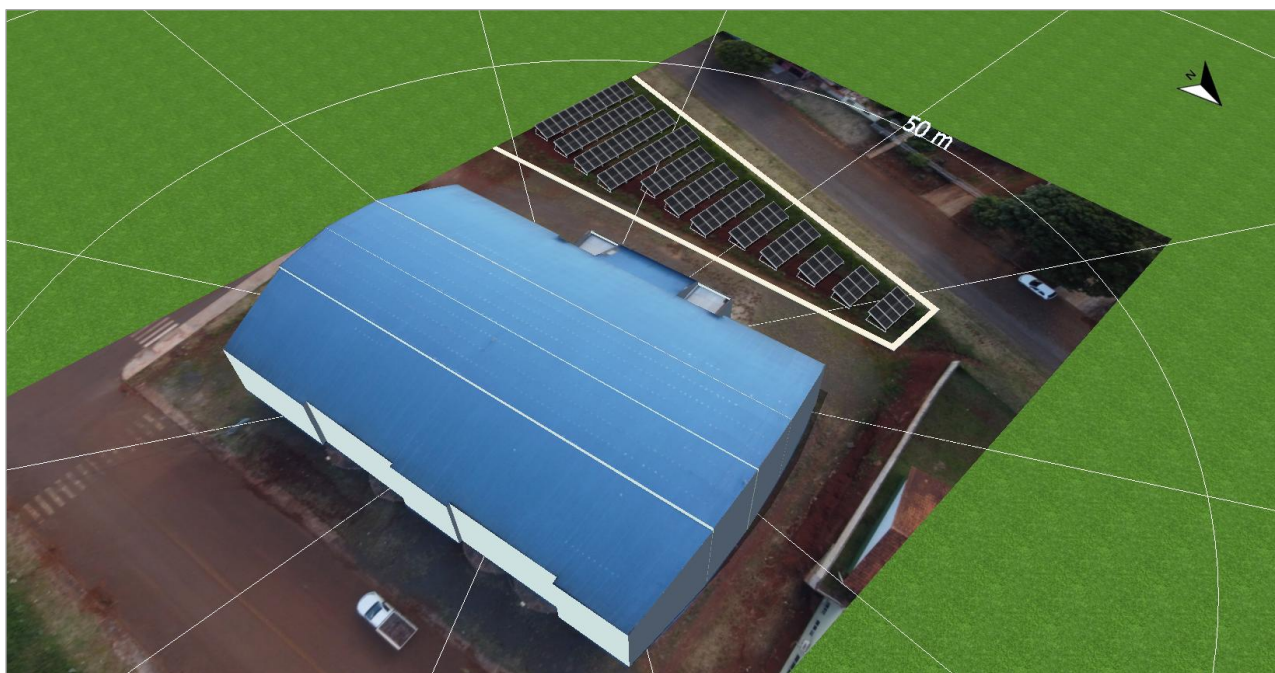


Figura: Captura da tela01

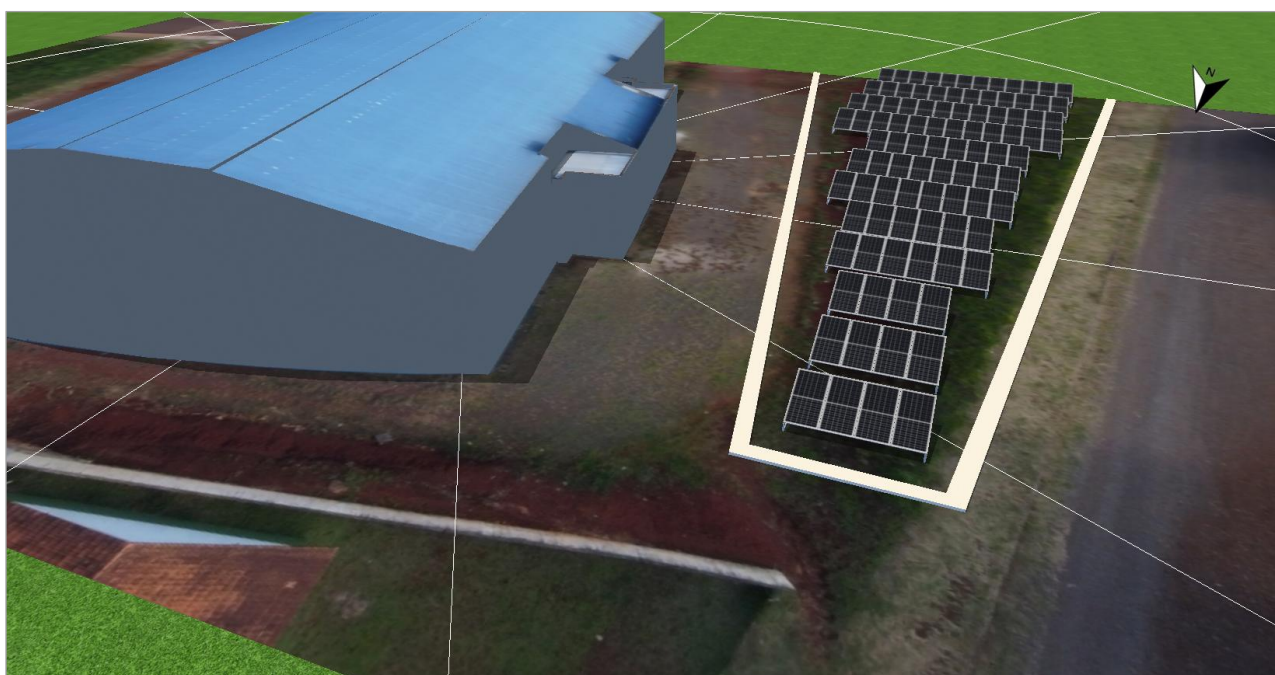


Figura: Captura da tela02

**Nome do projeto:** Santa Maria do Oeste - Escola  
**No. da proposta:** Santa Maria do Oeste - Escola

## Santa Maria do Oeste - Escola

### Dados do cliente

---

Empresa

---

Número de cliente

---

Contato Santa Maria do Oeste - Escola

---

Endereço

---

Telefone

---

Fax

---

E-mail

---

### Dados do projeto

---

Nome do projeto Santa Maria do Oeste - Escola

---



# Vista geral do projeto



Figura: Imagem panorâmica, Modelagem 3D

## Sistema fotovoltaico

### 3D, Sistema fv conectado à rede

Dados climáticos	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
Potência do gerador fotovoltaico	55,2 kWp
Area do gerador fotovoltaico	248,1 m <sup>2</sup>
Quantidade de módulos	96
Quantidade de inversores	1

## Previsão de rendimento

### Previsão de rendimento

Potência do gerador fotovoltaico	55,20 kWp
Rendimento anual específico	1.676,37 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	88,98 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	0,1 %
Injeção na rede	92.550 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	0 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	43.492 kg/ano

Os resultados foram determinados com base em um modelo de cálculo matemático da Valentin Software GmbH (algoritmos PV\*SOL). Os rendimentos efetivos do sistema de energia solar podem variar em função de oscilações meteorológicas, da eficiência dos módulos e dos inversores, e outros fatores.

# Configuração do sistema

## Vista geral

### Dados do sistema

Tipo de sistema	3D, Sistema fv conectado à rede
-----------------	---------------------------------

### Dados climáticos

Localização	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
-------------	---

Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
-------------------	------------------

Resolução dos dados	1 h
---------------------	-----

#### Modelos de simulação utilizados:

- Irradiação difusa no plano horizontal	Hofmann
- Irradiação sobre o plano inclinada	Hay & Davies

## Linha do horizonte, Modelagem 3D

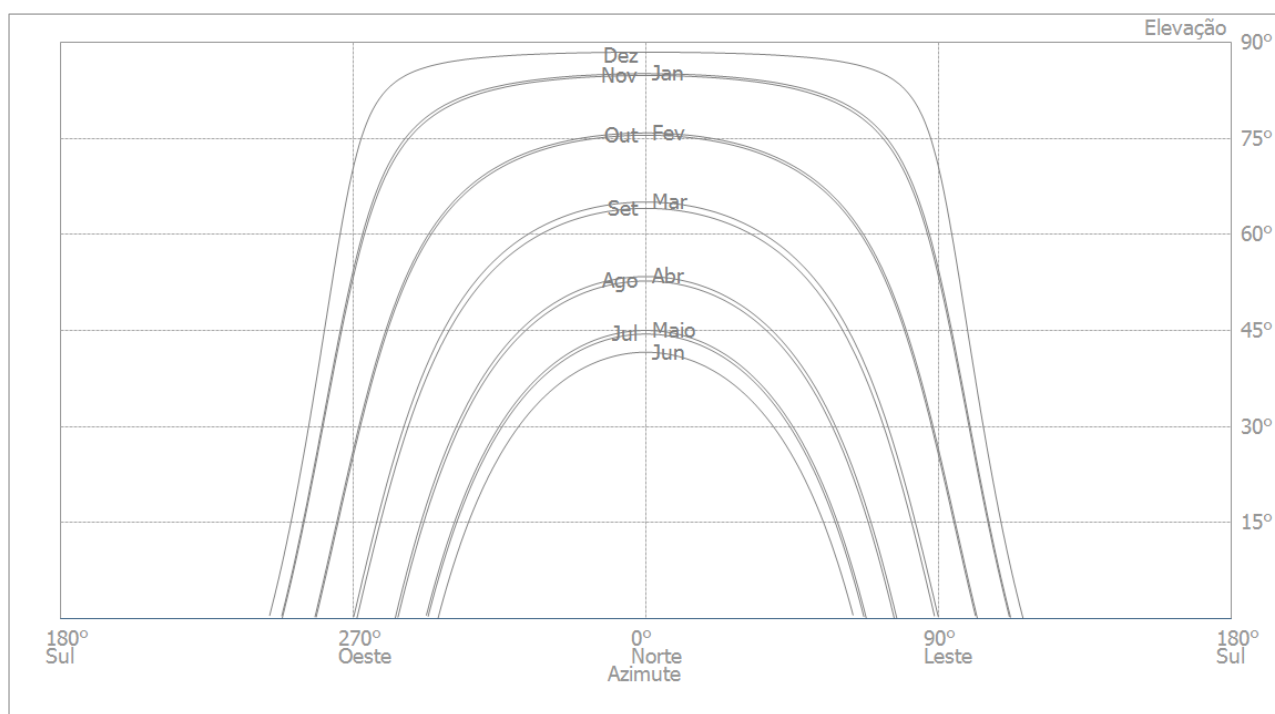


Figura: Horizonte (Modelagem 3D)

## Configuração do inversor

### Configuração 1

Áreas do módulo	Edifício aleatório 01-Área de montagem Leste + Edifício aleatório 02-Área de montagem Oeste
-----------------	--

#### Inversor 1

Modelo	45K
Fabricante	
Quantidade	1
Fator dimensionamento	128,4 %
Configuração	PMP 1: 2 x 12 PMP 2: 2 x 12 PMP 3: 2 x 12 PMP 4: 2 x 12



# Resultados da simulação

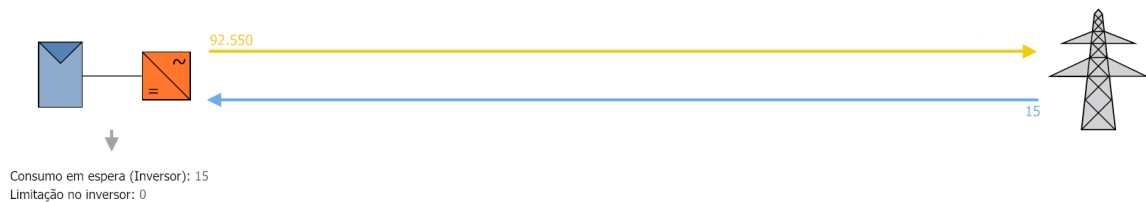
## Resultados Sistema completo

### Sistema fotovoltaico

Potência do gerador fotovoltaico	55,20 kWp
Rendimento anual específico	1.676,37 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	88,98 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	0,1 %
Injeção na rede	92.550 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	0 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	43.492 kg/ano

### Gráfico do fluxo de energia

Projeto: Santa Maria do Oeste - Escola



Todos os valores em kWh  
Pequenos desvios nas somas podem ser causados pelo arredondamento dos números.  
created with PV\*SOL

Figura: Fluxo de energia

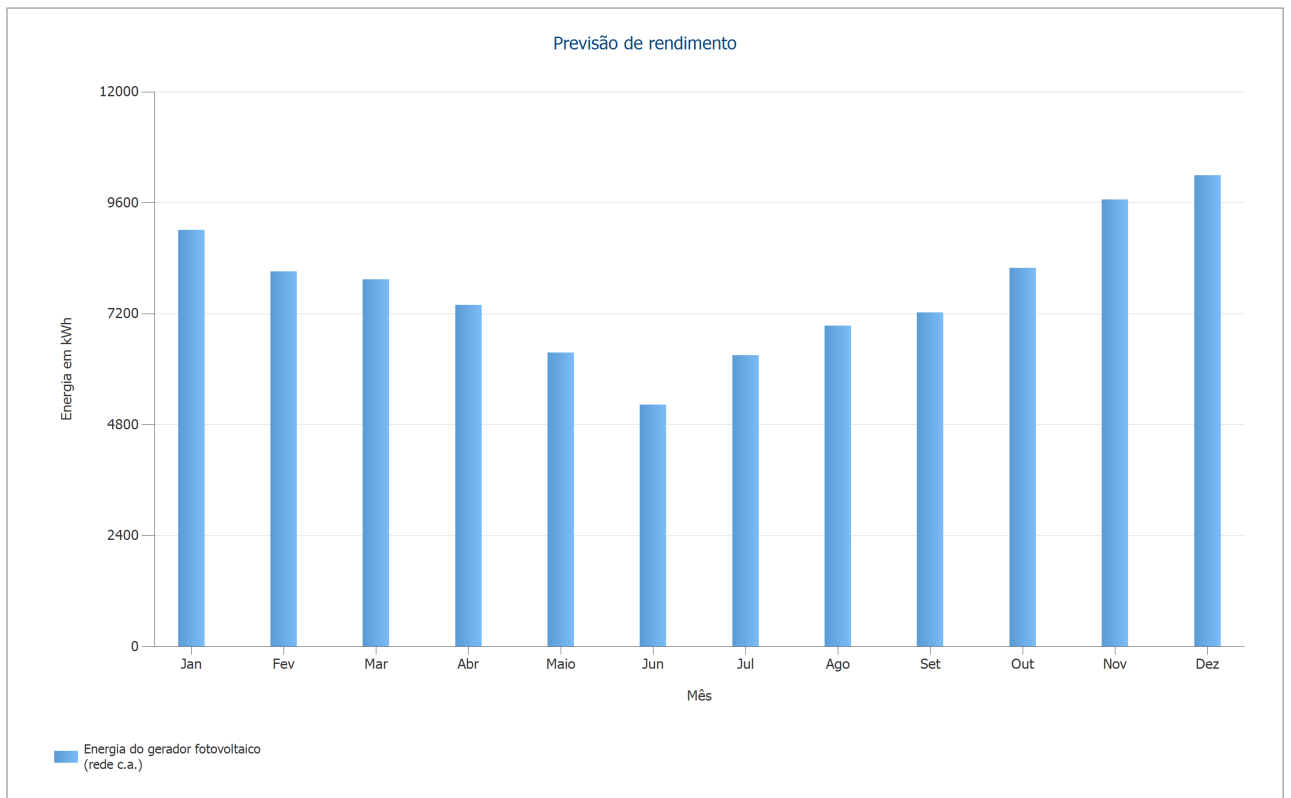


Figura: Previsão de rendimento

# Balço energético do sistema fotovoltaico

## Balço energético do sistema fotovoltaico

<b>Irradiação global - horizontal</b>	<b>1.913,51 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Desvio em relação ao espectro padrão	-19,14 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexão do solo (albedo)	1,41 kWh/m <sup>2</sup>	0,07 %
Orientação e inclinação do plano dos módulos	-12,21 kWh/m <sup>2</sup>	-0,64 %
Sombreamento independente do módulo	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Reflexão na superfície de módulo	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
<b>Irradiação global no plano dos módulos</b>	<b>1.883,58 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.883,58 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 248,101 m <sup>2</sup>	
	= 467.317,73 kWh	
<b>Irradiação global fotovoltaica</b>	<b>467.317,73 kWh</b>	
Sujeira	0,00 kWh	0,00 %
Conversão de STC (eficiência nominal do módulo 22,20 %)	-363.326,13 kWh	-77,75 %
<b>Energia fotovoltaica nominal</b>	<b>103.991,60 kWh</b>	
Sombra parcial, específica do módulo	-85,55 kWh	-0,08 %
Comportamento sob baixa irradiação	716,10 kWh	0,69 %
Desvio em relação à temperatura nominal do módulo	-5.076,66 kWh	-4,85 %
Diodos	-7,97 kWh	-0,01 %
Mismatch (indicações do fabricante)	-1.990,75 kWh	-2,00 %
Mismatch (conexão/sombra)	-1,22 kWh	0,00 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.) sem redução pelo inversor</b>	<b>97.545,56 kWh</b>	
Potência CC mínima não atingida	-11,06 kWh	-0,01 %
Redução devido à faixa de tensão PMP	-0,10 kWh	0,00 %
Redução devido à corrente c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.a. máx./cos phi	-1.837,15 kWh	-1,88 %
Perda no seguidor PMP	-147,82 kWh	-0,15 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.)</b>	<b>95.549,42 kWh</b>	
<b>Energia na entrada do inversor</b>	<b>95.549,42 kWh</b>	
Divergência entre tensão de entrada e tensão nominal	-159,78 kWh	-0,17 %
Conversão c.c./c.a.	-1.429,77 kWh	-1,50 %
Consumo em espera (Inversor)	-14,60 kWh	-0,02 %
Perda cabeamento total	-1.409,40 kWh	-1,50 %
<b>Energia fotovoltaica (c.a.) menos consumo em espera</b>	<b>92.535,87 kWh</b>	
<b>Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)</b>	<b>92.550,47 kWh</b>	



