



**PROPOSTA TÉCNICA E COMERCIAL**

**MRA-203/2023 – REV 00**

**ESCOPO:** Fornecimento e implantação de gerador fotovoltaico *on grid* nas instalações elétricas de imóvel comercial da Prefeitura Municipal de Pastos Bons - MA.

12/07/2023



São Luís - MA, 12 de julho de 2023.

À

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PASTOS BONS – MA**  
**AVENIDA DOMINGOS SERTÃO, N° 1000, SÃO JOSÉ – MA CEP 65.870-000**  
**A/C COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

**Ref.: Fornecimento e implantação de gerador fotovoltaico *on grid* para atendimento do consumo de imóveis da contratante.**

Atendendo à solicitação de V.Sa., a MRA SOLUÇÕES EM ENGENHARIA apresenta proposta técnica e comercial para fornecimento e implantação de gerador fotovoltaico *on grid* na modalidade **autoconsumo remoto** e se mantém disponível para prestar quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

---

**Rafael Carvalhêdo Lima**  
**Diretor Executivo**



## PROPOSTA TÉCNICA E COMERCIAL

A presente proposta tem por objetivo descrever o escopo técnico e comercial para fornecimento e implantação de gerador fotovoltaico *on grid* de 2.072,40kWp nas instalações elétricas de imóvel de propriedade do Contratante

### 1. ESCOPO DOS SERVIÇOS

#### 1.1 - Projeto e engenharia do sistema

Dimensionamento do sistema de geração de energia fotovoltaica; simulação de projeto para garantir o melhor desempenho; elaboração de diagramas unifilares CC e CA; definição da configuração de strings CC e do inversor; elaboração de diagrama multifilar dos circuitos CC e CA; elaboração de planta de situação do imóvel com identificação do posicionamento dos módulos fotovoltaicos (FV); desenvolvimento de projeto em CAD; e elaboração de manuais técnicos e memorial descritivo do sistema.

#### 1.2 - Tramitação de documentos

Protocolo e acompanhamento da tramitação de requerimentos e documentação junto à concessionária de energia elétrica, contemplando a solicitação de acesso, o relacionamento operacional e a solicitação de vistoria.

#### 1.3 - Montagem e instalação

Mobilização de pessoal e equipamentos; preparação e montagem da estrutura de suporte dos módulos; preparação e montagem dos inversores; preparação e montagem das strings boxes CC e CA; preparação e lançamento de cabos CC; preparação e lançamento de cabos CA; preparação e montagem dos módulos fotovoltaicos; interligação dos módulos fotovoltaicos; parametrização do inversor segundo a norma ABNT:NBR 16149 e normas locais da concessionária; e interligação do sistema.

#### 1.4 – Comissionamento e Testes

Inspeção do sistema (conforme norma IEC 60364-6); realização de ensaios de comissionamento do gerador de energia solar (conforme norma ABNT:NBR 16274:2014) com equipamentos específicos; execução de testes de funcionamento; emissão de relatório de comissionamento e avaliação de desempenho; acompanhamento da vistoria realizada pela concessionária; e entrega do sistema.



### **1.5 - Gerais**

Fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), transporte do efetivo, alimentação, materiais de consumo e realização de treinamento para utilização do sistema de monitoramento.

## **2. OBRIGAÇÕES DO CONTRATADA**

Liberação da área onde serão executados os serviços; fornecimento de vigilância para materiais e equipamentos; aquisição e transporte do gerador fotovoltaico (painéis solares, inversores, cabeamento CC, string box CC e suporte para os painéis) diretamente com o distribuidor de produtos fotovoltaicos; implantação ou adequação do aterramento da edificação; realização do aterro, compactação e nivelamento de terreno quando o projeto utilizar estruturas de solo; execução de obras civis de infraestrutura para montagem da estrutura de solo.

## **3. PRAZOS**

### **3.1 - Entrega do Gerador Fotovoltaico**

Em média 45 (quarenta e cinco) dias corridos após o pagamento dos materiais pelo CONTRATANTE diretamente com o distribuidor, de acordo com a disponibilidade em estoque.

### **3.2 - Tramitação de projeto na distribuidora de energia local**

Máximo 30 (trinta) dias corridos após o protocolo do projeto.

