



**NOVA
BRASILÂNDIA**
PREFEITURA

ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA BRASILÂNDIA

PROJETO TÉCNICO
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA

ASSENTAMENTO SANTA ROSA,
SERRA AZUL E FICA FACA

MARÇO de 2019



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

DADOS CADASTRAIS

Do Interessado

Nome/Razão Social:	Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia
CNPJ:	15.023.963/0001-88
Endereço:	Avenida Vereador Genival Nunes Araújo, n° 267, Bairro Centro, CEP: 78860-000.
Município:	Nova Brasilândia / MT
Telefone/ Fax:	(66) 3385-1277/1280

Empresa responsável por este projeto

Razão Social:	MARCIO SOUZA FARIA EIRELI ME
CNPJ:	20.151.547/0001-03
Endereço:	Rua Praça Conde de Azambuja, n° 69, Bairro Centro. CEP: 78005-090.
Município:	Cuiabá / MT
Telefone:	(65) 3624-1852

Responsável Técnico

Engenheiro:	Marcio Souza Faria
CREA/MT:	MT 9172/D
E-mail:	fariamarc15@gmail.com



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	12
2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA	13
2.1. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	13
2.2. HISTÓRICO	14
2.3. ASPECTOS AMBIENTAIS	15
2.3.1. Clima.....	15
2.3.2. Formação geológica.....	16
2.3.3. Pedologia	17
2.3.4. Relevo.....	17
2.3.5. Bacia Hidrográfica.....	18
2.4. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	18
2.4.1. Demografia	18
2.4.2. Estrutura Etária	19
2.4.3. Longevidade, mortalidade e fecundidade.....	21
2.4.4. Desenvolvimento Humano e Taxa de Pobreza	21
2.4.5. Renda e Trabalho	22
2.4.6. Educação	23
2.4.7. Habitação.....	26
2.4.8. Vulnerabilidade Social.....	26
2.4.9. Saúde.....	27
2.4.10. Assistência social	29
2.4.11. Economia	31
3. COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA	35
3.1. P. A. Serra Azul.....	36
3.2. P.A. Santa Rosa.....	41
3.3. P.A. Fica Faca.....	44



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

4. SISTEMA PROPOSTO	47
4.1. P.A. SANTA ROSA	48
4.2. P.A. SERRA AZUL	50
4.3. P.A. FICA FACA.....	53
4.4. CAPTAÇÃO	58
4.4.1. CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	58
4.4.2. CAPTAÇÃO DE ÁGUA EM NASCENTES	62
4.4.2.1. Estruturas para captação de água em nascentes.....	62
4.4.2.2. Estrutura protetora de nascentes.....	64
4.5. SISTEMA DE PLACAS SOLARES PARA BOMBEAMENTO	66
4.6. ADUÇÃO.....	68
4.7. TRATAMENTO DE ÁGUA POR CLORADOR.....	69
4.7.1. ABRIGO PARA CLORADOR	70
4.8. RESERVATÓRIO.....	70
4.9. URBANIZAÇÃO	71
4.10. REDE DE DISTRIBUIÇÃO	71
4.11. CHAFARIZ.....	73
4.12. LIGAÇÕES DOMICILIARES.....	74
4.13. TESTE DE SONDAGEM DO SOLO	76
5. PARAMETROS ADOTADOS	78
5.1. TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL	78
5.2. CONSUMO PER CAPITA	78
6. TAXA DE OCUPAÇÃO (To)	78
7. DIMENSIONAMENTO P.A. SANTA ROSA	79
7.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	79
7.2. TEMPO DE FUNCIONAMENTO	80
7.3. VAZÃO MÉDIA (QMÉD).....	80
7.4. VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA OU DE ADUÇÃO (QC)	81



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

7.5.	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA OU DE DISTRIBUIÇÃO (Qd)	81
7.6.	VOLUME DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA	81
7.7.	DEMANDA DO PROJETO	82
7.8.	DIÂMETRO DO POÇO AO RESERVATÓRIO	83
7.9.	COMPRIMENTO EQUIVALENTE	84
7.10.	PERDA DE CARGA LOCALIZADA	84
7.11.	PERDA DE CARGA DISTRIBUÍDA	86
7.12.	PERDA DE CARGA TOTAL	87
7.13.	PERDA DE PRESSÃO POR ATRITO (PPA)	88
7.14.	ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE (HMR)	89
7.15.	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (HMT)	89
7.16.	POTÊNCIA DA COMBA	90
7.17.	PLACAS SOLARES FOTOVOLTAICAS	92
7.18.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	93
8.	DIMENSIONAMENTO ASSENTAMENTO P.A. SERRA AZUL	95
8.1.	PROJEÇÃO POPULACIONAL	95
8.1.	TEMPO DE FUNCIONAMENTO	96
8.2.	VAZÃO MÉDIA (QMÉD)	96
8.3.	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA OU DE ADUÇÃO (QC)	97
8.4.	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA OU DE DISTRIBUIÇÃO (Qd)	97
8.5.	VOLUME DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA	97
8.6.	DEMANDA DO PROJETO	98
8.7.	DIÂMETRO DO POÇO AO RESERVATÓRIO	99
8.8.	COMPRIMENTO EQUIVALENTE	100
8.9.	PERDA DE CARGA LOCALIZADA	100
8.10.	PERDA DE CARGA DISTRIBUÍDA	102
8.11.	PERDA DE CARGA TOTAL	104
8.12.	PERDA DE PRESSÃO POR ATRITO (PPA)	104



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

8.13.	ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE (HMR)	105
8.14.	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (HMT)	106
8.15.	POTÊNCIA DA COMBA	106
8.16.	PLACAS SOLARES FOTOVOLTAICAS.....	108
9.	DIMENSIONAMENTO ASSENTAMENTO P.A. FICA FACA.....	110
9.1.	PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	110
9.2.	VAZÃO MÉDIA (QMÉD).....	111
9.3.	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA OU DE ADUÇÃO (QC)	111
9.4.	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA OU DE DISTRIBUIÇÃO (Qd)	112
9.5.	VOLUME DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA	112
9.6.	DEMANDA DO PROJETO	113
9.7.	DIÂMETRO DE ADUÇÃO	114
9.8.	DRENAGEM DO TRATAMENTO E RESERVATÓRIO	114
9.9.	COMPRIMENTO EQUIVALENTE	115
9.10.	PERDA DE CARGA LOCALIZADA	115
9.11.	PERDA DE CARGA DISTRIBUÍDA	116
9.12.	PERDA DE CARGA TOTAL	118
9.13.	ALTURA GEOMÉTRICA (Hg).....	118
9.14.	ALTURA MANOMÉTRICA (Hm).....	118
9.15.	POTÊNCIA DA COMBA	119
10.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	122
10.1.	Interpretações de documentos fornecidos	122
10.2.	Fiscalização e documentação da obra.....	122
10.3.	Critério de similaridade	122
10.4.	Administração da obra.....	123
10.5.	Placa de obra	123
10.6.	Segurança do trabalho	124
10.7.	Remoção de entulho.....	124



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

10.8.	Perfuração do poço	125
10.9.	Instalação do sistema de placas solares	125
10.10.	Serviços preliminares	125
10.11.	Escavação e reaterro.....	126
10.12.	Aterros.....	127
10.13.	Regularização de fundo de vala	128
10.14.	Lastro de Areia	128
10.15.	Tubulação.....	129
10.16.	Topografia	131
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		135



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do município de Nova Brasilândia no Estado de Mato Grosso.	13
Figura 2. Distância entre Cuiabá e Nova Brasilândia	14
Figura 3. Dados pluviométricos do município de Nova Brasilândia	15
Figura 4. Dados de temperatura do município de Nova Brasilândia	16
Figura 5. Fluxo escolar por faixa etária – Nova Brasilândia/MT	24
Figura 6. Fluxo escolar por faixa etária – Nova Brasilândia, Mato Grosso e Brasil - 2010	24
Figura 7. Taxa de Crescimento do PIB nominal por setor econômico no município de Nova Brasilândia/MT.	32
Figura 8 – Croqui de localização dos assentamentos P.A. Fica Faca, P.A. Serra Azul e P.A. Santa Rosa na zona rural de Nova Brasilândia/MT.	35
Figura 9. Distância entre sede municipal e P.A. Serra Azul.....	36
Figura 10. Acesso por estrada vicinal ao P.A. Serra Azul.....	37
Figura 11. Centro comunitário	37
Figura 12 - Rede de energia elétrica com poste e transformador no assentamento Serra Azul.	38
Figura 13 - Reservatório de fibra de vidro de 20m ³ com vazamentos indicado pela seta.	39
Figura 14 - Reservatório tipo taça de 5m ³ e reservatório de 20m ³ no assentamento Serra Azul.	39
Figura 15. Hidrômetro.....	40
Figura 16. Via não pavimentada.....	40
Figura 17. Reservatório tipo taça.....	40
Figura 18. Reservatório de Fibra	40
Figura 19. Fossas rudimentares e águas cinzas despejadas a céu aberto	40
Figura 20. Acesso ao Assentamento P.A. Santa Rosa.....	41
Figura 21 - Mapa das vias de acesso ao P.A. Santa Rosa.....	42
Figura 22 - Águas cinzas despejadas no quintal das residências localizadas no P.A. Santa Rosa.....	42
Figura 23 - Águas cinzas despejadas no quintal das residências localizadas no P.A. Santa Rosa.....	42
Figura 24 - Poste de energia elétrica no do assentamento Santa Rosa	43
Figura 25 - Poste com transformador no assentamento Santa Rosa.	43
Figura 26 – Área onde será realizada a perfuração do poço	43



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Figura 27 - Área onde será realizada a perfuração do poço.....	43
Figura 28. Via de acesso da sede municipal ao P.A. Fica Faca	44
Figura 29 - Mapa das vias de acesso ao P.A. Fica Faca.....	45
Figura 30 – Fossa negra (A) e lançamento de esgoto <i>in natura</i> (B).	45
Figura 31 – Via não pavimentada do P.A. Fica Faca.....	46
Figura 32 - Croqui de localização do Sistema de Abastecimento de Água do P.A. Santa Rosa.....	49
Figura 33 - Mapa de localização do sistema de abastecimento do Assentamento Serra Azul.	51
Figura 34 - Mapa de localização do sistema de abastecimento do Assentamento Serra Azul.	52
Figura 35 - Ponto de captação de água no assentamento P.A. Fica Faca	53
Figura 36 – Croqui de localização do reservatório e captação do sistema de abastecimento de água do Assentamento P.A. Fica Faca	57
Figura 37 - Croqui de localização dos chafarizes do P.A. Fica Faca.	57
Figura 38. Captação de água subterrânea.	59
Figura 39. Características do poço.....	61
Figura 40. Instalação final do poço.....	61
Figura 41 - Estrutura de tomada d'água.	63
Figura 42 – Câmara para coleta da água brotante da nascente.....	64
Figura 43 – Tanque em seção transversal escavada na nascente.	65
Figura 44 – Maciço em seção transversal à nascente.....	65
Figura 45 – Inversor.	66
Figura 46 – Inversor.	66
Figura 47 - Esquema ilustrativo do sistema de bombeamento utilizando placas solares.	67
Figura 48 - Croqui de localização dos chafarizes a serem instalados no P.A. Fica Faca.	73
Figura 49 – Ilustração da ligação domiciliar composta por registro, hidrômetro e cavalete.	75
Figura 50 – Mapa de insolação no Brasil, média diária anual (em horas).	80
Figura 51 – Mapa de insolação no Brasil, média diária anual (em horas).	96



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. População Total, por Gênero, Rural/Urbana e Taxa de Urbanização - Nova Brasilândia - MT	19
Tabela 2. Estrutura Etária da População - Nova Brasilândia - MT.....	19
Tabela 3. Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - Nova Brasilândia/MT.....	21
Tabela 4. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Nova Brasilândia - MT	22
Tabela 5. Renda, pobreza e desigualdade – Nova Brasilândia/MT.....	23
Tabela 6. Porcentagem da renda apropriada por extratos da população – Nova Brasilândia/MT.	23
Tabela 7. Evolução do IDEB do município de Nova Brasilândia/MT.....	25
Tabela 8. Indicadores de Habitação – Nova Brasilândia/MT.	26
Tabela 9. Vulnerabilidade Social - Nova Brasilândia/MT	26
Tabela 10. Estabelecimentos de Saúde: Nova Brasilândia – MT (2009 e 2014).	28
Tabela 11. Morbidade Hospitalar - Internações hospitalares por grupos de causa (CID10), segundo ano internação, Nova Brasilândia 2000 a 2013.	28
Tabela 12. Indicadores de renda, pobreza e desigualdade, 1991 e 2000	31
Tabela 13. Cultura das lavouras temporárias no município de Nova Brasilândia em 2007.	32
Tabela 14. Tipos e quantidades de criação predominante no município de Nova Brasilândia em 2014.....	33
Tabela 15 – Coordenadas Geográficas e Distância entre a sede municipal Nova Brasilândia e P.A. Serra Azul.	36
Tabela 16 – Coordenadas Geográficas e Distância entre a sede municipal Nova Brasilândia e P.A. Santa Rosa.	41
Tabela 17 – Coordenadas Geográficas e Distância entre a sede municipal Nova Brasilândia e P.A. Fica Faca.	44
Tabela 18 - Pontos e coordenadas do traçado da adutora de água tratada do assentamento Serra Azul.	52
Tabela 19 – Coordenadas Geográficas dos chafarizes a serem instalados no P.A. Fica Faca.	74
Tabela 20 – Quantidade de ligações domiciliares atendida em cada Assentamento. .	74
Tabela 21. Projeção populacional do P.A. Santa Rosa.	79
Tabela 22 – Estimativa populacional, vazão e reservação do Assentamento P.A. Santa Rosa.....	82



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Tabela 23 – Diâmetro, Quantidade e Comprimento equivalente de cada peça de recalque.	84
Tabela 24 – Perda de carga localizada das peças externas no trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório.	85
Tabela 25 – Perda de carga localizada das peças no abrigo do clorador, DN 40 mm.	85
Tabela 26 – Perda de carga localizada das peças no abrigo do clorador, DN 20 mm.	85
Tabela 27 – Perda de carga distribuída no trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório, considerando as tubulações externas ao abrigo do clorador.	86
Tabela 28 – Perda de carga distribuída das tubulações localizadas na parte interna do abrigo do clorador.	87
Tabela 29 – Fator para cálculo da Perda de Pressão por Atrito.	88
Tabela 30 – Dados de base do sistema.	88
Tabela 31 – Dados para seleção da bomba ideal.....	91
Tabela 32 – Faixa de eficiência por tipo de perda, total de perda e taxa de eficiência final.....	91
Tabela 33 – Consumo médio mensal da comunidade do P.A. Santa Rosa.....	92
Tabela 34. Projeção populacional do P.A. Serra Azul.	95
Tabela 35 – Estimativa populacional, vazão e reservação do Assentamento P.A. Serra Azul.	98
Tabela 36 – Diâmetro, Quantidade e Comprimento equivalente de cada peça de recalque.	100
Tabela 37 – Perda de carga localizada das peças externas no trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório.	101
Tabela 38 – Perda de carga localizada das peças no abrigo do clorador, DN 40 mm.	101
Tabela 39 – Perda de carga localizada das peças no abrigo do clorador, DN 20 mm.	101
Tabela 40 – Perda de carga distribuída no trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório, considerando as tubulações externas ao abrigo do clorador.	102
Tabela 41 – Perda de carga distribuída na adutora do trecho entre a área do poço e chegada no reservatório.....	103
Tabela 42 – Perda de carga distribuída das tubulações localizadas na parte interna do abrigo do clorador.	103
Tabela 43 – Fator para cálculo da Perda de Pressão por Atrito.	104
Tabela 44 – Dados de base do sistema.	105



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Tabela 45 – Dados para seleção da bomba ideal.....	107
Tabela 46 – Faixa de eficiência por tipo de perda, total de perda e taxa de eficiência final.....	108
Tabela 47 – Consumo médio mensal da comunidade do P.A. Serra Azul.....	109
Tabela 48. Projeção populacional do P.A. Fica Faca.	110
Tabela 49 – Estimativa populacional, vazão e reservação do Assentamento P.A. Fica Faca.	113
Tabela 50 – Diâmetro, Quantidade e Comprimento equivalente de cada peça de recalque.	115
Tabela 51 – Perda de carga localizada das peças em material de Ferro Fundido. ...	116
Tabela 52 – Perda de carga localizada das peças em material de Ferro Fundido. ...	116
Tabela 53 – Perda de carga distribuída na adutora de água bruta.....	117
Tabela 54 – Perda de carga distribuída na tomada d'água.	117
Tabela 55 – Dados altimétricos.	118
Tabela 56 – Dados para seleção da bomba ideal.....	120



1. APRESENTAÇÃO

O presente projeto prevê a implantação de sistema de abastecimento de água potável nos assentamentos P.A. Santa Rosa, P.A. Serra Azul e P.A. Fica Faca, os quais localizam-se na zona rural do município de Nova Brasilândia, Estado de Mato Grosso. O presente documento apresenta as informações técnicas relativas ao projeto, como caracterização das áreas, critérios e parâmetros de projeto, dimensionamento e recomendações gerais para a execução da obra. A concepção do projeto visa atender as regiões para o horizonte de 20 anos.



2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA

2.1. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

O município de Nova Brasilândia localiza-se na região norte do Estado de Mato Grosso e está nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 14° 57' 25" Sul, Longitude: 54° 57' 56" Oeste. Possui uma área de unidade territorial de 3.278,861 km², e contava com 4.587 habitantes no último censo. Os municípios limítrofes são Campo Verde, Primavera do Leste, Planalto da Serra, Rosário Oeste e Chapada dos Guimarães.



Figura 1. Localização do município de Nova Brasilândia no Estado de Mato Grosso.

A sede do município pode ser acessada pela capital do Estado, Cuiabá, distante aproximadamente 202 km pela BR-251 e seguindo pela MT-140, que corta o município. Para acessar o interior do município há algumas rodovias estaduais como a MT-403, MT-020 e a MT-241 (PMSB, 2017). O Anexo 1 apresenta o mapa das vias de acesso do município.

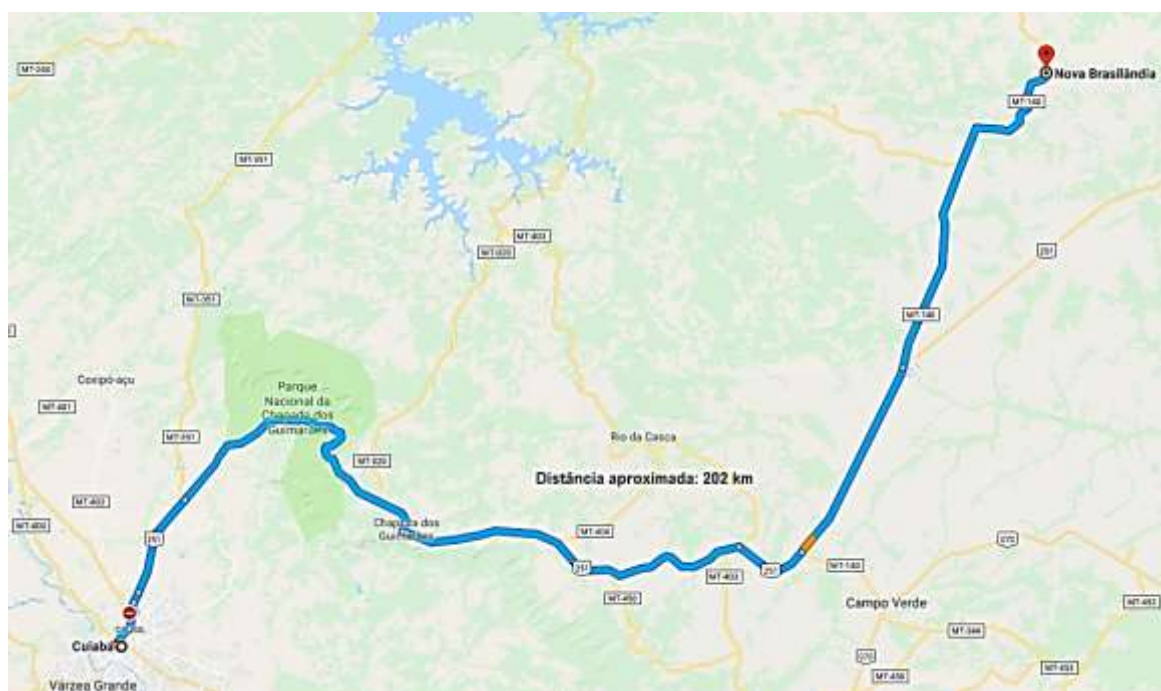


Figura 2. Distância entre Cuiabá e Nova Brasilândia
Fonte: Google Maps (2018).

2.2. HISTÓRICO

O núcleo que originou Nova Brasilândia começou pelas fazendas de gado instaladas na região desde o século passado. Notabilizaram-se as fazendas São Manoel e Rancharia. Os fazendeiros tangiam gado para o Estado de Goiás, e na década de sessenta, as fazendas abasteciam os garimpos de diamantes de Paranatinga.

Na fazenda Rancharia formou-se uma povoação que absorveu seu nome. Uma Lei estadual criou, em 1964, o Distrito de Paz de Rancharia, com área jurisdicionada à Chapada dos Guimarães.