# Diagrama, planta e lista de peças

## Diagrama do circuito

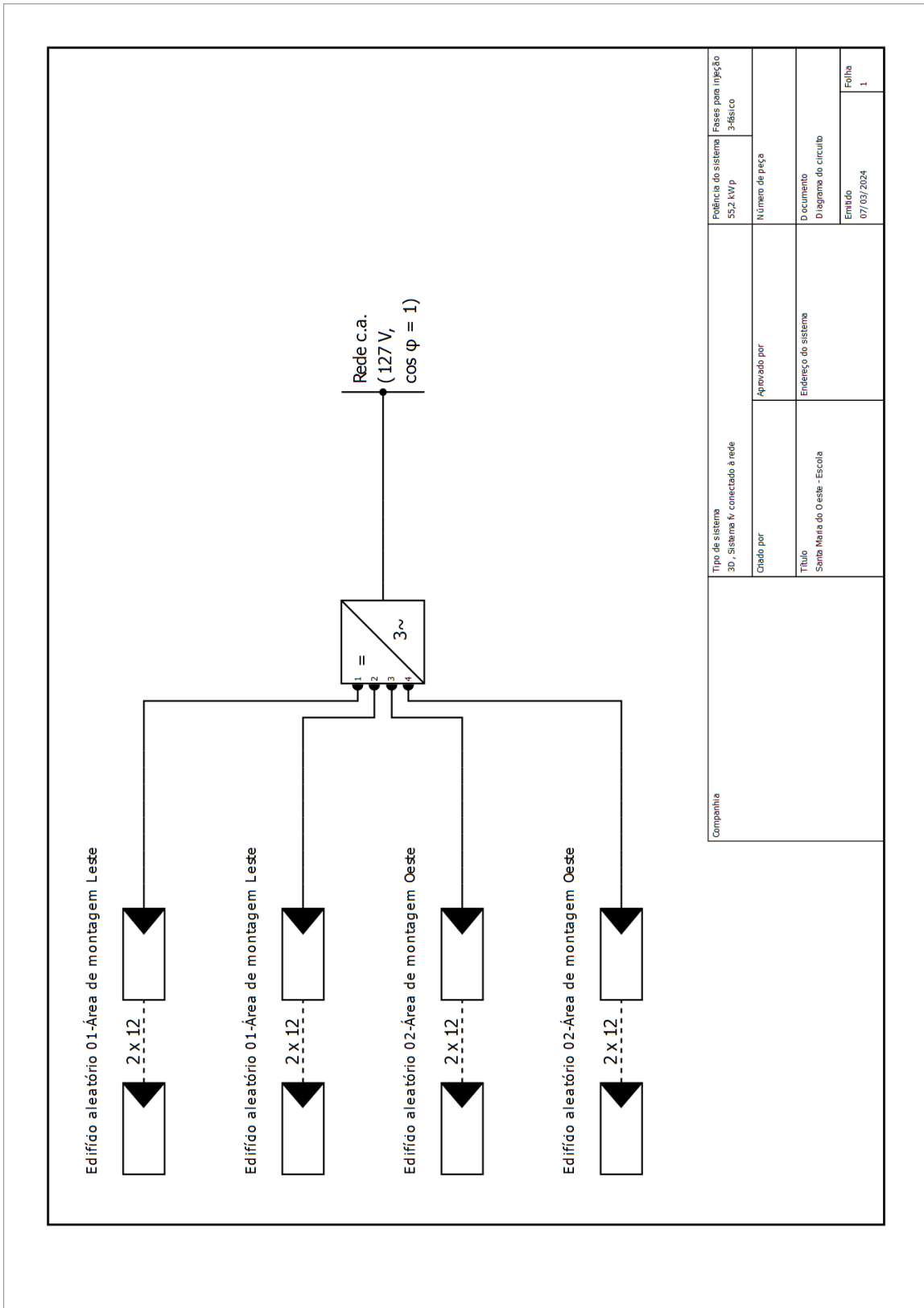


Figura: Diagrama do circuito

Plano geral

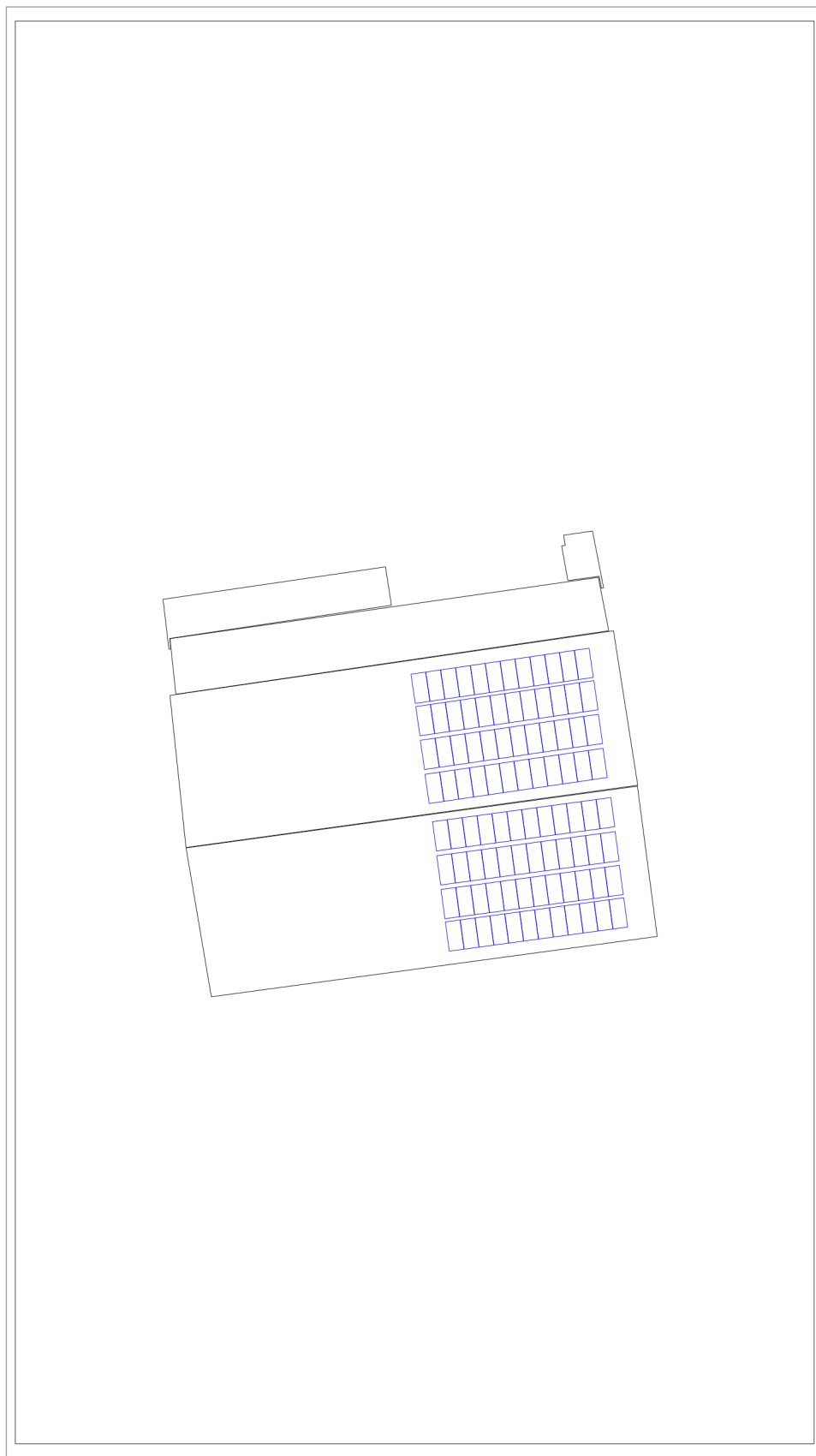


Figura: Plano geral

Planta das dimensões

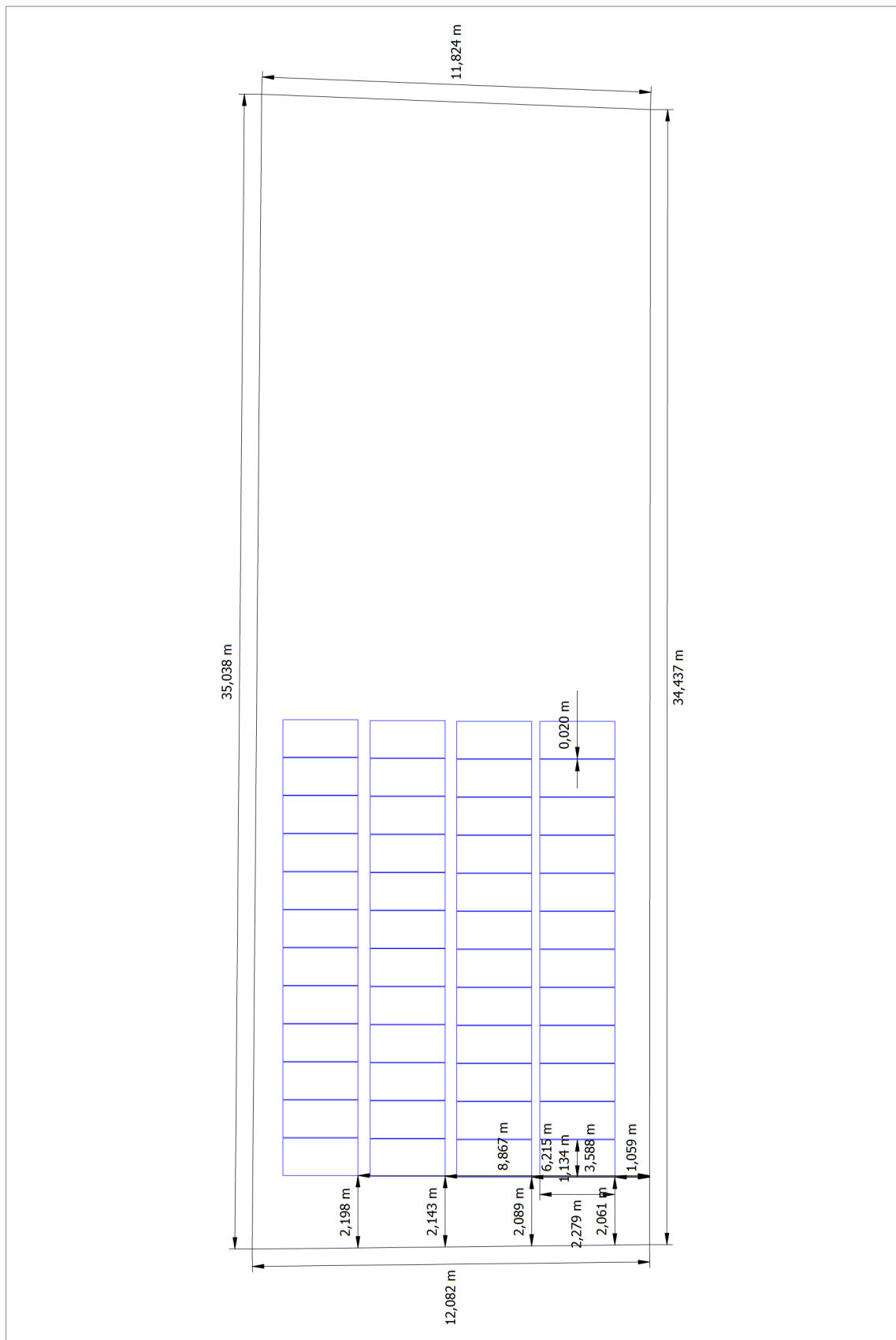


Figura: Edifício aleatório 02 - Área de montagem Oeste

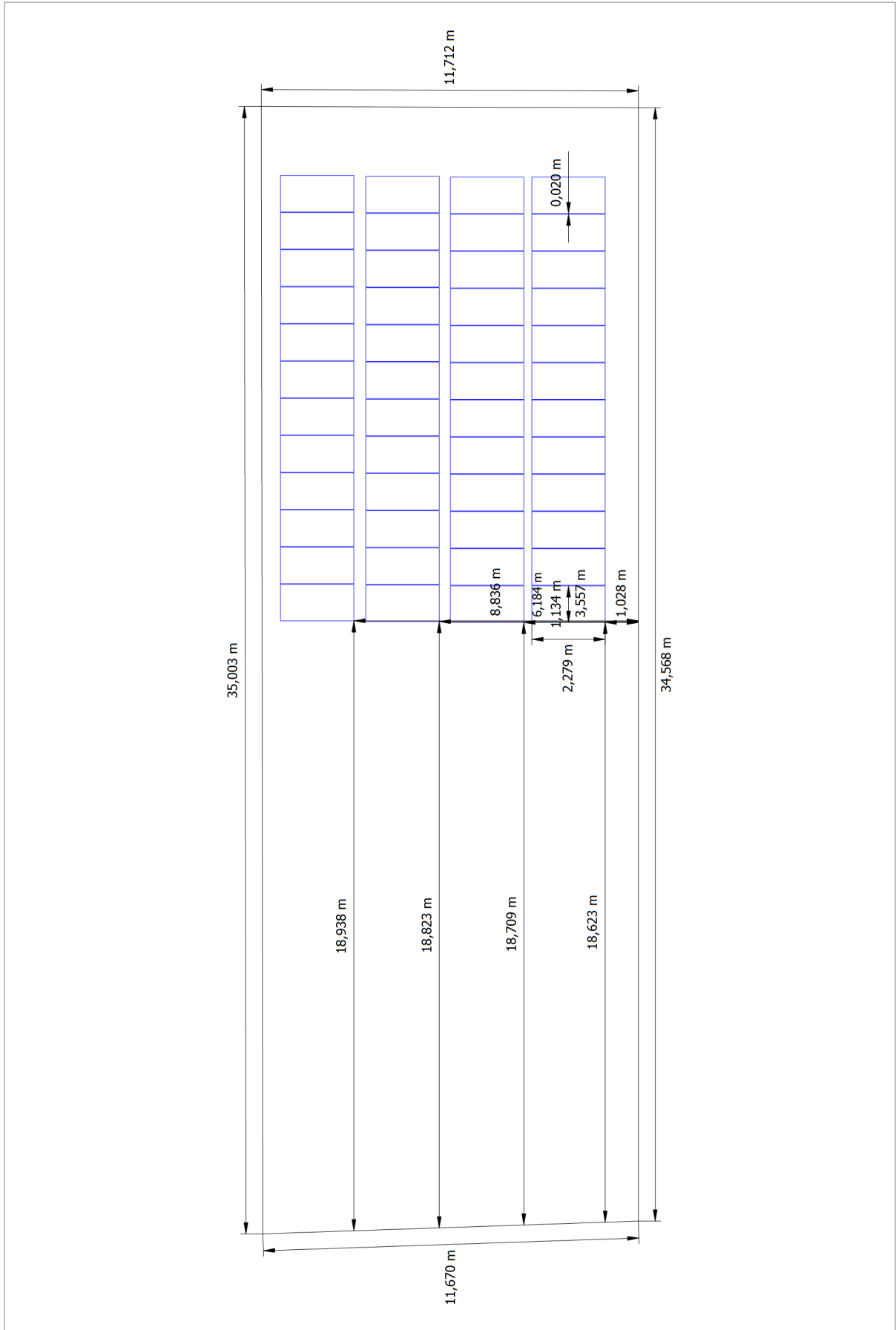


Figura: Edifício aleatório 01 - Área de montagem Leste

Plano de strings

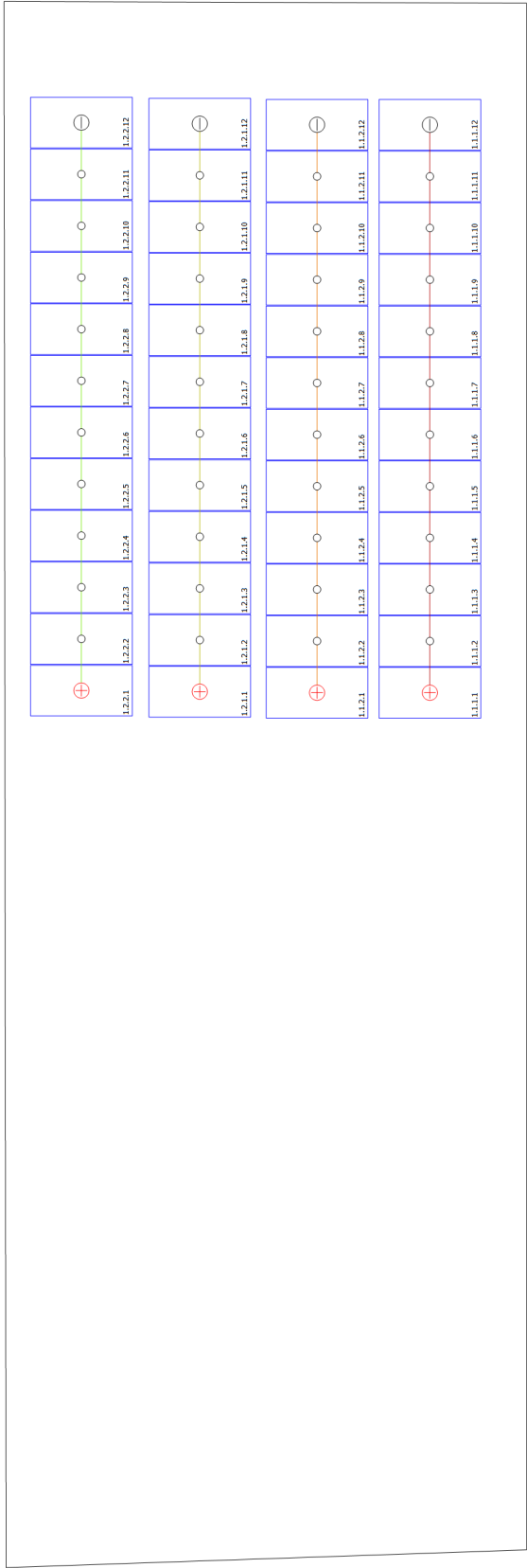


Figura: Edifício aleatório 01 - Área de montagem Leste

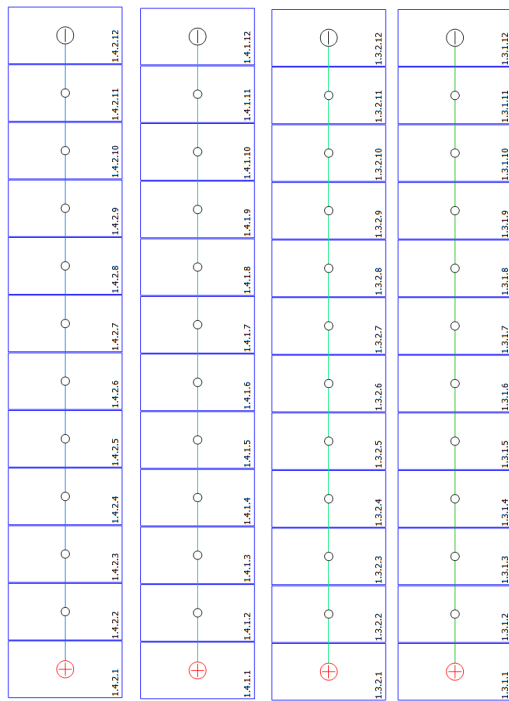


Figura: Edifício aleatório 02 - Área de montagem Oeste

# Capturas da tela, Modelagem 3D

## Ambiente



Figura: Captura da tela01



Figura: Captura da tela02

**Nome do projeto:** Santa Maria do Oeste - Centro Comunitário

**No. da proposta:** Santa Maria do Oeste - Centro Comunitário

## Santa Maria do Oeste - Centro Comunitário

### Dados do cliente

---

Empresa

Número de cliente

Contato

Santa Maria do Oeste - Centro Comunitário

Endereço

Telefone

Fax

E-mail

---

### Dados do projeto

---

Nome do projeto    Santa Maria do Oeste - Centro Comunitário

---





# Vista geral do projeto



Figura: Imagem panorâmica, Modelagem 3D

## Sistema fotovoltaico

### 3D, Sistema fv conectado à rede

Dados climáticos	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
Potência do gerador fotovoltaico	55,2 kWp
Area do gerador fotovoltaico	248,1 m <sup>2</sup>
Quantidade de módulos	96
Quantidade de inversores	1

## Previsão de rendimento

### Previsão de rendimento

Potência do gerador fotovoltaico	55,20 kWp
Rendimento anual específico	1.587,17 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	84,62 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	5,3 %
Injeção na rede	87.626 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	0 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	41.178 kg/ano

Os resultados foram determinados com base em um modelo de cálculo matemático da Valentin Software GmbH (algoritmos PV\*SOL). Os rendimentos efetivos do sistema de energia solar podem variar em função de oscilações meteorológicas, da eficiência dos módulos e dos inversores, e outros fatores.

# Configuração do sistema

## Vista geral

### Dados do sistema

Tipo de sistema	3D, Sistema fv conectado à rede
-----------------	---------------------------------

### Dados climáticos

Localização	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
-------------	---

Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
-------------------	------------------

Resolução dos dados	1 h
---------------------	-----

### Modelos de simulação utilizados:

- Irradiação difusa no plano horizontal	Hofmann
---	---------

- Irradiação sobre o plano inclinada	Hay & Davies
--------------------------------------	--------------

## Linha do horizonte, Modelagem 3D

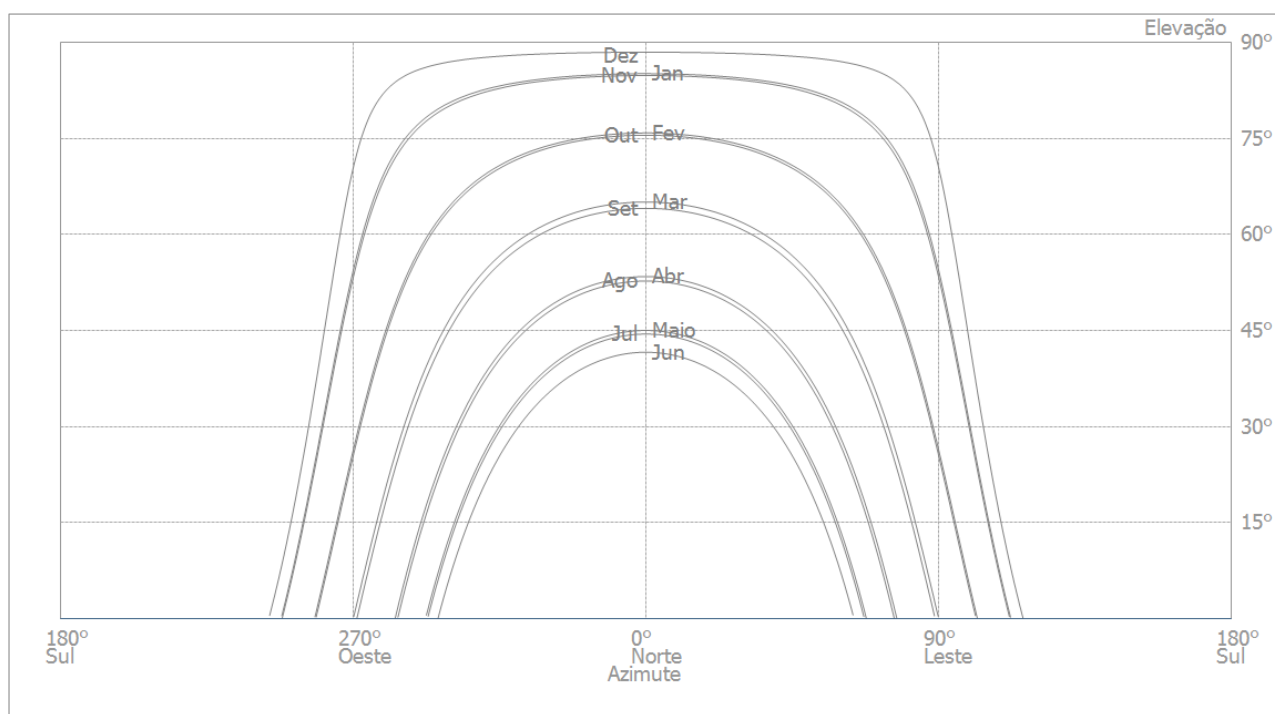


Figura: Horizonte (Modelagem 3D)

## Configuração do inversor

### Configuração 1

Áreas do módulo	Edifício aleatório 01-Área de montagem Leste + Edifício aleatório 02-Área de montagem Oeste
-----------------	--

### Inversor 1

Modelo	45K
Fabricante	
Quantidade	1
Fator dimensionamento	128,4 %
Configuração	PMP 1: 2 x 12 PMP 2: 2 x 12 PMP 3: 2 x 12 PMP 4: 2 x 12

# Resultados da simulação

## Resultados Sistema completo

### Sistema fotovoltaico

Potência do gerador fotovoltaico	55,20 kWp
Rendimento anual específico	1.587,17 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	84,62 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	5,3 %
Injeção na rede	87.626 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	0 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	41.178 kg/ano

### Gráfico do fluxo de energia

Projeto: Santa Maria do Oeste - Centro Comunitário



Todos os valores em kWh  
Pequenos desvios nas somas podem ser causados pelo arredondamento dos números.  
created with PV\*SOL

Figura: Fluxo de energia

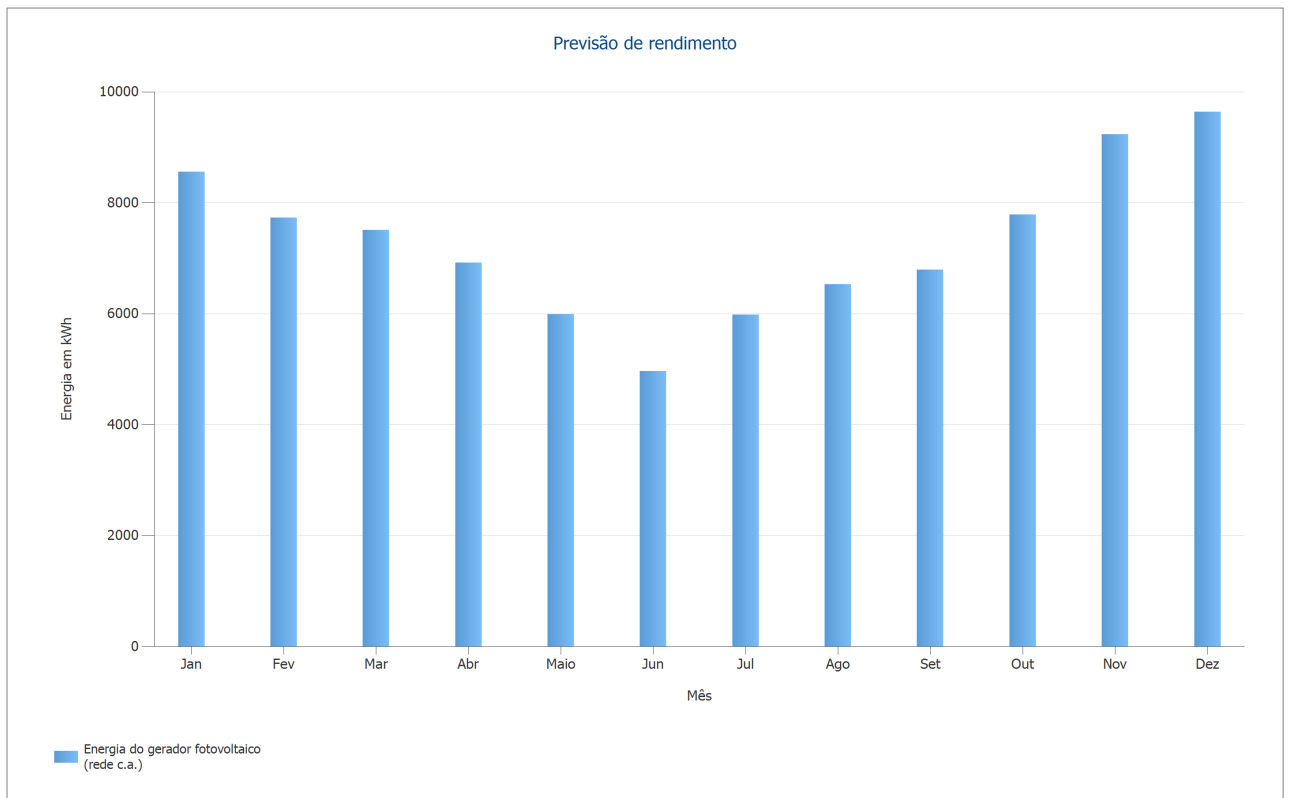


Figura: Previsão de rendimento

# Balanco energético do sistema fotovoltaico

## Balanco energético do sistema fotovoltaico

<b>Irradiação global - horizontal</b>	<b>1.913,51 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Desvio em relação ao espectro padrão	-19,14 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexão do solo (albedo)	1,84 kWh/m <sup>2</sup>	0,10 %
Orientação e inclinação do plano dos módulos	-15,80 kWh/m <sup>2</sup>	-0,83 %
Sombreamento independente do módulo	-5,13 kWh/m <sup>2</sup>	-0,27 %
Reflexão na superfície de módulo	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
<b>Irradiação global no plano dos módulos</b>	<b>1.875,28 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.875,28 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 248,101 m <sup>2</sup>	
	= 465.259,52 kWh	
<b>Irradiação global fotovoltaica</b>	<b>465.259,52 kWh</b>	
Sujeira	0,00 kWh	0,00 %
Conversão de STC (eficiência nominal do módulo 22,20 %)	-361.725,94 kWh	-77,75 %
<b>Energia fotovoltaica nominal</b>	<b>103.533,59 kWh</b>	
Sombra parcial, específica do módulo	-3.361,77 kWh	-3,25 %
Comportamento sob baixa irradiação	691,14 kWh	0,69 %
Desvio em relação à temperatura nominal do módulo	-4.979,15 kWh	-4,94 %
Diodos	-49,68 kWh	-0,05 %
Mismatch (indicações do fabricante)	-1.916,68 kWh	-2,00 %
Mismatch (conexão/sombra)	-1.449,95 kWh	-1,54 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.) sem redução pelo inversor</b>	<b>92.467,49 kWh</b>	
Potência CC mínima não atingida	-10,90 kWh	-0,01 %
Redução devido à faixa de tensão PMP	-55,22 kWh	-0,06 %
Redução devido à corrente c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.a. máx./cos phi	-1.744,99 kWh	-1,89 %
Perda no seguidor PMP	-153,65 kWh	-0,17 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.)</b>	<b>90.502,73 kWh</b>	
<b>Energia na entrada do inversor</b>	<b>90.502,73 kWh</b>	
Divergência entre tensão de entrada e tensão nominal	-150,48 kWh	-0,17 %
Conversão c.c./c.a.	-1.391,47 kWh	-1,54 %
Consumo em espera (Inversor)	-14,63 kWh	-0,02 %
Perda cabeamento total	-1.334,41 kWh	-1,50 %
<b>Energia fotovoltaica (c.a.) menos consumo em espera</b>	<b>87.611,74 kWh</b>	
<b>Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)</b>	<b>87.626,37 kWh</b>	