### **3.3 - Execução dos serviços**

Máximo 90 (noventa) dias corridos, contados a partir da data de início dos serviços, desde que não ocorram motivo de força maior e nem interferências por parte da contratante.

## **5. PREÇO**

O valor total do investimento no sistema de geração solar fotovoltaica é de **R\$ 14.985.200,00 (catorze milhões novecentos e oitenta e cinco mil e duzentos reais)**.

No valor total proposto estão inclusos o gerador fotovoltaico, materiais elétricos do lado CC e CA, serviços, impostos, salários, encargos sociais, fretes, carga, transporte,



descarga, seguros e tributos.

## 6. VALIDADE

Esta proposta tem validade de 07 (sete) dias contados a partir da data de sua emissão.

## 7. GARANTIAS DOS FABRICANTES

- a) Inversor – 10 (dez) anos contra defeitos de fabricação.
- b) Módulo Fotovoltaico – 10 (dez) anos contra defeitos de fabricação.
- c) Eficiência do Módulo Fotovoltaico – 25 (vinte e cinco) anos gerando até 80% da capacidade nominal.

## 8. CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

- a) 90% (noventa por cento) no aceite da proposta.
- b) 10% (dez por cento) na conclusão da montagem e solicitação da vistoria junto à concessionária.
- c) Financiamento bancário conforme relacionamento da contratante.

## 9. DADOS BANCÁRIOS

Banco: Bradesco  
Agência: 2121-0  
Conta Corrente: 1435-4  
PIX: mra.servs.cons@gmail.com  
Favorecido: MRA Soluções em Engenharia Eireli

## 10. OBSERVAÇÕES

### 10.1 - Mudanças na legislação tributária

Correrão por conta do CONTRATANTE quaisquer ônus decorrentes de eventuais modificações na legislação fiscal ocorridas antes do encerramento dos serviços.

### 10.2 - Cancelamento de pedido

Caso haja o cancelamento total ou parcial do pedido, ainda que por motivo alheio à vontade do CONTRATANTE, o mesmo arcará com a integralidade dos custos referentes ao projeto.



### 10.3 - Exclusões de fornecimento

Medidor de energia (relógio).

### 11. VANTAGENS DE USO DA ENERGIA SOLAR

- ✓ Montagem rápida
- ✓ Normalmente demanda poucas alterações na instalação elétrica já existente no imóvel.
- ✓ A estrutura de geração exige pouca manutenção.
- ✓ O sistema protege os usuários contra os constantes aumentos de energia.
- ✓ Impacta na valorização do imóvel.
- ✓ Apresenta retorno médio de investimento de 03 (três) a 05 (cinco) anos dependendo da localidade.

### 12. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

DIMENSIONAMENTO	QUANT.
POTÊNCIA (kWp)	2.072
FATOR DE GERAÇÃO (kWh/kWp)	129,09
GERAÇÃO MENSAL (kWh)	267.528
ECONOMIA DE ENERGIA MENSAL (%)	94,00
ÁREA A SER UTILIZADA (m <sup>2</sup> )	11.680
POTÊNCIA NOMINAL (W)	1.500.000
TARIFA DISTRIBUIDORA (R\$)	0,84
LCOE	0,19

EQUIPAMENTOS	QUANT.
MODELOS DOS MÓDULOS	JINKO 550Wp JKM550M-72HL4-V
QUANTIDADE DE MÓDULOS	3.768
MODELO DOS INVERSORES	SUNGROW 50.0 CXP2
QUANTIDADE DE INVERSORES	30
ESTRUTURA	SOLO BELLESYSTEM 140 MÓDULOS - 27

### 13. CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO E DESEMPENHO DO SISTEMA

A geração de energia desta proposta comercial serve como estimativa e será validada na fase de projeto, podendo variar de acordo com fatores específicos da unidade consumidora, uma vez que está diretamente relacionada à irradiação solar mensal disponível na localidade.

Como ocorrem significativas mudanças na irradiação solar ao longo dos meses do ano,



a geração também apresentará variações.

Os valores apresentados em projeto são estimativas baseadas em medições de anos anteriores fornecidas por bancos de dados do CRESESB, LABREN ou SWERA e variam de acordo com o mês do ano em que se mede a produção, sendo influenciadas por fatores meteorológicos específicos de cada ano.

As projeções financeiras apresentadas buscam ser as mais fidedignas possíveis e são baseadas na perspectiva projetada de geração de energia. Desta forma, também dependem de fatores externos como a irradiação solar, e por isso são suscetíveis a variações.