Deixaram seus nomes marcados na história de Nova Brasilândia: Antenor Manoel Raposeiras, Cizenando Santana, Alzerino Bernardes de Aguiar, Taller Gouveia Fernandes, Alexandre da Silva, Nhonhô de Campos, Gerson Camilo Fernandes e outros.

Entre 1970 e 1971, o sr. Lindomar Bett, dono da Fazenda Brasil, doou uma área para formação de um patrimônio, na região do Vale do Fica-Faca, a três quilômetros do Rio Fica-Faca. Ao povoado foi dado o nome de Brasilândia, em homenagem a Fazenda Brasil.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Foi elevado à categoria de município com a denominação de Nova Brasilândia, pela lei estadual nº 4.149, de 10/12/1979, desmembrado do município de Chapada dos Guimarães, criado com área do extinto distrito de Rancharia do município de Chapada dos Guimarães. O termo "Nova" se adotou para distinguir o município de localidades homônimas existentes em Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Paraná.

Sede no atual distrito de Nova Brasilândia (ex-povoado de Brasilândia). Instalado em 31 de janeiro de 1981. Em divisão territorial datada de 1995, o município é constituído de dois distritos: Nova Brasilândia e Riolândia. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2009. Os habitantes do município são chamados de nova-brasilandienses ou brasilandienses.

2.3. ASPECTOS AMBIENTAIS

2.3.1. Clima

Predomina-se o clima tropical quente e sub úmido com 5 (cinco) meses de seca (maio a setembro), sendo Julho o mês mais seco. A precipitação anual da região é de 1.750mm, com intensidade nos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro.

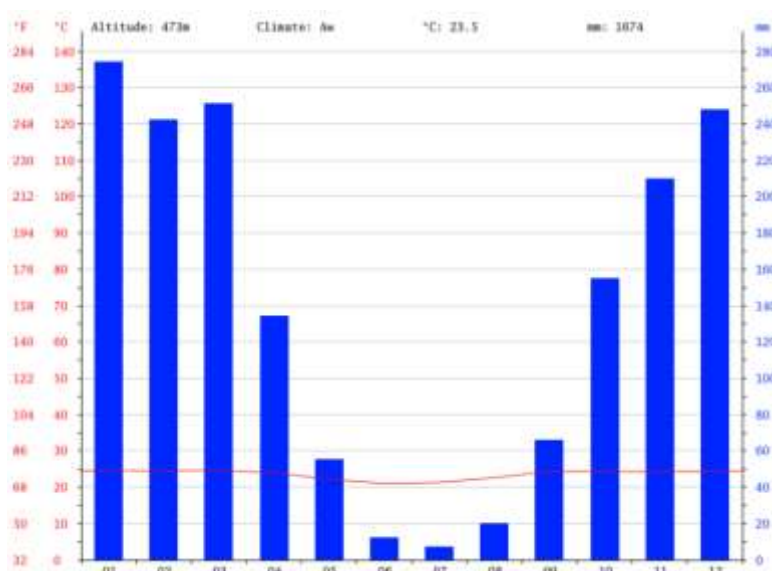


Figura 3. Dados pluviométricos do município de Nova Brasilândia

Fonte: Climate-Date.Org (2018).



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Os meses de Setembro e Outubro apresentam as temperaturas máximas mais elevadas, com 31,1°C e 31,5°C respectivamente. Os meses mais frios são Junho, Julho e Agosto. O mês mais seco (Julho) tem uma diferença de precipitação 267 mm em relação ao mês mais chuvoso (Janeiro). As temperaturas médias variam 3.7 °C ao longo do ano.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	24.6	24.5	24.7	23.9	22.2	21	21.3	22.6	24.3	24.4	24.2	24.4
Temperatura mínima (°C)	19.4	19.2	19.2	18	15.2	13.5	13.4	14.9	17.6	17.4	18.5	18.7
Temperatura máxima (°C)	29.8	29.8	30.3	29.8	29.2	28.5	29.2	30.3	31.1	31.5	30	30.2
Temperatura média (°F)	76.3	76.1	76.5	75.0	72.0	69.8	70.3	72.7	75.7	75.9	75.6	75.9
Temperatura mínima (°F)	66.9	66.6	66.6	64.4	59.4	56.3	56.1	58.8	63.7	63.3	65.3	65.7
Temperatura máxima (°F)	85.6	85.6	86.5	85.6	84.6	83.3	84.6	86.5	88.0	88.7	86.0	86.4
Chuva (mm)	274	242	251	134	55	12	7	20	66	155	210	248

Figura 4. Dados de temperatura do município de Nova Brasilândia
Fonte: Climate-Date.Org (2018).

2.3.2. Formação geológica

A cidade de Nova Brasilândia se encontra sobre rochas do Proterozoico Superior do Grupo Cuiabá (PScb - filitos diversos, metassiltitos, ardósias, metarenitos, metarcóseos, metagrauvacas, xistos, metaconglomerados, quartzitos, metavulcânicas ácidas e básicas, mármores calcíticos e dolomíticos. Presença conspícua de veios de quartzo), que domina toda a região num raio superior a 10 km (PMSB, 2017).

Sobre as rochas do Grupo Cuiabá desenvolvem-se solos argilosos e argilo-arenosos, geralmente com espessuras inferiores a 1 m, localmente muito pedregosos, ricos em fragmentos angulosos de quartzo. Comumente ocorrem associados a crostas pisolíticas ferruginosas. O padrão de imageamento que retrata o Grupo Cuiabá caracteriza-se por relevo arrasado, colinoso, de interflúvios médios a amplos, com drenagens subparalelas a subdendríticas controladas por lineamentos, que evidenciam forte estruturação E-NE. A tonalidade é cinza escuro e textura lisa (PMSB, 2017).



2.3.3. Pedologia

A área densamente urbanizada e peri-urbana da cidade de Nova Brasilândia encontra-se sobre solo do tipo Cambissolo álico (Ca4), com horizonte A moderado cascalhento, textura média, fase Cerrado Tropical Subcaducifólio e Pedregosa, relevo forte ondulado e ondulado (PMSB, 2017).

O cambissolo álico trata-se de um solo com pequeno desenvolvimento do perfil, caracterizados pela ocorrência de um horizonte B câmbico, teores de silte elevados, condicionando uma relação silte/argila maior que 1% em todos os casos. A sequência de horizontes é do tipo A, Bi e C e a ocorrência de plintita, foi verificada no horizonte C ou parte inferior do B de alguns solos. Têm como material originário, principalmente siltitos e filitos, ocorrem em relevo desde plano a forte ondulado, com vegetação desde Campo Cerrado a Cerrado Tropical Subcaducifólio ou mesmo Floresta Tropical Subcaducifólia (PMSB, 2017).

A presença de concreções ou cascalhos, plintita, pedregosidade ou rochiosidade é comum e ocorrem associados a solos mais jovens e até mesmo a Latossolos. Ocupam mais de 75% da folha em caráter de dominância. Trata-se de uma das áreas mais expressivas do Brasil, considerando-se Cambissolo álicos, em relevo suave ondulado e com profundidade mediana (PMSB, 2017).

A porção sudoeste (Nova Brasilândia) tem o predomínio daqueles ligados aos filitos do Grupo Cuiabá. Neste caso são rasos, pedregosos, cascalhentos e ocorrem em relevo forte ondulado sob vegetação de Floresta. No restante da área se originam de siltitos, não são pedregosos, poucas vezes são cascalhentos, ocorrem em relevo desde plano a ondulado nas planícies e forte ondulado nas áreas serranas. As características presença de plintita e de concreções (epiconcrecionários), são comuns em áreas mais abaciadas (PMSB, 2017).

2.3.4. Relevo

O município faz parte da Depressão interplanáltica Paranatinga, a qual trata-se de um relevo pouco dissecado de drenagem com fraco entalhamento e com patamar também bastante dissecado. Ocorrem ainda alguns relevos de topo plano de pequena extensão, assim como relevo tabuliforme convexo.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Também se caracteriza pelo Planalto Guimarães na Serra Azul. Este faz parte do subconjunto oriental da Chapada dos Guimarães geologicamente constituídos pela Formação Ponta Grossa, Furnas e Grupo Ivaí com uma morfologia de topos convexos a estreitos, com vertentes íngremes desenvolvidas em rochas do Grupo Cuiabá e no seu compartimento superior constitui um bloco maciço de topo conservado ou dissecado. Localmente, ocorrem cristas alongadas a NE, com uma grande variedade de feições erosivas de direção NW-SE, com ocorrências de ravinamentos, vales estreitos formando pequenos “canyons”.

2.3.5. Bacia Hidrográfica

Nova Brasilândia faz parte das Unidades de Planejamento e Gestão (UPG) Alto Rio Cuiabá e Alto Teles Pires, pertencendo às bacias hidrográficas do Paraguai e Amazônica. A UPG Alto Rio Cuiabá apresenta uma vazão anual entre 5.000 e 10.000 hm³/ano, enquanto a UPG Alto Teles Pires, apresenta uma vazão anual maior, estando entre 20.000 e 40.000 hm³/ano. A maior parte do município se encontra na sub-bacia do Alto Rio Cuiabá, onde se destacam os rios Manso, dos Cavalos e Finca Faca. Além disso, o município é rico em nascentes (PMSB, 2017).

2.4. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

A seguir será apresentado algumas informações socioeconômicas da dinâmica da forma como os setores da economia se comportam no município de Nova Brasilândia bem como informações inerentes aos aspectos como demografia, saúde, educação, infraestrutura, entre outros.

2.4.1. Demografia

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), entre 2000 e 2010, a população de Nova Brasilândia teve uma taxa média de crescimento anual de -2,30%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

de crescimento anual foi de -2,50%. No Estado, estas taxas foram de 1,02% entre 2000 e 2010 e 1,02% entre 1991 e 2000. No país, foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,02% entre 1991 e 2000. Nas últimas duas décadas, a taxa de urbanização cresceu 50,04%.

Tabela 1. População Total, por Gênero, Rural/Urba e Taxa de Urbanização - Nova Brasilândia - MT

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	7.270	100,00	5.786	100,00	4.587	100,00
Homens	3.881	53,38	3.106	53,68	2.401	52,34
Mulheres	3.389	46,62	2.680	46,32	2.186	47,66
Urbana	3.865	53,16	4.074	70,41	3.659	79,77
Rural	3.405	46,84	1.712	29,59	928	20,23
Taxa de Urbanização	-	53,16	-	70,41	-	79,77

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

2.4.2. Estrutura Etária

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência de Nova Brasilândia passou de 62,57% para 49,17% e o índice de envelhecimento evoluiu de 5,17% para 7,61%. Entre 1991 e 2000, a razão de dependência foi de 79,86% para 62,57%, enquanto o índice de envelhecimento evoluiu de 2,82% para 5,17%. A razão de dependência é caracterizada como a população de menos de 14 anos e de 65 anos (população dependente) ou mais em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa). Já o índice de envelhecimento refere-se a população de 65 anos ou mais em relação à população de menos de 15 anos (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2013).

Tabela 2. Estrutura Etária da População - Nova Brasilândia - MT

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	3.023	41,58	1.928	33,32	1.163	25,35
15 a 64 anos	4.042	55,60	3.559	61,51	3.075	67,04
65 anos ou mais	205	2,82	299	5,17	349	7,61
Razão de dependência	79,86	1,10	62,57	1,08	49,17	1,07
Índice de envelhecimento	-	2,82	-	5,17	-	7,61

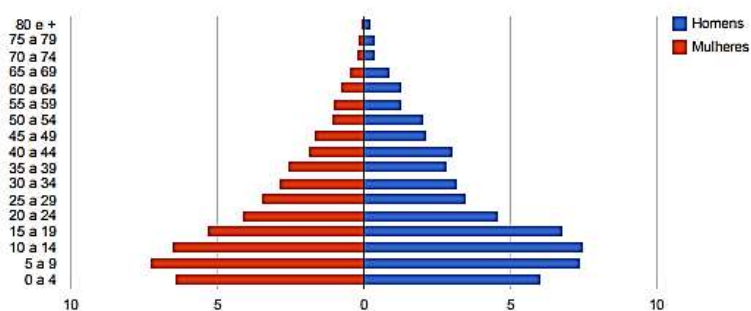
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

1991 Pirâmide etária - Nova Brasilândia - MT

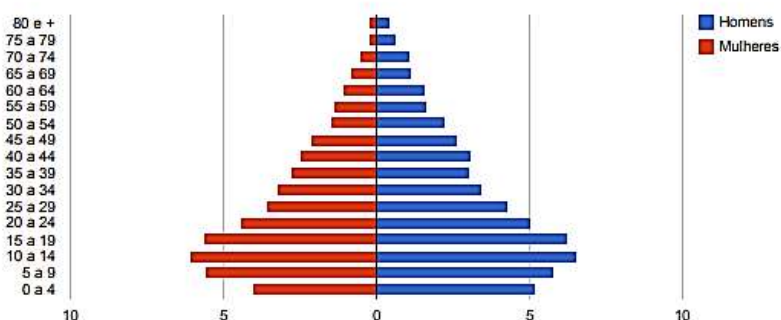
Distribuição por Sexo, segundo os grupos de idade



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

2000 Pirâmide etária - Nova Brasilândia - MT

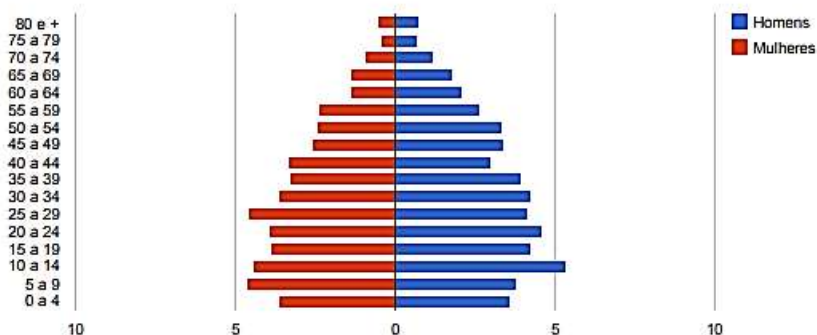
Distribuição por Sexo, segundo os grupos de idade



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

2010 Pirâmide etária - Nova Brasilândia - MT

Distribuição por Sexo, segundo os grupos de idade



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).



2.4.3. Longevidade, mortalidade e fecundidade

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Nova Brasilândia reduziu 37%, passando de 22,8 por mil nascidos vivos em 2000 para 14,3 por mil nascidos vivos em 2010. Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do estado e do país eram 16,8 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente.

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Em Nova Brasilândia, a esperança de vida ao nascer aumentou 8,9 anos nas últimas duas décadas, passando de 66,8 anos em 1991 para 71,0 anos em 2000, e para 75,7 anos em 2010. Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o estado é de 74,3 anos e, para o país, de 73,9 anos.

Tabela 3. Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - Nova Brasilândia/MT.

	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	66,8	71,0	75,7
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	25,3	22,8	14,3
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	28,1	25,3	17,6
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	4,8	2,6	2,3

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

2.4.4. Desenvolvimento Humano e Taxa de Pobreza

A construção do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) tem particular importância ao expor as desigualdades de forma abrangente e comparativa, permitindo que diferenças nos indicadores possam se tornar instigadoras da gestão pública. Esse conjunto de indicadores compõe os índices: IDH-E (educação), IDH-L (longevidade) e IDH-R (renda), cuja média aritmética simples resulta no IDH-M. Esses índices variam de 0 a 1, sendo 1 a posição correspondente aos melhores valores.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Nova Brasilândia é 0,651, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,176), seguida por Renda e por Longevidade. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,175), seguida por Longevidade e por Renda.

Tabela 4. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Nova Brasilândia - MT

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,134	0,309	0,485
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	11,16	20,03	35,93
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	26,08	56,20	90,58
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental	18,86	53,23	72,70
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	8,29	32,32	39,31
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	4,44	12,16	22,99
IDHM Longevidade	0,697	0,766	0,845
Esperança de vida ao nascer (em anos)	66,81	70,97	75,68
IDHM Renda	0,520	0,581	0,673
Renda per capita (em R\$)	203,11	298,15	526,35

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

Nova Brasilândia teve um incremento no seu IDHM de 78,36% nas últimas duas décadas, acima da média de crescimento nacional (47,46%) e acima da média de crescimento estadual (61,47%). O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 45,04% entre 1991 e 2010.

2.4.5. Renda e Trabalho

A renda per capita média de Nova Brasilândia cresceu 159,15% nas últimas duas décadas, passando de R\$203,11 em 1991 para R\$298,15 em 2000 e R\$526,35 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 46,79% no primeiro período e 76,54% no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

reais de agosto de 2010) passou de 27,87% em 1991 para 18,65% em 2000 e para 18,13% em 2010. A desigualdade aumentou: o Índice de Gini passou de 0,54 em 1991 para 0,55 em 2000 e para 0,64 em 2010.

Tabela 5. Renda, pobreza e desigualdade – Nova Brasilândia/MT.

	1991	2000	2010
Renda per capita	203,11	289,15	562,35
% de extremamente pobres	27,87	18,65	18,13
% de pobres	57,06	36,04	25,34
Índice de Gini	0,54	0,55	0,64

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

Tabela 6. Porcentagem da renda apropriada por extratos da população – Nova Brasilândia/MT.

	1991	2000	2010
20% mais pobres	3,75	2,43	0,82
40% mais pobres	11,15	10,12	6,93
60% mais pobres	22,47	22,07	17,73
80% mais pobres	41,01	41,54	35,35
20% mais ricos	58,99	58,46	64,65

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

2.4.6. Educação

A proporção de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar do município e compõe o IDHM Educação.

No período de 2000 a 2010, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola cresceu 61,17% e no de período 1991 e 2000, 115,49%. A proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental cresceu 36,58% entre 2000 e 2010 e 168,03% entre 1991 e 2000.

A proporção de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo cresceu 21,63% no período de 2000 a 2010 e 289,87% no período de 1991 a 2000. E a proporção de jovens entre 18 e 20 anos com ensino médio completo cresceu 89,06% entre 2000 e 2010 e 173,87% entre 1991 e 2000.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

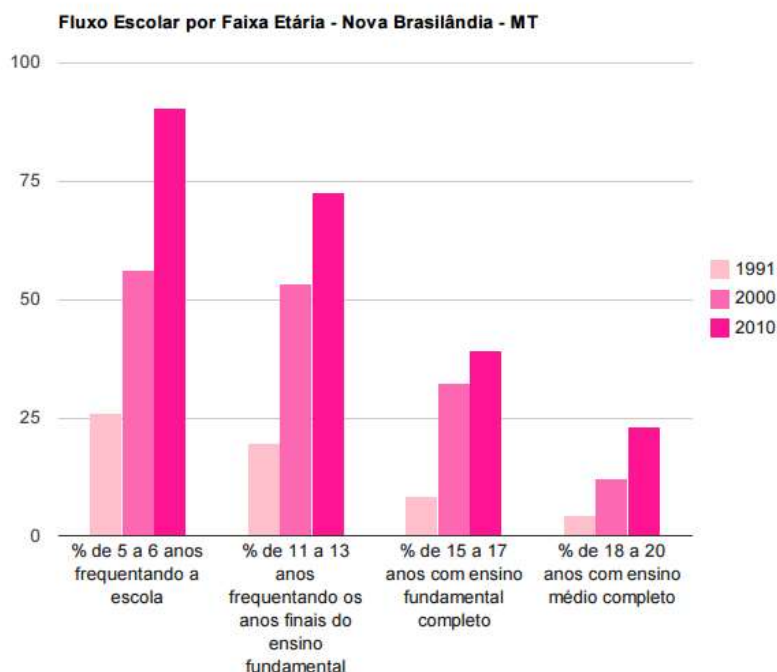


Figura 5. Fluxo escolar por faixa etária – Nova Brasilândia/MT
Fonte: Pnud, Ipea e FJP

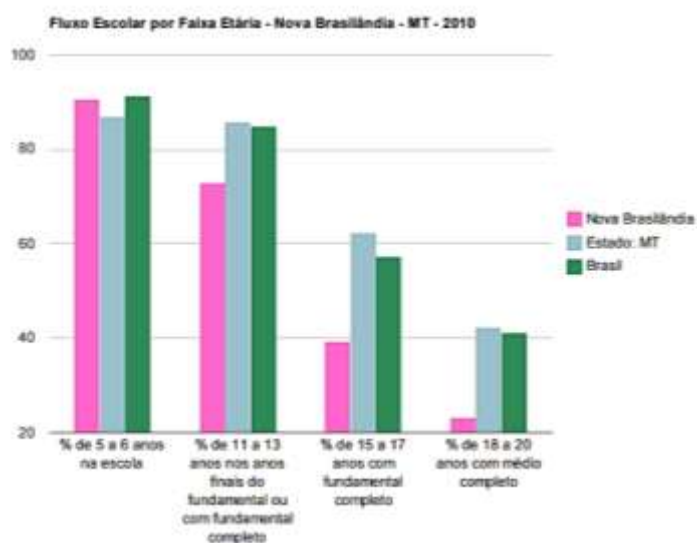


Figura 6. Fluxo escolar por faixa etária – Nova Brasilândia, Mato Grosso e Brasil - 2010
Fonte: Pnud, Ipea e FJP

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado pelo Inep em 2007 e representa um só indicador de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações, em uma escala de zero a dez. É uma ferramenta



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

para acompanhamento das metas de qualidade do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) para a educação básica, (INEP, 2013).