# Diagrama, planta e lista de peças

## Diagrama do circuito

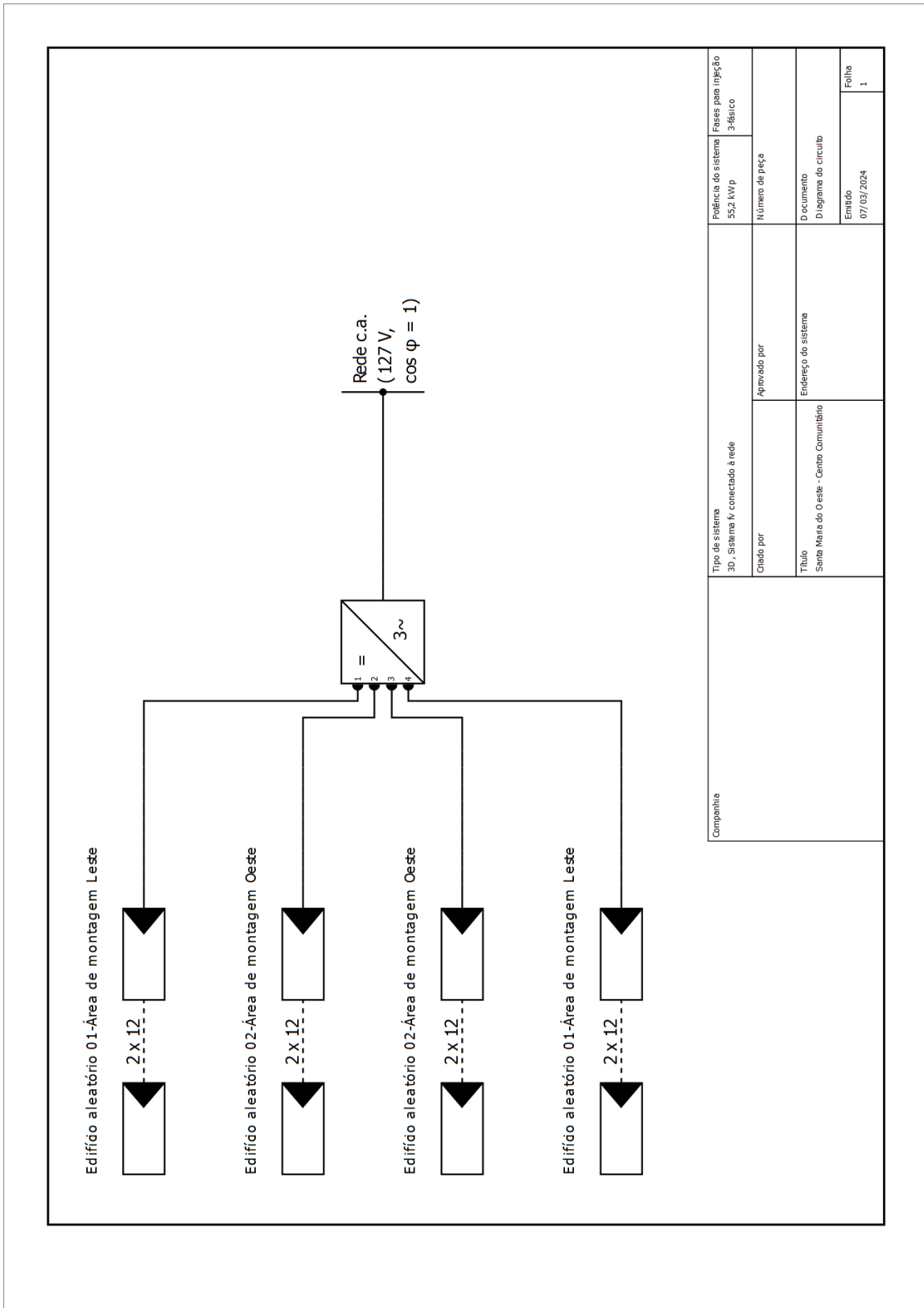


Figura: Diagrama do circuito

Plano geral

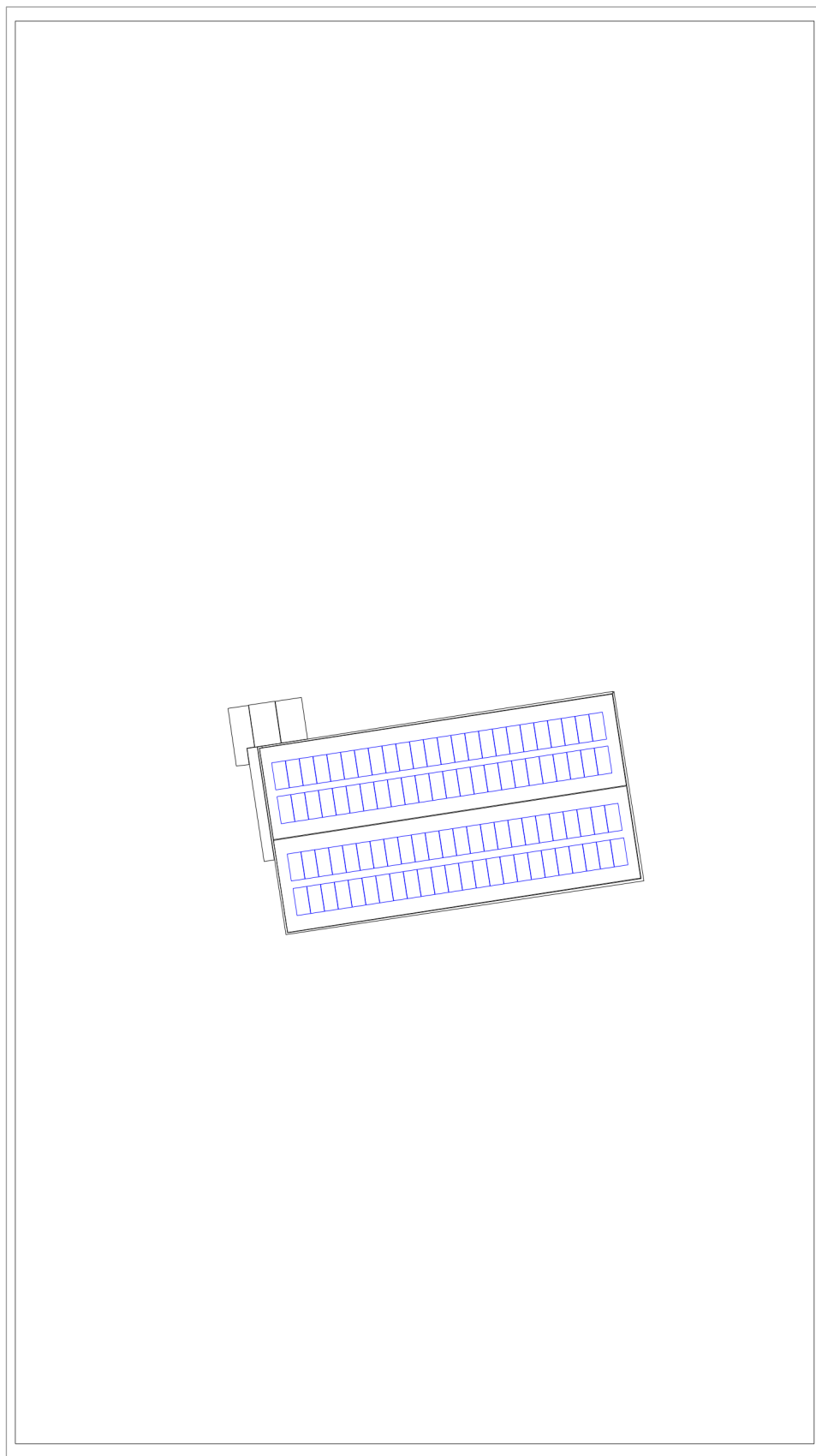


Figura: Plano geral

Planta das dimensões

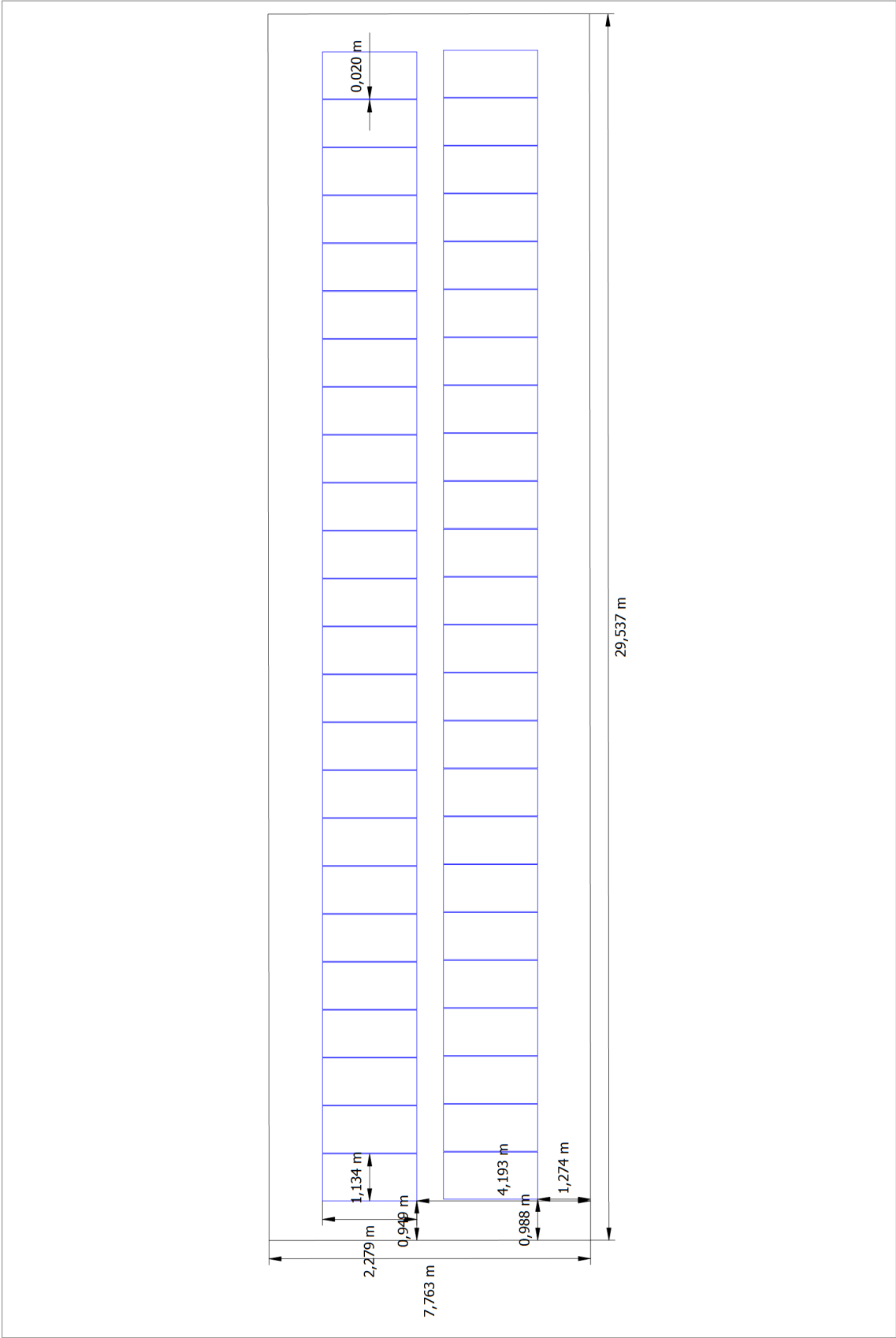


Figura: Edifício aleatório 01 - Área de montagem Leste



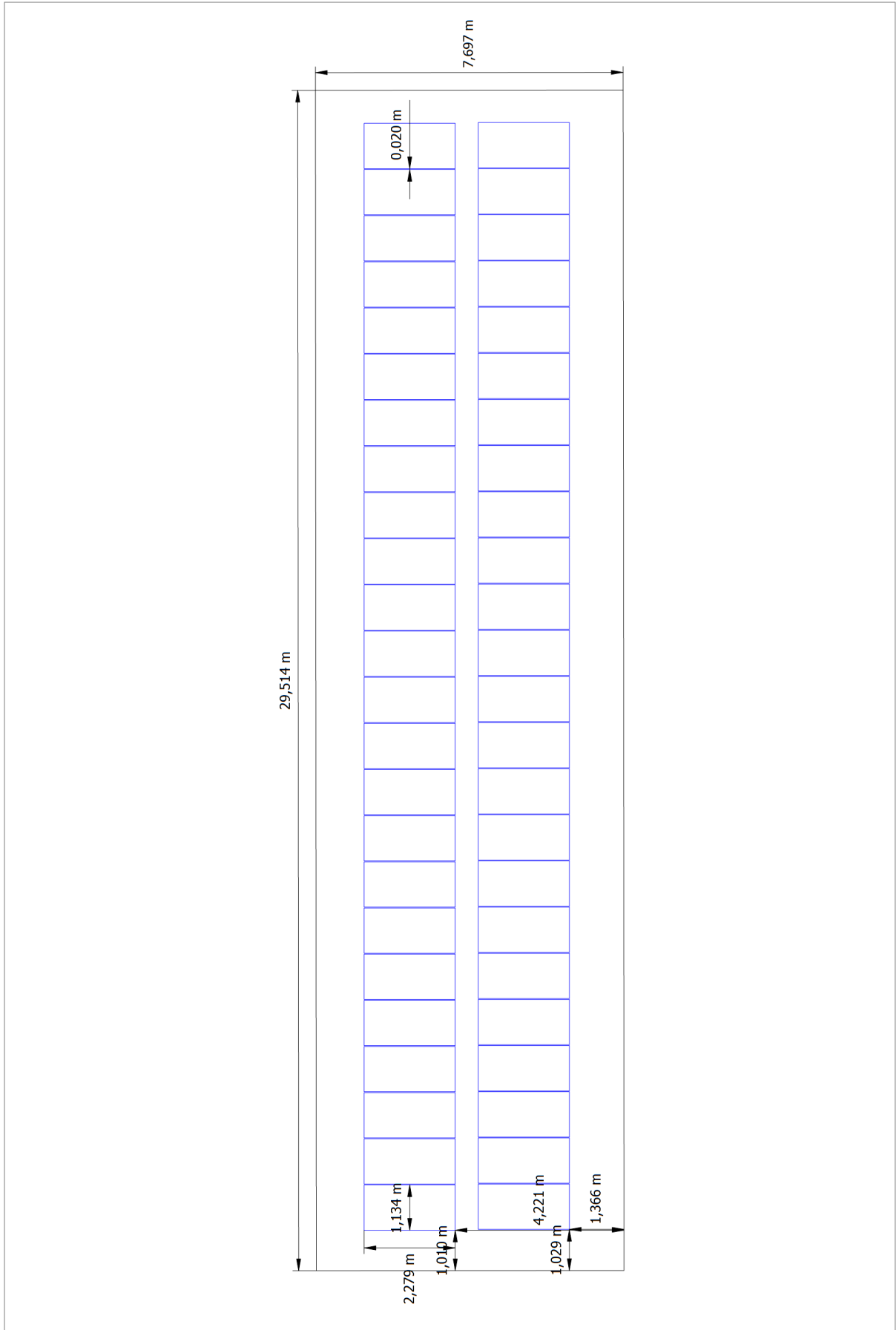


Figura: Edifício aleatório 02 - Área de montagem Oeste

Plano de strings

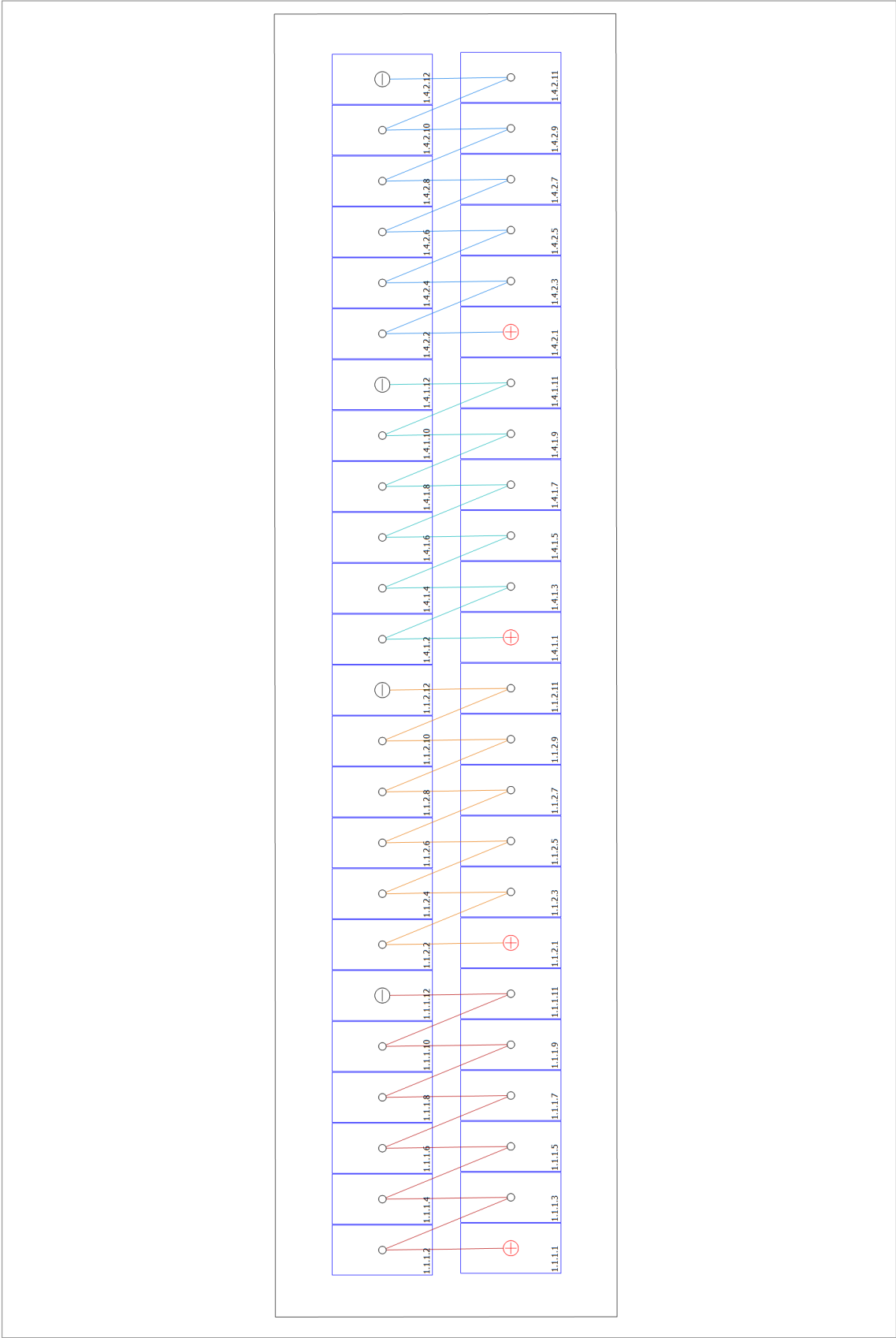


Figura: Edifício aleatório 01 - Área de montagem Leste

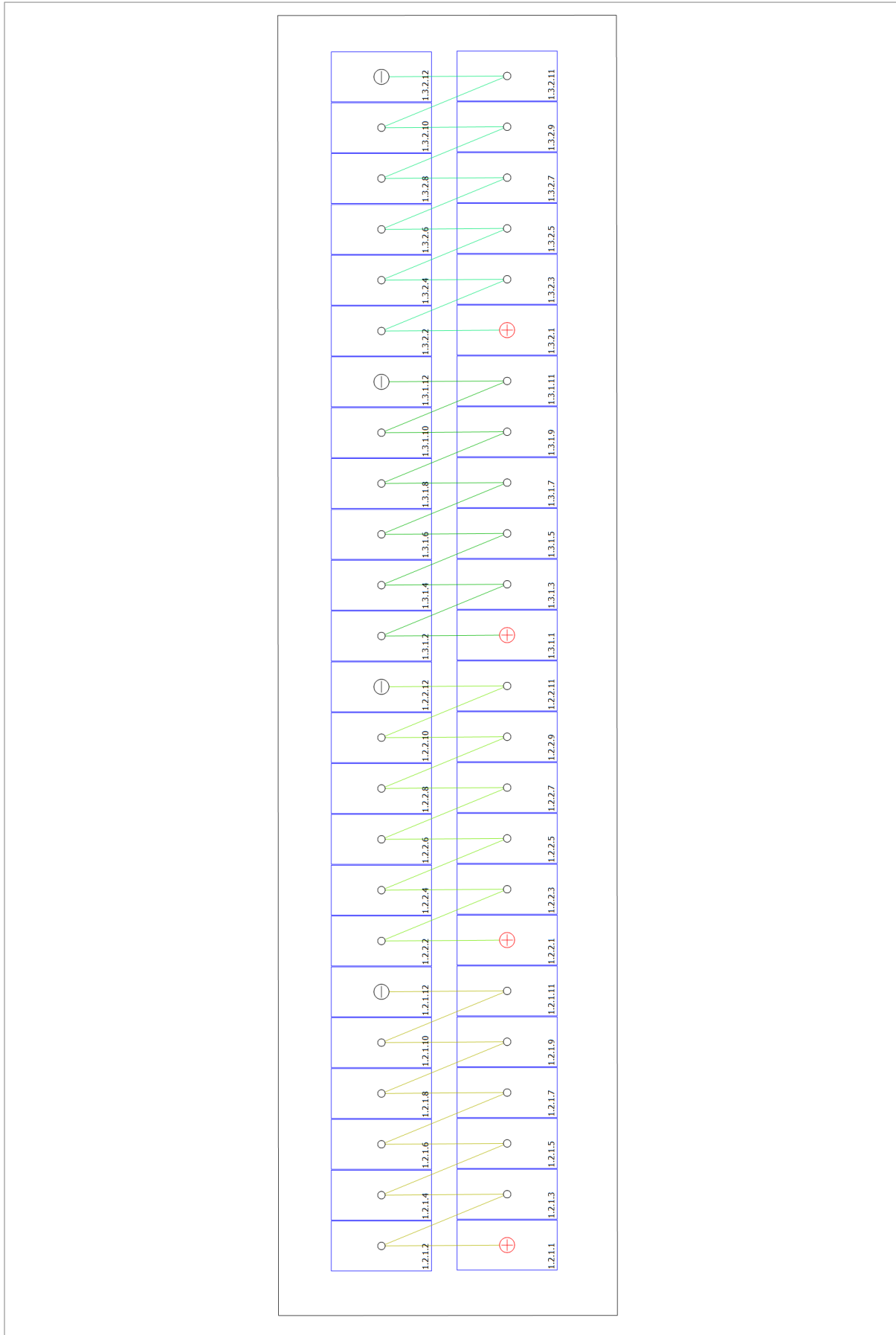


Figura: Edifício aleatório 02 - Área de montagem Oeste

# Capturas da tela, Modelagem 3D

## Ambiente

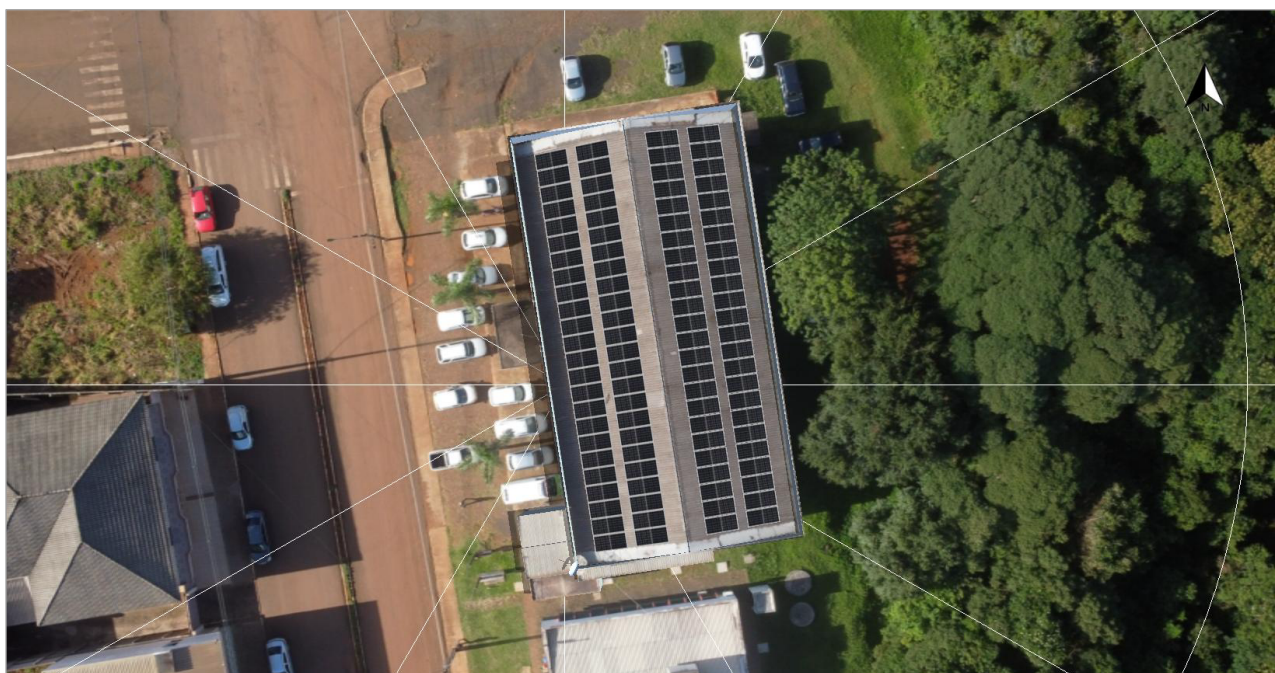


Figura: Captura da tela01



Figura: Captura da tela02

**Nome do projeto:** Santa Maria do Oeste - Sede Municipal  
**No. da proposta:** Santa Maria do Oeste - Sede Municipal

## Santa Maria do Oeste – Sede Municipal

### Dados do cliente

---

Empresa

---

Número de cliente

---

Contato

Santa Maria do Oeste - Sede Municipal

---

Endereço

---

Telefone

---

Fax

---

E-mail

---

### Dados do projeto

---

Nome do projeto      Santa Maria do Oeste - Sede  
Municipal

---





# Vista geral do projeto



Figura: Imagem panorâmica, Modelagem 3D

## Sistema fotovoltaico

### 3D, Sistema fv conectado à rede

Dados climáticos	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
Potência do gerador fotovoltaico	55,2 kWp
Area do gerador fotovoltaico	248,1 m <sup>2</sup>
Quantidade de módulos	96
Quantidade de inversores	1

## Previsão de rendimento

### Previsão de rendimento

Potência do gerador fotovoltaico	55,20 kWp
Rendimento anual específico	1.534,47 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	82,41 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	7,8 %
Injeção na rede	84.718 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	84.718 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	39.810 kg/ano

Os resultados foram determinados com base em um modelo de cálculo matemático da Valentin Software GmbH (algoritmos PV\*SOL). Os rendimentos efetivos do sistema de energia solar podem variar em função de oscilações meteorológicas, da eficiência dos módulos e dos inversores, e outros fatores.