Os dados apresentados no item anterior servem apenas como referência e são baseados nas seguintes premissas:

PARÂMETRO	VALOR
Inflação para tarifa energética.	10%
Inflação média para equipamentos.	4%
WACC	10%
Degradação anual dos módulos	0,8% a.a
Custo de manutenção anual	0,5% a.a
Perdas estimadas	24%
Irradiação Solar	5,20 kWh/m <sup>2</sup> .dia

O sistema foi dimensionado adotando-se como premissa que existe área disponível e adequada para a instalação. Também foi adotado o consumo médio mensal de 269.343kWh. A MRA SOLUÇÕES EM ENGENHARIA não se responsabiliza pela exatidão dessas informações.

#### 14. CONCLUSÃO

Findada a descrição do escopo da proposta, a MRA SOLUÇÕES EM ENGENHARIA antecipa os sinceros agradecimentos e mantém-se disponível para realizar eventuais esclarecimentos ou negociações.

Atenciosamente,

**MRA Soluções em Engenharia**  
**Rafael Carvalhêdo Lima**  
**Diretor Executivo**

MRA Soluções em Engenharia Eireli  
Av. Aririzal nº251, Turu, São Luís-MA, CEP: 65.067-190  
Telefone: (98) 99212-5135 / E-mail: contato.mraengenharia@gmail.com



### ACEITE DE PROPOSTA MRA-203/2023 – REV 00

Em decorrência deste meu aceite, autorizo a MRA SOLUÇÕES EM ENGENHARIA a iniciar toda e qualquer atividade com vistas à implantação dos serviços conforme especificado e adquirido. Comprometo-me, portanto, a pagar todos os valores dos serviços prestados, que totalizam **R\$ 14.985.200,00 (catorze milhões novecentos e oitenta e cinco mil e duzentos reais)**, nas condições descritas nos itens 5 e 8.

Pastos Bons – MA, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

---

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PASTOS BONS - MA**  
**CONTRATANTE**





# Construmar CONSTRUÇÕES

## PROPOSTA DE PREÇOS

À PREFEITURA MUNICIPAL DE PASTOS BONS - MA

ENCAMINHAMOS A VSA. COTAÇÃO DE PREÇOS PARA:

KWP R\$ - 2.072,30

KHH / MÊS 269.343

Kwh/mês

30 INVERSORES DE 50 K.

TOTAL DA PROPOSTA R\$ 15.335.020,00

(QUINZE MILHÕES TREZENTOS E TRINTA E CINCO MIL E VINTE REAIS)

São Luis – Ma. - 11/07/2023

Carlos Magno Lobão

# PROPOSTA COMERCIAL

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PASTOS BONS**

A proposta é válida até 18/07/2023

Número da proposta P2330



# ARN SOLAR

Conheça mais sobre a ARN SOLAR

Através de uma necessidade presente o CEO Antonio Rafael percebeu a grande necessidade de está ajudando as pessoas a entender e ajudar a economizar na conta de energia que sempre foi um grande problema para nós consumidores, já que todos os meses não sabíamos oque nós aguardava, então em 2019 foi criada a ARN SOLAR com intuito de proporcionar a melhor experiência aos nossos clientes e garantindo a satisfação com oque há de melhor no mercado.



ARN SOLAR

## ARN SOLAR

CNPJ: 42.447.572/0001-63

RUA JOÃO LISBOA, , 1 SALA, CENTRO

Imperatriz, MA, 65922-000

Telefone: 99984664605

Email: [contato@arnsolar.com](mailto:contato@arnsolar.com)

Site: [www.arnsolar.com](http://www.arnsolar.com)

# O que nos move?

Acreditamos em nossa missão e respeitamos os nossos valores.

## Visão

A empresa ARN SOLAR busca ser empresa de referência no mercado de energia solar, buscar satisfação de nossos clientes, qualidade de nossos produtos e atendimento!

## Missão

Atender às necessidades de nossos clientes, superar as expectativas e realizar desejos, oferecendo muito mais que nossos produtos. Nosso objetivo é proporcionar o máximo em satisfação, segurança e conforto.

## Valores

Ser empresa de referência, reconhecido como a melhor opção por clientes, colaboradores e fornecedores pela qualidade nossos serviços, responsabilidade e relacionamento!