Tabela 7. Evolução do IDEB do município de Nova Brasilândia/MT

Ensino Fundamental regular	Rede 2	Mato Grosso				
		Brasil				
		2005	2007	2009	2011	2013
Anos (4° á 5° ano)	Estadual	3,2	3,4	-	4,5	4,4
	Municipal	-	3,5	-	4,2	-
Anos (8° á 9° ano)	Estadual	-	3,4	3,7	4,0	4,2
	Municipal	-	-	-	-	-

Fonte: INEP, 2013.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado pelo Inep em 2007 e representa um só indicador de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações, em uma escala de zero a dez. É uma ferramenta para acompanhamento das metas de qualidade do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) para a educação básica.

Período		Rede			
		Municipal	Estadual	Privada	Total
Educação Infantil	Creche	64	0	0	64
	Pré-escola	96	0	0	96
Ensino Fundamental	1° á 4° Ano	60	281	0	341
	5° á 8° Ano	61	259	0	320
Ensino Médio		0	224	0	224
Educação Profissional (Nível Técnico)		0	0	0	0
EJA (presencial)	Fundamental ²	0	54	0	54
	Médio ²	0	0	0	0
EJA (semi-presencial)	Fundamental	0	0	0	0
	Médio	0	0	0	0



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Educação Especial	Creche	0	0	0	0
	Pré-escola	0	0	0	0
	1º á 5º Ano	0	5	0	5
	6º á 9º Ano	0	5	0	5
	Médio	0	2	0	2
	Educação Profissional (Nível Técnico)	0	0	0	0
	EJA Fundamental ^{1,2}	0	2	0	2
	EJA Médio ^{1,2}	0	0	0	0

2.4.7. Habitação

No ano de 2010, a população de Nova Brasilândia que possuía água encanada em domicílio aumentou cerca de 32% em relação ao ano de 2000. Ocorreram aumentos no mesmo período em relação a energia elétrica em domicílio (aumento de 26,54%) e de coleta de resíduos (aumento de 9,4%). A tabela 8 apresenta a evolução do atendimento no período entre 1991, 2000 e 2010.

Tabela 8. Indicadores de Habitação – Nova Brasilândia/MT.

	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	25,15	50,76	83,03
% da população em domicílios com energia elétrica	38,95	73,06	99,60
% da população em domicílios com coleta de lixo	30,52	79,13	88,55
*Somente para população urbana			

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

2.4.8. Vulnerabilidade Social

Na tabela 9 será apresentada as principais vulnerabilidades sociais encontradas no município nas últimas 02 décadas.

Tabela 9. Vulnerabilidade Social - Nova Brasilândia/MT

Crianças e Jovens	1991	2000	2010
Mortalidade Infantil	25,30	22,80	14,30
% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola	-	65,34	18,16
% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	28,67	11,03	4,58
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudaram nem trabalham e são vulneráveis à pobreza	-	21,75	14,39



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

% de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos	0,58	0,00	0,00
% de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos	9,11	18,24	1,58
Taxa de atividade d- 10 a 14 anos	-	13,32	2,31
Família	14,25	9,25	26,08
% de mães chefe de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos			
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependente de idosos	2,69	3,50	4,64
% de crianças extremamente pobres	35,93	28,44	20,15
Trabalho e Renda	79,40	66,10	46,24
% de vulneráveis à pobreza			
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	68,98	56,37
Condições de Moradia	0,94	27,08	6,27
% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário adequados			

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

2.4.9. Saúde

Em 2009, a infraestrutura de saúde do município de Nova Brasilândia, de acordo com o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, era composta por: uma clínica especializada, cinco Postos de Saúde e um Centro de Saúde/Unidade Básica. Em 2014, a estrutura de saúde é composta pela Secretaria Municipal de Saúde, três Postos de Saúde, duas clínicas e um Centro de Saúde/Unidade Básica. O município referenciado é Cuiabá (Capital do Estado). Complementarmente, o município está estruturado com programas e ações de testes de HIV e sífilis para gestante; promoção do uso da caderneta de saúde do adolescente e serviço de vigilância sanitária (PMSB, 2017).



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Tabela 10. Estabelecimentos de Saúde: Nova Brasilândia – MT (2009 e 2014).

Tipo de Estabelecimento	Unidades	
	2009	2014
Postos de Saúde	5	3
Centros de Saúde/Unidade básica	1	1
Clinica	1	2
Hospital Geral	nd	nd
Secretaria de Saúde	1	1
Unidade de Saúde da Família	nd	nd
Unidade Móvel	nd	nd
Outros Estabelecimentos de Saúde	2	nd

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES/DATASUS. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010

De acordo com CID- os principais problemas relacionados a saúde no município de Nova Brasilândia são doenças do aparelho circulatório, neoplasia, doenças infecciosas, doenças endócrinas, como poder visto na tabela 11.

Tabela 11. Morbidade Hospitalar - Internações hospitalares por grupos de causa (CID10), segundo ano internação, Nova Brasilândia 2000 a 2013.

Causas	Número de Óbitos
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	25
II. Neoplasias (tumores)	53
III. Doenças do sangue e órgãos hematopoiéticos	2
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	31
V. Transtornos mentais e comportamentais	11
VI. Doenças do sistema nervoso	6
IX. Doenças do aparelho circulatório	157
X. Doenças do aparelho respiratório	19
XI. Doenças do aparelho digestivo	19
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1
XIII. Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	2
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	9
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	15
XVII. Malformação congênita, deformidades e anomalias cromossômicas	3



XVIII. Sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	18
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	65
Total	409

Fonte: DATASUS, 2015.

2.4.10. Assistência social

De acordo com os dados fornecidos pela Secretaria de Saúde, atualmente o município possui CRAS - Centro de Referência da Assistência Social. Os projetos executados são:

- **PAIF- Serviço de atendimento e Proteção Integral a Família**

É um trabalho de caráter continuado que visa a fortalecer a função de proteção das famílias, prevenindo a ruptura de laços, promovendo o acesso e usufruto de direitos e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida. Dentre os objetivos do Paif, destacam-se o fortalecimento da função protetiva da família; a prevenção da ruptura dos vínculos familiares e comunitários; a promoção de ganhos sociais e materiais às famílias; a promoção do acesso a benefícios, programas de transferência de renda e serviços sócio assistenciais; e o apoio a famílias que possuem, dentre seus membros, indivíduos que necessitam de cuidados, por meio da promoção de espaços coletivos de escuta e troca de vivências familiares.

- **Equipe Volante**

A Assistência Social implantou a Equipe Volante do CRAS, que atende a zona rural realizando busca ativa, inserção no Programa Bolsa Família, inclusão no BPC/LOAS 87 e 88, avaliação investigação e inserção nos programas sociais das famílias em situação de vulnerabilidade e risco social; elaboração de diagnóstico das comunidades rurais. Até o momento já foram atendidos as regiões: Santa Amélia/corgão, Serra Azul, lote 11, Peresópolis, Pateiro, Santa



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Rosa e Embira Branca. O principal objetivo é diagnosticar situação de vulnerabilidade social para inclusão nos programas de transferência de renda e benefícios assistenciais, e pessoas com deficiência e/ou pessoas idosas que vivenciam situações de fragilidade. Conhecer in loco as regiões de difícil acesso, possibilitando saber dos usuários, qual a demanda e ações sócio-assistenciais são necessária para o empoderamento das famílias e da comunidade, fortalecendo e prevenindo a ruptura dos vínculos familiares e comunitários e desenvolver o PAIF.

- **Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos Programa para Pessoa Idosa**

Este Programa destina-se ao atendimento da pessoa idosa vulnerabilizada pela pobreza. Consiste no fortalecimento de atividades associativas, produtivas e promocionais, contribuindo para autonomia, envelhecimento ativo e saudável, prevenção do isolamento social, socialização e aumento da renda própria. O serviço de convivência e fortalecimento de vínculos para pessoa idosas, 01 vez por semana, sendo 30 idosos no distrito de Peresópolis e 45 idosos na cidade, bem como realiza visita domiciliares para idosos e idosas, dependentes e independentes sem recursos para manutenção de sua subsistência. Objetivo é assegurar os direitos sociais do idoso, criando condições para promover sua autonomia, integração e participação efetiva na sociedade, conforme preconizam a Lei Orgânica da Assistência Social (LOAS), a Política Nacional do Idoso (PNI) e o Estatuto do Idoso. Os usuários são Idosos e Idosas a partir de 60 anos de idade em situação de vulnerabilidade, sendo realizado um trabalho com a finalidade de assegurar os direitos sociais do longo, promovendo sua maior participação nas atividades sociais.

- **Serviço de convivência e fortalecimento de Vínculos de 06 a 15 anos**

O Serviço existe há 07 (sete) anos, iniciou com 50 crianças/adolescentes na sede da cidade e 25 crianças/adolescentes no Distrito de Peresópolis, e hoje de acordo com a demanda reprimida pretendemos alcançar a meta de 100



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

crianças/adolescentes, com a finalidade de ocupar seu tempo livre com diversas atividades lúdicas, culturais e trabalhos manuais evitando que os mesmos fiquem na rua a mercê da vulneráveis a marginalização e da prostituição. Os usuários: Crianças/Adolescentes de 07 a 14 anos, distribuídos em 02 Turmas na sede do Clube de Mães e 01 Turma no Distrito de Peresópolis. Principal Objetivo Constituir um espaço de convivência, formação para a participação e cidadania, desenvolvimento do protagonismo e da autonomia das crianças e adolescentes, a partir dos interesses, das demandas e das potencialidades dessa faixa etária, pautadas em experiências lúdicas, culturais e esportivas como formas de expressão, interação, aprendizagem, sociabilidade e proteção social.

2.4.11. Economia

Segundo o IBGE, o município de Nova Brasilândia apresentou no ano de 2013 um Produto Interno Bruto (PIB) per capita de R\$ 11.249,84.

A renda per capita média de Nova Brasilândia cresceu 159,15% nas últimas duas décadas, passando de R\$203,11 em 1991 para R\$298,15 em 2000 e R\$526,35 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 46,79% no primeiro período e 76,54% no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 27,87% em 1991 para 18,65% em 2000 e para 18,13% em 2010.

Tabela 12. Indicadores de renda, pobreza e desigualdade, 1991 e 2000

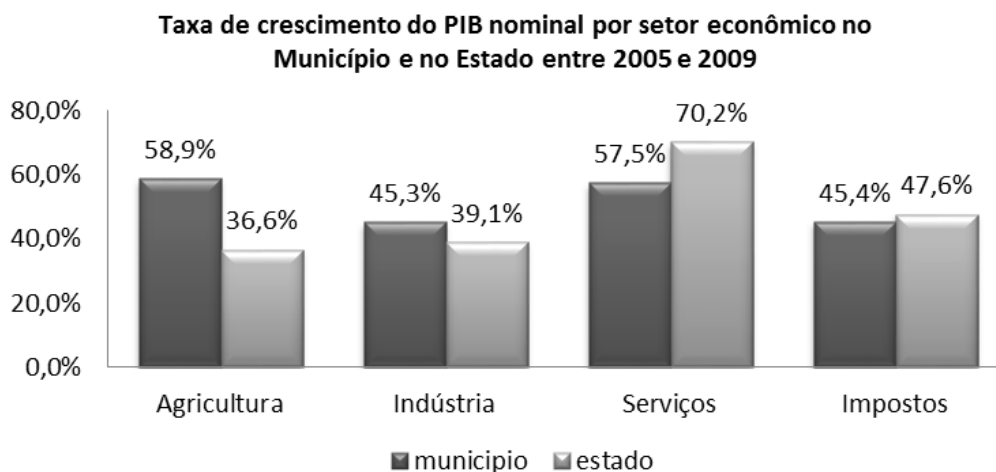
Ano	1991	2000	2010
Renda per capita média (R\$ de 2000)	203,11	298,15	526,35
Extremamente Pobres(%)	27,87	18,65	18,13
Proporção de Pobres (%)	57,06	36,04	25,34
Índice de Gini	0,54	0,55	0,64

Fonte: Pnud, Ipea e FJP (apud Atlas, 2013).



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

A estrutura econômica municipal demonstrava participação expressiva do setor de Agropecuária, o qual responde por 45,3% do PIB municipal. Cabe destacar o setor secundário ou industrial, cuja participação no PIB era de 6,4% em 2009 contra 7,0% em 2005. No mesmo sentido ao verificado no Estado, em que a participação industrial cresceu de 7,0% em 2005 para 15,1% em 2009.



Fonte: IBGE

Figura 7. Taxa de Crescimento do PIB nominal por setor econômico no município de Nova Brasilândia/MT.

Com relação as demais culturas pode-se verificar, com base no IBGE (2007), que a produção de grãos nos últimos anos tem sido, em média, 53 ha de milho, 111 ha de soja. A Tabela 13 apresenta as culturas temporárias, juntamente com demais informações acerca destas.

Tabela 13. Cultura das lavouras temporárias no município de Nova Brasilândia em 2007.

Cultura	Quantidade produzida (t)	Valor de (produção)	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Rendimento médio (kg/ha)
Arroz (em casca)	300	111	200	200	1.500
Milho (em grão)	240	53	100	100	2.400

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal - Cereais, Leguminosas e Oleaginosas 2007.

Dentro da pecuária, a criação mais significativa é a de bovinos, com menor expressão ocorrem as criações de galinhas, seguindo-se pela criação de galos, frangos, frangas e pintos, suínos, entre outros. Segundo IBGE (2013), o



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

município produziu, em 2014, 1.112,000 l/dia de leite e 30 mil dúzias de ovos de galinha. A Tabela 14 apresenta os tipos e quantidade de criação predominantes no município.

Tabela 14. Tipos e quantidades de criação predominante no município de Nova Brasilândia em 2014.

Atividade	Quantidade (cabeças)
Bovinos (efetivo dos rebanhos)	134.501
Equinos (efetivo dos rebanhos)	1.752
Bubalinos (efetivo dos rebanhos)	663
Muare (efetivo dos rebanhos)	402
Suínos (efetivo dos rebanhos)	4.038
Caprinos (efetivo dos rebanhos)	10
Ovinos (efetivo dos rebanhos)	923
Galos, frangas, frangos e pintos (efetivo dos rebanhos)	19.503
Galinhas (efetivo dos rebanhos)	1.785
Vacas ordenhadas	1.264

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2014 Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

Verifica-se que em no ano de 2014, os principais produtos da extração vegetal são as madeiras para lenha totalizando 940m³ atingindo R\$ 45.000,00, Sivilcultura Eucalipto para lenha 325 m³ atingindo um valor de R\$ 17.000,00, madeira em Tora ainda sivilcutura 1.300 m³, atingindo um valor de R\$ 166.000,00.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'C. S. F.', on a light gray rectangular background.



3. COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE NOVA BRASILÂNDIA

A zona rural do município de Nova Brasilândia/MT possui um distrito denominado Distrito Peresópoles (Riolândia), situado a 30km da sede do município, e três assentamentos denominados P.A Fica Faca, também conhecido como Lote 11, P.A Serra Azul e P.A. Santa Rosa.

De acordo com Plano Municipal de Saneamento Básico do Município (PMSB-Nova Brasilândia, 2016), o assentamento P.A Fica Faca está localizado a 10,5 km da sede municipal, o P.A Serra Azul está a 55 km e o P.A. Santa Rosa, reconhecido pelo INCRA, foi subdividido pelos moradores em P.A. Santa Rosa, que está a 20km da sede municipal, e P.A. Santa Amélia, a 12km, ambos pertencentes apenas ao PA Santa Rosa conforme banco de dados.

Segundo a Prefeitura do Município de Nova Brasilândia, o P.A. Serra Azul apresenta atualmente 33 famílias, o P.A. Santa Rosa apresenta 9 famílias, e o P.A. Fica Faca conta com 28 famílias.

A Figura 8 apresenta o croqui de localização dos referidos assentamentos na zona rural de Nova Brasilândia/MT.



Figura 8 – Croqui de localização dos assentamentos P.A. Fica Faca, P.A. Serra Azul e P.A. Santa Rosa na zona rural de Nova Brasilândia/MT.



3.1. P. A. Serra Azul

O Assentamento Serra Azul está localizado nas coordenadas geográficas Latitude 14° 43' 20,01" S e Longitude 54° 56' 40,00" W, situa-se a aproximadamente 55 km da sede do município de Nova Brasilândia, com acesso pela rodovia estadual MT-140 e estrada vicinal, conforme figura 9. No assentamento P.A. Serra Azul existem 33 famílias habitando atualmente.

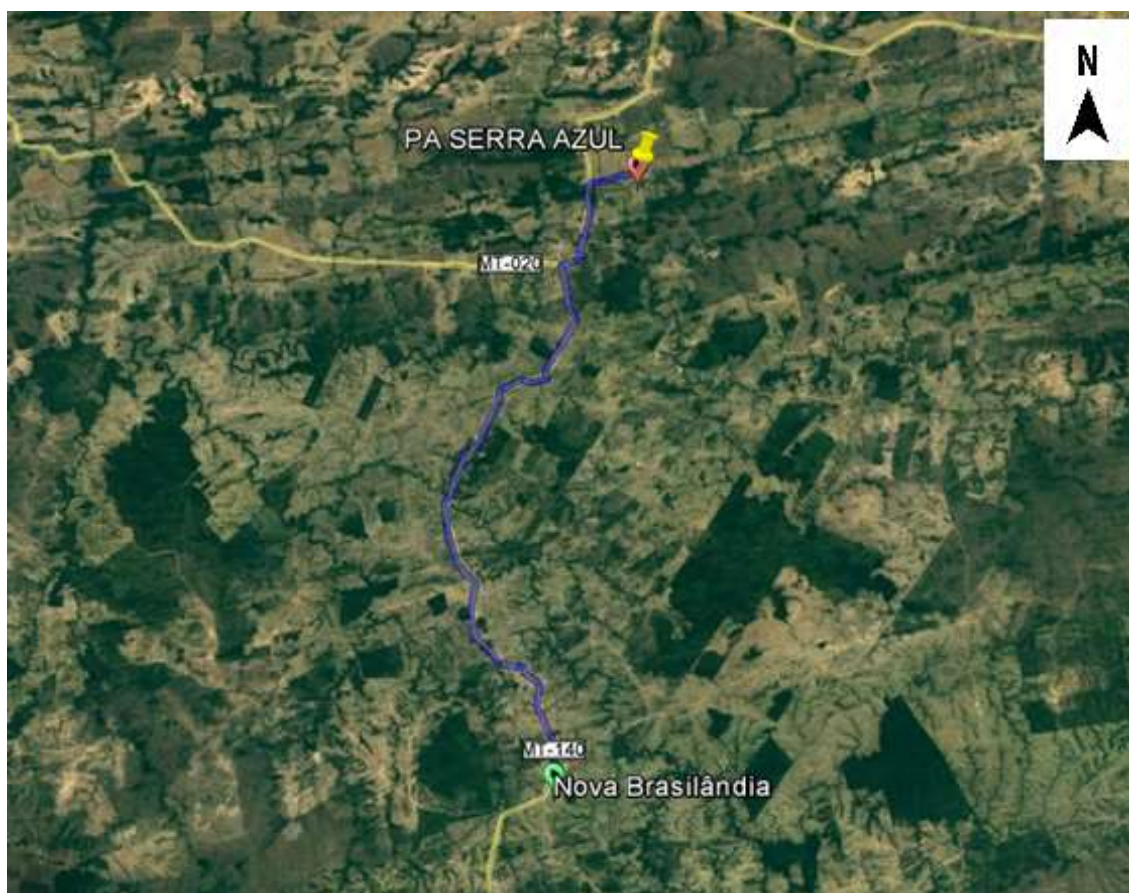


Figura 9. Distância entre sede municipal e P.A. Serra Azul.

Tabela 15 – Coordenadas Geográficas e Distância entre a sede municipal Nova Brasilândia e P.A. Serra Azul.

Descrição	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
Sede Municipal Nova Brasilândia	14° 57' 25" Sul	54° 57' 56" Oeste
P.A. Serra Azul	14° 43' 20" Sul	54° 56' 40" Oeste
Distância	55 km	



Figura 10. Acesso por estrada vicinal ao P.A. Serra Azul.

O assentamento possui um salão comunitário (Figura 11) e apresenta rede de energia elétrica (Figura 12.)



Figura 11. Centro comunitário
Fonte: PMSB-Nova Brasilândia, 2017.



Figura 12 - Rede de energia elétrica com poste e transformador no assentamento Serra Azul.

O abastecimento de água é realizado por captação de água superficial e por poço profundo perfurado pela FUNASA, localizado nas coordenadas geográficas Latitude 14°43'05,30" S e Longitude 54°56'27,67" W, tendo como responsável o morador José Ferreira Gos. O corpo hídrico utilizado para captação superficial é um afluente do rio Saloba, e segundo informação do Sr. José, a água é suja e não possui nenhum tratamento. Este manancial está sendo utilizado devido a problemas na bomba do poço e o mesmo não possui vazão que atenda a demanda, o que ocasiona racionamento em todo o período do ano, onde em algumas residências a água não consegue chegar nos seus reservatórios.