# Configuração do sistema

## Vista geral

### Dados do sistema

Tipo de sistema 3D, Sistema fv conectado à rede

### Dados climáticos

Localização Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)

Fonte dos valores Meteonorm 8.2(i)

Resolução dos dados 1 h

#### Modelos de simulação utilizados:

- Irradiação difusa no plano horizontal Hofmann

- Irradiação sobre o plano inclinada Hay & Davies

## Linha do horizonte, Modelagem 3D

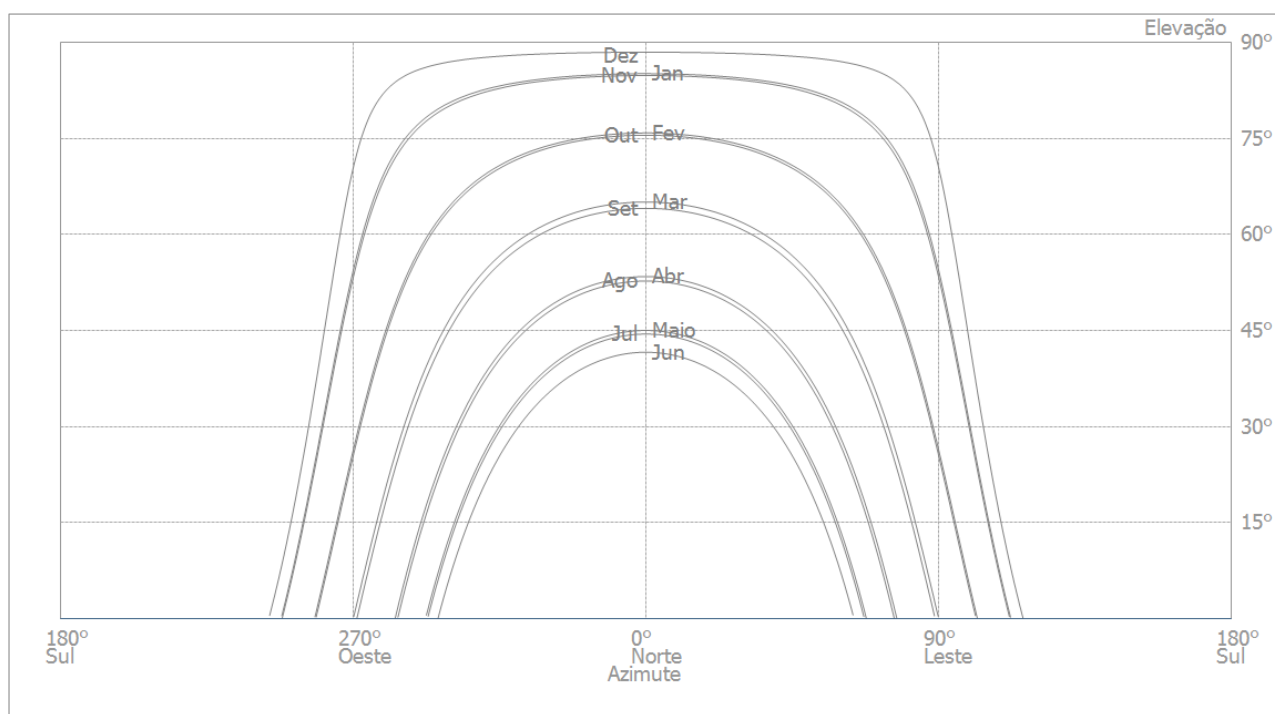


Figura: Horizonte (Modelagem 3D)

# Configuração do inversor

## Configuração 1

Áreas do módulo	Edifício aleatório 02-Área de montagem Sudoeste + Edifício aleatório 03-Área de montagem Sudoeste + Edifício aleatório 04-Área de montagem Sudoeste + Edifício aleatório 01-Área de montagem Nordeste
Inversor 1	
Modelo	45K
Fabricante	
Quantidade	1
Fator dimensionamento	128,4 %
Configuração	PMP 1: 2 x 14 PMP 2: 1 x 13    1 x 5 + 1 x 4 + 1 x 4 PMP 3: 2 x 14 PMP 4: 1 x 14



# Resultados da simulação

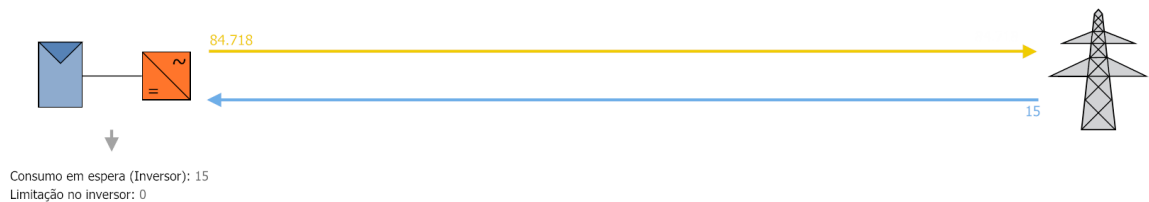
## Resultados Sistema completo

### Sistema fotovoltaico

Potência do gerador fotovoltaico	55,20 kWp
Rendimento anual específico	1.534,47 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	82,41 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	7,8 %
Injeção na rede	84.718 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	84.718 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	39.810 kg/ano

### Gráfico do fluxo de energia

Projeto: Santa Maria do Oeste - Creche



Todos os valores em kWh  
Pequenos desvios nas somas podem ser causados pelo arredondamento dos números.  
created with PV\*SOL

Figura: Fluxo de energia

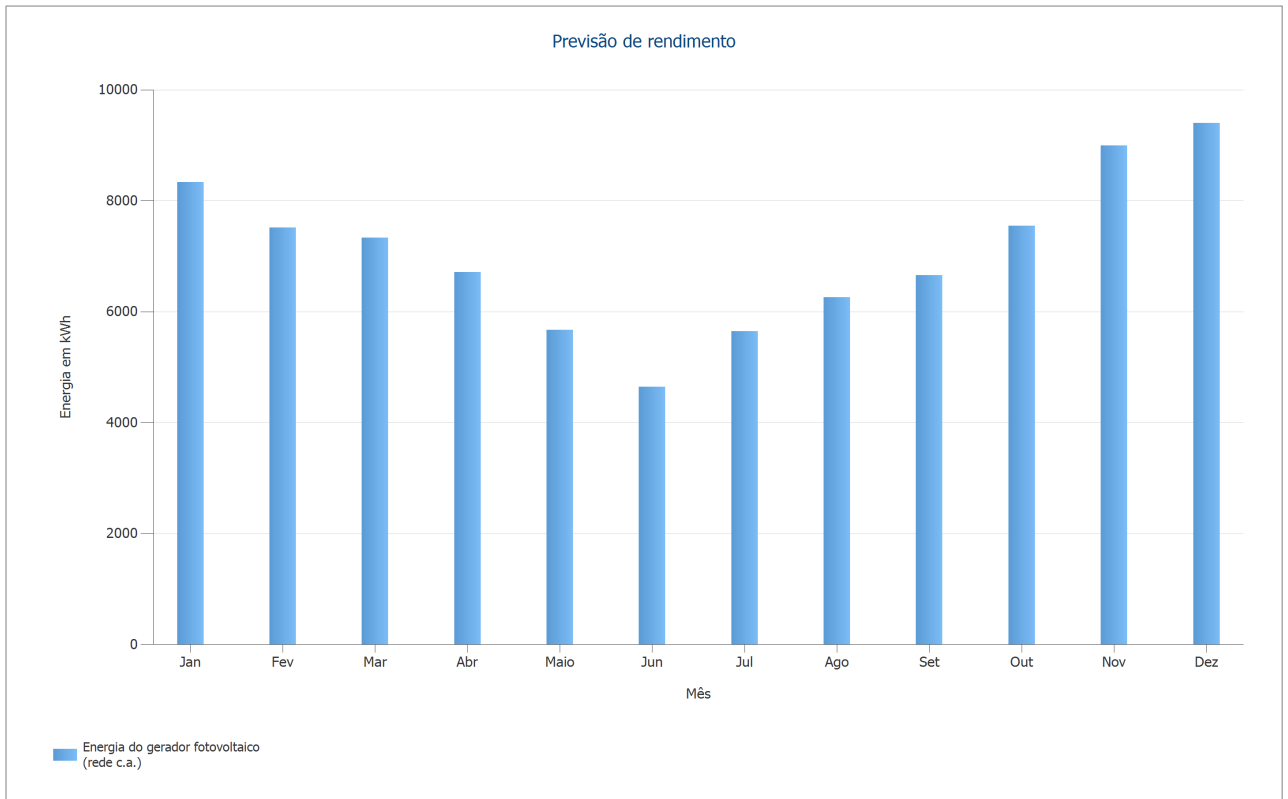


Figura: Previsão de rendimento

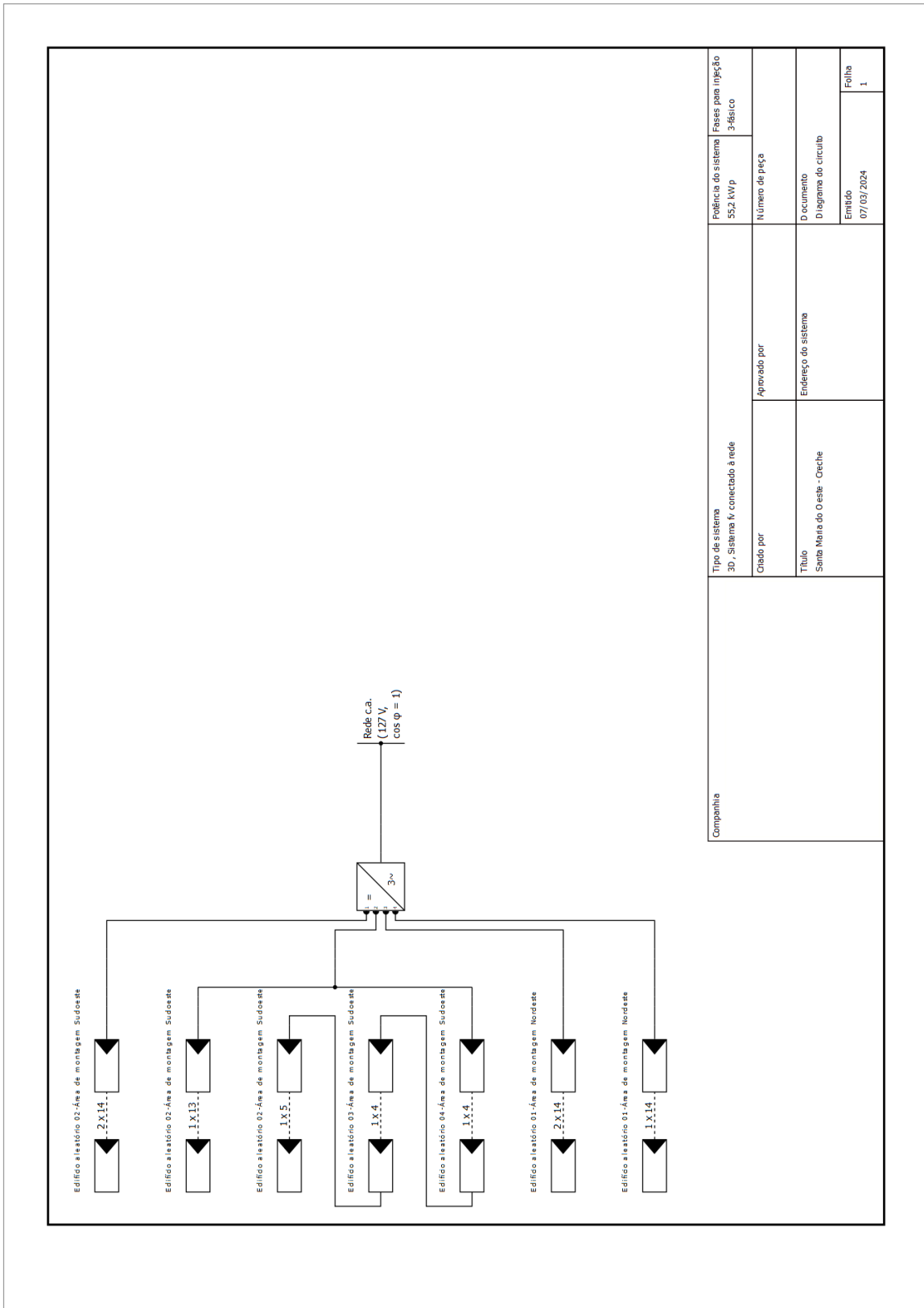
# Balço energético do sistema fotovoltaico

## Balço energético do sistema fotovoltaico

<b>Irradiação global - horizontal</b>	<b>1.913,51 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Desvio em relação ao espectro padrão	-19,14 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexão do solo (albedo)	2,70 kWh/m <sup>2</sup>	0,14 %
Orientação e inclinação do plano dos módulos	-28,32 kWh/m <sup>2</sup>	-1,49 %
Sombreamento independente do módulo	-7,16 kWh/m <sup>2</sup>	-0,38 %
Reflexão na superfície de módulo	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
<b>Irradiação global no plano dos módulos</b>	<b>1.861,59 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.861,59 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 248,101 m <sup>2</sup>	
	= 461.862,76 kWh	
<b>Irradiação global fotovoltaica</b>	<b>461.862,76 kWh</b>	
Sujeira	0,00 kWh	0,00 %
Conversão de STC (eficiência nominal do módulo 22,20 %)	-359.085,05 kWh	-77,75 %
<b>Energia fotovoltaica nominal</b>	<b>102.777,71 kWh</b>	
Sombra parcial, específica do módulo	-5.146,44 kWh	-5,01 %
Comportamento sob baixa irradiação	686,96 kWh	0,70 %
Desvio em relação à temperatura nominal do módulo	-4.878,68 kWh	-4,96 %
Diodos	-172,88 kWh	-0,19 %
Mismatch (indicações do fabricante)	-1.865,33 kWh	-2,00 %
Mismatch (conexão/sombra)	-2.178,83 kWh	-2,38 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.) sem redução pelo inversor</b>	<b>89.222,51 kWh</b>	
Potência CC mínima não atingida	-10,50 kWh	-0,01 %
Redução devido à faixa de tensão PMP	-8,13 kWh	-0,01 %
Redução devido à corrente c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.a. máx./cos phi	-1.602,90 kWh	-1,80 %
Perda no seguidor PMP	-155,03 kWh	-0,18 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.)</b>	<b>87.445,94 kWh</b>	
<b>Energia na entrada do inversor</b>	<b>87.445,94 kWh</b>	
Divergência entre tensão de entrada e tensão nominal	-84,33 kWh	-0,10 %
Conversão c.c./c.a.	-1.353,93 kWh	-1,55 %
Consumo em espera (Inversor)	-14,63 kWh	-0,02 %
Perda cabeamento total	-1.290,12 kWh	-1,50 %
<b>Energia fotovoltaica (c.a.) menos consumo em espera</b>	<b>84.702,94 kWh</b>	
<b>Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)</b>	<b>84.717,57 kWh</b>	

# Diagrama, planta e lista de peças

## Diagrama do circuito



Companhia	Tipo de sistema		Fases para Injeção	
	3Ø, Sistema Iv conectado à rede		3-fásico	
	Criado por	Aprovado por	Número de peça	
	Título Santa Maria do Oeste - Creche	Endereço do sistema	Documento Diagrama do circuito	
			Emitido	Folha
			07/03/2024	1