# Nossos parceiros

O sucesso é resultado da escolha de produtos de alta qualidade.

Conheça abaixo os produtos e empresas com os quais trabalhamos.



# Detalhes da proposta

## Usina fotovoltaica

### Contas de energia consideradas

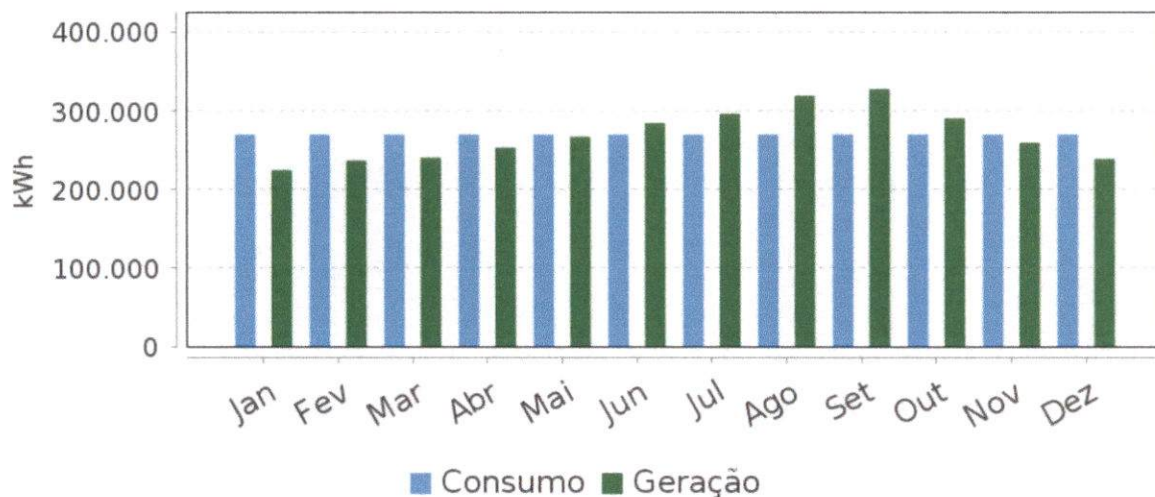
Conta	Unidade Consumidora	Consumo médio mensal (kWh)	Consumo mínimo (kWh)	Preço do kWh (R\$)
Conta 1				
Grupo B - Convencional Trifásico		269.343	100	0,85
Total		269.343	100	0,85 * valor médio

### Dimensionamento

Localidade da usina	Pastos Bons/MA
Tipo de estrutura	Fibrocimento
Irradiação Solar Diária Média Anual	5,49 kWh/m <sup>2</sup>
Potência do sistema dimensionado	2.097,90 kWp
Energia estimada a ser gerada pela potência dimensionada (média anual)	269.362 kWh/mês
Área útil necessária para a instalação (estimada)	7.560,00 m <sup>2</sup>

# Geração de energia

## Estimativa de geração



Ano	Produção de energia (KWh/ano) **	Sem Solar (R\$)	Com Solar (R\$)	Economia (R\$)
2023	1.724.333,00	1.373.649,30	156.582,91	1.217.066,39
2024	3.205.054,00	2.912.136,52	453.335,60	2.458.800,91
2025	3.179.508,00	3.086.864,71	596.396,32	2.490.468,38
2026	3.154.166,00	3.272.076,59	763.886,12	2.508.190,47
2027	3.129.020,00	3.468.401,18	946.422,16	2.521.979,03
2028	3.104.084,00	3.676.505,26	1.145.069,91	2.531.435,34
2029	3.079.341,00	3.897.095,57	1.231.285,63	2.665.809,94
2030	3.054.796,00	4.130.921,31	1.324.193,06	2.806.728,25
2031	3.030.446,00	4.378.776,58	1.424.051,78	2.954.724,80
2032	3.006.291,00	4.641.503,18	1.539.533,14	3.101.970,03
2033	2.982.329,00	4.919.993,37	1.654.403,36	3.265.590,01
2034	2.958.559,00	5.215.192,97	1.776.070,82	3.439.122,15
2035	2.934.977,00	5.528.104,55	1.906.194,71	3.621.909,84
2036	2.911.582,00	5.859.790,82	2.045.341,58	3.814.449,25

**Importante:** Os valores da tabela acima são estimados.

\* Inflação anual: 6,00%

\*\* Simultaneidade de 30,00%.