O comprimento da adução é de aproximadamente 2 Km feita com PVC de 50 mm. Segundo informações do Sr. José, o único tratamento realizado é a adição de água sanitária.

O assentamento possui 2 reservatórios, sendo um metálico tipo taça e outro de fibra, com capacidades de 5.000L e 20.000L respectivamente. Os reservatórios apresentam vazamentos o que diminui seu tempo de vida e inviabiliza o uso, além disso também apresentam pontos com ferrugem e deterioração. As figuras 13 e 14 apresentam a situação atual dos reservatórios.



Figura 13 - Reservatório de fibra de vidro de 20m³ com vazamentos indicado pela seta.



Figura 14 - Reservatório tipo taça de 5m³ e reservatório de 20m³ no assentamento Serra Azul.

Realizou-se um estudo em relação ao aproveitamento dos dois reservatórios. Devido aos pontos de vazamento, o reservatório de fibra precisará ser desativado. Em relação a realização da reforma do reservatório metálico, viu-se que será oneroso tal serviço, sendo mais viável a aquisição de um novo reservatório e uma nova base em concreto armado.

A comunidade possui rede de abastecimento, sendo a tubulação de 1/2", com as ligações domiciliares ativas. A população paga uma taxa mínima pelo consumo que pode variar de 8 até 20 reais por mês dependendo da manutenção necessária no sistema.

O assentamento não possui coleta pública de resíduos. Os resíduos provindos de higiene e alimentação e podas são incinerados nas propriedades. O posto de saúde tem atendimento uma vez ao mês, e os RSS gerados são transportados pela ambulância ou veículo da prefeitura para o PSF da área urbana. Não há a segregação dos resíduos perigosos (PMSB, 2017). Local não possui drenagem pluvial e o esgotamento sanitário é feito por fossa negra.

A seguir são apresentadas algumas imagens referentes a situação do assentamento.



Figura 15. Hidrômetro



Figura 16. Via não pavimentada.
Fonte: PMSB (2017).



Figura 17. Reservatório tipo taça.



Figura 18. Reservatório de Fibra



Figura 19. Fossas rudimentares e águas cinzas despejadas a céu aberto
Fonte: PMSB (2017).



3.2. P.A. Santa Rosa

O Assentamento Santa Rosa está localizado nas coordenadas geográficas Latitude 14°49'0,25"S e Longitude 54°56'06,05"W, situa-se a aproximadamente 11 km da sede do município de Nova Brasilândia, com acesso pela rodovia estadual MT-140 e estrada vicinal, conforme os mapas abaixo.



Figura 20. Acesso ao Assentamento P.A. Santa Rosa.

Tabela 16 – Coordenadas Geográficas e Distância entre a sede municipal Nova Brasilândia e P.A. Santa Rosa.

Descrição	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
Sede Municipal Nova Brasilândia	14° 57' 25" Sul	54° 57' 56" Oeste
P.A. Santa Rosa	14° 49' 0.25" Sul	54° 56' 06.05" Oeste
Distância	11 km	



Figura 21 - Mapa das vias de acesso ao P.A. Santa Rosa.

Neste assentamento, todos os sistemas são individuais: o abastecimento de água é por poço semi artesiano (sem reservação); esgotamento por fossa negra e águas cinzas despejadas no quintal de cada residência (Figura 22 e 23); resíduos sólidos são queimados; e não há sistema de drenagem. Há energia elétrica disponível no local como mostra a Figura 24 e 25.



Figura 22 - Águas cinzas despejadas no quintal das residências localizadas no P.A. Santa Rosa



Figura 23 - Águas cinzas despejadas no quintal das residências localizadas no P.A. Santa Rosa



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia



Figura 24 - Poste de energia elétrica no do assentamento Santa Rosa



Figura 25 - Poste com transformador no assentamento Santa Rosa.

Devido ao abastecimento de água ser individual, ou seja, as famílias são abastecidas por diferentes poços semi artesianos, as nove famílias residentes na comunidade não contam com qualquer fonte de abastecimento de água próximo à suas residências.

Para o abastecimento de água, será feita a perfuração de um poço profundo, já que o manancial mais próximo apresenta cor elevada, e por isso foi necessário encontrar outra alternativa para abastecimento. O estudo geofísico (em anexo) apresentou local dentro do assentamento com características favoráveis para perfuração e armazenamento de água nas coordenadas 14° 52' 20" S e 54° 57' 15" W. As figuras 26 e 27 apresentam o local que será feita a implantação do poço profundo.



Figura 26 – Área onde será realizada a perfuração do poço



Figura 27 - Área onde será realizada a perfuração do poço



3.3. P.A. Fica Faca

Segundo o PMSB (2016), o assentamento de Fica Faca situa-se nas coordenadas 15° 0' 5,9" S e 54° 58' 52,04" O, e está a aproximadamente 11 km da sede do município de Nova Brasilândia, com acesso pela Rodovia Estadual MT 140 e estrada vicinal (ver mapas a seguir). No assentamento possui 28 famílias. O local possui rede de energia, e conta com os seguintes equipamentos comunitários e prédios públicos: escola estadual (desativada), posto de saúde familiar (com atendimento mensal) e igrejas, conforme as figuras 28 e 29.

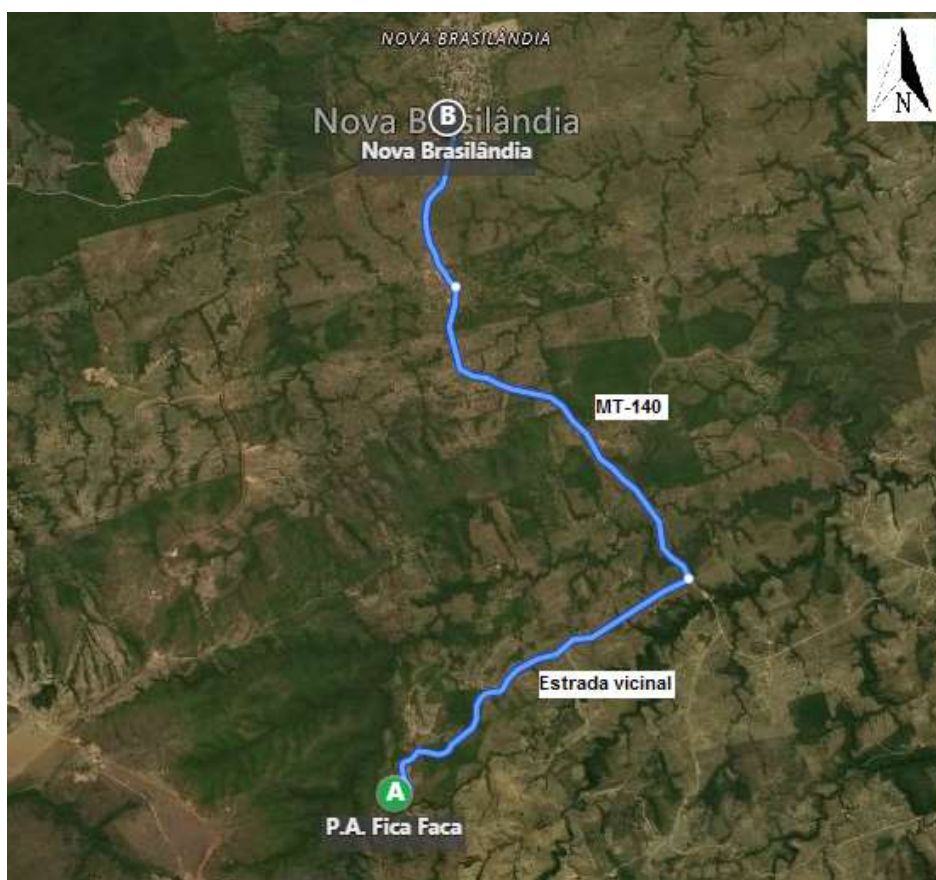


Figura 28. Via de acesso da sede municipal ao P.A. Fica Faca

Tabela 17 – Coordenadas Geográficas e Distância entre a sede municipal Nova Brasilândia e P.A. Fica Faca.

Descrição	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
Sede Municipal Nova Brasilândia	14° 57' 25" Sul	54° 57' 56" Oeste
P.A. Fica Faca	15° 0' 5.9" Sul	54° 58' 52,04" Oeste
Distância	11 km	



Figura 29 - Mapa das vias de acesso ao P.A. Fica Fica.

O abastecimento de água no assentamento é realizado por captação superficial por meio de uma tubulação colocada pelos moradores. Não há tratamento de água bruta e nem reservação de água tratada.

O assentamento não possui sistema público de coleta e tratamento de esgoto, a população utiliza majoritariamente fossas negras (conhecidas como rudimentares, ou absorventes) e, por vezes, fossa séptica e sumidouro, para a disposição do esgoto e as águas cinzas são despejadas no quintal.



Figura 30 – Fossa negra (A) e lançamento de esgoto *in natura* (B).

FONTE: PMSB-Nova Brasilândia, 2016.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

O assentamento não possui ruas pavimentadas (Figura 31), nem dispõe de galerias de águas pluviais.



Figura 31 – Via não pavimentada do P.A. Fica Faca.
FONTE: PMSB-Nova Brasilândia, 2016.



4. SISTEMA PROPOSTO

Tendo em vista a realidade atual dos assentamentos P.A. Serra Azul, P.A. Santa Rosa e P.A. Fica Faca, propõem-se a implantação do sistema de abastecimento de água de modo a garantir o fornecimento de água potável para toda a comunidade, bem como promover melhoria da qualidade de vida da população assentada.

Para isso, primeiramente foi realizado o levantamento de campo em toda a área e foram analisadas as formas de abastecimento para escolha da melhor alternativa para atender de forma satisfatória toda a população de cada assentamento.

Também foram realizados levantamento dos estudos referente a área e levantamento do Plano de Saneamento Básico de Nova Brasilândia realizado em 2017 e Obediência a NBR 12.211 da ABNT para Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água e as demais NBR da ABNT, específicas para projetos dos componentes das unidades componente do sistema de abastecimento.



4.1. P.A. SANTA ROSA

Para a comunidade Santa Rosa, a implantação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) proposto se dará pela captação subterrânea, será feita a perfuração de poço tubular profundo, nas coordenadas geográficas Latitude 14° 52' 20" Sul e Longitude 54° 57' 15" Oeste, bem como também será feita a instalação de conjunto-motor bomba. O SAA proposto irá atender 09 (nove) famílias.

O poço tubular profundo irá trabalhar em baixa tensão, não necessitando de rebaixamento de rede. Como fonte de geração de energia elétrica, para funcionamento do sistema, serão instaladas placas solares fotovoltaicas, localizadas adjacente ao poço profundo.

Devido a excelente qualidade da água proveniente do poço, não será necessária a implantação de um tratamento convencional completo de água, havendo necessidade apenas de aplicação de cloro para desinfecção. Sendo assim, será executada uma unidade de cloração, na saída do poço, com cloro tipo pastilhas. A instalação do dosador de cloro será com tubulação de PVC DN 40 mm.

Assim, também será construído um abrigo para o clorador, bem como servirá para proteção dos produtos químicos e depósito dos materiais e equipamentos existentes no local. O abrigo do clorador compacto apresenta dimensões de 1,1 x 1,1 x 1,95 metros, conforme detalhamento em planta anexada.

Para realizar o monitoramento da qualidade da água que será consumida pela população, está prevista a aquisição de 1 (um) pHmetro portátil, 1 (um) comparador colorimétrico e 1 (um) turbidímetro.

Portanto, a água captada será encaminhada para tratamento no clorador pressurizado utilizando pastilhas de cloro. Em seguida, a água tratada será armazenada em um reservatório metálico tipo taça com capacidade de 5 m³, coordenadas geográficas Latitude 14°52'20.95" Sul e Longitude 54°57'16.96" Oeste, e foi prevista uma base em concreto armado para instalação do mesmo.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

A rede de distribuição do assentamento Santa Rosa é composta por tubulações em material PEAD com extensão total de 896,50 metros, sendo 858,39 metros com diâmetro de 50 mm, 28,63 metros com diâmetro de 75 mm e 9,48 metros com diâmetro de 100 mm. Destaca-se que as tubulações das redes a serem executadas serão alocadas na área de servidão para diminuir as possibilidades de quebras. Também está prevista a travessia da Rede de Distribuição pela Ponte de madeira sobre o Córrego Formiga, nas coordenadas geográficas Latitude 14°52'33.49"S e Longitude 54°57'28.52"O. A travessia será constituída por tubulação de aço de galvanizado de 75 mm com extensão total de 22,00 metros.

Para controlar, medir e registrar a quantidade de água consumida em cada imóvel, serão executadas 9 ligações domiciliares constituídas de cavalete, colar de tomada, hidrômetro e registro.

Também será realizada a urbanização da área do reservatório e do poço com a instalação de cerca de alambrado, bem como portões para veículos e pedestre.



Figura 32 - Croqui de localização do Sistema de Abastecimento de Água do P.A. Santa Rosa.



4.2. P.A. SERRA AZUL

O assentamento Serra Azul já possui um poço tubular profundo localizado nas coordenadas geográficas Latitude 14°43'05,30" Sul e Longitude 54°56'27,67" Oeste, que foi perfurado pela FUNASA, portanto propõem-se a automação desse poço com a instalação do conjunto motor-bomba. O SAA proposto irá atender 33 (trinta e três) famílias nesse assentamento.

O poço tubular profundo irá trabalhar em baixa tensão, não necessitando de rebaixamento de rede. Como fonte de geração de energia elétrica, para funcionamento do sistema, serão instaladas placas solares fotovoltaicas, localizadas adjacente ao poço profundo.

Devido a excelente qualidade da água proveniente do poço, não será necessária a implantação de um tratamento convencional completo de água, havendo necessidade apenas de aplicação de cloro para desinfecção. Sendo assim, será executada uma unidade de cloração, na saída do poço, com cloro tipo pastilhas. A instalação do dosador de cloro será com tubulação de PVC DN 40 mm.

Assim, também será construído um abrigo para o clorador, bem como servirá para proteção dos produtos químicos e depósito dos materiais e equipamentos existentes no local. O abrigo do clorador compacto apresenta dimensões de 1,1 x 1,1 x 1,95 metros, conforme detalhamento em planta anexada.

Para realizar o monitoramento da qualidade da água que será consumida pela população, está prevista a aquisição de 1 (um) pHmetro portátil, 1 (um) comparador colorimétrico e 1 (um) turbidímetro.

Portanto, a água captada será encaminhada para tratamento no clorador pressurizado utilizando pastilhas de cloro. Em seguida, a água tratada será armazenada em um reservatório metálico tipo taça com capacidade de 7 m³, coordenadas geográficas Latitude 14°43'10.82" Sul e 54°56'25.90" Oeste, e foi prevista uma base em concreto armado para instalação do mesmo.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

A adutora, que conduzirá a água tratada ao reservatório possui extensão de 200 metros em material PEAD com diâmetro de 50 mm. Destaca-se que as tubulações das adutoras serão alocadas na área de servidão para diminuir a possibilidades de quebras.

Para controlar, medir e registrar a quantidade de água consumida em cada imóvel, serão executadas 33 ligações domiciliares constituídas de cavalete, hidrômetro e registro.

Também será realizada a urbanização da área do reservatório e do poço com a instalação de cerca de alambrado, bem como portões para veículos e pedestre.



Figura 33 - Mapa de localização do sistema de abastecimento do Assentamento Serra Azul.



Figura 34 - Mapa de localização do sistema de abastecimento do Assentamento Serra Azul.

Tabela 18 - Pontos e coordenadas do traçado da adutora de água tratada do assentamento Serra Azul.

Ponto	Coordenadas Geográficas
01	14°43'5.75"S e 54°56'27.65"O
02	14°43'5.68"S e 54°56'27.38"O
03	14°43'7.99"S e 54°56'27.01"O
04	14°43'10.90"S e 54°56'26.19"O



4.3. P.A. FICA FACA

Para a comunidade do P.A. Fica Faca, a implantação do sistema de abastecimento de água proposto se dará pela captação superficial em uma mina d'água (Figura 35), nas coordenadas geográficas Latitude 15°0'47.75" Sul e Longitude 54°58'56.12" Oeste, e para isso será realizada a construção de tomada d'água. O SAA proposto irá atender 28 (vinte e oito) famílias nesse assentamento.



Figura 35 - Ponto de captação de água no assentamento P.A. Fica Faca

A função da tomada d'água é conduzir a água do manancial até as demais partes do dispositivo de captação. Para este projeto, a tomada d'água será em alvenaria de tijolo cerâmico (5x10x20cm), concreto fck=20MPa e com dimensões de 4,05 m de comprimento x 1,80 m de largura x 1,4 m de profundidade. A estrutura será composta por um reservatório reforçado de 1000L, tubulação de entrada e saída de água com diâmetro nominal de 100mm, extravasor e saída de água ambos com diâmetro nominal de 100mm, base com lastro de concreto espessura de 10 cm, tampa para inspeção com diâmetro de 60 cm, duas caixas de passagem, uma caixa de brita e calha coletora de água.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

A adução da água bruta será do tipo gravidade em conduto fechado com diâmetro de 50 mm, a qual irá captar a água da mina e conduzir para o tratamento no filtro seguido da cloração. A adutora proposta será em material PEAD com 1.661,97 metros de comprimento, da captação até a chegada do filtro. Destaca-se que as tubulações serão alocadas na área de servidão para diminuir a possibilidades de quebras.

Devido a excelente qualidade da água proveniente da mina, não será necessária a implantação de um tratamento convencional completo de água, portanto o tratamento da água captada se dará por meio do filtro de areia e carvão ativado com capacidade de 5.000 L/h e posteriormente passará pelo clorador pressurizado utilizando pastilhas de cloro.

Assim, também será construído um abrigo para o clorador, bem como servirá para proteção dos produtos químicos e depósito dos materiais e equipamentos existentes no local. O abrigo do clorador compacto apresenta dimensões de 1,1 x 1,1 x 1,95 metros, conforme detalhamento em planta anexada.

Para realizar o monitoramento da qualidade da água que será consumida pela população, está prevista a aquisição de 1 (um) pHmetro portátil, 1 (um) comparador colorimétrico e 1 (um) turbidímetro.

Em seguida, a água tratada será armazenada em um reservatório metálico tipo taça com capacidade de 5 m³, coordenadas geográficas Latitude 15°0'12.19" Sul e Longitude 54°58'53.49" Oeste, e foi prevista uma base em concreto armado para instalação do mesmo.

Na área onde serão implantados o sistema de tratamento e o reservatório será executado a drenagem por meio de uma tubulação com extensão de 10 metros em material PEAD com diâmetro nominal de 50 mm e instalação de 3 (três) caixas de passagem com tampa, nas dimensões 30 x 30 x 40 cm, que servirão para receber a água de lavagem do filtro de areia, a segunda para receber do reservatório e a terceira para lançar para fora da área.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Para realizar o abastecimento da água potável, serão executados a construção de 3 (três) chafarizes, localizados nas seguintes coordenadas geográficas:

- Chafariz 01: Latitude 14°59'51.60" Sul e Longitude 54°58'40.45" Oeste;
- Chafariz 02: Latitude 15°0'18.39" Sul e Longitude 54°58'37.09" Oeste;
- Chafariz 03: Latitude 15°0'17.90" Sul e Longitude 54°58'14.46"Oeste.

Para controlar, medir e registrar a quantidade de água consumida em cada imóvel, serão executadas 28 ligações domiciliares constituídas de cavalete, hidrômetro e registro, que estarão localizadas nos chafarizes.

Na área de implantação do sistema de tratamento e reservação será realizada a urbanização com a instalação de cerca de alambrado, bem como portões para veículos e pedestre. Também será realizada a urbanização das áreas dos chafarizes.

Para transportar a água tratada do reservatório até aos chafarizes foi projetada a rede de distribuição com utilização do software "CREDE".

O projeto da Rede de Distribuição de água foi elaborado de acordo com a PNB 594/77 da ABNT, referente à Elaboração de Projetos Hidráulicos de Rede de abastecimento de água Potável para Abastecimento público.

A rede dimensionada será em material PEAD e possui extensão total de 9.979,69 metros, porém para este projeto serão executados somente 2.387,62 metros, que se trata do trecho entre a saída do reservatório até chegada nos três chafarizes. A localização dos chafarizes foi selecionada de modo que a água tratada e armazenada no reservatório fosse conduzida por gravidade.

A rede de distribuição a executar é composta por 1.538,62 metros de tubulação com diâmetro nominal de 75 mm e 849,00 metros com diâmetro nominal de 100 mm, totalizando em 2.387,62 metros de rede a executar. Destaca-se que as tubulações das redes a serem executadas serão alocadas na área de servidão para diminuir a possibilidades de quebras.

Toda a rede foi projetada através de distribuição calculada por rede segmentada, com distribuição em marcha, conforme planilhas em anexo.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

As vazões em cada trecho foram calculadas a partir da vazão por metro de rede e as perdas de carga, forma calculadas pela fórmula de Hazen-Willians, com coeficiente de C=150 para tubos de PVC.

$$h_f = R \times Q^n$$

Em que:

Hf = perda de carga no trecho;

R = Constante obtida para o trecho em função do ϕ , comprimento e da fórmula adotada.

Q = Vazão fictícia do trecho (m³/s);

n= potência (Hazen Willians n = 1,85).