Figura: Diagrama do circuito

Plano geral

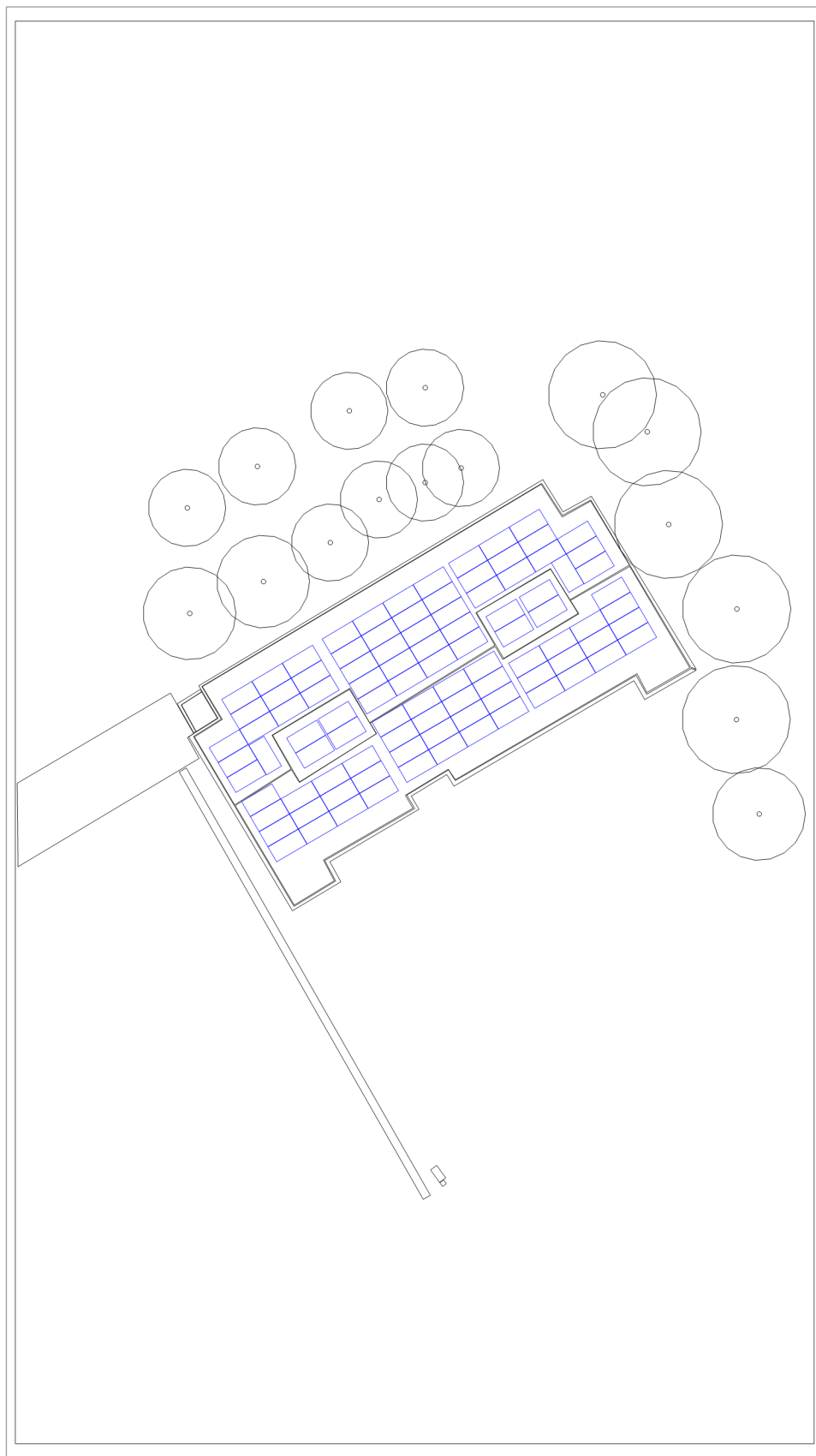


Figura: Plano geral

Planta das dimensões

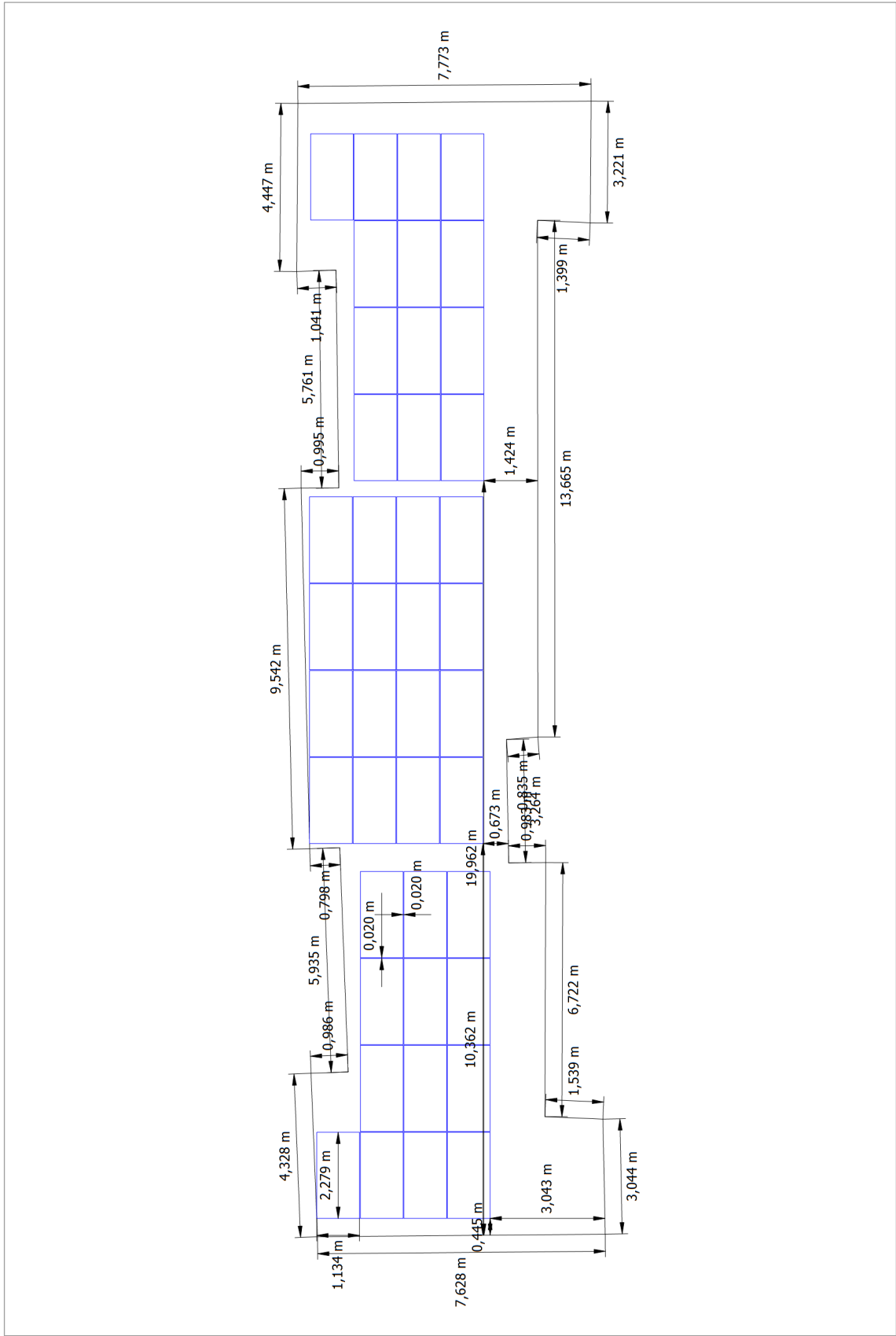


Figura: Edifício aleatório 01 - Área de montagem Nordeste

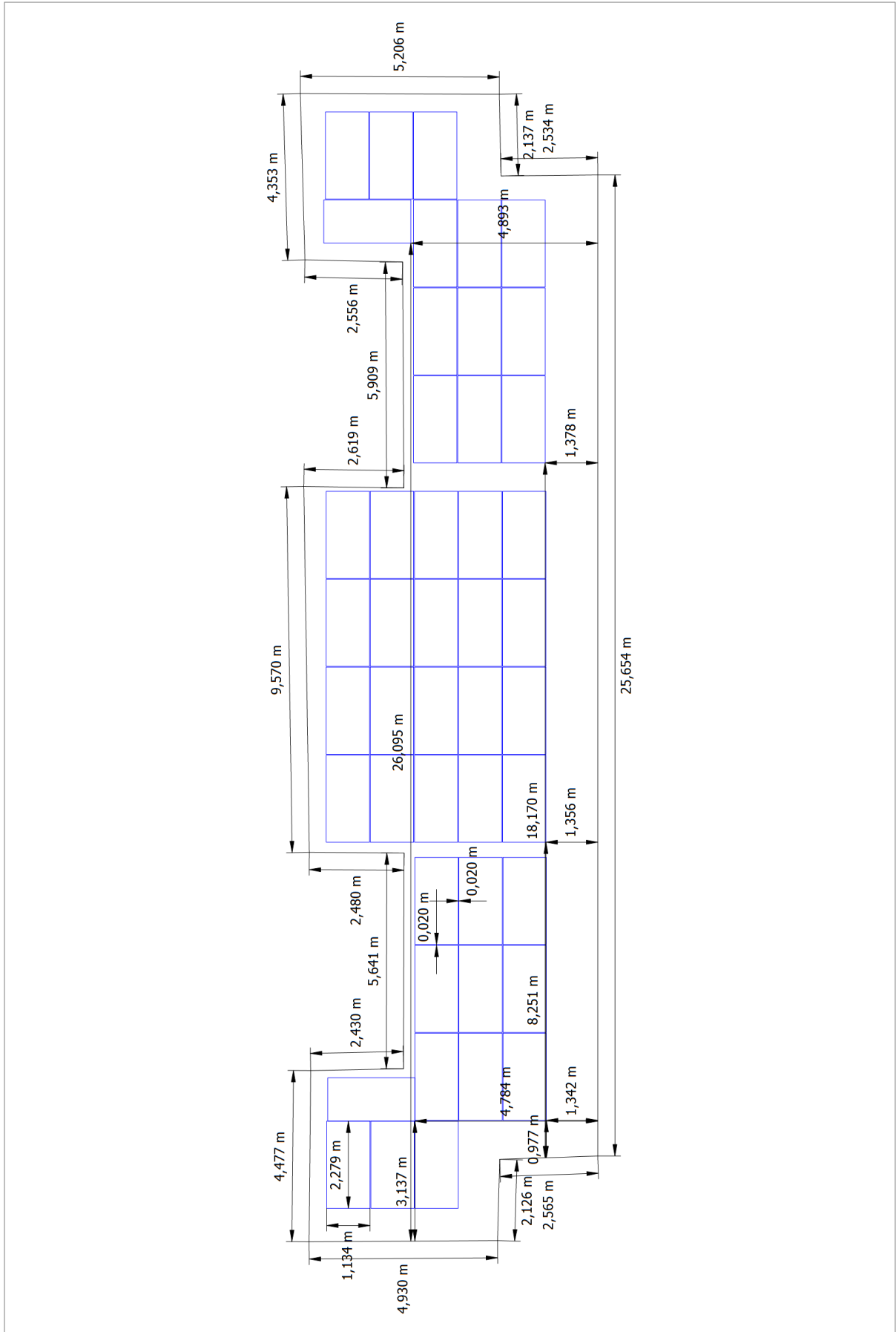


Figura: Edifício aleatório 02 - Área de montagem Sudoeste

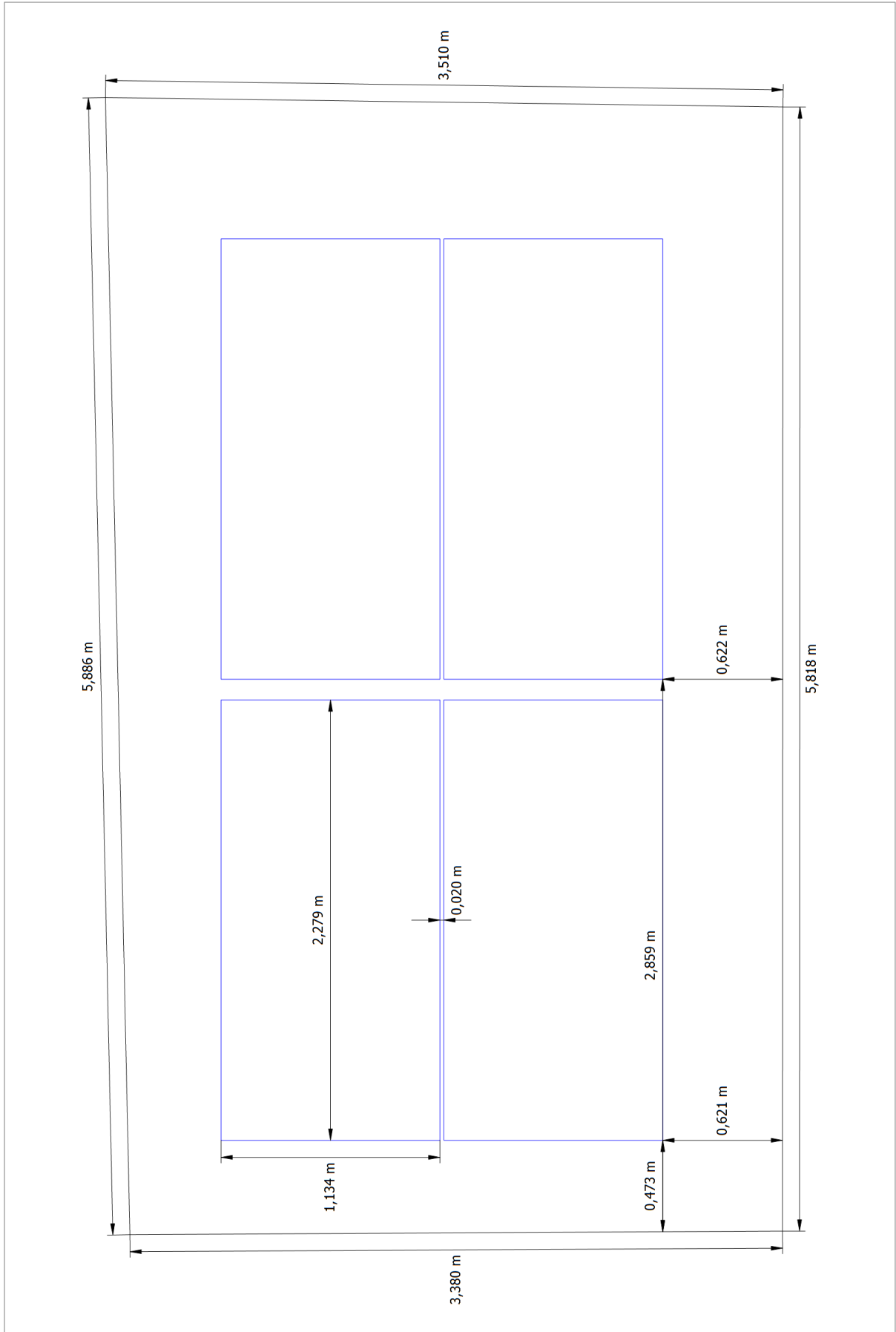


Figura: Edifício aleatório 04 - Área de montagem Sudoeste



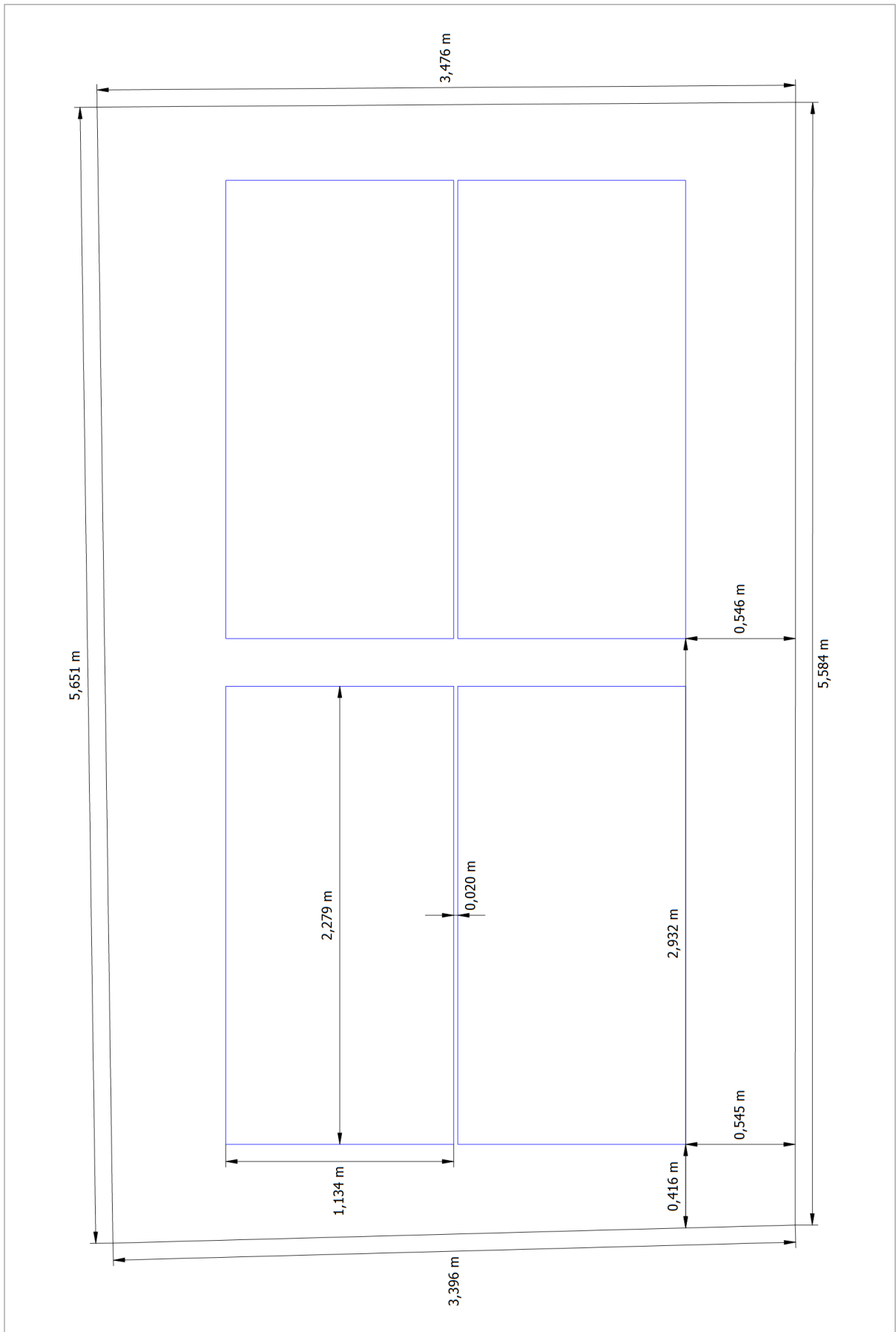


Figura: Edifício aleatório 03 - Área de montagem Sudoeste

Plano de strings

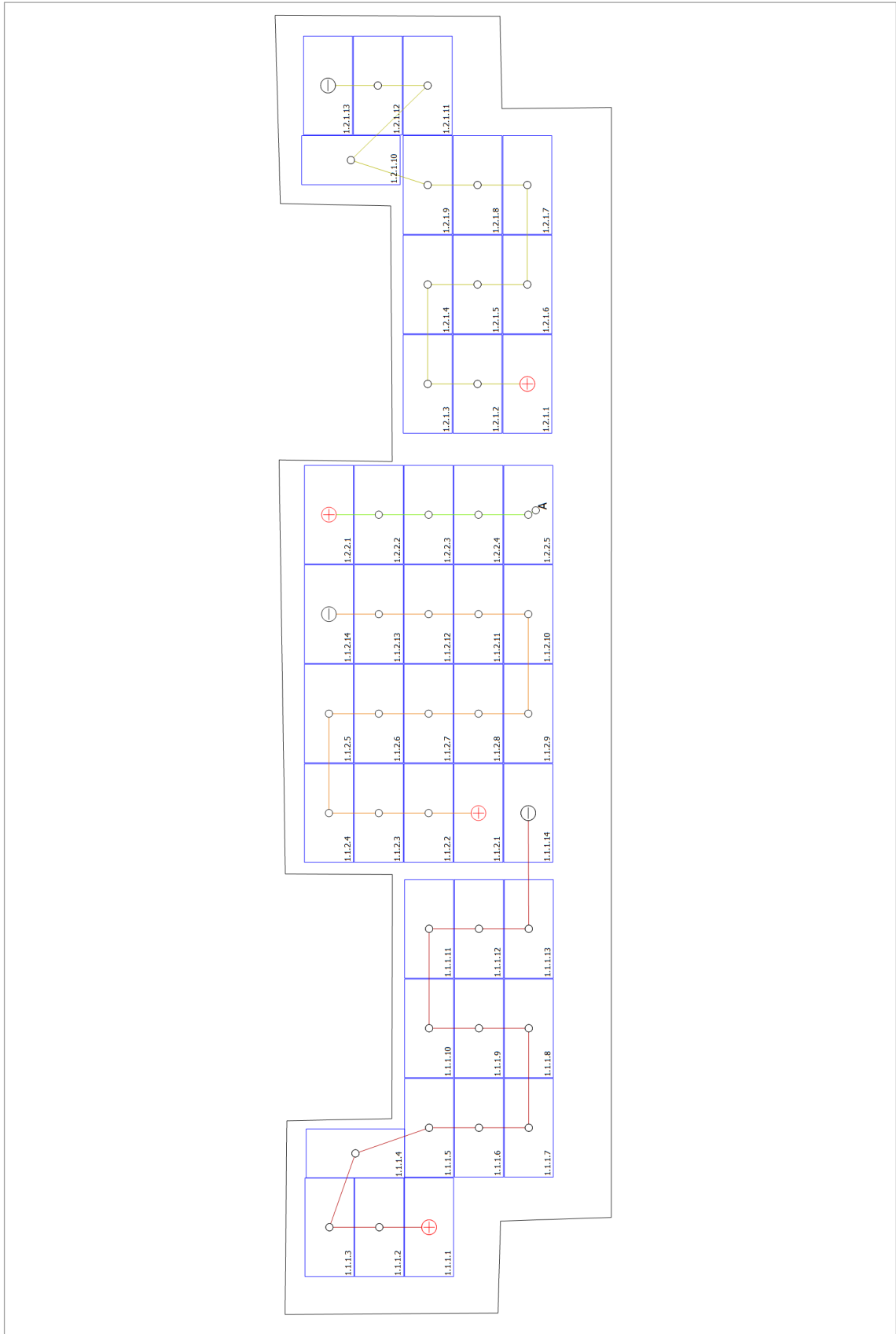


Figura: Edifício aleatório 02 - Área de montagem Sudoeste



Figura: Edifício aleatório 01 - Área de montagem Nordeste

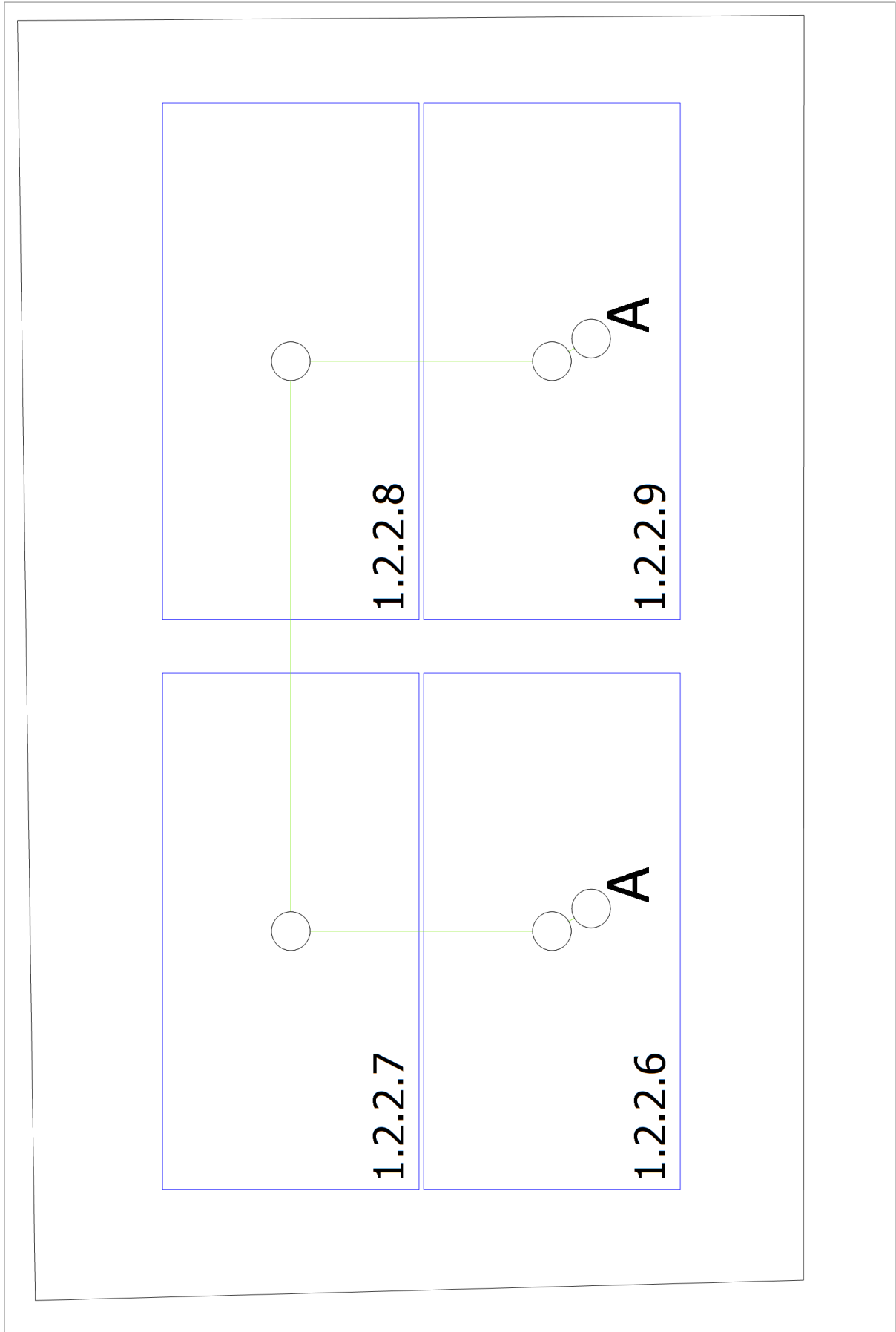


Figura: Edifício aleatório 03 - Área de montagem Sudoeste

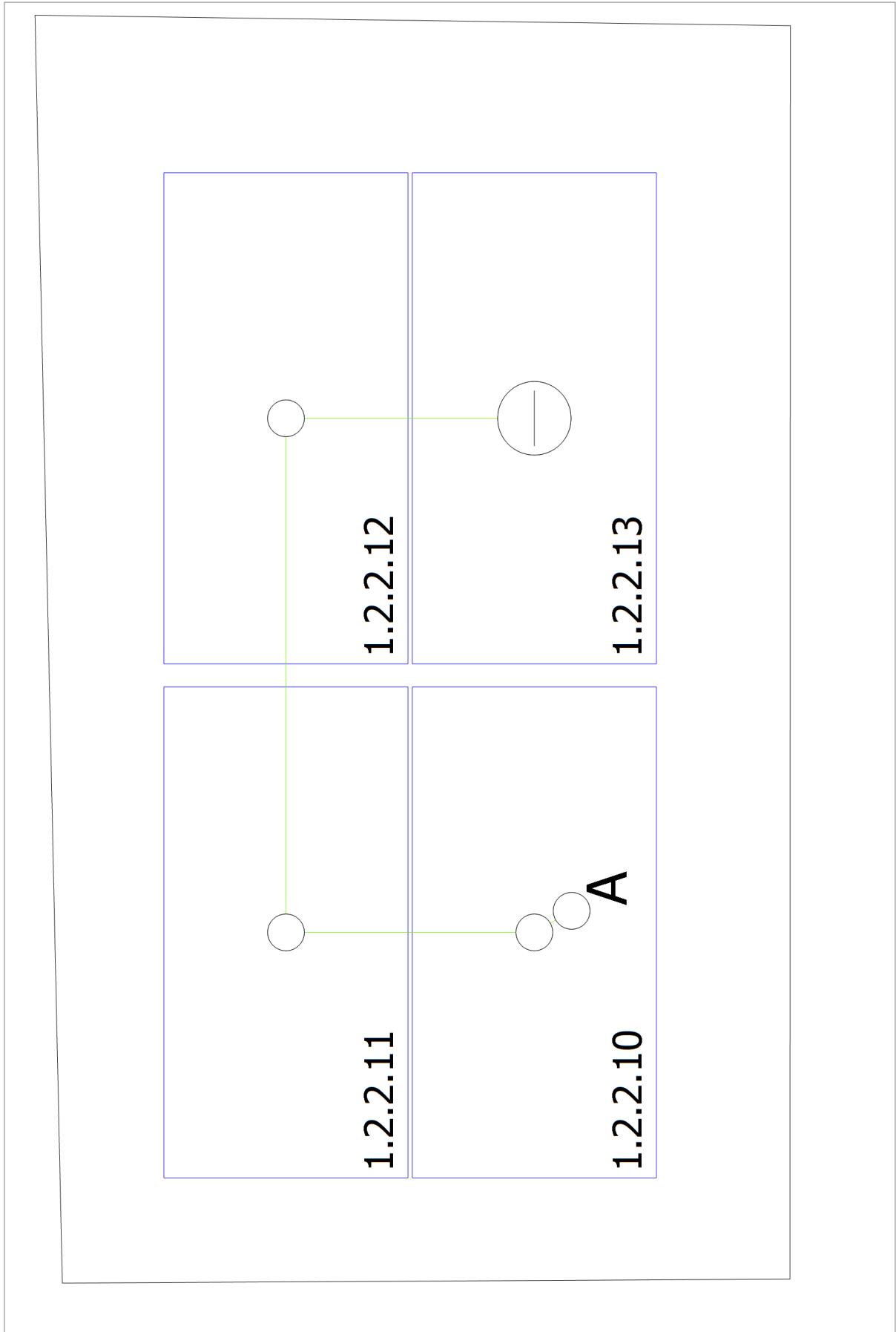


Figura: Edifício aleatório 04 - Área de montagem Sudoeste

# Capturas da tela, Modelagem 3D

## Ambiente



Figura: Captura da tela01



Figura: Captura da tela02

**Nome do projeto:** Santa Maria do Oeste - Casa da Cultura  
**No. da proposta:** Santa Maria do Oeste - Casa da Cultura

## Santa Maria do Oeste – Casa da Cultura

### Dados do cliente

---

Empresa

---

Número de cliente

---

Contato Santa Maria do Oeste - Casa da Cultura

---

Endereço

---

Telefone

---

Fax

---

E-mail

---

### Dados do projeto

---

Nome do projeto Santa Maria do Oeste - Casa da  
Cultura

---





## Vista geral do projeto



Figura: Imagem panorâmica, Modelagem 3D

## Sistema fotovoltaico

### 3D, Sistema fv conectado à rede

Dados climáticos	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
Potência do gerador fotovoltaico	33,35 kWp
Area do gerador fotovoltaico	149,9 m <sup>2</sup>
Quantidade de módulos	58
Quantidade de inversores	1

## Previsão de rendimento

### Previsão de rendimento

Potência do gerador fotovoltaico	33,35 kWp
Rendimento anual específico	1.520,50 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	82,18 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	8,2 %
Injeção na rede	50.724 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	50.724 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	23.833 kg/ano

Os resultados foram determinados com base em um modelo de cálculo matemático da Valentin Software GmbH (algoritmos PV\*SOL). Os rendimentos efetivos do sistema de energia solar podem variar em função de oscilações meteorológicas, da eficiência dos módulos e dos inversores, e outros fatores.



# Configuração do sistema

## Vista geral

### Dados do sistema

Tipo de sistema	3D, Sistema fv conectado à rede
-----------------	---------------------------------

### Dados climáticos

Localização	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
-------------	---

Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
-------------------	------------------

Resolução dos dados	1 h
---------------------	-----

### Modelos de simulação utilizados:

- Irradiação difusa no plano horizontal	Hofmann
---	---------

- Irradiação sobre o plano inclinada	Hay & Davies
--------------------------------------	--------------

## Linha do horizonte, Modelagem 3D

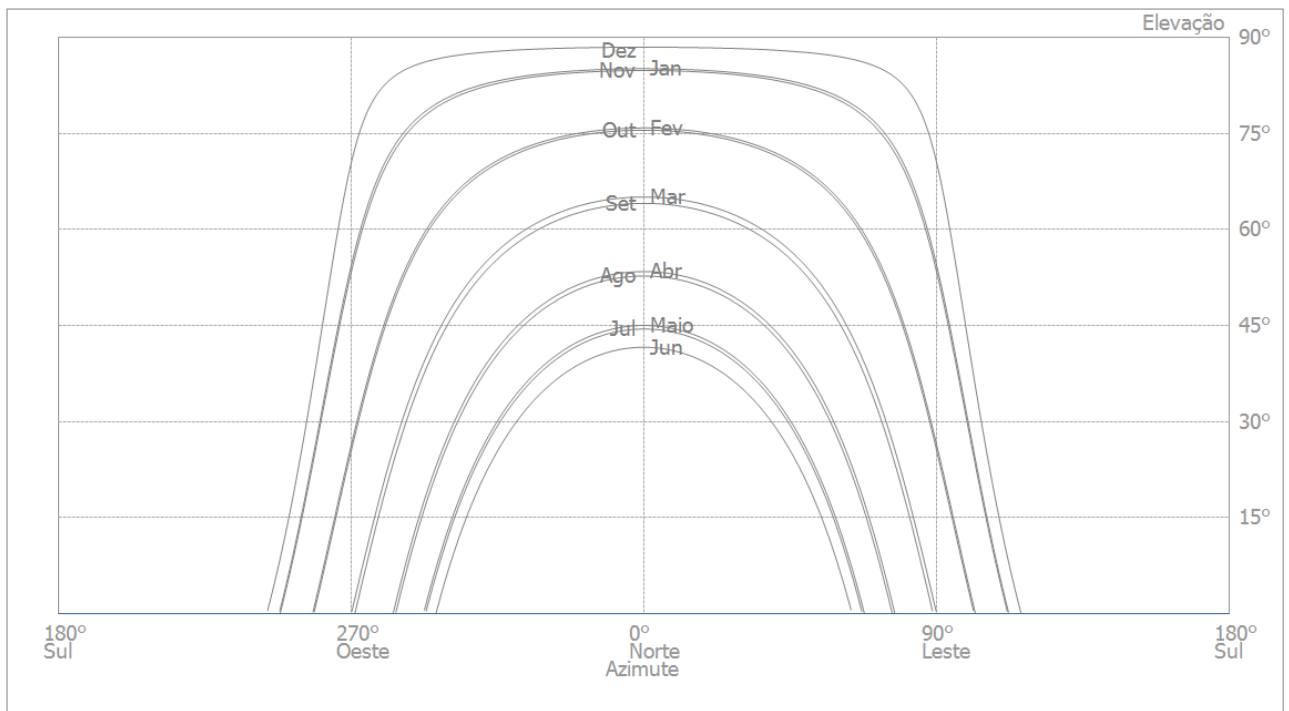


Figura: Horizonte (Modelagem 3D)

## Configuração do inversor

### Configuração 1

Áreas do módulo	Edifício aleatório 06-Área de montagem Norte + Edifício aleatório 09-Área de montagem Norte + Edifício aleatório 07-Área de montagem Sul + Edifício aleatório 08-Área de montagem Sul
-----------------	--

### Inversor 1

Modelo	25KT
Fabricante	
Quantidade	1
Fator dimensionamento	133,4 %
Configuração	PMP 1: 1 x 14    1 x 10 + 1 x 4 PMP 2: 1 x 15    1 x 9 + 1 x 6

# Resultados da simulação

## Resultados Sistema completo

### Sistema fotovoltaico

Potência do gerador fotovoltaico	33,35 kWp
Rendimento anual específico	1.520,50 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	82,18 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	8,2 %
Injeção na rede	50.724 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	50.724 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	23.833 kg/ano

### Gráfico do fluxo de energia

Projeto: Santa Maria do Oeste - Creche



Todos os valores em kWh  
Pequenos desvios nas somas podem ser causados pelo arredondamento dos números.  
created with PV\*SOL