\*\*\* Conforme especificação dos fabricantes, os módulos perdem 20% de eficiência em 25 anos.

\*\*\*\*\* Após 2028, está sendo considerado a continuidade do pagamento de 90% do Fio B.

# Os produtos

Lista de produtos orçados nesta proposta comercial.

Produto	Unid.	Qtde	Valor unitário	Valor total
KIT FOTOVOLTAICO	kit	1,00	R\$ 14.454.000,00	R\$ 14.454.000,00
RENESOLA   TIER 1   555W MONO (21,48% EF.) - 3750				
INVERSOR SOLPLANET ASE50K - 30				
MONITORAMENTO 12 MESES				

**Valor total da proposta: R\$ 14.454.000,00**

\* R\$ 6,89 por Wp

# Pagamento e Entrega

Conheça as opções de pagamento disponíveis.

## Prazo de entrega

120 dias

## Pagamento a prazo





# Retorno do investimento

Status	Ano	Preço tarifa (R\$/kWh) *	Produção de energia (kWh/ano) **	Economia gerada (R\$)	Resultado financeiro (R\$)	CDB 100% CDI (R\$) ***	Poupança (R\$) ****
					-14.454.000,00		
Investimento	2023	0,85	1.724.333,00	1.217.066,39	-13.236.933,61	15.610.320,00	15.248.970,00
Investimento	2024	0,90	3.205.054,00	2.458.800,91	-10.778.132,70	16.859.145,60	16.087.663,35
Investimento	2025	0,96	3.179.508,00	2.490.468,38	-8.287.664,32	18.207.877,25	16.972.484,83
Investimento	2026	1,01	3.154.166,00	2.508.190,47	-5.779.473,85	19.664.507,43	17.905.971,50
Investimento	2027	1,07	3.129.020,00	2.521.979,03	-3.257.494,82	21.237.668,02	18.890.799,93
Investimento	2028	1,14	3.104.084,00	2.531.435,34	-726.059,48	22.936.681,46	19.929.793,93
Lucro	2029	1,21	3.079.341,00	2.665.809,94	1.939.750,47	24.771.615,98	21.025.932,60
Lucro	2030	1,28	3.054.796,00	2.806.728,25	4.746.478,71	26.753.345,26	22.182.358,89
Lucro	2031	1,35	3.030.446,00	2.954.724,80	7.701.203,51	28.893.612,88	23.402.388,63
Lucro	2032	1,44	3.006.291,00	3.101.970,03	10.803.173,55	31.205.101,91	24.689.520,00
Lucro	2033	1,52	2.982.329,00	3.265.590,01	14.068.763,56	33.701.510,06	26.047.443,60
Lucro	2034	1,61	2.958.559,00	3.439.122,15	17.507.885,71	36.397.630,87	27.480.053,00
Lucro	2035	1,71	2.934.977,00	3.621.909,84	21.129.795,55	39.309.441,34	28.991.455,91
Lucro	2036	1,81	2.911.582,00	3.814.449,25	24.944.244,80	42.454.196,65	30.585.985,99
Lucro	2037	1,92	2.888.376,00	4.017.266,67	28.961.511,47	45.850.532,38	32.268.215,22
Lucro	2038	2,04	2.865.353,00	4.230.907,91	33.192.419,37	49.518.574,97	34.042.967,06
Lucro	2039	2,16	2.842.514,00	4.455.956,01	37.648.375,39	53.480.060,96	35.915.330,24
Lucro	2040	2,29	2.819.858,00	4.693.023,29	42.341.398,68	57.758.465,84	37.890.673,41
Lucro	2041	2,43	2.797.381,00	4.942.750,87	47.284.149,54	62.379.143,11	39.974.660,44
Lucro	2042	2,57	2.775.083,00	5.205.819,77	52.489.969,31	67.369.474,56	42.173.266,77
Lucro	2043	2,73	2.752.965,00	5.482.949,65	57.972.918,96	72.759.032,52	44.492.796,44
Lucro	2044	2,89	2.731.023,00	5.774.891,24	63.747.810,20	78.579.755,12	46.939.900,25
Lucro	2045	3,06	2.709.252,00	6.082.433,14	69.830.243,33	84.866.135,53	49.521.594,76
Lucro	2046	3,25	2.687.657,00	6.406.424,24	76.236.667,57	91.655.426,38	52.245.282,47
Lucro	2047	3,44	2.666.235,00	6.747.745,30	82.984.412,87	98.987.860,49	55.118.773,01
Lucro	2048	3,65	1.233.311,00	3.363.626,78	86.348.039,65	106.906.889,33	58.150.305,52
Resultado líquido (descontando imposto de renda)					86.348.039,65	93.038.955,93	58.150.305,52

\* Inflação anual 6,00%

\*\* Conforme especificação dos fabricantes, os módulos perdem 20% de eficiência em 25 anos.