Portanto:

$$R = \frac{L}{(0,2785 \times C)^{1,85} \times D^{4,87}}$$

Em que:

L = comprimento do trecho;

C = coeficiente de rugosidade;

D=diâmetro da tubulação

Então:

$$H_f = \frac{L \times Q^{1,85}}{(0,2785 \times C)^{1,85} \times D^{4,87}}$$

A pressão em todos os pontos da rede de distribuição foi calculada a partir da pressão no pé do reservatório elevado que é de 10,0 m.c.a, conforme planilha de cálculo em anexo, não ultrapassando 60,0 mca.



Figura 36 – Croqui de localização do reservatório e captação do sistema de abastecimento de água do Assentamento P.A. Fica Faca



Figura 37 - Croqui de localização dos chafarizes do P.A. Fica Faca.



4.4. CAPTAÇÃO

Para determinação da melhor alternativa de captação para atender de forma satisfatória toda a população de cada assentamento, foram levadas em consideração as seguintes condições:

- Quantidade de água;
- Qualidade da água;
- Garantia de funcionamento;
- Economia das instalações; e
- Localização.

4.4.1. CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Para a implantação do sistema de abastecimento de água por poços profundos, estudaram-se as áreas mais propensas à implantação a partir de estudo geofísico da área, condições de acesso à área, disponibilidade de energia elétrica, características do solo, disponibilidade hídrica e atendimento da demanda.

A captação de água subterrânea se dá mediante a construção de poços tubulares. Poço artesianos, poço raso e poço tubular profundo são denominações comumente utilizadas para se referir a este modelo de abastecimento que se utiliza das águas existentes em regiões do subsolo, nos aquíferos. Evidências de utilização desse tipo de captação são encontradas desde os primórdios da civilização.

O sistema de captação de água subterrânea visa atender principalmente regiões com deficiência no abastecimento hídrico e as áreas de expansão urbana que ainda não possuem o fornecimento por rede pública.

Antes de se atingir o nível d'água ou lençol freático, a água infiltrada na superfície é submetida a intensos, longos e eficazes processos de filtração pelo próprio solo, mas a existência de um poço tubular possibilita a comunicação direta com o aquífero, o que traz vulnerabilidade à qualidade das águas subterrâneas.



As obras de captação consistem na fixação do ponto onde brota a água, na proteção do local de todas as ações que possam afetar o escoamento ou que conduzam à contaminação da água, e na criação de condições que permitam a instalação dos órgãos de controlo de caudal e da correção da qualidade, caso sejam necessários. Para promover o aumento da vazão da captação dentro da capacidade do aquífero pode-se aumentar a superfície de captação escavando galerias ou furos de drenagem horizontais, cortando transversalmente a formação.

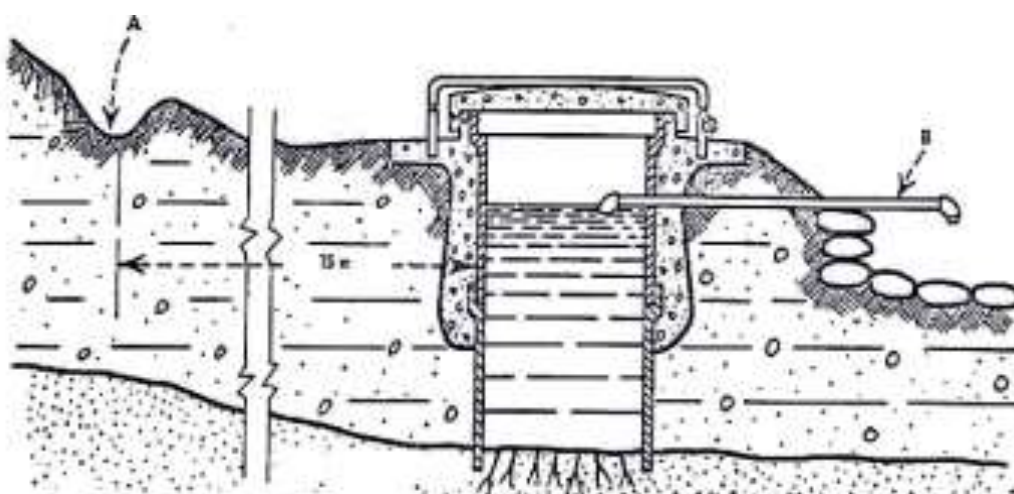


Figura 38. Captação de água subterrânea.

A escolha entre poços ou furos deve ser condicionada às características geohidrológicas da formação da captação, às dificuldades inerentes à execução e aos caudais a obter. De acordo com o tipo de aquífero, com a sua localização e com as características geohidrológicas da zona de captação e sua vizinhança, assim os poços ou os furos apresentam sensíveis diferenças construtivas.

- **Perfuração do poço e suas características**

O poço tubular, também conhecido como poço artesiano, é aquele onde a perfuração é feita por meio máquinas perfuratrizes à percussão, rotativas e rotopneumáticas. Possui alguns centímetros de abertura (no máximo 50 cm), revestido com canos de ferro ou de plástico. A perfuração de poços tubulares é composta por várias etapas até a utilização final do poço, e envolve:



- A perfuração propriamente dita;
- Completação: Diz respeito ao ato de completar o poço, ou seja, colocar a tubulação do poço (revestimento e filtro), o cascalho (pré-filtro) e o cimento (cimentação). Esta etapa da perfuração refere-se a poços perfurados em material inconsolidado e em rochas sedimentares de porosidade intergranular, nos quais são instalados filtros. Poços perfurados em rochas cristalinas (granitos, xistos, quartzitos, etc.), com porosidade de fraturas, e calcários (porosidade de canais de dissolução), são revestidos apenas na sua parte superior, onde a rocha se encontra alterada sujeita à desmoronamentos, não se utilizando filtros;
- Cimentação: consiste no enchimento do espaço anelar existente entre os tubos e a parede da formação e tem a principal finalidade da união da tubulação de revestimento com a parede do poço e evitar que as águas imprestáveis contaminem o aquífero, além do objetivo de formar um tampão de selo no fundo do poço ou para corrigir desvios do furo durante a perfuração.
- Desenvolvimento: objetivam a remoção do material mais fino da formação aquífera nas proximidades do poço, aumentando, assim, sua porosidade e permeabilidade ao redor do poço. Além disso, estabiliza a formação arenosa em torno de um poço dotado de filtros, permitindo fornecer água isenta de areia.
- Bombeamento: é a ação da retirada da água de um poço por intermédio de uma bomba. Previamente, é realizado um ensaio de bombeamento a fim de determinar a vazão de exploração do poço, permitindo ainda a determinação dos parâmetros hidrodinâmicos do aquífero e das perdas de carga no poço e no aquífero. Para tanto, são feitos os registros e controle da vazão (Q), nível estático (NE) e nível dinâmico (ND), durante um teste de produção ou de aquífero.

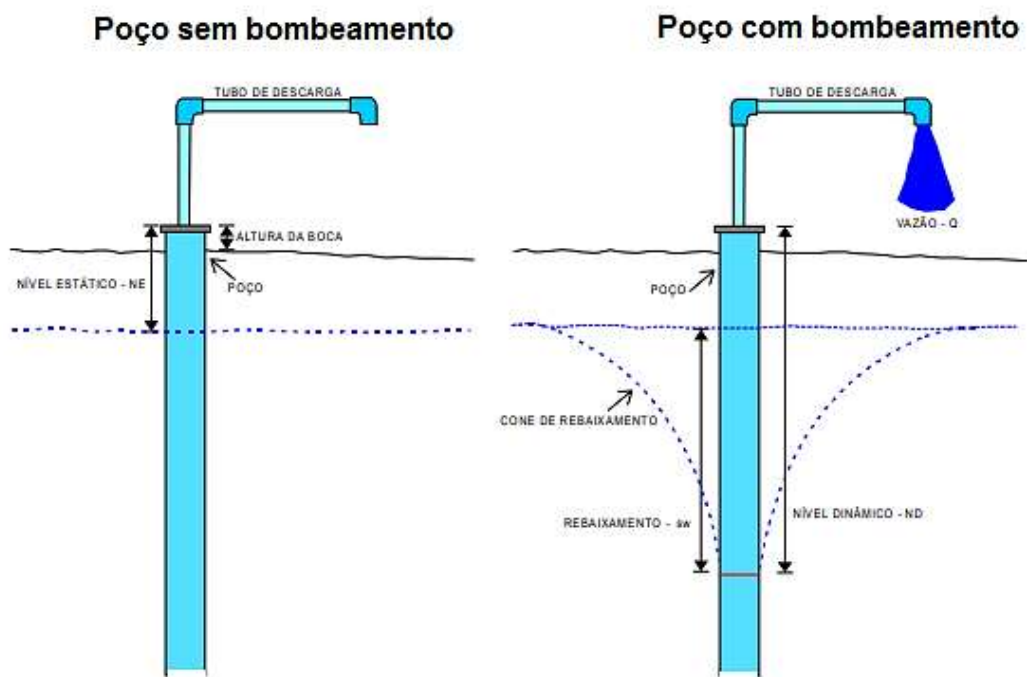


Figura 39. Características do poço.

- Instalação: É a etapa final na construção de um poço, deixando-o apto a funcionar normalmente. Consiste na colocação de um equipamento de bombeamento, com tubulações edutoras, um sistema de acumulação (caixa d'água) e um sistema de distribuição da água (chafarizes, encanação, etc...)

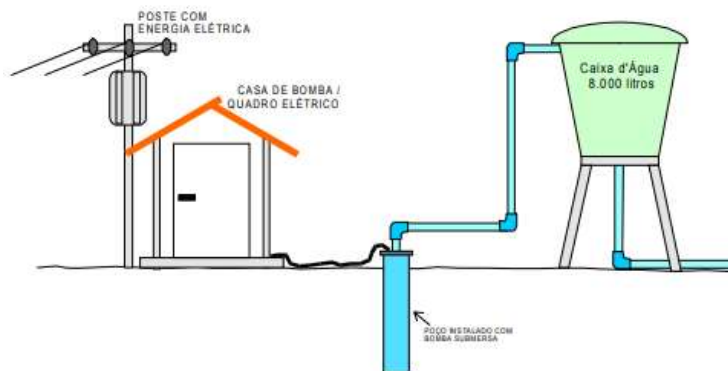


Figura 40. Instalação final do poço.

[Handwritten signature]



4.4.2. CAPTAÇÃO DE ÁGUA EM NASCENTES

Do ponto de vista ambiental, a nascente “é uma área onde há a exsudação natural de água subterrânea de forma a possibilitar a formação e a sustentabilidade de uma biocenose associada à água que disponibiliza” (CASTRO; LOPES, 2001, apud LIMA W., 2008. p. 3). Felipe et al. (2009), conceituam nascente como um sistema ambiental natural marcado por uma feição geomorfológica ou estrutura geológica em que ocorre a exfiltração da água subterrânea de forma perene ou intermitente, formando canais de drenagem a jusante que a inserem na rede de drenagem da bacia. (FELIPPE et al., 2009, p.6)

Para Barbanti et al. (2002, p. 7), “uma nascente é uma descarga concentrada de água subterrânea que aflora à superfície do terreno como uma corrente ou um fluxo de água”. As nascentes podem ocorrer sob várias formas e são classificadas de acordo com a estrutura das rochas, vazão, temperatura e variabilidade. Podem resultar de forças não gravitacionais a grandes profundidades na crosta terrestre, como as de formações vulcânicas ou de fraturas, a exemplo das termas, nas quais a temperatura da água excede a das águas subterrâneas locais normais. E podem resultar de forças gravitacionais, como as resultantes de fontes artesianas com desprendimento de água sob pressão de aquíferos confinados, ou fluxo de água sob pressão hidrostática, seja de depressão ou do afloramento de um aquífero. O Código das Águas (BRASIL, 1934, p. 47), considera como nascente “as águas que surgem naturalmente ou por indústria humana, e correm dentro de um só prédio particular, e ainda que o transponham, quando elas não tenham sido abandonadas pelo proprietário do mesmo”.

4.4.2.1. Estruturas para captação de água em nascentes

Para satisfazer suas necessidades de água, as populações rurais difusas fazem uso das mais diversas formas de estruturas hidráulicas em nascentes. Em sua maioria, as intervenções são feitas de forma inadequada e sem proteção do entorno, comprometendo a qualidade da água e a tornando vulnerável a diversos



tipos de poluição, seja pelo acesso de animais às proximidades das nascentes, pela retirada da vegetação do entorno para cultivo de lavouras, pela contaminação devido ao uso de defensivos e insumos agrícolas, pela disposição inadequada de resíduos sólidos, pela proximidade a fossas sépticas ou pela retirada sistemática de água com recipientes de metal ou plástico sem a devida higienização prévia. Conforme observação de Silva T. et al. (2010, p. 8), as estruturas hidráulicas de captação de água de nascentes mais utilizadas são fundamentalmente de três tipos:

- Poços rasos - permitem captar água do lençol freático, sendo construídos em formato arredondado ou quadrangular, com manilhas de concreto, alvenaria de tijolos ou pedras;
- Captação em nascentes difusas – geralmente são canalizadas “a céu aberto ou através de valetas com tubos perfurados recobertos com cascalho ou brita e recobertos com lona, até uma caixa de captação a jusante”
- Caixa de captação – podem ser feitas em concreto, alvenaria de tijolos ou pedras, podendo ser vazados para permitir maior vazão, com ou sem reservação inicial. Quando não há esta reservação, as águas são coletadas através de dreno inseridos na estrutura de captação e transportadas através de tubulação para posterior armazenamento à jusante em cota mais baixa, em caixa de concreto, de alvenaria de tijolos ou de Cloreto de Polivinila (PVC).



Figura 41 - Estrutura de tomada d'água.



4.4.2.2. Estrutura protetora de nascentes

Para a proteção de nascentes, faz-se necessário a construção de pequenas estruturas visando evitar, na origem, a contaminação de águas destinadas essencialmente ao consumo humano, seja por partículas de solo, por matéria orgânica ou pequenos animais (CALHEIROS et al., 2004). Essas estruturas geralmente são construídas em concreto, alvenaria de tijolos ou de pedra, utilizando acessórios como tampa, tubo extravasor, tela filtrante etc. Nas literaturas internacional e nacional pertinentes ao assunto são encontrados muitos métodos de se obter água limpa diretamente das nascentes ou de reservatórios a jusante. A questão essencial é realizar intervenções para proteger a água da nascente da poluição e disponibilizá-la, na fonte ou em reservatório, em nível satisfatório para consumo. A organização não governamental Water Aid apresenta em sua publicação Technology Notes (PENN, 2007), três tipos de estruturas de proteção de nascente.

A primeira consiste na construção de uma câmara para coleta da água brotante da nascente, conforme apresentado na Figura 42.

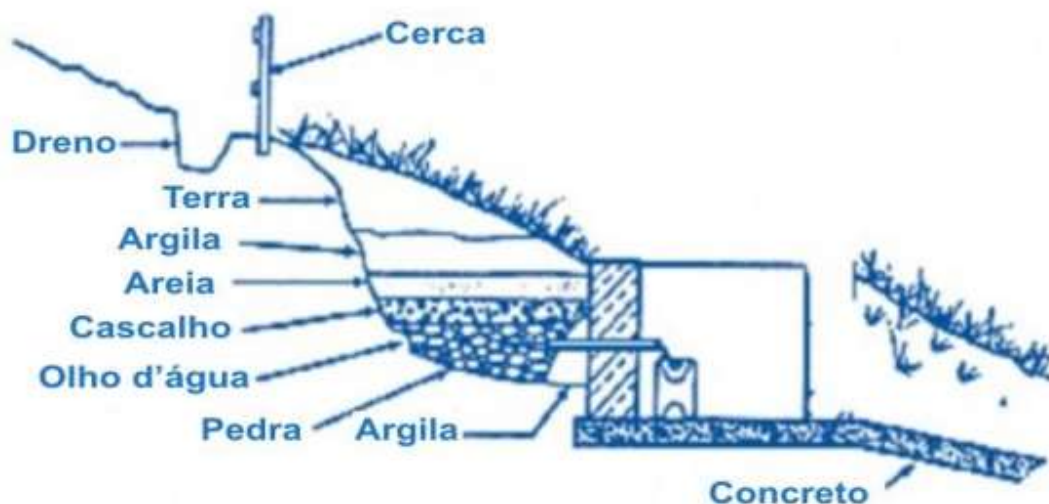


Figura 42 – Câmara para coleta da água brotante da nascente.



A segunda constitui-se na construção de tanque em secção transversal escavada na nascente, conforme apresentado na Figura 43.

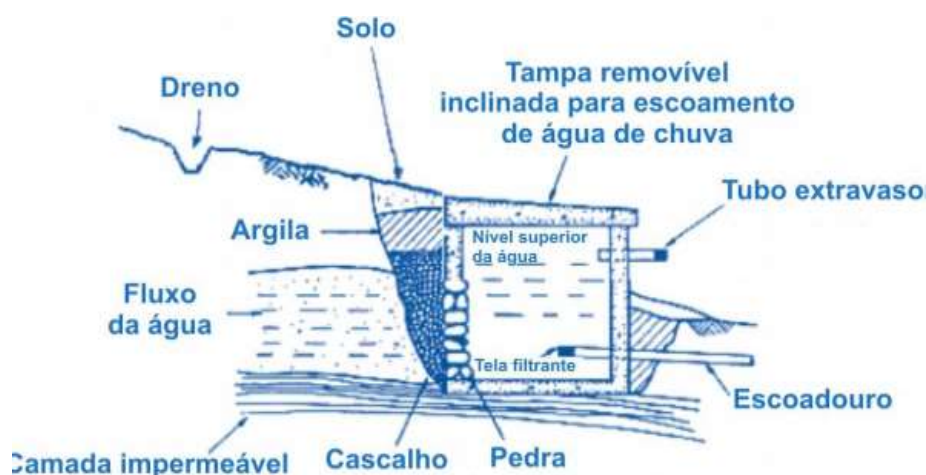


Figura 43 – Tanque em seção transversal escavada na nascente.

E a terceira baseia-se na construção de maciço em seção transversal à nascente, conforme apresentado na Figura 44.



Figura 44 – Maciço em seção transversal à nascente.

4.4.3. SÍNTESE DA FORMA DE CAPTAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

Vale ressaltar que para este projeto, será feita a perfuração de poço tubular profundo no assentamento Santa Rosa e instalação de conjunto-motor bomba. Já no assentamento Serra Azul, será instalado conjunto motor-bomba no poço perfurado pela FUNASA. E no assentamento Fica Faca será realizado a captação superficial na mina d'água com a instalação da tomada d'água.



4.5. SISTEMA DE PLACAS SOLARES PARA BOMBEAMENTO

Nos assentamentos P.A. Santa Rosa e P.A. Serra Azul serão instalados sistemas compostos por conjunto motor bomba, placas solares e equipamentos para instalação e funcionamento do sistema, conforme apresentado na planilha orçamentária e orçamentos em anexo. O sistema de placas solares será instalado adjacente ao poço tubular profundo.

O Paine Solar, composto pelas placas fotovoltaicas, reage com a luz do sol, convertendo a energia solar em energia elétrica. As placas solares são conectadas umas às outras e então conectados no seu Inversor Solar, apresentado nas Figuras 45 e 46. Um inversor solar converte a energia solar dos seus painéis fotovoltaicos, em energia elétrica. A energia que sai do inversor solar vai para o seu "quadro de luz" e é distribuída para funcionamento do sistema.



Figura 45 – Inversor.



Figura 46 – Inversor.

A energia solar é limpa e renovável, portanto apresenta muitas vantagens para o meio ambiente e saúde das pessoas, pois não há emissão de gases poluentes ou outros tipos de resíduos. Ela também apresenta baixo custo de manutenção dos equipamentos usados, facilidade de instalação, elevada



confiabilidade operacional, nível baixo de manutenção, sem gastos com energia elétrica ou combustível, protege o poço contra bombeamento excessivo, realiza o bombeamento sem emissão de ruído e sem poluição e dispensa o uso de baterias elétricas.

Existem milhares de sistemas em funcionamento nas mais remotas regiões do mundo. Esses sistemas são eficientes, confiáveis, necessitam de pouca manutenção e resolveram o problema de abastecimento de água dessas comunidades com um custo relativamente baixo.

As bombas acionadas com motor diesel (ou gasolina ou gás) usualmente têm grande capacidade de bombeamento de água e relativamente custam pouco, mas têm problemas de suprimento e de custo do combustível necessário à sua operação. Sua manutenção é frequente e nem sempre feita de forma adequada, reduzindo a vida útil. Além disso, geram poluição sonora e do ar.

O sistema de bombeamento solar dispensa a rede elétrica e o motor à diesel, produzindo sua própria eletricidade. Uma característica favorável ao uso dessa tecnologia refere-se ao casamento perfeito entre a fonte energética, a radiação solar, e a necessidade de água.

O sistema de bombeamento de água fotovoltaico é semelhante aos sistemas convencionais, com a diferença básica que o acionamento do motor da bomba é feito por um conjunto de módulos fotovoltaicos. Na figura 47 é apresentado o esquema do sistema de bombeamento em poço utilizando as placas solares.