Figura: Fluxo de energia

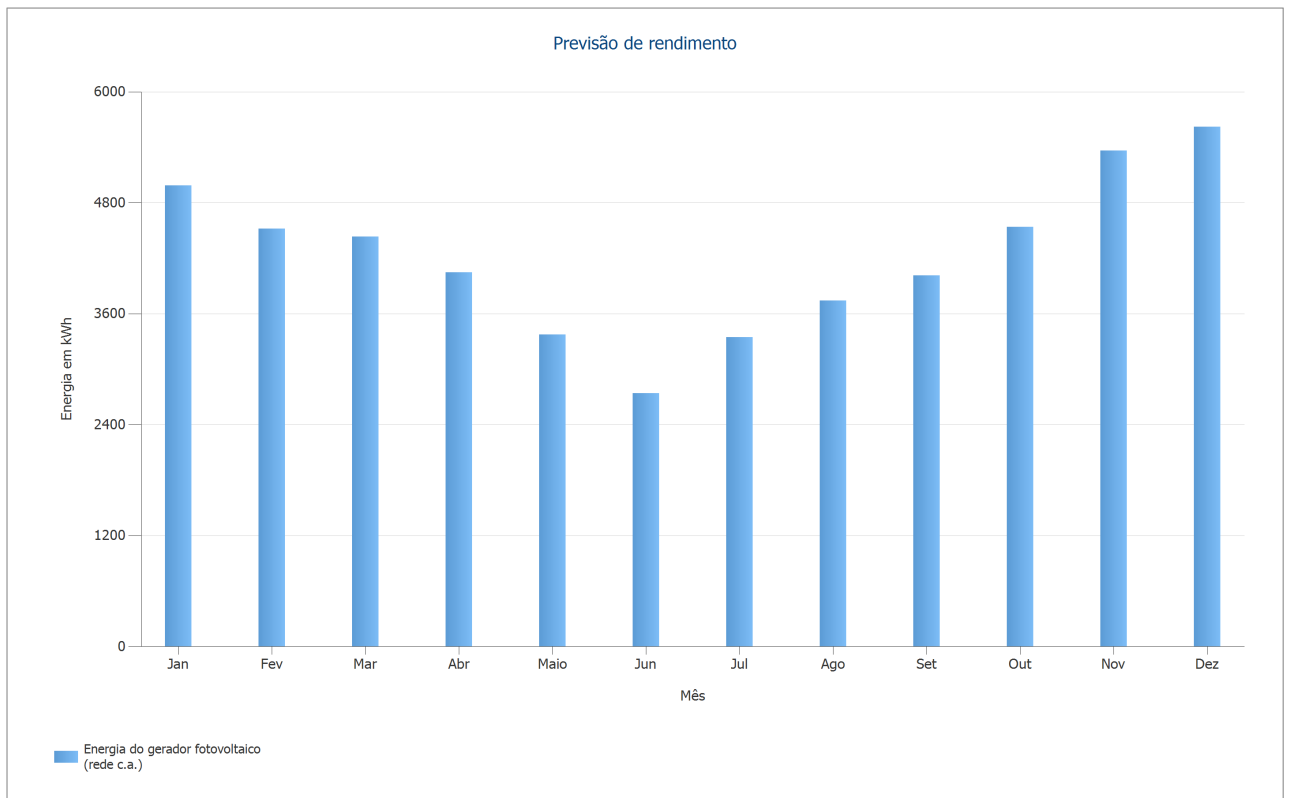


Figura: Previsão de rendimento

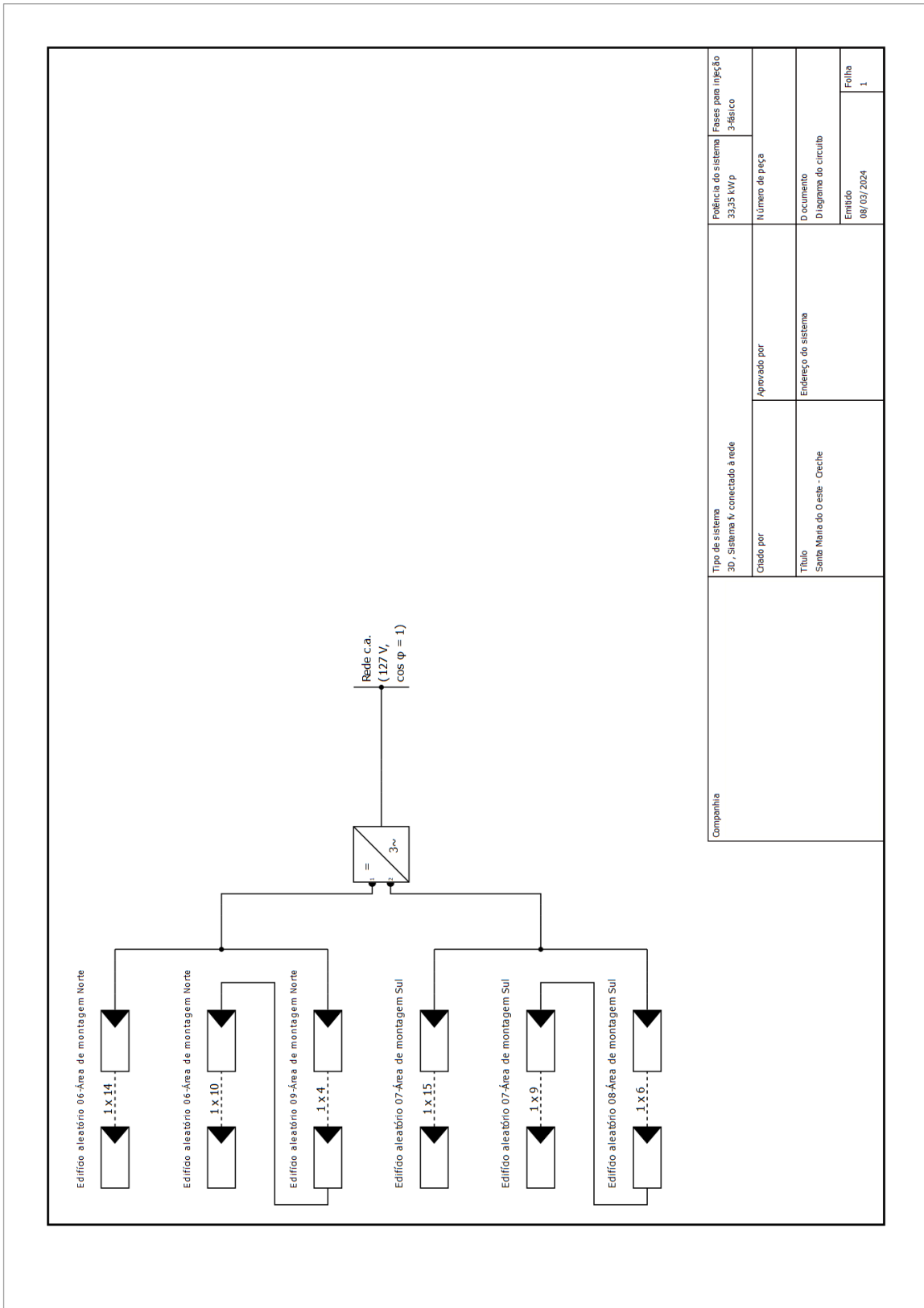
# Balanco energético do sistema fotovoltaico

## Balanco energético do sistema fotovoltaico

<b>Irradiação global - horizontal</b>	<b>1.913,51 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Desvio em relação ao espectro padrão	-19,14 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexão do solo (albedo)	2,88 kWh/m <sup>2</sup>	0,15 %
Orientação e inclinação do plano dos módulos	-28,54 kWh/m <sup>2</sup>	-1,50 %
Sombreamento independente do módulo	-18,76 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexão na superfície de módulo	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
<b>Irradiação global no plano dos módulos</b>	<b>1.849,96 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.849,96 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 149,894 m <sup>2</sup>	
	= 277.297,92 kWh	
<b>Irradiação global fotovoltaica</b>	<b>277.297,92 kWh</b>	
Sujeira	0,00 kWh	0,00 %
Conversão de STC (eficiência nominal do módulo 22,20 %)	-215.591,18 kWh	-77,75 %
<b>Energia fotovoltaica nominal</b>	<b>61.706,74 kWh</b>	
Sombra parcial, específica do módulo	-2.719,64 kWh	-4,41 %
Comportamento sob baixa irradiação	415,85 kWh	0,70 %
Desvio em relação à temperatura nominal do módulo	-2.913,54 kWh	-4,90 %
Diodos	-107,55 kWh	-0,19 %
Mismatch (indicações do fabricante)	-1.127,64 kWh	-2,00 %
Mismatch (conexão/sombra)	-1.437,94 kWh	-2,60 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.) sem redução pelo inversor</b>	<b>53.816,28 kWh</b>	
Potência CC mínima não atingida	-9,18 kWh	-0,02 %
Redução devido à faixa de tensão PMP	-4,47 kWh	-0,01 %
Redução devido à corrente c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.a. máx./cos phi	-1.311,81 kWh	-2,44 %
Perda no seguidor PMP	-67,93 kWh	-0,13 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.)</b>	<b>52.422,90 kWh</b>	
<b>Energia na entrada do inversor</b>	<b>52.422,90 kWh</b>	
Divergência entre tensão de entrada e tensão nominal	-29,22 kWh	-0,06 %
Conversão c.c./c.a.	-897,69 kWh	-1,71 %
Consumo em espera (Inversor)	-14,92 kWh	-0,03 %
Perda cabeamento total	-772,44 kWh	-1,50 %
<b>Energia fotovoltaica (c.a.) menos consumo em espera</b>	<b>50.708,64 kWh</b>	
<b>Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)</b>	<b>50.723,56 kWh</b>	

# Diagrama, planta e lista de peças

## Diagrama do circuito



Companhia	Tipo de sistema		30, Sistema IV conectado à rede	Potência do sistema	33,35 kW/p	Fases para Injeção	3-fásico	
	Criado por			Número de peça				
	Título		Santa Maria do Oeste - Creche	Endereço do sistema		Documento		Diagrama do circuito
	Aprovado por			Emitido		08/03/2024	Folha	1