\*\*\* Taxa Di 8,00% ao ano

\*\*\*\* Rendimento da poupança: 5,50% ao ano

Após 2028, está sendo considerado a continuidade do pagamento de 90% do Fio B.

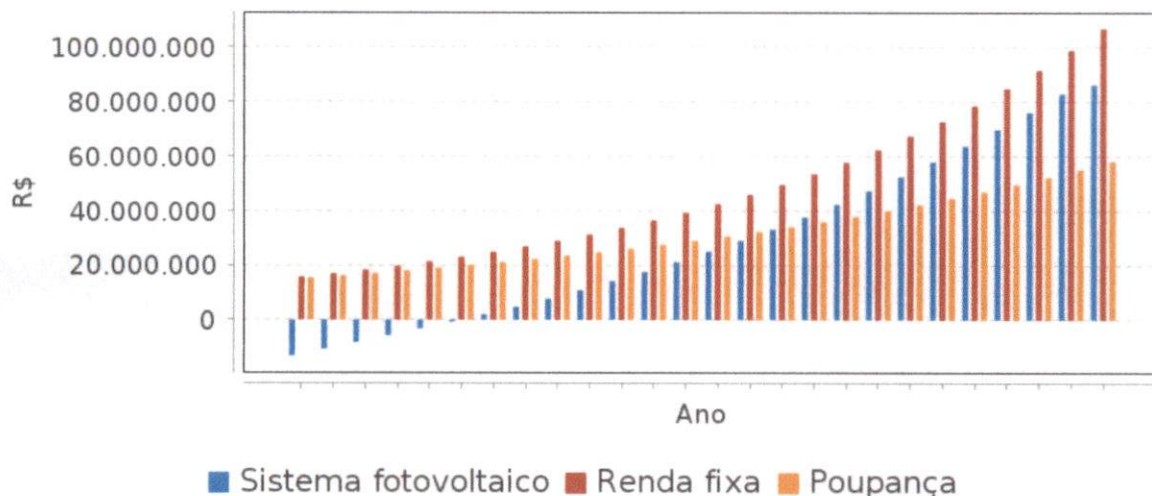
Fator de simultaneidade de 30,00%.

# Análise do Investimento

Descubra as vantagens financeiras do sistema fotovoltaico

<b>TIR</b>	<b>VPL</b>	<b>Payback</b>
18,11%	R\$ 29.058.081,90 (TMA=6,00%)	5 anos e 10 meses (70 meses)


## Fluxo de caixa (R\$ vs. Ano)




\* Inflação anual: 6.00%  
\*\* Conforme especificação dos fabricantes, os módulos perdem 20% de eficiência em 25 anos.  
\*\*\* Taxa DI: 8.00% ao ano  
\*\*\*\* Rendimento da poupança: 5.50% ao ano

## Retorno ambiental em 25 anos

  
**21.684,42 toneladas**  
de CO2 que não  
serão emitidos na  
atmosfera

  
**154924 árvores**  
seriam necessárias  
para eliminar a  
quantidade de CO2  
da atmosfera

  
**R\$ 3.098.480,00**  
é o custo  
aproximado para  
plantar todas as  
154924 árvores

# Aceite da Proposta

Estando de acordo com os produtos, valores e termos relatados nesta proposta e por estarem assim justos e contratados, ARN SOLAR e o(a) PREFEITURA MUNICIPAL DE PASTOS BONS firmam a proposta.

## Dados do cliente

Nome do cliente:

CPF / CNPJ:

Endereço:

Cidade:

UF:

Email:

Telefone:



---

Antonio Rafael Pereira Neves

42.447.572/0001-63

---

PREFEITURA MUNICIPAL DE PASTOS BONS