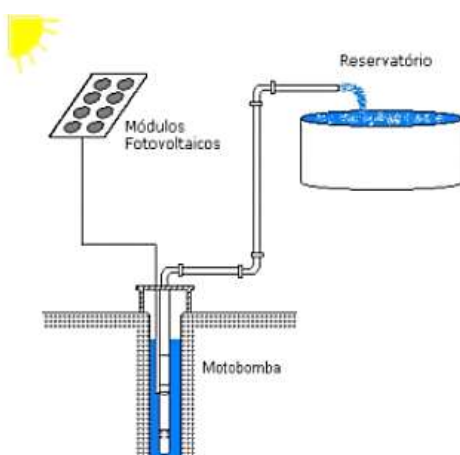


Figura 47 - Esquema ilustrativo do sistema de bombeamento utilizando placas solares.



4.6. ADUÇÃO

Segundo Castro *et al.* (2003), a adução é uma tubulação utilizada para conduzir a água do ponto de captação até a Estação de Tratamento de Água (ETA), chamada de adutora de água bruta, e da ETA até a os reservatórios de distribuição chamada de adutora de água tratada, sem a existência de canalizações para alimentar canalizações de ruas e ramais.

A condução da água por adutoras tanto de água bruta como tratada, pode ser realizada de três maneiras:

Adutora por gravidade em condutos livres: a água escoar sempre em declive, mantendo a superfície livre sob efeito da pressão atmosférica, podendo estes condutos ser abertos ou fechados, não funcionam em seção plena.

Adutora por gravidade em conduto forçado: pressão interna permanentemente superior à pressão atmosférica, e devido à existência de uma carga hidráulica, esta permitiu que a água movesse em sentido descendente ou ascendente.

Adutora por recalque: quando o local da captação está em nível inferior, não possibilitando adução por gravidade, sendo necessário o emprego de equipamentos de recalque (conjuntos moto-bomba e acessório).

Vale ressaltar que **no assentamento Serra Azul**, a adutora, que conduzirá a água tratada ao reservatório, possui extensão de 200 metros em material PEAD com diâmetro de 50 mm.

No assentamento Fica Faca, a adução será do tipo gravidade em conduto fechado de 50 mm, com 1.661,97 metros de extensão, a qual irá captar a água da mina e conduzir para o sistema de tratamento.

Destaca-se que as tubulações das adutoras devem ser alocadas na área de servidão para diminuir a possibilidades de quebras.



4.7. TRATAMENTO DE ÁGUA POR CLORADOR

Para a água ser considerada própria para consumo, ou seja, potável, ela deve conter alguns fatores: ser límpida, inodora, fresca, arejada, leve, isenta de compostos químicos nocivos e de agentes biológicos veiculadores de doenças infecciosas e parasitárias.

Portanto, é de extrema importância realizar o tratamento da água tendo em vista que irá realizar a eliminação de diversos agentes patogênicos existentes na água, prevenção de doenças veiculadas pela água, melhoria da segurança da água para o consumo e melhoria da saúde da família.

Por isso é necessário realizar o tratamento da água, a fim de que tenha qualidade, livre de contaminação. O clorador de pastilhas é uma solução simplificada para a desinfecção de água em nível de propriedade rural, tendo em vista que apresenta baixo custo de montagem e manutenção, bem como também é de fácil instalação e funcionamento. Ele é feito de canos de PVC e de fácil construção; e tem o objetivo de forçar a passagem da água por um depósito de pastilhas de cloro. Ao passar pelo clorador, a água entra em contato com as pastilhas de cloro e, em seguida, vai para um reservatório (caixa d'água), e assim, estando própria para o consumo.

O cloro é o desinfetante mais empregado, porque apresenta inúmeras vantagens, dentre elas: age sobre os micro-organismos patogênicos presentes na água, não é nocivo ao homem na dosagem recomendada, é econômico, não altera outras qualidades da água, é de aplicação relativamente fácil, deixa um residual ativo na água; sua ação continua depois de aplicado e é tolerado pela grande maioria da população.

Ressalta-se que não devem ser utilizadas pastilhas do tipo empregado em piscinas, pelo seu possível efeito nocivo sobre a saúde. Uma alternativa recomendável é o uso de pastilhas de hipoclorito de cálcio, disponíveis no mercado, embora com custo superior ao das pastilhas para piscinas. Como a solução tem uma aplicação potencial em pequenas instalações, o acréscimo de custo operacional não chega a inviabilizar o uso das pastilhas de hipoclorito.

Quando não é realizado um ensaio para a determinação da demanda de cloro, pode-se empregar, como referência, dosagens entre 1 e 5mg/l.



4.7.1. ABRIGO PARA CLORADOR

Para proteção do clorador pressurizado e para abrigar os materiais e produtos químicos, será construído um abrigo de dimensões 1,10 x 1,10 metros (1,21 m²), conforme plantas, em anexo.

4.8. RESERVATÓRIO

Os reservatórios têm função de armazenamento para atender as variações de consumo, demandas de emergências, manterem pressão mínima ou constante da rede, e ainda pode ser dimensionado para permitir combate a incêndio.

Os reservatórios podem ser classificados de acordo com a posição em relação à rede de distribuição e em relação ao terreno:

- Quanto à localização, pode ser reservatório a montante da rede de distribuição, para suprimento normal. Ou reservatório a jusante, também conhecido como reservatório de sobras, alimentado pelas sobras de suprimento das horas de menor demanda, e abastecendo nas horas de maior consumo.
- Quanto à posição do terreno, pode ser enterrado, semienterrado, apoiado ou elevado.

Os reservatórios podem ser construídos em concreto, alvenaria, madeira, aço, fibra de vidro.

Vale ressaltar que para este projeto, serão instalados 2 (dois) reservatórios metálicos tipo taça de 5.000 litros, sendo 1 (um) no assentamento Santa Rosa e o outro para o assentamento Fica Faca, e também será instalado 1 (um) reservatório de 7.000 litros no assentamento Serra Azul. Também foi previsto uma base em concreto armado para instalação dos reservatórios.



4.9. URBANIZAÇÃO

Será realizada a urbanização das áreas de captação, áreas onde serão instalados os reservatórios, sistema de tratamento e chafarizes. A urbanização composta por alambrado, iluminação e portões de acesso tanto para pedestre, quanto para veículos, com a finalidade de proteção dos equipamentos que estarão instalados nas áreas, bem como prevenir danos ou furtos e evitar acidentes envolvendo a população local.

4.10. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição é a estrutura do sistema mais integrada à realidade urbana e a que propicia maior custo. É composta por um conjunto de tubulações interligadas e instaladas ao longo de vias públicas, conduzindo água aos pontos de consumo, como moradias, escolas, hospitais.

A rede de distribuição é constituída por tubulações ou condutos, e são classificadas em:

- **Condutos principais:** são os de maior diâmetro e responsáveis pela alimentação dos condutos secundários.
- **Condutos secundários:** são os de menor diâmetro e abastecem diretamente aos pontos de consumo.

Para garantir a qualidade da água na rede de distribuição, alguns cuidados devem ser tomados, como:

- O sistema deve ser projetado, construído e operado de forma a manter pressão mínima em qualquer ponto da rede;
- Os registros e dispositivos de descarga devem ser projetados e convenientemente posicionados para permitir manutenção e descarga sem prejudicar o abastecimento;
- O sistema deve estar protegido contra poluição externa;
- Durante a execução da rede e durante os reparos, substituições, remanejamentos e prolongamentos, devem ser tomados os cuidados necessários para impedir a ocorrência de contaminação;



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

- A desinfecção das tubulações, por ocasião do assentamento e dos reparos, deve ser feita com uma solução concentrada de cloro (50 mg de cloro por litro) durante 24 horas. Após esse período, essa solução é descarregada, enchendo-se a canalização com água limpa. Toda a operação deve ser controlada por exames bacteriológicos;
- As tubulações de água potável devem ser assentadas em valas situadas a uma distância mínima de 3,0 m da tubulação de esgoto, para evitar contaminação. Quando isso não for possível, recomenda-se adotar outras soluções como, por exemplo, rede de água colocada em nível superior à rede de esgotos; localizar a rede de água em um terço da rua e a rede de esgoto no terço oposto; é importante testar a estanqueidade das tubulações após o seu assentamento;
- Em alguns casos, como por exemplo, arruamentos pavimentados com grande largura, podem ser mais vantajosos e econômicos situar a rede de água nas calçadas;
- Em geral as juntas das tubulações não resistem a pressões de fora para dentro (subpressões). Em sistemas em que o fornecimento de água não é contínuo, nas horas em que não houver abastecimento haverá pouca ou nenhuma pressão na rede, podendo até ser negativa. Nessas ocasiões, há perigo de penetração ou sucção de água contaminada para dentro da rede. Assim, as boas condições de operação do sistema, evitando interrupções, diminuem a possibilidade de contaminação da rede.



4.11. CHAFARIZ

Serão executados três chafarizes no assentamento P.A. Fica Faca, os quais serão alimentados pela rede de distribuição com tubulação de chegada de diâmetro 75mm em material PEAD. Cada chafariz apresenta dimensões de 2,6m x 2,15 m, em alvenaria.

As comunidades atendidas por esses chafarizes irão ter acesso a água tratada por meio dos pontos de distribuição de ligações domiciliares compostas por hidrômetros, registros e adaptadores para colocar uma mangueira e levar a água até sua residência. Os chafarizes 01 e 03 possuem dez conjuntos de torneiras e hidrômetros cada um e o chafariz 02 apresenta oito conjuntos de torneiras e hidrômetros, totalizando no atendimento de 28 ligações, de modo a atender as 28 famílias do local. Os chafarizes 01 e 03 apresentam número de ligações maiores pois há mais residências no seu entorno.

A Figura 48 apresenta o croqui de localização dos chafarizes a serem instalados no P.A. Fica Faca.



Figura 48 - Croqui de localização dos chafarizes a serem instalados no P.A. Fica Faca.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Os chafarizes estão localizados em pontos estratégicos visando a proximidade das residências. Cada chafariz apresenta dimensões de 2,6m x 2,15 m, em alvenaria. A Tabela 19 apresenta as coordenadas geográficas dos 3 (três) chafarizes a serem instalados no P.A. Fica Faca.

Tabela 19 – Coordenadas Geográficas dos chafarizes a serem instalados no P.A. Fica Faca.

P.A. FICA FACA	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
Chafariz 1	14°59'51.60" Sul	54°58'40.45" Oeste
Chafariz 2	15° 0'18.39" Sul	54°58'37.09" Oeste
Chafariz 3	15° 0'17.29" Sul	54°58'14.74" Oeste

4.12. LIGAÇÕES DOMICILIARES

Para controlar, medir e registrar a quantidade de água consumida em cada imóvel, serão implantadas ligações domiciliares constituídas de cavalete, hidrômetro e registro. Portanto serão executadas 9 ligações domiciliares no assentamento P.A. Santa Rosa e 33 ligações no Serra Azul e 28 ligações (número de ligações totais dos 3 chafarizes) no P.A. Fica Faca. A Tabela 20 apresenta a quantidade de ligações domiciliares que cada Assentamento irá atender.

Tabela 20 – Quantidade de ligações domiciliares atendida em cada Assentamento.

Assentamento	Quantidade de ligações domiciliares
P.A. Serra Azul	33 (trinta e três)
P.A. Santa Rosa	09 (nove)
P.A. Fica Faca	28 (vinte e oito)



Figura 49 – Ilustração da ligação domiciliar composta por registro, hidrômetro e cavalete.

As ligações domiciliares serão em PEAD com diâmetro de 20 mm, e os adaptadores deverão ser em material plástico (PEAD). Os tubos em PEAD (mangueira) devem ser fabricados com matéria prima de qualidade segundo a norma vigente ABNT, resistente PE80, material de cor preta. O colar de tomada será de travas cônicas em PVC (com ou sem inserto metálico), Ferrule com broca em latão $\frac{3}{4}$ ", adaptador para tubo PEAD DN 20 mm x $\frac{3}{4}$ ", registro com adaptador DN $\frac{3}{4}$ " X 20mm (com borboleta).

A rede, peças e componentes deverão ser cadastradas após a execução de toda rede de distribuição, onde serão postas todas as modificações sofridas na execução da obra.

Quando da execução do cadastro técnico das redes, serão também executados os cadastros dos ramais domiciliares de cada lote.



4.13. TESTE DE SONDAGEM DO SOLO

A sondagem do solo é procedimento técnico vital em qualquer tipo de obra. Dependendo dos resultados obtidos com o estudo, o projeto pode até ser financeiramente inviabilizado. Com a sondagem do solo, é possível conhecer as características do terreno, como a espessura das camadas que o compõe, sua resistência e a provável localização do lençol freático.

O número mínimo de sondagens e a sua localização em planta dependem do tipo da estrutura, de suas características especiais e das condições geotécnicas do subsolo. O número de sondagens deve ser suficiente para fornecer um quadro, o melhor possível, da provável variação das camadas do subsolo do local em estudo. A NBR 8036, que dispõe sobre a programação de sondagem de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios, recomenda no seu item 4.1.1 que em quaisquer circunstâncias o número mínimo de sondagens deve ser dois para área da projeção em planta até 200 m² e três para área entre 200 m² e 400 m².



MEMORIAL DE CÁLCULO

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'C. S. F.', on a light gray rectangular background.



5. PARAMETROS ADOTADOS

- Taxa de crescimento populacional: 0,8% a.a.
- Consumo médio per capita: 120 L/hab.x dia
- Consumo do dia de maior consumo (K1): 1,20
- Coeficiente da hora de maior consumo (K2): 1,50

5.1. TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

Segundo o PMSB-Nova Brasilândia, a taxa de crescimento do local é negativa. Deste modo, considerou-se uma taxa igual a 0,8%.

5.2. CONSUMO PER CAPITA

O consumo médio per capita adotado foi de 120 L/hab.dia, de acordo com as recomendações do Manual de Saneamento (2015).

6. TAXA DE OCUPAÇÃO (To)

Inicialmente, foi consultado o site do IBGE (2019) para verificar a quantidade da população da área rural do município de Nova Brasilândia, sendo esta igual a 928 habitantes, também foi verificado a relação da quantidade de domicílios, sendo este igual a 322 domicílios. Com base nesses dois dados, foi possível obter a taxa de ocupação, que é definida pela média de morador por domicílios para a área rural.

$$Taxa\ de\ Ocupação\ (To) = \frac{População\ total\ da\ área\ rural\ (Ptar)}{Quantidade\ de\ domicílios\ (D)}$$

Sendo:

To= Taxa de ocupação (habitante/domicílio);

Ptar = População total da área rural (habitantes);

D = Quantidade de domicílios (unidade).

$$To = \frac{928\ habitantes}{322\ domicílios}$$

$$To = 2,88\ habitante/domicílio$$



7. DIMENSIONAMENTO P.A. SANTA ROSA

7.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

As estimativas da população do assentamento P.A. Santa Rosa para o período 2019-2039 foram elaboradas seguindo o método de crescimento aritmético. Segundo a Prefeitura de Nova Brasilândia, atualmente há 9 famílias na comunidade.

Considerando a taxa de ocupação definida pela média de morador por domicílio da área rural do município de Nova Brasilândia, tem-se a população atual no assentamento.

$$Pop_{2019} = 9 \text{ famílias} \times 2,88(\text{habitantes/família})$$

$$Pop_{2019} \cong 26 \text{ habitantes}$$

Assim, para 9 famílias existentes atualmente na comunidade, tem-se para o início de projeto um total de 26 pessoas. Segundo o PMSB, a taxa de crescimento do local é negativa. Deste modo, considerou-se uma taxa igual a 0,8%. A Tabela 21 apresenta a estimativa populacional até final do plano.

Tabela 21. Projeção populacional do P.A. Santa Rosa.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	ANO	POPULAÇÃO (HAB.)
2019	26	2030	37
2020	27	2031	38
2021	28	2032	39
2022	29	2033	40
2023	30	2034	41
2024	31	2035	42
2025	32	2036	43
2026	33	2037	44
2027	34	2038	45
2028	35	2039	46
2029	36	-	-



7.2. TEMPO DE FUNCIONAMENTO

O tempo de funcionamento da bomba que alimenta o sistema de abastecimento de água do Assentamento Santa Rosa será de 6 horas, tendo em vista que a energia elétrica que alimentará o sistema será por meio das placas solares fotovoltaicas e conforme a Figura 50, o tempo de insolação para região de Nova Brasilândia/MT é de 6 horas.



Figura 50 – Mapa de insolação no Brasil, média diária anual (em horas).

7.3. VAZÃO MÉDIA (QMÉD)

A vazão média foi obtida pela seguinte fórmula:

$$Q_{méd.} = \frac{Pop \times q}{3.600 \times N}$$

Onde:

Q _{méd} = Vazão média:	L/s
P = População final do plano:	habitantes
q = Consumo <i>per capita</i> :	120 L/hab.dia
N = Tempo de funcionamento do sistema:	6 horas

$$Q_{méd.} = \frac{46 \times 120}{3.600 \times 6}$$

$$Q_{méd.} = 0,256 \text{ L/s}$$



7.4. VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA OU DE ADUÇÃO (Qc)

$$Q_c = Q_{média} \times k_1$$

Onde:

Qc = Vazão máxima diária: L/s

Q_{méd} = Vazão média: L/s

K1 = Coeficiente do dia de maior consumo: 1,20

$$Q_c = 0,256 \times 1,20$$

$$Q_c = 0,307 \text{ L/s}$$

7.5. VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA OU DE DISTRIBUIÇÃO (Qd)

$$Q_d = Q_c \times k_2$$

Onde:

Qd = Vazão máxima horária ou de distribuição: L/s

Qc = Vazão máxima diária ou de adução: L/s

K2 = Coeficiente da hora de maior consumo: 1,50

$$Q_d = 0,307 \times 1,5$$

$$Q_d = 0,4060 \text{ L/s}$$

7.6. VOLUME DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA

$$\text{Volume de Reservação (Vol res).} = \frac{1}{3} \times \text{Volume diário}$$

$$\text{Volume do reservatório} = \left(\frac{46 \times 1,2 \times 120}{3} \right)$$

$$\text{Volume do reservatório} = 2.208 \text{ L}$$

$$\text{Volume do reservatório} = 2,208 \text{ m}^3$$

Visto que 2 m³ trata-se de uma pequena reservação e visando atendimento da demanda, bem como considerando possíveis variações de consumo, e abastecimento da rede de distribuição por gravidade de maneira adequada, optou-se por instalar um reservatório tipo taça de 5 m³.



7.7. DEMANDA DO PROJETO

O período de alcance estabelecido neste projeto é de 20 anos, portanto a Tabela 22 apresenta a estimativa populacional, vazões e reservação necessária para o Assentamento P.A. Santa Rosa durante todo o horizonte do projeto.

Tabela 22 – Estimativa populacional, vazão e reservação do Assentamento P.A. Santa Rosa.

ESTIMATIVA DE POPULAÇÃO, VAZÃO E RESERVAÇÃO					
ASSENTAMENTO P.A. SANTA ROSA					
K1=	1,20	Tempo de funcionamento =		6	Horas
K2=	1,50	PERCAPTA		120	L/hab dia
Ano	População	Q média (L/s)	Qmáx diária (L/s)	Q máx horária (L/s)	Reservatório (M³)
2019	26	0,144	0,173	0,260	1,248
2020	27	0,150	0,180	0,270	1,296
2021	28	0,156	0,187	0,280	1,344
2022	29	0,161	0,193	0,290	1,392
2023	30	0,167	0,200	0,300	1,440
2024	31	0,172	0,207	0,310	1,488
2025	32	0,178	0,213	0,320	1,536
2026	33	0,183	0,220	0,330	1,584
2027	34	0,189	0,227	0,340	1,632
2028	35	0,194	0,233	0,350	1,680
2029	36	0,200	0,240	0,360	1,728
2030	37	0,206	0,247	0,370	1,776
2031	38	0,211	0,253	0,380	1,824
2032	39	0,217	0,260	0,390	1,872
2033	40	0,222	0,267	0,400	1,920
2034	41	0,228	0,273	0,410	1,968
2035	42	0,233	0,280	0,420	2,016
2036	43	0,239	0,287	0,430	2,064
2037	44	0,244	0,293	0,440	2,112
2038	45	0,250	0,300	0,450	2,160
2039	46	0,256	0,307	0,460	2,208



7.8. DIÂMETRO DO POÇO AO RESERVATÓRIO

O diâmetro da tubulação que irá percorrer o trecho do poço até chegada no reservatório foi obtido por meio da Fórmula de Bresse e foi considerada a vazão de adução.

✓ Fórmula de Bresse:

$$D = K\sqrt{Qc}$$

Onde:

D = Diâmetro: m

Qc = Vazão máxima diária (adução): m³/s

K = Constante de Bresse: 1,3

$$D = 1,3\sqrt{0,000307}$$

$$D = 0,02277 \text{ m}$$

O diâmetro comercial mais próximo é o DN de 25 mm. Entretanto será utilizado uma tubulação de DN 50 mm, de modo a buscar boa eficiência do sistema e menor perda de carga, e já que o tubo edutor da saída do poço é de DN 40mm.

Portanto, realizou-se a verificação da vazão:

$$Q = \left(\frac{D}{K}\right)^2$$

$$Q = \left(\frac{0,05}{1,3}\right)^2$$

$$Q = 0,00148 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ou } 1,48 \text{ L/s.}$$

Portanto a adutora adotada poderá atender até a vazão de 1,48 L/s, atendendo assim o crescimento populacional até o final do plano, ano de 2039.