Figura: Diagrama do circuito

Plano geral

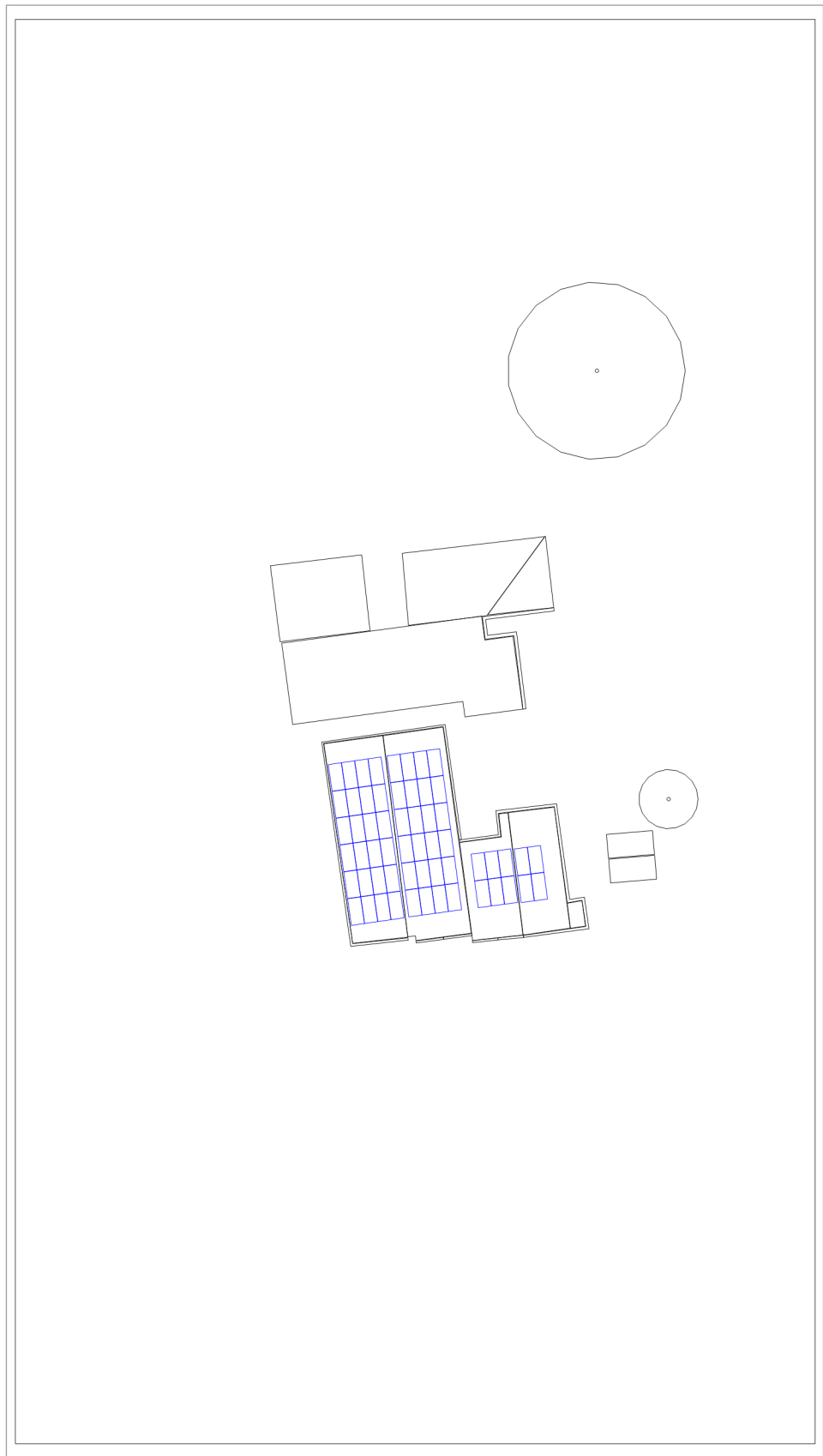


Figura: Plano geral

Planta das dimensões

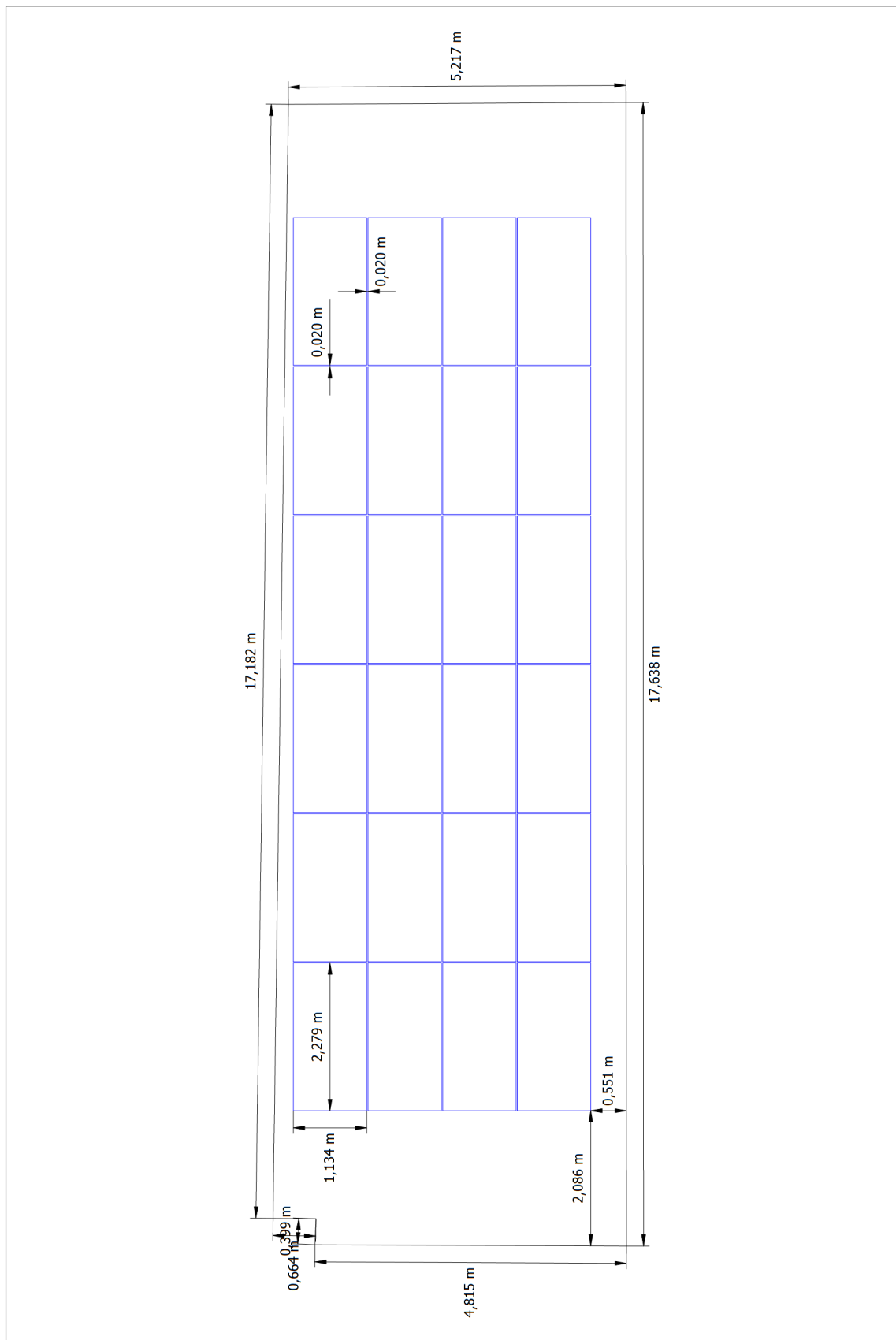


Figura: Edifício aleatório 06 - Área de montagem Norte

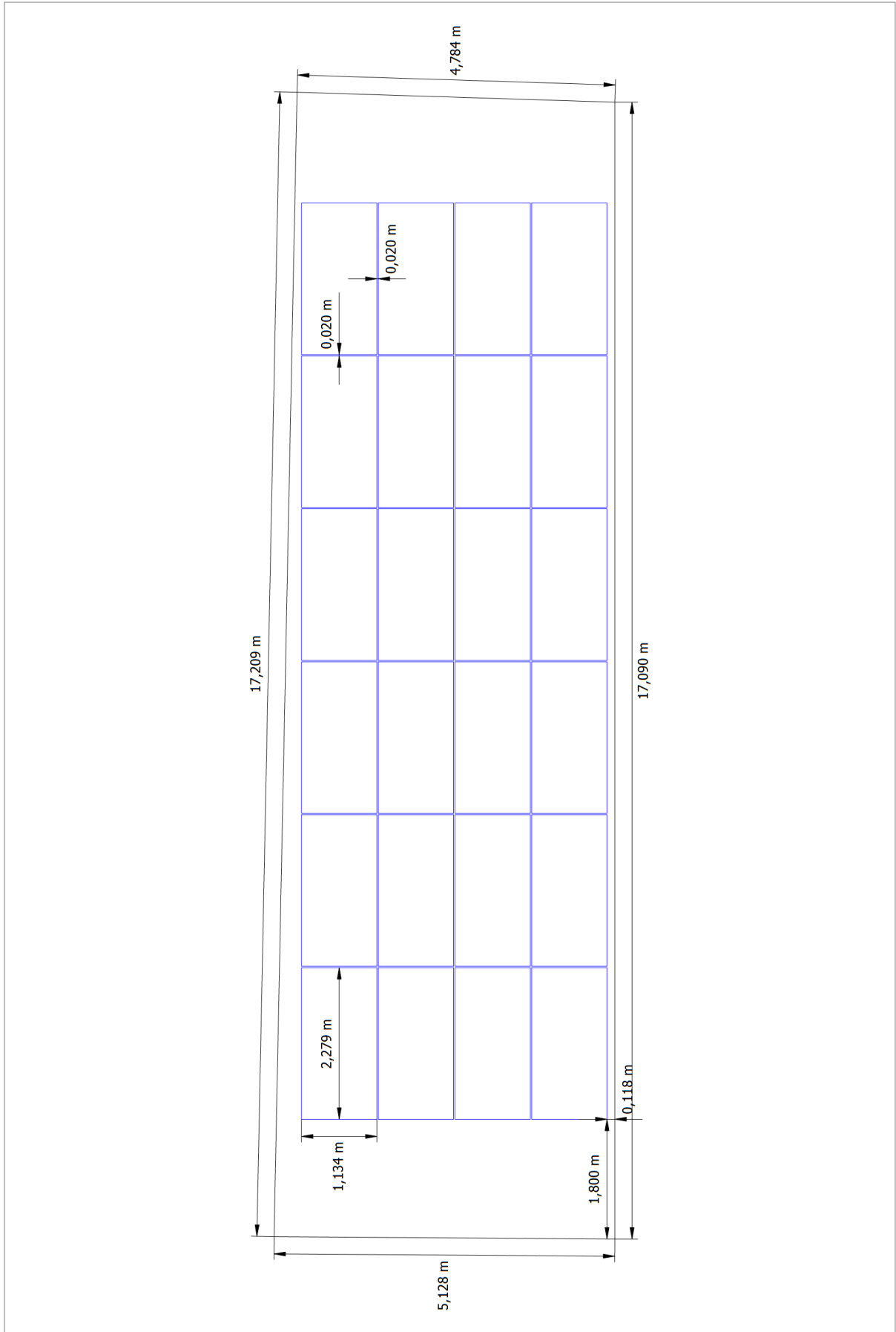


Figura: Edifício aleatório 07 - Área de montagem Sul



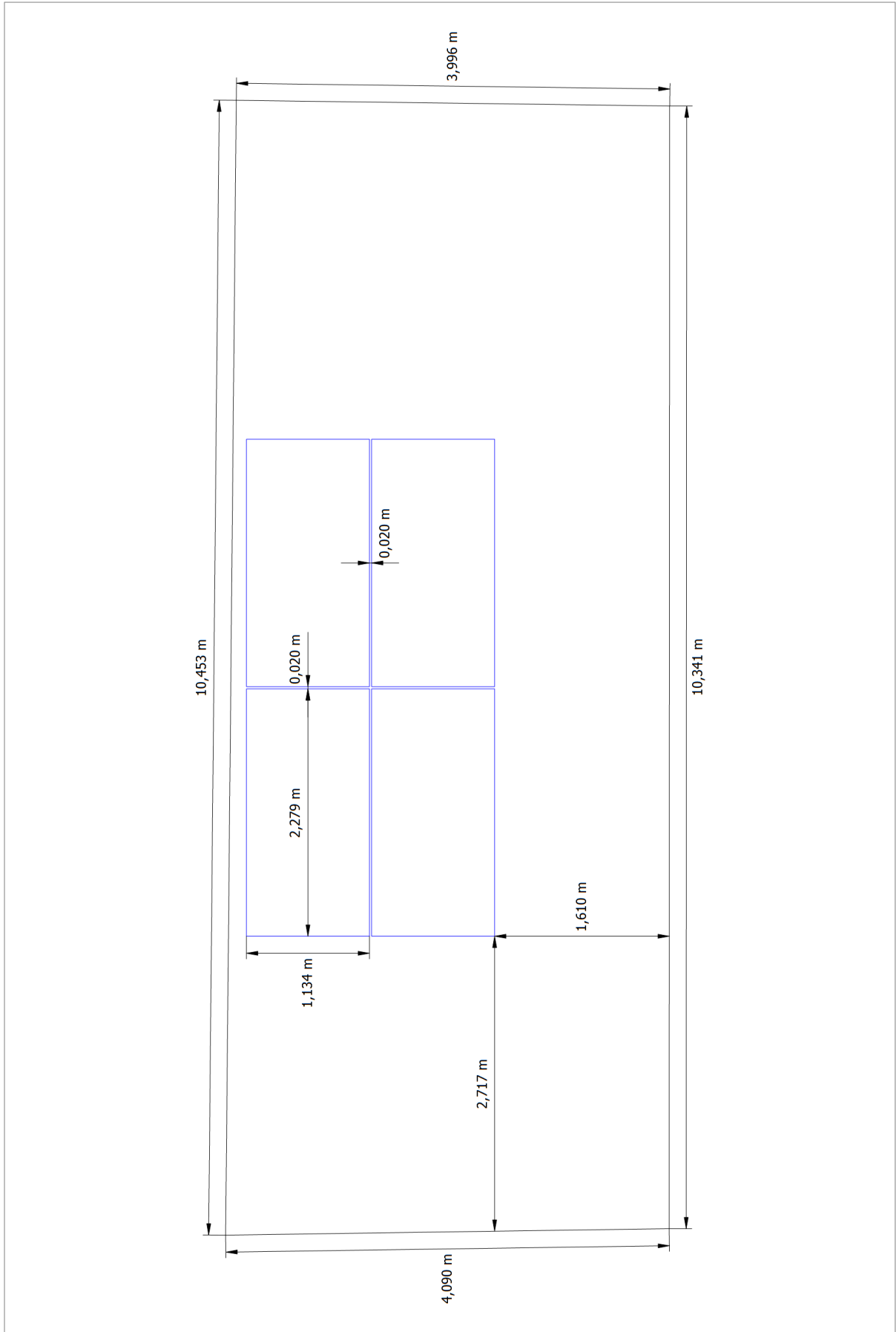


Figura: Edifício aleatório 09 - Área de montagem Norte

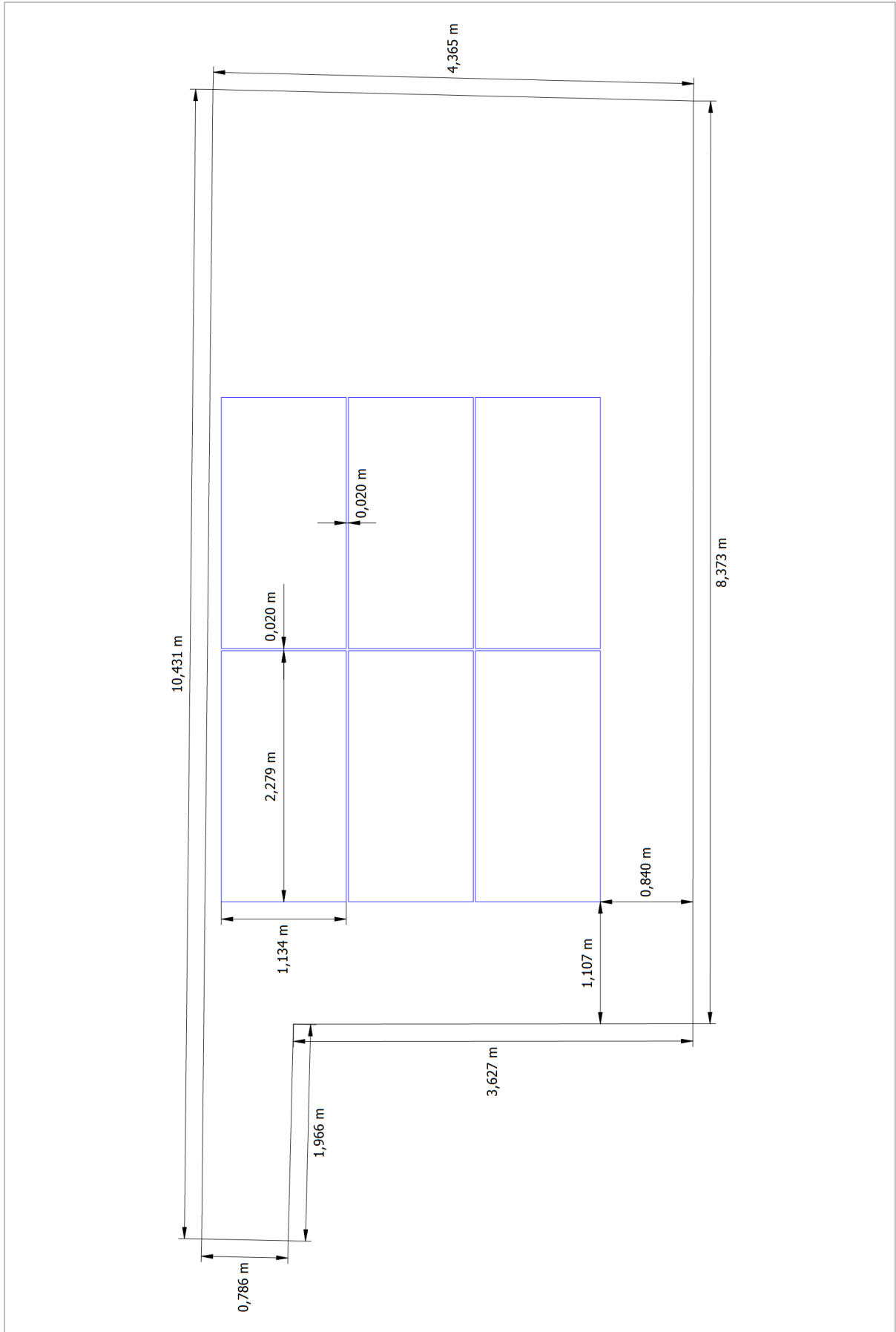


Figura: Edifício aleatório 08 - Área de montagem Sul

Plano de strings

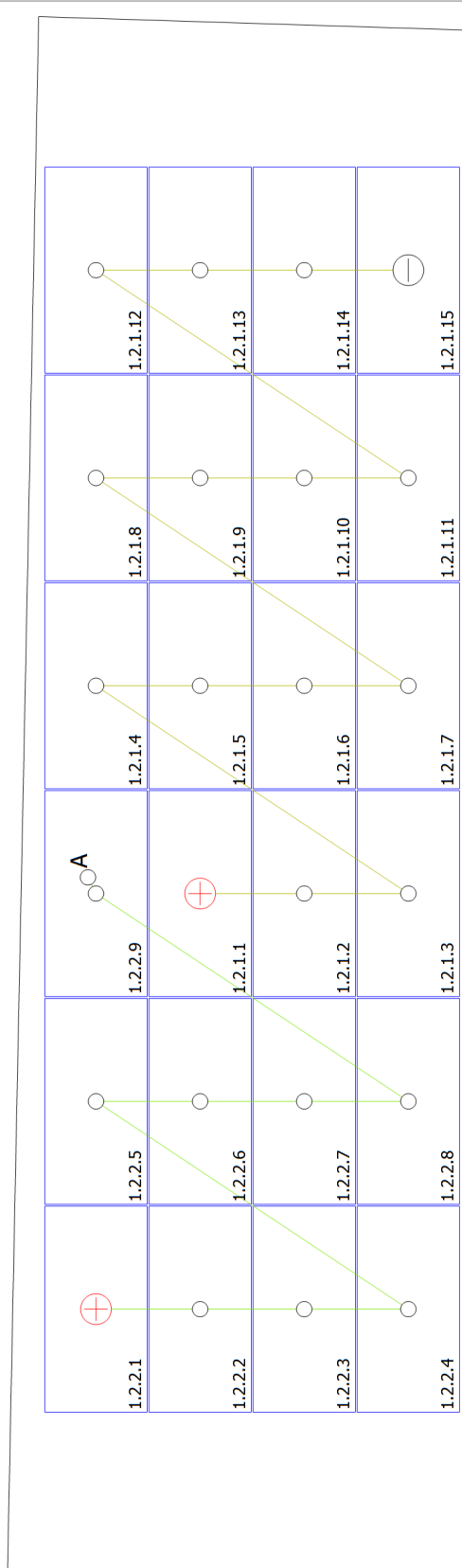


Figura: Edifício aleatório 07 - Área de montagem Sul

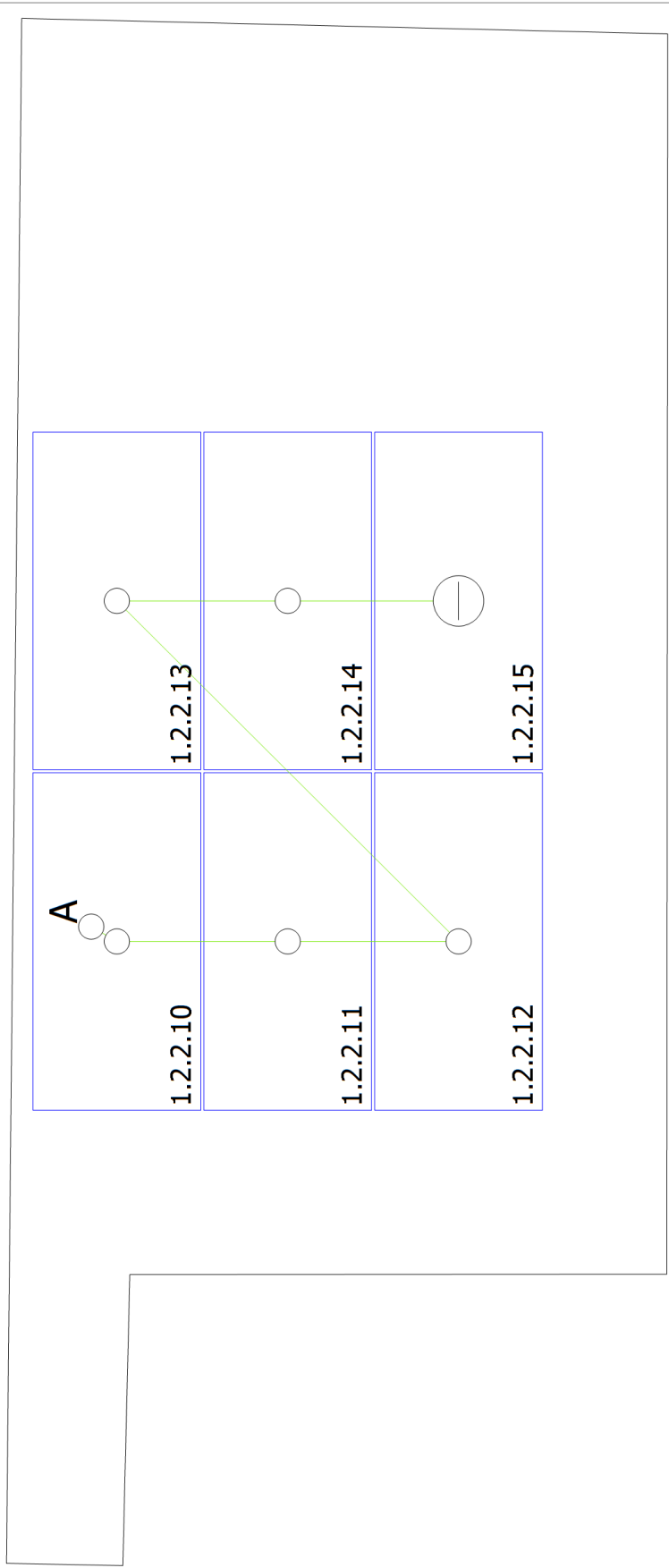


Figura: Edifício aleatório 08 - Área de montagem Sul

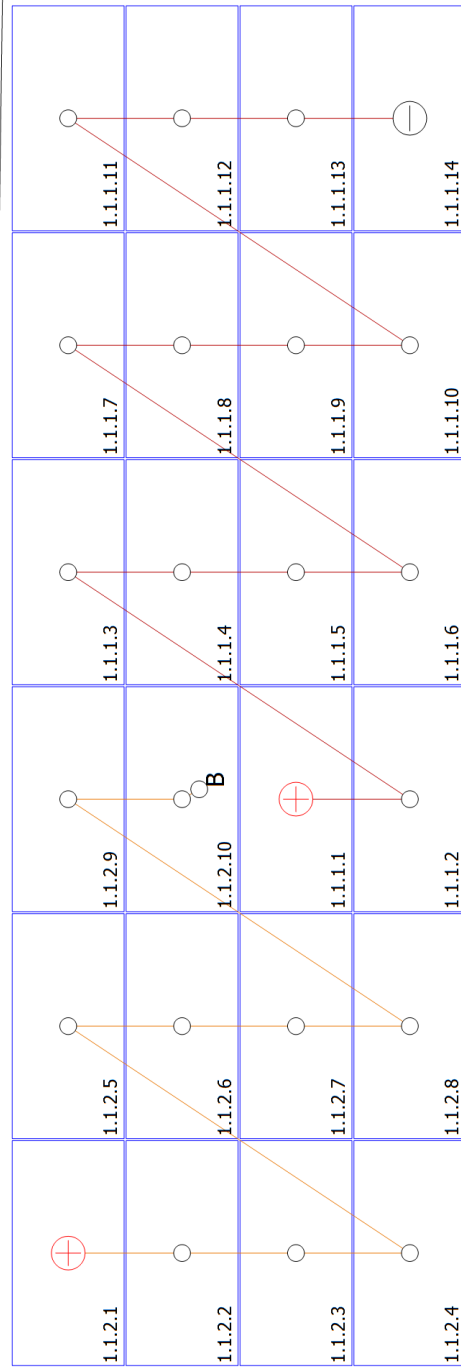


Figura: Edifício aleatório 06 - Área de montagem Norte

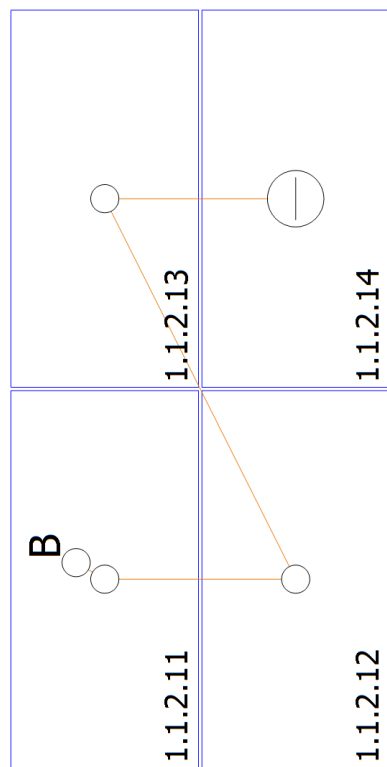


Figura: Edifício aleatório 09 - Área de montagem Norte

# Capturas da tela, Modelagem 3D Ambiente



Figura: Captura da tela01



Figura: Captura da tela02

**Nome do projeto:** Santa Maria do Oeste - Vigilância Sanitária  
**No. da proposta:** Santa Maria do Oeste - Vigilância Sanitária

## Santa Maria do Oeste – Vigilância Sanitária

### Dados do cliente

---

Empresa

Número de cliente

Contato

Santa Maria do Oeste - Vigilância  
Sanitária

Endereço

Telefone

Fax

E-mail

---

### Dados do projeto

---

Nome do projeto    Santa Maria do Oeste - Vigilância  
Sanitária

---





## Vista geral do projeto



Figura: Imagem panorâmica, Modelagem 3D

## Sistema fotovoltaico

### 3D, Sistema fv conectado à rede

Dados climáticos	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
Potência do gerador fotovoltaico	46 kWp
Area do gerador fotovoltaico	206,8 m <sup>2</sup>
Quantidade de módulos	80
Quantidade de inversores	1

## Previsão de rendimento

### Previsão de rendimento

Potência do gerador fotovoltaico	46,00 kWp
Rendimento anual específico	1.639,52 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	88,53 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	1,2 %
Injeção na rede	75.433 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	75.433 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	35.446 kg/ano

Os resultados foram determinados com base em um modelo de cálculo matemático da Valentin Software GmbH (algoritmos PV\*SOL). Os rendimentos efetivos do sistema de energia solar podem variar em função de oscilações meteorológicas, da eficiência dos módulos e dos inversores, e outros fatores.

# Configuração do sistema

## Vista geral

### Dados do sistema

Tipo de sistema	3D, Sistema fv conectado à rede
-----------------	---------------------------------

### Dados climáticos

Localização	Santa Maria do Oeste, BRA (2001 - 2020)
-------------	---

Fonte dos valores	Meteonorm 8.2(i)
-------------------	------------------

Resolução dos dados	1 h
---------------------	-----

### Modelos de simulação utilizados:

- Irradiação difusa no plano horizontal	Hofmann
---	---------

- Irradiação sobre o plano inclinada	Hay & Davies
--------------------------------------	--------------

## Linha do horizonte, Modelagem 3D

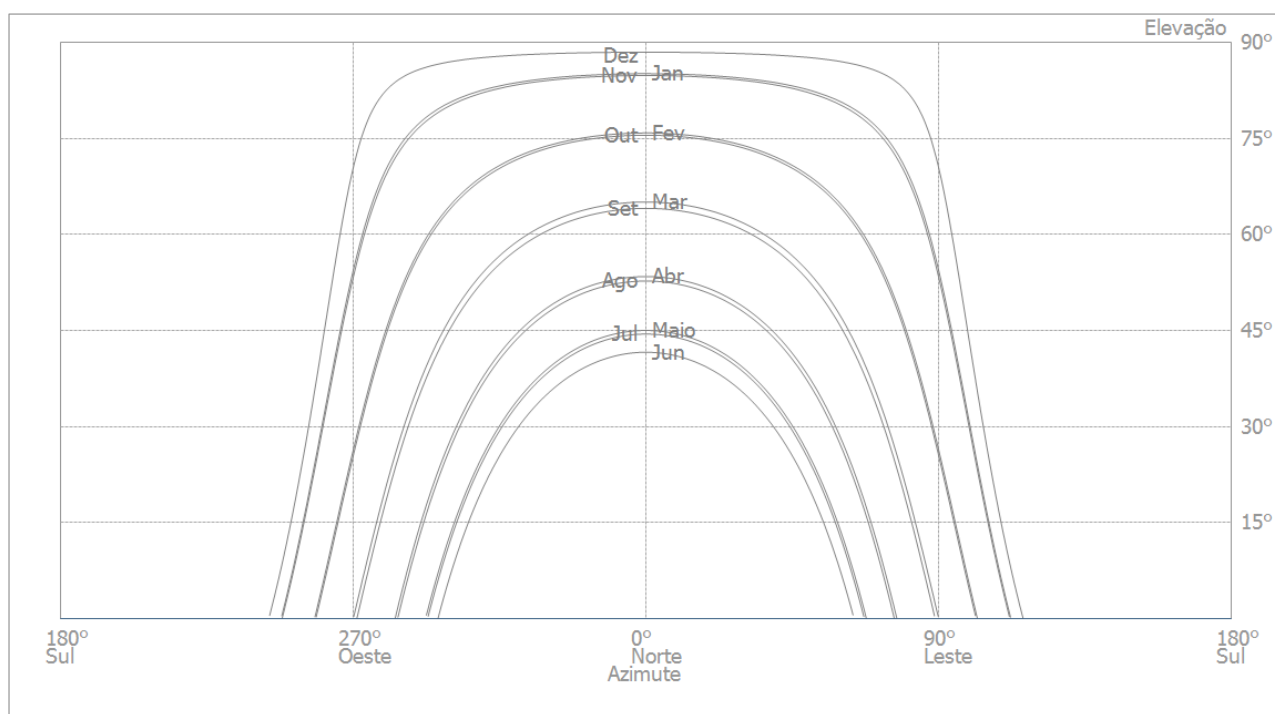


Figura: Horizonte (Modelagem 3D)

## Configuração do inversor

### Configuração 1

Áreas do módulo	Edifício aleatório 01-Área de montagem Oeste + Edifício aleatório 03-Área de montagem Leste
-----------------	--

### Inversor 1

Modelo	35K
--------	-----

Fabricante	
------------	--

Quantidade	1
------------	---

Fator dimensionamento	127,8 %
-----------------------	---------

Configuração	PMP 1: 2 x 19
--------------	---------------

	PMP 2: 3 x 14
--	---------------

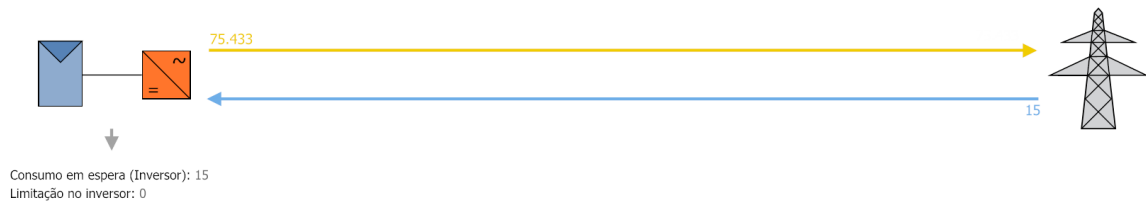
# Resultados Sistema completo

## Sistema fotovoltaico

Potência do gerador fotovoltaico	46,00 kWp
Rendimento anual específico	1.639,52 kWh/kWp
Desempenho do sistema (PR)	88,53 %
Diminuição do rendimento por sombreamento	1,2 %
Injeção na rede	75.433 kWh/Ano
Injeção na rede no primeiro ano (incl. degradação do módulo)	75.433 kWh/Ano
Consumo em espera (Inversor)	15 kWh/Ano
Emissões de CO <sub>2</sub> evitadas	35.446 kg/ano

### Gráfico do fluxo de energia

Projeto: Santa Maria do Oeste - Creche



Todos os valores em kWh  
Pequenos desvios nas somas podem ser causados pelo arredondamento dos números.  
created with PV\*SOL

Figura: Fluxo de energia

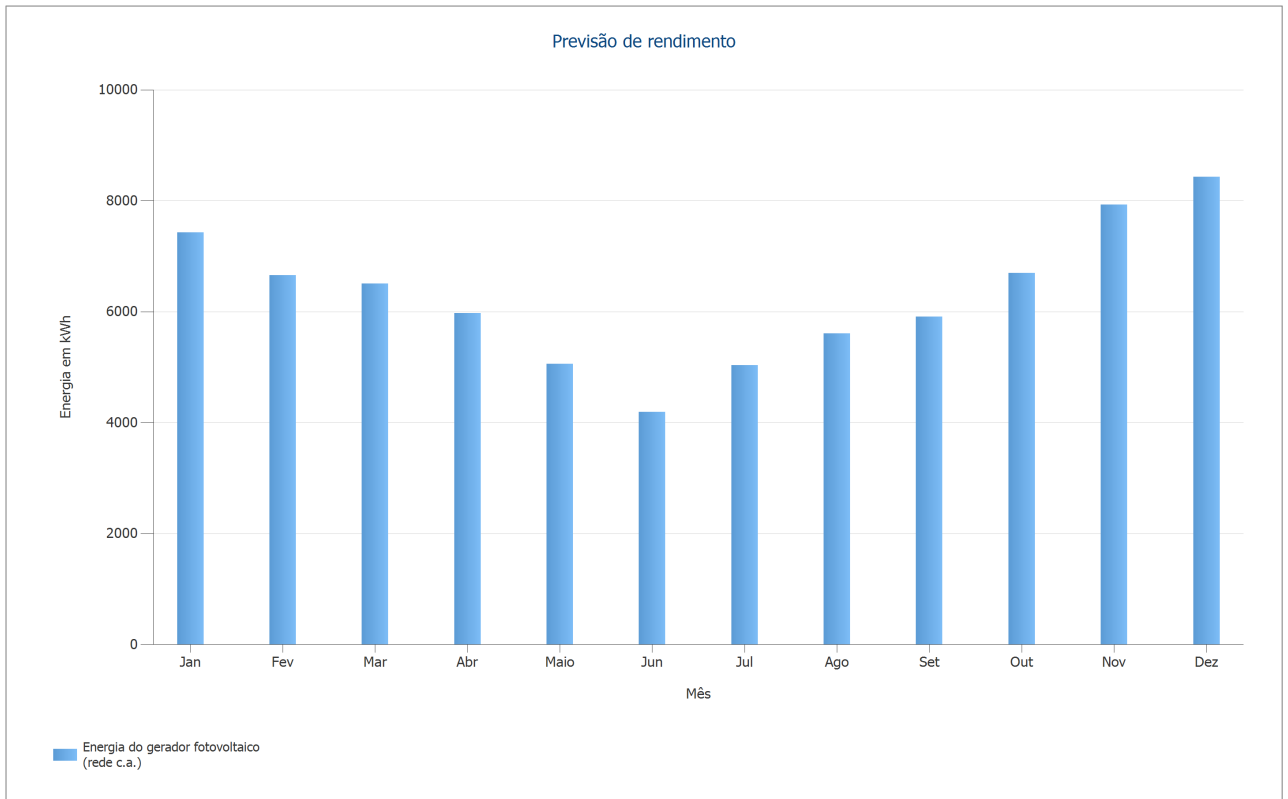


Figura: Previsão de rendimento

# Balanco energético do sistema fotovoltaico

## Balanco energético do sistema fotovoltaico

<b>Irradiação global - horizontal</b>	<b>1.913,51 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Desvio em relação ao espectro padrão	-19,14 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Reflexão do solo (albedo)	6,45 kWh/m <sup>2</sup>	0,34 %
Orientação e inclinação do plano dos módulos	-46,45 kWh/m <sup>2</sup>	-2,44 %
Sombreamento independente do módulo	-2,69 kWh/m <sup>2</sup>	-0,15 %
Reflexão na superfície de módulo	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
<b>Irradiação global no plano dos módulos</b>	<b>1.851,70 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.851,70 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 206,751 m <sup>2</sup>	
	= 382.839,73 kWh	
<b>Irradiação global fotovoltaica</b>	<b>382.839,73 kWh</b>	
Sujeira	0,00 kWh	0,00 %
Conversão de STC (eficiência nominal do módulo 22,20 %)	-297.646,91 kWh	-77,75 %
<b>Energia fotovoltaica nominal</b>	<b>85.192,82 kWh</b>	
Sombra parcial, específica do módulo	-594,17 kWh	-0,70 %
Comportamento sob baixa irradiação	562,43 kWh	0,66 %
Desvio em relação à temperatura nominal do módulo	-4.168,85 kWh	-4,90 %
Diodos	-31,37 kWh	-0,04 %
Mismatch (indicações do fabricante)	-1.619,22 kWh	-2,00 %
Mismatch (conexão/sombra)	-203,95 kWh	-0,26 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.) sem redução pelo inversor</b>	<b>79.137,70 kWh</b>	
Potência CC mínima não atingida	-9,84 kWh	-0,01 %
Redução devido à faixa de tensão PMP	-1,01 kWh	0,00 %
Redução devido à corrente c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.c. máx.	0,00 kWh	0,00 %
Redução devido à potência c.a. máx./cos phi	-1.163,24 kWh	-1,47 %
Perda no seguidor PMP	-96,97 kWh	-0,12 %
<b>Energia fotovoltaica (c.c.)</b>	<b>77.866,64 kWh</b>	
<b>Energia na entrada do inversor</b>	<b>77.866,64 kWh</b>	
Divergência entre tensão de entrada e tensão nominal	-80,72 kWh	-0,10 %
Conversão c.c./c.a.	-1.204,68 kWh	-1,55 %
Consumo em espera (Inversor)	-14,67 kWh	-0,02 %
Perda cabeamento total	-1.148,72 kWh	-1,50 %
<b>Energia fotovoltaica (c.a.) menos consumo em espera</b>	<b>75.417,85 kWh</b>	
<b>Energia do gerador fotovoltaico (rede c.a.)</b>	<b>75.432,52 kWh</b>	