7.9. COMPRIMENTO EQUIVALENTE

Foi realizado o cálculo do comprimento equivalente total de recalque localizado entre o trecho da saída do poço até chegada no reservatório. Para isso, foi considerado o diâmetro, comprimento equivalente de cada peça e a sua respectiva quantidade, conforme apresentado na Tabela 23.

Tabela 23 – Diâmetro, Quantidade e Comprimento equivalente de cada peça de recalque.

Peças	Diâmetro (m)	Quantidade (unidade)	Comprimento Equivalente	Total
Recalque Ferro Galvanizado - Peças externas			Subtotal 1:	14,33
Curva de 90° FF	0,05	6	0,64	3,84
Tê de Passagem Direta FF	0,05	3	1,09	3,27
Registro de gaveta	0,05	2	0,35	0,7
Curva de 45° FF	0,05	6	0,39	2,34
Valvula de retenção	0,05	1	4,18	4,18
Recalque Ferro Galvanizado - Peças do clorador			Subtotal 2:	1,304
Curva de 90° FF	0,04	2	0,512	1,024
Registro de gaveta	0,04	1	0,28	0,28
Recalque Ferro Galvanizado - Peças do clorador			Subtotal 3:	1,164
Curva de 90° FF	0,02	4	0,256	1,024
Registro de gaveta	0,02	1	0,14	0,14
Comprimento Total				16,798

7.10. PERDA DE CARGA LOCALIZADA

Com o valor total do comprimento equivalente das peças de recalque, foi possível calcular a perda de carga localizada pela Fórmula de Hazen-Williams.

$$H_{floc.} = 10,64 \times \frac{Q^{1,85} \times Leq}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

Sendo:

Hf loc. = Perda de Carga Localizada (m);

Q = Vazão (m³/s);

Leq = Comprimento equivalente das peças (m);

C = Coeficiente de rugosidade do material;



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

D = Diâmetro (m).

A Tabela 24 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga localizada nas peças externas, localizadas no trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório.

Tabela 24 – Perda de carga localizada das peças externas no trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório.

Perda de carga localizada - Peças Externas	
Vazão (m³/s)	0,000307
Comprimento Equivalente (m)	14,33
Diâmetro (m)	0,05
Coeficiente do Ferro Galvanizado	125
Perda de carga localizada 1	0,0138 m

A Tabela 25 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga localizada no trecho dentro do abrigo do clorador, com diâmetro de 40 mm.

Tabela 25 – Perda de carga localizada das peças no abrigo do clorador, DN 40 mm.

Perda de carga localizada - Peças do clorador DN 40 mm	
Vazão (m³/s)	0,000307
Comprimento Equivalente (m)	1,304
Diâmetro (m)	0,04
Coeficiente do Ferro Galvanizado	125
Perda de carga localizada 2	0,00373 m

A Tabela 26 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga localizada no trecho dentro do abrigo do clorador, com diâmetro de 20 mm.

Tabela 26 – Perda de carga localizada das peças no abrigo do clorador, DN 20 mm.

Perda de carga localizada - Peças do clorador DN 20 mm	
Vazão (m³/s)	0,000307
Comprimento Equivalente (m)	1,164
Diâmetro (m)	0,02
Coeficiente do Ferro Galvanizado	125



Perda de carga localizada 1	0,09726 m
------------------------------------	-----------

Posteriormente, foi calculada a perda de carga localizada total:

$$Hf_{Loc\ total} = Hf_{Loc\ 1} + Hf_{Loc\ 2} + Hf_{Loc\ 3}$$

$$Hf_{Loc\ total} = 0,0138 + 0,00373 + 0,09726$$

$$Hf_{Loc\ total} = 0,1148\ m$$

7.11. PERDA DE CARGA DISTRIBUÍDA

Também foi calculada a perda de carga distribuída de recalque, do poço até a chegada no reservatório, pela Fórmula de Hazen-Williams.

$$Hf_{loc.} = 10,64 \times \frac{Q^{1,85} \times Leq}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

Sendo:

Hf loc. = Perda de Carga Localizada (m);

Q = Vazão (m³/s);

Leq = Comprimento equivalente das peças (m);

C = Coeficiente de rugosidade do material;

D = Diâmetro (m).

A Tabela 27 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga distribuída do trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório, considerando as tubulações externas ao abrigo do clorador, extensão 13,60 metros, DN 50 mm.

Tabela 27 – Perda de carga distribuída no trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório, considerando as tubulações externas ao abrigo do clorador.

Perda de carga distribuída – Tubulação Externa	
Vazão (m³/s)	0,000307
Comprimento (m)	13,60
Diâmetro (m)	0,05



Coeficiente do Ferro Galvanizado	125
Perda de carga distribuída 1	0,01311 m

A Tabela 28 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga distribuída das tubulações localizadas na parte interna do abrigo do clorador, extensão 2 metros, DN 40 mm.

Tabela 28 – Perda de carga distribuída das tubulações localizadas na parte interna do abrigo do clorador.

Perda de carga distribuída – Tubulação Externa	
Vazão (m³/s)	0,000307
Comprimento (m)	2
Diâmetro (m)	0,04
Coeficiente do PVC	150
Perda de carga distribuída 2	0,00408 m

Posteriormente, foi calculada a perda de carga distribuída total:

$$Hf_{Dist\ total} = Hf_{Dist\ 1} + Hf_{Dist\ 2}$$

$$Hf_{Dist\ total} = 0,01311 + 0,00408$$

$$Hf_{Dist\ total} = 0,0172\ m$$

7.12. PERDA DE CARGA TOTAL

Para obter a perda de carga total, foi somada a perda de carga localizada e a perda de carga distribuída.

$$Hf_{Total} = Hf_{loc\ total} + Hf_{dist\ total}$$

$$Hf_{Total} = 0,1148 + 0,0172$$

$$Hf_{Total} = 0,1320\ m$$



7.13. PERDA DE PRESSÃO POR ATRITO (PPA)

Com base na vazão de 1,104 m³/h e diâmetro da tubulação de 50 mm, foi possível obter o fator de cálculo da perda de pressão por atrito com utilização da Tabela 29.

Tabela 29 – Fator para cálculo da Perda de Pressão por Atrito.

DIÂMETRO NOMINAL													VAZÃO (m3/h)
em milímetros													
20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	
em polegadas													
¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4	5	6	8	10	12	
7.5	2.7	0.75	0.22	0.08	.	.	.	.	.	.	.	.	1
16.0	6.0	1.8	0.5	0.17	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5
27.0	10.0	2.7	0.8	0.28	0.07	.	.	.	.	.	.	.	2
58.0	21.5	6.0	1.8	0.6	0.16	0.05	.	.	.	.	.	.	3
100.0	27.0	10.0	3.0	1.06	0.27	0.1	.	.	.	.	.	.	4
.	55.0	15.5	4.7	1.8	0.42	0.15	0.05	.	.	.	.	.	5
.	80.0	22.0	6.6	2.2	0.6	0.2	0.07	.	.	.	.	.	6
.	.	37.0	11.5	3.9	1.0	0.35	0.13	.	.	.	.	.	8
.	.	56.0	17.0	5.7	1.5	0.5	0.2	0.06	.	.	.	.	10

Portanto, o fator de cálculo da perda de pressão por atrito (Fa) é 0,17 %.
Para posteriores cálculos, foram utilizados os dados apresentados na Tabela 30.

Tabela 30 – Dados de base do sistema.

Diâmetro do poço	8"
Diâmetro da tubulação	2"
Fator para perda de pressão por atrito (Fa)	0,17%
Nível Dinâmico (ND)	100 m
Profundidade de Colocação da Bomba (CB)	105 m
Altura de Recalque (Hr)	6,0 m
Comprimento da tubulação de recalque (A)	113,60 m
Diferença entre A e CB	8,60 m



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

A Perda de Pressão por Atrito (PPA) obteve-se pela seguinte fórmula:

$$PPA = Fa \times (A - CB)$$

$$PPA = 0,17 \% \times 8,60$$

$$PPA = 0,01462 m$$

A Perda de Pressão por Atrito (PPA) é de 0,01462 metros.

7.14. ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE (HMR)

A Altura Manométrica de Recalque foi calculada pela seguinte fórmula:

$$Hmr = Hr + Leq + PPA$$

Sendo:

Hmr = Altura Manométrica de Recalque (m);

Hr = Altura de Recalque (m);

Leq = Comprimento Equivalente das Peças (m);

PPA = Perda de Pressão por Atrito (m).

$$Hmr = 6,0 + 16,798 + 0,01462$$

$$Hmr = 22,8126 m$$

7.15. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (HMT)

A Altura Manométrica de Total foi calculada da seguinte maneira:

$$Hmt = Hmr + ND$$

Sendo:

Hmt = Altura Manométrica de Total (m);

Hmr = Altura Manométrica de Recalque (m);

ND = Nível Dinâmico (m).

$$Hmt = 22,8126 + 100$$

$$Hmt = 122,8126 m$$



7.16. POTÊNCIA DA COMBA

A potência necessária para a bomba foi obtida pela seguinte fórmula:

$$Pot = \frac{10^3 \times Q \times Hm}{75 \times N}$$

Sendo:

Pot = Potência necessária (cv);

Q = Vazão (m³/s);

Hm = Altura manométrica (mca);

N = Rendimento/Eficiência da bomba (%).

Com isso, determina-se a potência:

$$Pot = \frac{10^3 \times 0,000307 \times 122,8126}{75 \times 0,6}$$

$$Pot = 0,837 \text{ cv}$$

Segundo José Maria de Azevedo Neto, deve-se admitir, na prática, uma folga para os motores elétricos. Os seguintes acréscimos são recomendados:

- Para as bombas até 2 cv 50%
- Para as bombas de 2 a 5 cv 30%
- Para as bombas de 5 a 10 cv 20%
- Para as bombas de 10 a 20 cv 15%
- Para as bombas acima de 20 cv 10%

Portanto, neste caso considerou-se a folga de 50%.

$$Pot_{+50\%} = Pot. + 50\% \text{ de folga}$$

$$Pot_{+50\%} = 0,837 \text{ cv} + 50\% \text{ de folga}$$

$$Pot_{+50\%} = 1,255 \text{ cv}$$

Para a realização do transporte de água do poço tubular profundo até o reservatório será instalado um conjunto motor-bomba de eixo horizontal com potência de 1,255 cv. Para continuidade dos cálculos para dimensionamento do



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

sistema solar fotovoltaico, utilizou-se a taxa de conversão de 0,735499 para transformar cv em kw, o que resultou 0,923 kW de potência. Para a seleção da bomba ideal, tem-se os dados expostos na Tabela 31.

Tabela 31 – Dados para seleção da bomba ideal.

	Potência mínima (kW)	Vazão (m³/d)	Altura Manométrica Hm (m)	DN edutora (mm)
SANTA ROSA	0,923	6,624	122,81	50

Partindo de tais dados e com auxílio de catálogos de bombas de fabricantes, selecionou-se um sistema de 0,923 kW. O próximo equipamento a ser selecionado é o inversor de frequência que, segundo ITO, *et. Al.* (2009) é o equipamento responsável por transformar a corrente contínua em corrente alternada.

Dando sequência, deve-se aplicar uma taxa de eficiência englobando perdas com cabeamento, transformações de energia e compatibilidade das placas, discriminados na tabela 32.

Tabela 32 – Faixa de eficiência por tipo de perda, total de perda e taxa de eficiência final.

Tipo de Perda	Faixa comumente aplicada (%)	Valor selecionado (%)
Perdas por temperatura	7,0 - 18,0	11,50 %
Incompatibilidade elétrica	1,0 - 2,0	1,50 %
Acumulo de sujeira	1,0 - 8,0	6,00 %
Cabeamento CC	0,5 - 1,0	1,00 %
Cabeamento CA	0,5 - 1,0	1,00 %
Inversor	2,5 - 5,0	4,00 %
Total de Perda		25,00 %
Taxa de Eficiência		75,00 %

Os valores selecionados seguem cenário conservador de acordo com as características do local de instalação, levando em conta o aquecimento das



placas, a periodicidade de manutenção e os cabeamentos médios necessários. O somatório dos percentuais expostos resulta em uma taxa de eficiência de 75% que, quando aplicada a potência do inversor, obtém-se uma potência total de cerca de 1,616 kW.

7.17. PLACAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

Para esta etapa, primeiramente calculou-se a quantidade do consumo médio mensal, considerando o tempo de funcionamento da bomba e o consumo para cada mês, e assim obteve o consumo médio mensal de 168,51 kWh e consumo anual 2.022,15 kWh para a região do P.A. Santa Rosa, conforme apresentado na tabela 33.

Tabela 33 – Consumo médio mensal da comunidade do P.A. Santa Rosa.

	Dias	Tempo de Funcionamento (h)	Potência Diária (kwh)	Pot. Mensal (kwh)
Janeiro	31	6	5,54	171,74
Fevereiro	28	6	5,54	155,12
Março	31	6	5,54	171,74
Abril	30	6	5,54	166,20
Maiο	31	6	5,54	171,74
Junho	30	6	5,54	166,20
Julho	31	6	5,54	171,74
Agosto	31	6	5,54	171,74
Setembro	30	6	5,54	166,20
Outubro	31	6	5,54	171,74
Novembro	30	6	5,54	166,20
Dezembro	31	6	5,54	171,74
MÉDIA MENSAL				168,51
CONSUMO ANUAL				2.022,15



Existem placas de diversas capacidades de produção mensais, sendo de 20 kwh, 50, 100, 265, 320, etc. Quanto maior a potência, mais energia ela irá gerar no mês. Uma placa gera mais energia se ela estiver exposta ao sol por mais tempo e em locais com alta radiação solar.

Para a comunidade do P.A. Santa Rosa, considerando que poderá ser utilizada placas que produzem 20 kWh mensal, serão necessárias 10 placas solares fotovoltaicas para alimentar o sistema e garantir o abastecimento de água nessa região, conforme o cálculo a seguir.

$$\text{Quantidade de Placas} = \frac{\text{Consumo médio amensal (kwh)}}{\text{Produção da Placa Instalada (kwh)}}$$

$$\text{Quantidade de Placas} = \frac{168,51 \text{ kwh}}{20 \text{ kwh}}$$

$$\text{Quantidade de Placas} \approx 10 \text{ placas}$$

7.18. REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

O projeto da Rede de Distribuição de água foi elaborado de acordo com a NBR 12218, referente à Elaboração de Projetos Hidráulicos de Rede de Abastecimento de Água Potável para Abastecimento Público.

Toda a rede foi projetada através da distribuição calculada por rede segmentada, com distribuição em marcha, conforme planilhas em anexo.

As vazões em cada trecho foram calculadas a partir da vazão por metro de rede e as perdas de carga foram calculadas pela fórmula de Hazen-Williams, com coeficiente de C=150 para tubos de PVC.

$$h_f = R \times Q^n$$

Em que:

H_f = perda de carga no trecho;

R = Constante obtida para o trecho em função do diâmetro, comprimento e da fórmula adotada.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Q = Vazão fictícia do trecho (m³/s);

n= potência (Hazen Willians n = 1,85).

Portanto:

$$R = \frac{L}{(0,2785 \times C)^{1,85} \times D^{4,87}}$$

Em que:

L = comprimento do trecho;

C = coeficiente de rugosidade;

D=diâmetro da tubulação

Portanto:

$$H_f = \frac{L \times Q^{1,85}}{(0,2785 \times C)^{1,85} \times D^{4,87}}$$

A rede terá extensão total de 896,5 metros e o material a ser utilizado será TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE, PEAD, PE-80, de diâmetros de 50mm, 75mm e 100mm, conforme a planilha de dimensionamento em anexo neste projeto. O projeto foi calculado tendo como alcance de 20 anos.

A distribuição de água será feita por gravidade, a partir de um reservatório metálico tipo taça. A pressão em todos os pontos da rede de distribuição foi calculada a partir da pressão no pé do reservatório apoiado que é de 10,0 m.c.a, conforme planilha de cálculo em anexo, não devendo ultrapassar 60,0 mca.



8. DIMENSIONAMENTO ASSENTAMENTO P.A. SERRA AZUL

8.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

As estimativas da população do assentamento P.A. Serra Azul para o período 2019-2039 foram elaboradas seguindo o método de crescimento aritmético. Segundo a Prefeitura de Nova Brasilândia, atualmente há 33 famílias na comunidade.

Considerando a taxa de ocupação definida pela média de morador por domicílio da área rural do município de Nova Brasilândia, tem-se a população atual no assentamento.

$$Pop_{2019} = 33 \text{ famílias} \times 2,88(\text{habitantes/família})$$

$$Pop_{2019} \cong 96 \text{ habitantes}$$

Assim, para 33 famílias existentes atualmente na comunidade, tem-se para o início de projeto um total de 96 pessoas. Segundo o PMSB, a taxa de crescimento do local é negativa. Deste modo, considerou-se uma taxa igual a 0,8%. A Tabela 34 apresenta a estimativa populacional até final do plano.

Tabela 34. Projeção populacional do P.A. Serra Azul.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	ANO	POPULAÇÃO (HAB.)
2019	96	2030	107
2020	97	2031	108
2021	98	2032	109
2022	99	2033	110
2023	100	2034	111
2024	101	2035	112
2025	102	2036	113
2026	103	2037	114
2027	104	2038	115
2028	105	2039	116
2029	106	-	-



8.1. TEMPO DE FUNCIONAMENTO

O tempo de funcionamento da bomba que alimenta o sistema de abastecimento de água do Assentamento Serra Azul será de 6 horas, tendo em vista que a energia elétrica que alimentará o sistema será por meio das placas solares fotovoltaicas e conforme a Figura 51, o tempo de insolação para região de Nova Brasilândia/MT é de 6 horas.



Figura 51 – Mapa de insolação no Brasil, média diária anual (em horas).

8.2. VAZÃO MÉDIA (QMÉD)

A vazão média foi obtida pela seguinte fórmula:

$$Q_{méd.} = \frac{Pop \times q}{3.600 \times N}$$

Onde:

Q _{méd} = Vazão média:	L/s
P = População final do plano:	habitantes
q = Consumo <i>per capita</i> :	120 L/hab.dia
N = Tempo de funcionamento do sistema:	6 horas

$$Q_{méd.} = \frac{96 \times 120}{3.600 \times 6}$$

$$Q_{méd.} = 0,644 \text{ L/s}$$



8.3. VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA OU DE ADUÇÃO (Qc)

$$Q_c = Q_{média} \times k_1$$

Onde:

Qc = Vazão máxima diária: L/s

Q_{méd} = Vazão média: L/s

K1 = Coeficiente do dia de maior consumo: 1,20

$$Q_c = 0,644 \times 1,20$$

$$Q_c = 0,773 \text{ L/s}$$

8.4. VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA OU DE DISTRIBUIÇÃO (Qd)

$$Q_d = Q_c \times k_2$$

Onde:

Qd = Vazão máxima horária ou de distribuição: L/s

Qc = Vazão máxima diária ou de adução: L/s

K2 = Coeficiente da hora de maior consumo: 1,50

$$Q_d = 0,773 \times 1,5$$

$$Q_d = 1,160 \text{ L/s}$$

8.5. VOLUME DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA

$$\text{Volume de Reservação (Vol res).} = \frac{1}{3} \times \text{Volume diário}$$

$$\text{Volume do reservatório} = \left(\frac{96 \times 1,2 \times 120}{3} \right)$$

$$\text{Volume do reservatório} = 5.568 \text{ L}$$

$$\text{Volume do reservatório} = 5,568 \text{ m}^3$$

Portanto, é necessária a instalação de um reservatório que atenda 5,568 m³. Visando atender a demanda de forma adequada, bem como considerando possíveis variações de consumo, optou-se por instalar um reservatório tipo taça de 7 m³.



8.6. DEMANDA DO PROJETO

O período de alcance estabelecido neste projeto é de 20 anos, portanto a Tabela 35 apresenta a estimativa populacional, vazões e reservação necessária para o Assentamento P.A. Serra Azul durante todo o horizonte do projeto.

Tabela 35 – Estimativa populacional, vazão e reservação do Assentamento P.A. Serra Azul.

ESTIMATIVA DE POPULAÇÃO, VAZÃO E RESERVAÇÃO					
ASSENTAMENTO P.A. SERRA AZUL					
K1=	1,20	Tempo de funcionamento =		6	Horas
K2=	1,50	PERCAPTA		120	L/hab dia
Ano	População	Q média (L/s)	Qmáx diária (L/s)	Q máx horária (L/s)	Reservatório (M³)
2019	96	0,533	0,640	0,960	4,608
2020	97	0,539	0,647	0,970	4,656
2021	98	0,544	0,653	0,980	4,704
2022	99	0,550	0,660	0,990	4,752
2023	100	0,556	0,667	1,000	4,8
2024	101	0,561	0,673	1,010	4,848
2025	102	0,567	0,680	1,020	4,896
2026	103	0,572	0,687	1,030	4,944
2027	104	0,578	0,693	1,040	4,992
2028	105	0,583	0,700	1,050	5,04
2029	106	0,589	0,707	1,060	5,088
2030	107	0,594	0,713	1,070	5,136
2031	108	0,600	0,720	1,080	5,184
2032	109	0,606	0,727	1,090	5,232
2033	110	0,611	0,733	1,100	5,28
2034	111	0,617	0,740	1,110	5,328
2035	112	0,622	0,747	1,120	5,376
2036	113	0,628	0,753	1,130	5,424
2037	114	0,633	0,760	1,140	5,472
2038	115	0,639	0,767	1,150	5,52
2039	116	0,644	0,773	1,160	5,568



8.7. DIÂMETRO DO POÇO AO RESERVATÓRIO

O diâmetro da tubulação que irá percorrer o trecho do poço até chegada no reservatório foi obtido por meio da Fórmula de Bresse e foi considerada a vazão de adução.