# Diagrama, planta e lista de peças

## Diagrama do circuito

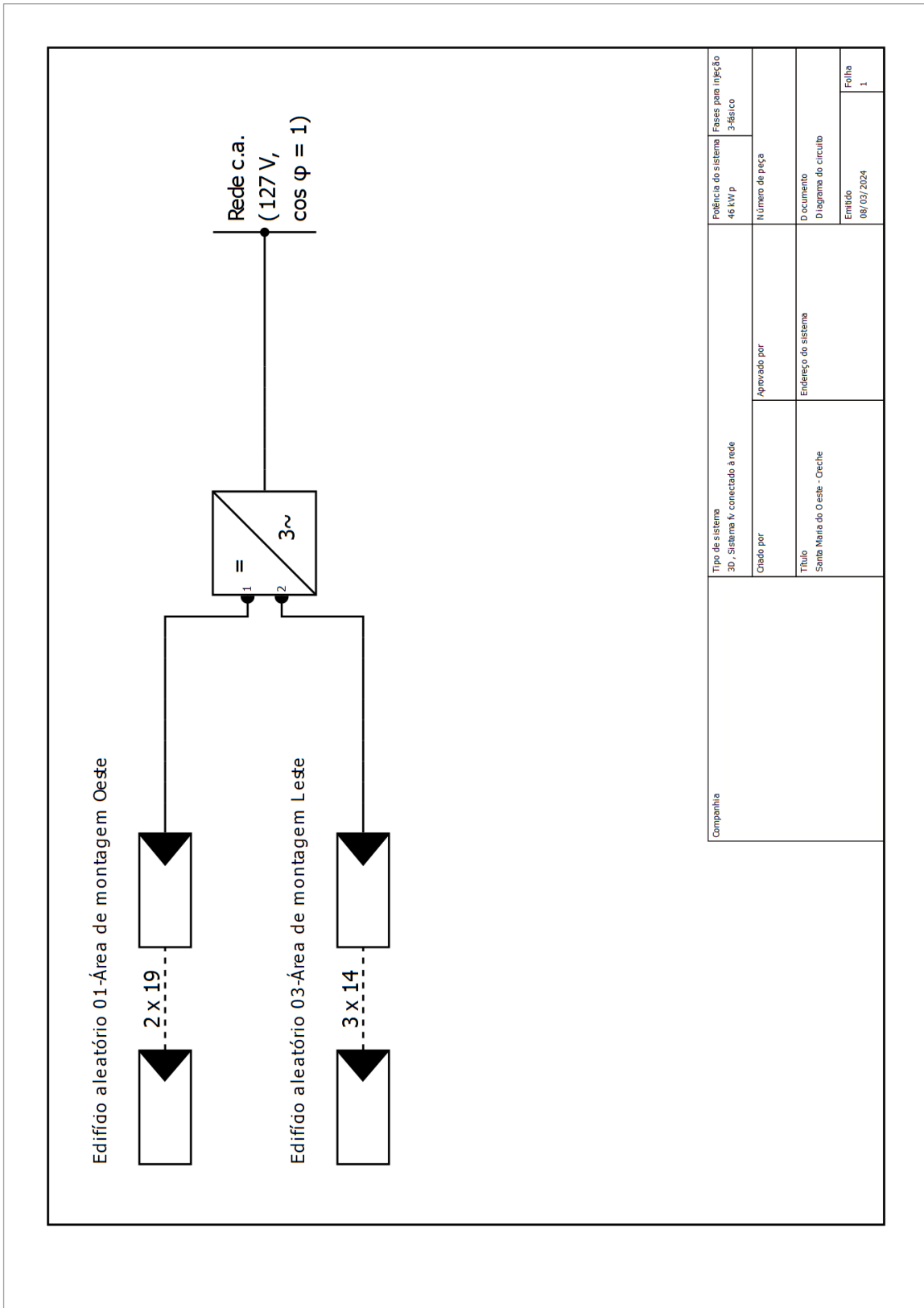


Figura: Diagrama do circuito

## Plano geral

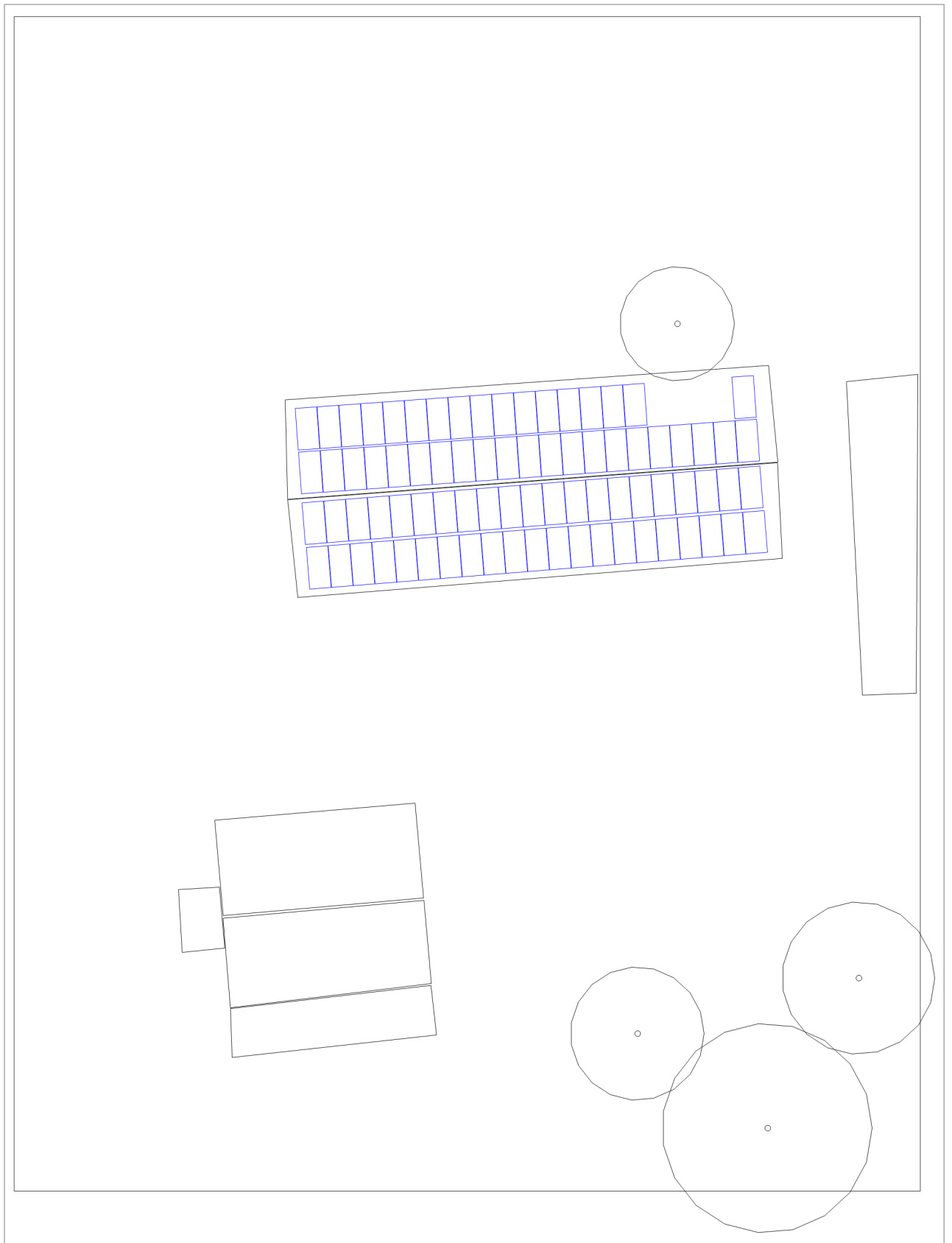


Figura: Plano geral

Planta das dimensões

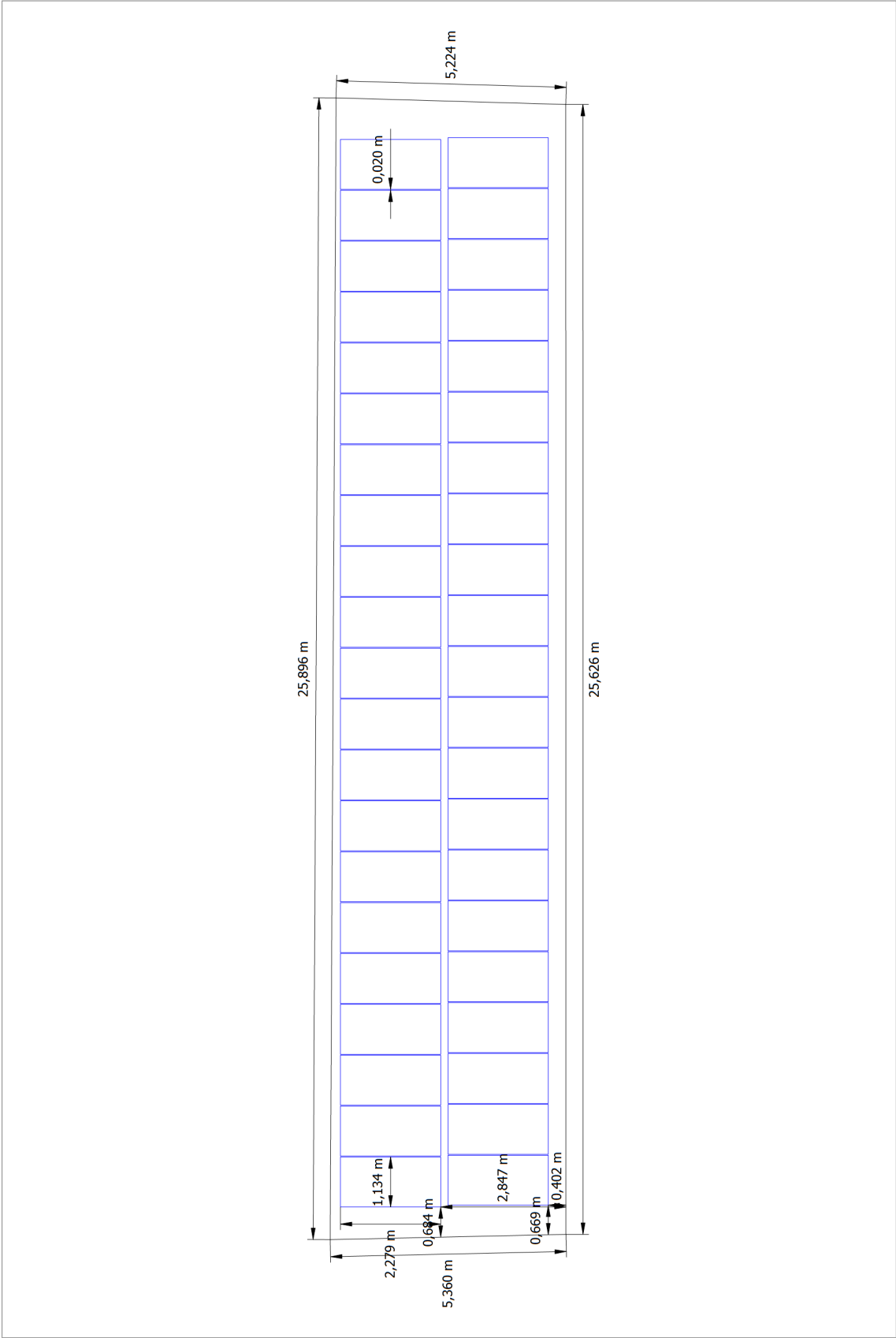


Figura: Edifício aleatório 03 - Área de montagem Leste



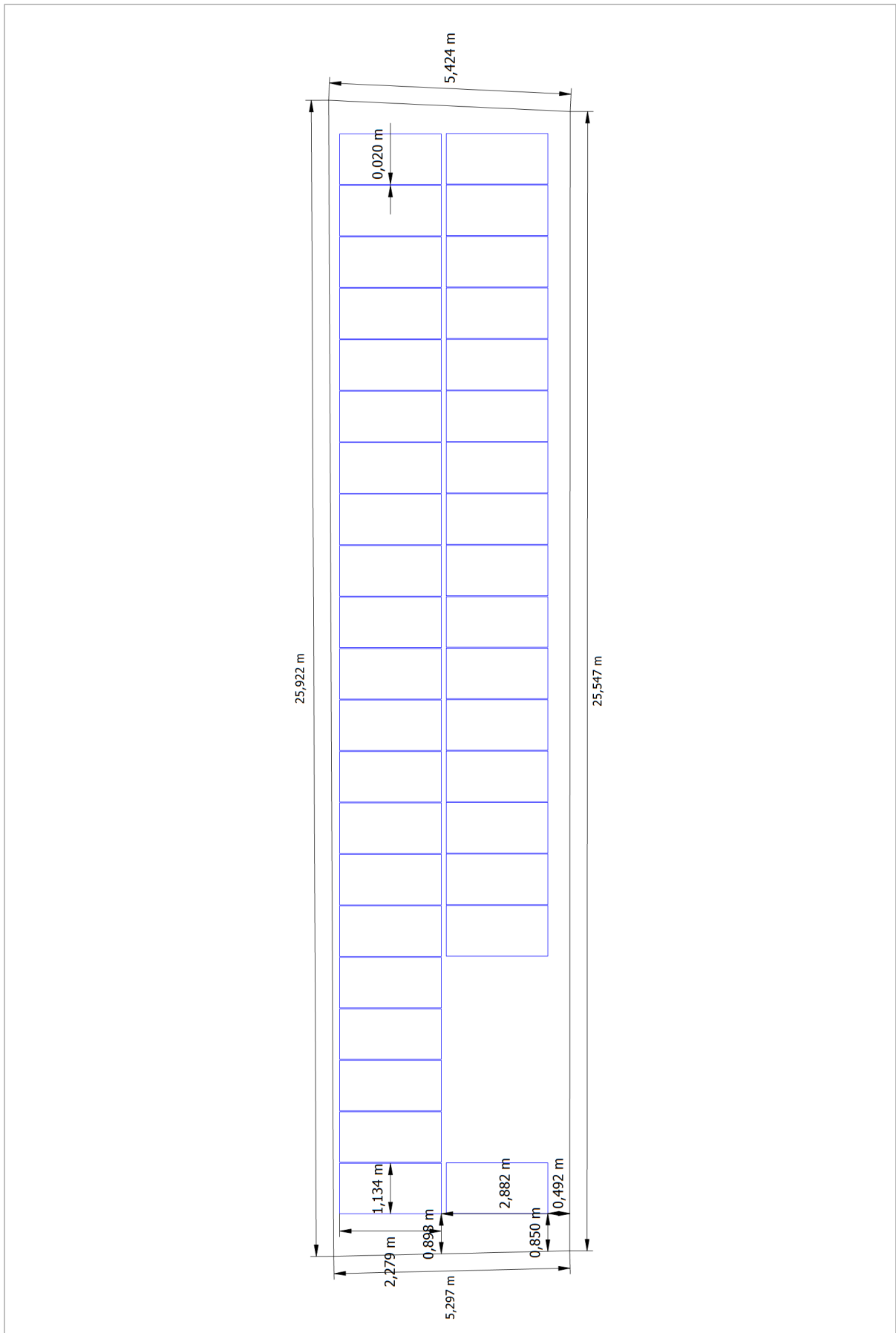


Figura: Edifício aleatório 01 - Área de montagem Oeste

Plano de strings

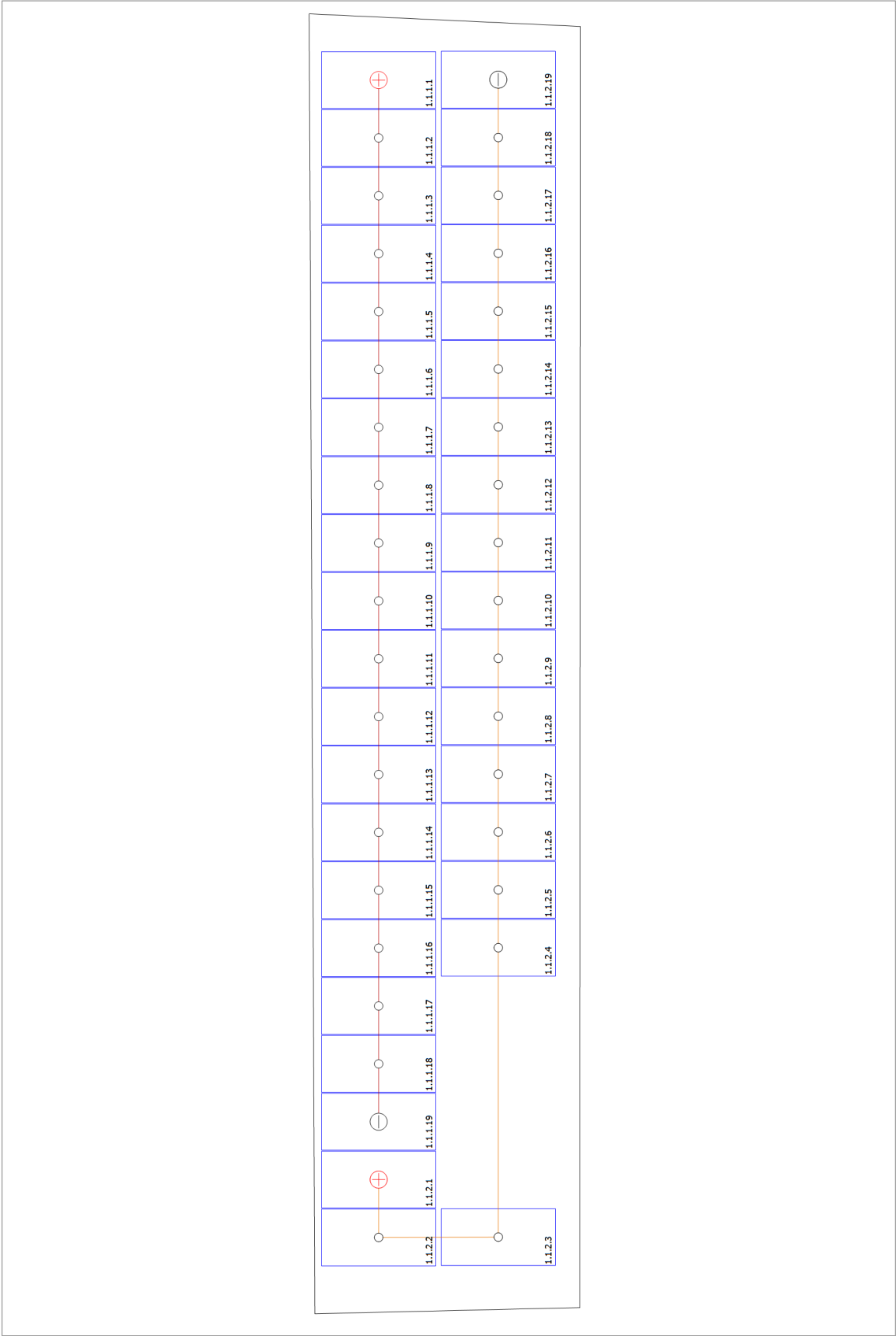


Figura: Edifício aleatório 01 - Área de montagem Oeste

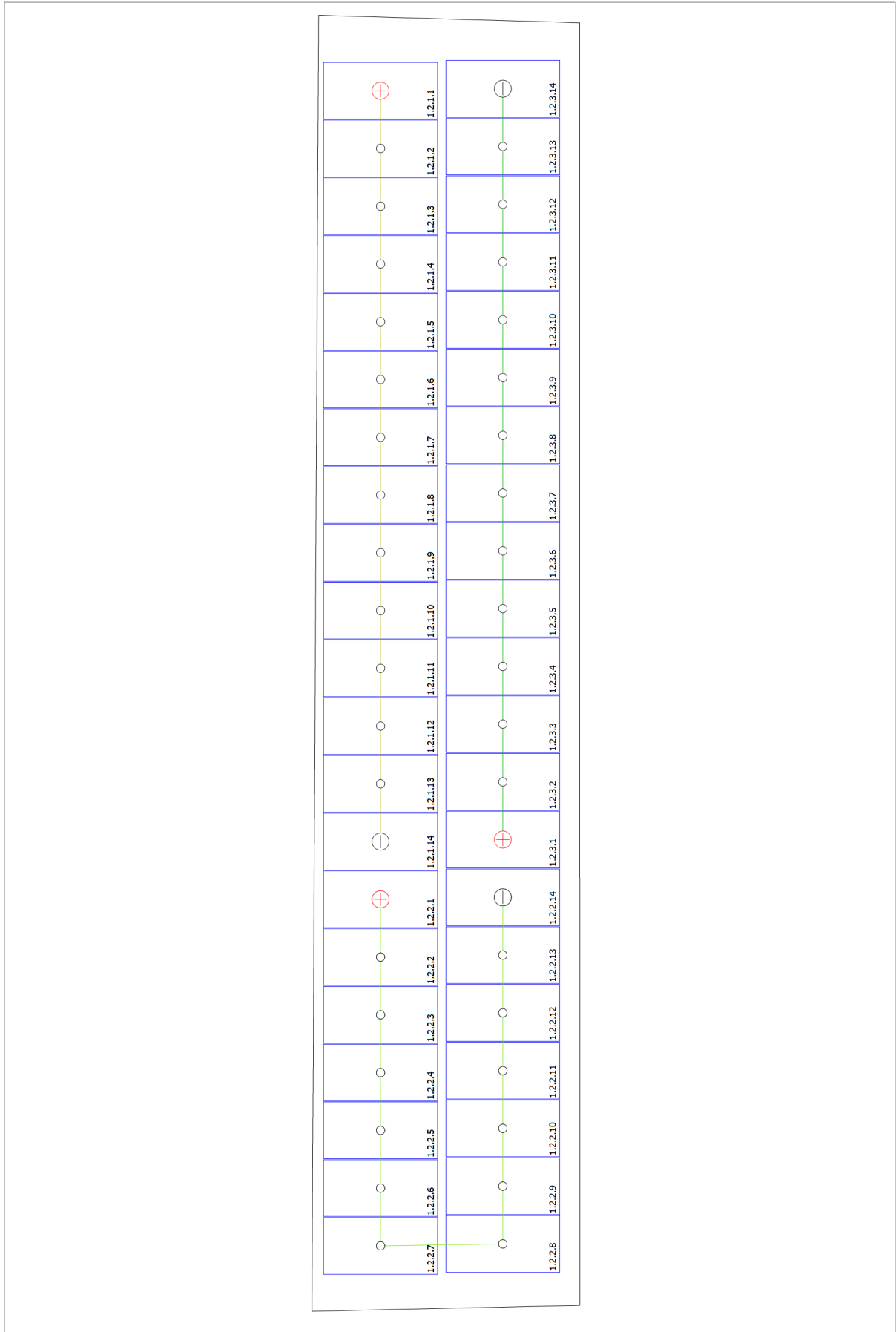


Figura: Edifício aleatório 03 - Área de montagem Leste

# Capturas da tela, Modelagem 3D

## Ambiente

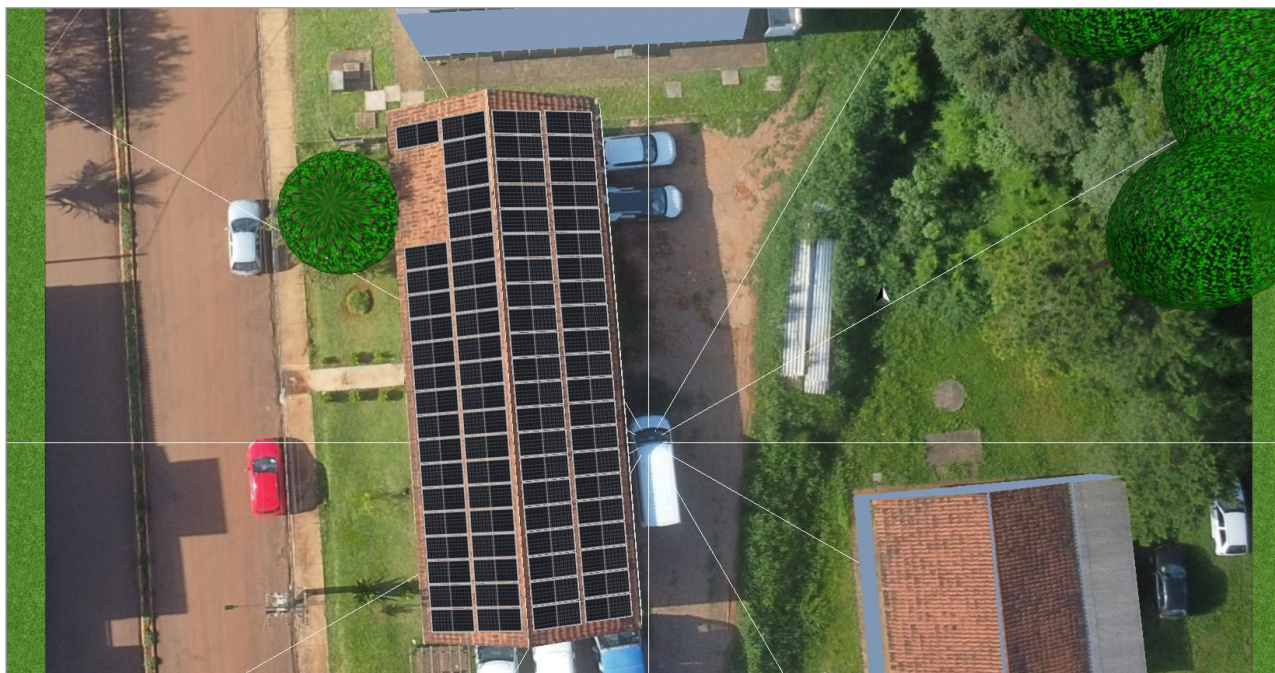


Figura: Captura da tela01



Figura: Captura da tela02

TERMO DE  
RESPONSABILIDADE

A Empresa Prefeitura Municipal de Santa Maria do Oeste, CNPJ n.º 95.684.544/0001-26, representada pelo Engenheiro/Técnico Carlos Henrique Valentin Borges, registrado no CREA-SP sob o n.º 5070561849, declara ser responsável pelo projeto, dimensionamento dos equipamentos, dispositivos de proteção do sistema de micro/mini geração com paralelismo permanente com a rede da COPEL, instalado nas UC's 100654967, 34275932, 37746405, 29411831, 43302513, 100776256 e 33453020, situadas no Município de Santa Maria do Oeste, o qual é responsável pelo projeto e aprovação do referido Sistema, visando alertar a empresa que executará a não energizar em hipótese alguma o alimentador da Copel, quando este estiver fora de operação.

Carlos H.V. Borges

---

Assinatura do Responsável Técnico

---

Assinatura do Responsável Consumidor