✓ Fórmula de Bresse:

$$D = K\sqrt{Qc}$$

Onde:

D = Diâmetro: m

Qc = Vazão máxima diária (adução): m³/s

K = Constante de Bresse: 1,3

$$D = 1,3\sqrt{0,000773}$$

$$D = 0,03615 \text{ m}$$

O diâmetro comercial mais próximo é o DN de 40 mm. Entretanto será utilizado uma tubulação de DN 50 mm, de modo a buscar boa eficiência do sistema e menor perda de carga, e já que o tubo edutor da saída do poço é de DN 40mm.

Portanto, realizou-se a verificação da vazão:

$$Q = \left(\frac{D}{K}\right)^2$$

$$Q = \left(\frac{0,05}{1,3}\right)^2$$

$$Q = 0,00148 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ou } 1,48 \text{ L/s.}$$

Portanto a adutora adotada poderá atender até a vazão de 1,48 L/s, atendendo assim o crescimento populacional até o final do plano, ano de 2039.



8.8. COMPRIMENTO EQUIVALENTE

Foi realizado o cálculo do comprimento equivalente total de recalque localizado entre o trecho da saída do poço até chegada no reservatório. Para isso, foi considerado o diâmetro, comprimento equivalente de cada peça e a sua respectiva quantidade, conforme apresentado na Tabela 36.

Tabela 36 – Diâmetro, Quantidade e Comprimento equivalente de cada peça de recalque.

Peças	Diâmetro (m)	Quantidade (unidade)	Comprimento Equivalente	Total
Recalque Ferro Galvanizado - Peças externas			Subtotal 1:	14,33
Curva de 90° FF	0,05	6	0,64	3,84
Tê de Passagem Direta FF	0,05	3	1,09	3,27
Registro de gaveta	0,05	2	0,35	0,7
Curva de 45° FF	0,05	6	0,39	2,34
Valvula de retenção	0,05	1	4,18	4,18
Recalque Ferro Galvanizado - Peças do clorador			Subtotal 2:	1,304
Curva de 90° FF	0,04	2	0,512	1,024
Registro de gaveta	0,04	1	0,28	0,28
Recalque Ferro Galvanizado - Peças do clorador			Subtotal 3:	1,164
Curva de 90° FF	0,02	4	0,256	1,024
Registro de gaveta	0,02	1	0,14	0,14
Comprimento Total				16,798

8.9. PERDA DE CARGA LOCALIZADA

Com o valor total do comprimento equivalente das peças de recalque, foi possível calcular a perda de carga localizada pela Fórmula de Hazen-Williams.

$$H_{floc.} = 10,64 \times \frac{Q^{1,85} \times Leq}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

Sendo:

Hf loc. = Perda de Carga Localizada (m);

Q = Vazão (m³/s);

Leq = Comprimento equivalente das peças (m);

C = Coeficiente de rugosidade do material;



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

D = Diâmetro (m).

A Tabela 37 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga localizada nas peças externas, localizadas no trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório.

Tabela 37 – Perda de carga localizada das peças externas no trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório.

Perda de carga localizada - Peças Externas	
Vazão (m³/s)	0,000773
Comprimento Equivalente (m)	14,33
Diâmetro (m)	0,05
Coeficiente do Ferro Galvanizado	125
Perda de carga localizada 1	0,0765 m

A Tabela 38 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga localizada no trecho dentro do abrigo do clorador, com diâmetro de 40 mm.

Tabela 38 – Perda de carga localizada das peças no abrigo do clorador, DN 40 mm.

Perda de carga localizada - Peças do clorador DN 40 mm	
Vazão (m³/s)	0,000773
Comprimento Equivalente (m)	1,304
Diâmetro (m)	0,04
Coeficiente do Ferro Galvanizado	125
Perda de carga localizada 2	0,0206 m

A Tabela 39 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga localizada no trecho dentro do abrigo do clorador, com diâmetro de 20 mm.

Tabela 39 – Perda de carga localizada das peças no abrigo do clorador, DN 20 mm.

Perda de carga localizada - Peças do clorador DN 20 mm	
Vazão (m³/s)	0,000773
Comprimento Equivalente (m)	1,164
Diâmetro (m)	0,02
Coeficiente do Ferro Galvanizado	125



Perda de carga localizada 1	0,5384 m
------------------------------------	----------

Posteriormente, foi calculada a perda de carga localizada total:

$$Hf_{Loc\ total} = Hf_{Loc\ 1} + Hf_{Loc\ 2} + Hf_{Loc\ 3}$$

$$Hf_{Loc\ total} = 0,0765 + 0,0206 + 0,5384$$

$$Hf_{Loc\ total} = 0,6354\ m$$

8.10. PERDA DE CARGA DISTRIBUÍDA

Também foi calculada a perda de carga distribuída de recalque, do poço até a chegada no reservatório, pela Fórmula de Hazen-Williams.

$$Hf_{loc.} = 10,64 \times \frac{Q^{1,85} \times Leq}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

Sendo:

Hf loc. = Perda de Carga Localizada (m);

Q = Vazão (m³/s);

Leq = Comprimento equivalente das peças (m);

C = Coeficiente de rugosidade do material;

D = Diâmetro (m).

A Tabela 40 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga distribuída do trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório, considerando as tubulações externas ao abrigo do clorador, extensão 13,20 metros, em material de ferro galvanizado, DN 50 mm.

Tabela 40 – Perda de carga distribuída no trecho entre a saída do poço e chegada no reservatório, considerando as tubulações externas ao abrigo do clorador.

Perda de carga distribuída – Tubulação Externa	
Vazão (m³/s)	0,000773
Comprimento (m)	13,20
Diâmetro (m)	0,05



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Coeficiente do Ferro Galvanizado	125
Perda de carga distribuída 1	0,0704 m

A Tabela 41 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga distribuída da adutora do trecho entre a área do poço e chegada no reservatório, extensão 200,00 metros, em material de PEAD, DN 50 mm.

Tabela 41 – Perda de carga distribuída na adutora do trecho entre a área do poço e chegada no reservatório.

Perda de carga distribuída – Tubulação Externa	
Vazão (m³/s)	0,000773
Comprimento (m)	200
Diâmetro (m)	0,05
Coeficiente do PEAD	150
Perda de carga distribuída 2	0,7615 m

A Tabela 42 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga distribuída das tubulações localizadas na parte interna do abrigo do clorador, extensão 2 metros, DN 40 mm.

Tabela 42 – Perda de carga distribuída das tubulações localizadas na parte interna do abrigo do clorador.

Perda de carga distribuída – Tubulação Externa	
Vazão (m³/s)	0,000773
Comprimento (m)	2
Diâmetro (m)	0,04
Coeficiente do PVC	150
Perda de carga distribuída 3	0,0226 m

Posteriormente, foi calculada a perda de carga distribuída total:

$$Hf_{Dist\ total} = Hf_{Dist\ 1} + Hf_{Dist\ 2} + Hf_{Dist\ 3}$$

$$Hf_{Dist\ total} = 0,0704 + 0,7615 + 0,0226$$

$$Hf_{Dist\ total} = 0,8545\ m$$



8.11. PERDA DE CARGA TOTAL

Para obter a perda de carga total, foi somada a perda de carga localizada e a perda de carga distribuída.

$$Hf_{Total} = Hf_{loc\ total} + Hf_{dist\ total}$$

$$Hf_{Total} = 0,6354 + 0,8545$$

$$Hf_{Total} = 1,49\ m$$

8.12. PERDA DE PRESSÃO POR ATRITO (PPA)

Com base na vazão de 2,784 m³/h e diâmetro da tubulação de 50 mm, foi possível obter o fator de cálculo da perda de pressão por atrito com utilização da Tabela 43.

Tabela 43 – Fator para cálculo da Perda de Pressão por Atrito.

DIÂMETRO NOMINAL														VAZÃO (m3/h)
em milímetros														
20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300		
em polegadas														
¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4	5	6	8	10	12		
7.5	2.7	0.75	0.22	0.08	.	.	.	.	.	.	.	.	1
16.0	6.0	1.8	0.5	0.17	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5
27.0	10.0	2.7	0.8	0.28	0.07	.	.	.	.	.	.	.	2
58.0	21.5	6.0	1.8	0.6	0.16	0.05	.	.	.	.	.	.	3
100.0	27.0	10.0	3.0	1.06	0.27	0.1	.	.	.	.	.	.	4
.	55.0	15.5	4.7	1.8	0.42	0.15	0.05	.	.	.	.	.	5
.	80.0	22.0	6.6	2.2	0.6	0.2	0.07	.	.	.	.	.	6
.	.	37.0	11.5	3.9	1.0	0.35	0.13	.	.	.	.	.	8
.	.	56.0	17.0	5.7	1.5	0.5	0.2	0.06	.	.	.	.	10

Portanto, o fator de cálculo da perda de pressão por atrito (Fa) é 0,60 %. Para posteriores cálculos, foram utilizados os dados apresentados na Tabela 44.



Tabela 44 – Dados de base do sistema.

Diâmetro do poço	8"
Diâmetro da tubulação	2"
Fator para perda de pressão por atrito (Fa)	0,60%
Nível Dinâmico (ND)	100 m
Profundidade de Colocação da Bomba (CB)	105 m
Altura de Recalque (Hr)	7,5 m
Comprimento da tubulação de recalque (A)	313,20 m
Diferença entre A e CB	208,20 m

A Perda de Pressão por Atrito (PPA) obteve-se pela seguinte fórmula:

$$PPA = Fa \times (A - CB)$$

$$PPA = 0,17 \% \times 208,20$$

$$PPA = 1,2492 \text{ m}$$

A Perda de Pressão por Atrito (PPA) é de 1,2492 metros.

8.13. ALTURA MANOMÉTRICA DE RECALQUE (HMR)

A Altura Manométrica de Recalque foi calculada pela seguinte fórmula:

$$Hmr = Hr + Leq + PPA$$

Sendo:

Hmr = Altura Manométrica de Recalque (m);

Hr = Altura de Recalque (m);

Leq = Comprimento Equivalente das Peças (m);

PPA = Perda de Pressão por Atrito (m).

$$Hmr = 7,5 + 16,798 + 1,2492$$

$$Hmr = 25,5472 \text{ m}$$



8.14. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (HMT)

A Altura Manométrica de Total foi calculada da seguinte maneira:

$$Hmt = Hmr + ND$$

Sendo:

Hmt = Altura Manométrica de Total (m);

Hmr = Altura Manométrica de Recalque (m);

ND = Nível Dinâmico (m).

$$Hmt = 25,5472 + 100$$

$$\mathbf{Hmt = 125,5472\ m}$$

8.15. POTÊNCIA DA COMBA

A potência necessária para a bomba foi obtida pela seguinte fórmula:

$$Pot = \frac{10^3 \times Q \times Hm}{75 \times N}$$

Sendo:

Pot = Potência necessária (cv);

Q = Vazão (m³/s);

Hm = Altura manométrica (mca);

N = Rendimento/Eficiência da bomba (%).

Com isso, determina-se a potência:

$$Pot = \frac{10^3 \times 0,000773 \times 125,5472}{75 \times 0,6}$$

$$\mathbf{Pot = 2,158\ cv}$$



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Segundo José Maria de Azevedo Neto, deve-se admitir, na prática, uma folga para os motores elétricos. Os seguintes acréscimos são recomendados:

- Para as bombas até 2 cv 50%
- Para as bombas de 2 a 5 cv 30%
- Para as bombas de 5 a 10 cv 20%
- Para as bombas de 10 a 20 cv 15%
- Para as bombas acima de 20 cv 10%

Portanto, neste caso considerou-se a folga de 30%.

$$Pot_{+30\%} = Pot. + 30\% \text{ de folga}$$

$$Pot_{+30\%} = 2,158 \text{ cv} + 30\% \text{ de folga}$$

$$Pot_{+30\%} = 2,805 \text{ cv}$$

Para a realização do transporte de água do poço tubular profundo até o reservatório será instalado um conjunto motor-bomba de eixo horizontal com potência de 2,805 cv. Para continuidade dos cálculos para dimensionamento do sistema solar fotovoltaico, utilizou-se a taxa de conversão de 0,735499 para transformar cv em kw, o que resultou 2,063 kW de potência. Para a seleção da bomba ideal, tem-se os dados expostos na Tabela 45.

Tabela 45 – Dados para seleção da bomba ideal.

	Potência mínima (kW)	Vazão (m³/d)	Altura Manométrica Hm (m)	DN edutora (mm)
SANTA ROSA	0,923	6,624	122,81	50

Partindo de tais dados e com auxílio de catálogos de bombas de fabricantes, selecionou-se um sistema de 2,063 kW. O próximo equipamento a ser selecionado é o inversor de frequência que, segundo ITO, *et. Al.* (2009) é o equipamento responsável por transformar a corrente contínua em corrente alternada.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Dando sequência, deve-se aplicar uma taxa de eficiência englobando perdas com cabeamento, transformações de energia e compatibilidade das placas, discriminados na tabela 46.

Tabela 46 – Faixa de eficiência por tipo de perda, total de perda e taxa de eficiência final.

Tipo de Perda	Faixa comumente aplicada (%)	Valor selecionado (%)
Perdas por temperatura	7,0 - 18,0	11,50 %
Incompatibilidade elétrica	1,0 - 2,0	1,50 %
Acumulo de sujeira	1,0 - 8,0	6,00 %
Cabeamento CC	0,5 - 1,0	1,00 %
Cabeamento CA	0,5 - 1,0	1,00 %
Inversor	2,5 - 5,0	4,00 %
Total de Perda		25,00 %
Taxa de Eficiência		75,00 %

Os valores selecionados seguem cenário conservador de acordo com as características do local de instalação, levando em conta o aquecimento das placas, a periodicidade de manutenção e os cabeamentos médios necessários. O somatório dos percentuais expostos resulta em uma taxa de eficiência de 75% que, quando aplicada a potência do inversor, obtém-se uma potência total de cerca de 3,610 kW.

8.16. PLACAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

Para esta etapa, primeiramente calculou-se a quantidade do consumo médio mensal, considerando o tempo de funcionamento da bomba e o consumo para cada mês, e assim obteve o consumo médio mensal de 376,49 kWh e consumo anual 4.517,84 kWh para a região do P.A. Serra Azul, conforme apresentado na tabela 47.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Tabela 47 – Consumo médio mensal da comunidade do P.A. Serra Azul.

	Dias	Tempo de Funcionamento (h)	Potência Diária (kwh)	Pot. Mensal (kwh)
Janeiro	31	6	12,38	383,71
Fevereiro	28	6	12,38	346,57
Março	31	6	12,38	383,71
Abril	30	6	12,38	371,33
Maio	31	6	12,38	383,71
Junho	30	6	12,38	371,33
Julho	31	6	12,38	383,71
Agosto	31	6	12,38	383,71
Setembro	30	6	12,38	371,33
Outubro	31	6	12,38	383,71
Novembro	30	6	12,38	371,33
Dezembro	31	6	12,38	383,71
MÉDIA MENSAL				376,49
CONSUMO ANUAL				4.517,84

Existem placas de diversas capacidades de produção mensais, sendo de 20 kwh, 50, 100, 265, 320, etc. Quanto maior a potência, mais energia ela irá gerar no mês. Uma placa gera mais energia se ela estiver exposta ao sol por mais tempo e em locais com alta radiação solar.

Para a comunidade do P.A. Serra Azul, considerando que poderá ser utilizada placas que produzem 40 kWh, serão necessárias 10 placas solares fotovoltaicas para alimentar o sistema e garantir o abastecimento de água nessa região, conforme o cálculo a seguir.

$$\text{Quantidade de Placas} = \frac{\text{Consumo médio mensal(kwh)}}{\text{Produção da Placa Instalada (kwh)}}$$

$$\text{Quantidade de Placas} = \frac{376,49 \text{ kwh}}{40 \text{ kwh}}$$

Quantidade de Placas \approx 10 placas



9. DIMENSIONAMENTO ASSENTAMENTO P.A. FICA FACA

9.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

As estimativas da população do assentamento P.A. Fica Faca para o período 2019-2039 foram elaboradas seguindo o método de crescimento aritmético. Segundo a Prefeitura de Nova Brasilândia, serão contempladas 28 famílias na comunidade.

Considerando a taxa de ocupação definida pela média de morador por domicílio da área rural do município de Nova Brasilândia, tem-se a população atual no assentamento.

$$Pop_{2019} = 28 \text{ famílias} \times 2,88(\text{habitantes/família})$$

$$Pop_{2019} \cong 81 \text{ habitantes}$$

Assim, para 28 famílias existentes atualmente na comunidade, tem-se para o início de projeto um total de 81 pessoas. Segundo o PMSB, a taxa de crescimento do local é negativa. Deste modo, considerou-se uma taxa igual a 0,8%. A Tabela 48 apresenta a estimativa populacional até final do plano.

Tabela 48. Projeção populacional do P.A. Fica Faca.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	ANO	POPULAÇÃO (HAB.)
2019	81	2030	92
2020	82	2031	93
2021	83	2032	94
2022	84	2033	95
2023	85	2034	96
2024	86	2035	97
2025	87	2036	98
2026	88	2037	99
2027	89	2038	100
2028	90	2039	101
2029	91	-	-



9.2. VAZÃO MÉDIA (QMÉD)

A vazão média foi obtida pela seguinte fórmula:

$$Q_{méd.} = \frac{Pop \times q}{3.600 \times 24}$$

Onde:

Q _{méd} = Vazão média:	L/s
P = População final do plano:	habitantes
q = Consumo <i>per capita</i> :	120 L/hab.dia
N = Tempo de funcionamento do sistema:	24 horas

$$Q_{méd.} = \frac{101 \times 120}{3.600 \times 24}$$

$$Q_{méd.} = 0,140 \text{ L/s}$$

9.3. VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA OU DE ADUÇÃO (QC)

A vazão máxima diária foi obtida pela seguinte fórmula:

$$Q_c = Q_{média} \times k_1$$

Onde:

Q _c = Vazão máxima diária:	L/s
Q _{méd} = Vazão média:	L/s
K ₁ = Coeficiente do dia de maior consumo:	1,20

$$Q_c = 0,140 \times 1,20$$

$$Q_c = 0,168 \text{ L/s}$$



9.4. VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA OU DE DISTRIBUIÇÃO (Qd)

A vazão máxima horária foi obtida pela seguinte fórmula:

$$Qd = Qc \times k2$$

Onde:

Qd = Vazão máxima horária ou de distribuição: L/s

Qc = Vazão máxima diária ou de adução: L/s

K2 = Coeficiente da hora de maior consumo: 1,50

$$Qd = 0,168 \times 1,5$$

$$Qd = 0,253 \text{ L/s}$$

9.5. VOLUME DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA

$$\text{Volume de Reservação (Vol res).} = \frac{1}{3} \times \text{Volume diário}$$

$$\text{Volume do reservatório} = \left(\frac{81 \times 1,2 \times 120}{3} \right)$$

$$\text{Volume do reservatório} = 4.848 \text{ L}$$

$$\text{Volume do reservatório} = 4,848 \text{ m}^3$$

Portanto, é necessária a instalação de um reservatório que atenda 4,848 m³. Visando atender a demanda de forma adequada, bem como considerando possíveis variações de consumo, optou-se por instalar um reservatório tipo taça de 5 m³.



9.6. DEMANDA DO PROJETO

O período de alcance estabelecido neste projeto é de 20 anos, portanto a Tabela 49 apresenta a estimativa populacional, vazões e reservação necessária para o Assentamento P.A. Fica Fica durante todo o horizonte do projeto.

Tabela 49 – Estimativa populacional, vazão e reservação do Assentamento P.A. Fica Fica.

ESTIMATIVA DE POPULAÇÃO, VAZÃO E RESERVAÇÃO					
ASSENTAMENTO P.A. FICA FICA					
K1=	1,20	Tempo de funcionamento =		24	Horas
K2=	1,50	PERCAPTA		120	L/hab dia
Ano	População	Q média (L/s)	Qmáx diária (L/s)	Q máx horária (L/s)	Reservatório (M³)
2019	81	0,113	0,135	0,203	3,89
2020	82	0,114	0,137	0,205	3,94
2021	83	0,115	0,138	0,208	3,98
2022	84	0,117	0,140	0,210	4,03
2023	85	0,118	0,142	0,213	4,08
2024	86	0,119	0,143	0,215	4,13
2025	87	0,121	0,145	0,218	4,18
2026	88	0,122	0,147	0,220	4,22
2027	89	0,124	0,148	0,223	4,27
2028	90	0,125	0,150	0,225	4,32
2029	91	0,126	0,152	0,228	4,37
2030	92	0,128	0,153	0,230	4,42
2031	93	0,129	0,155	0,233	4,46
2032	94	0,131	0,157	0,235	4,51
2033	95	0,132	0,158	0,238	4,56
2034	96	0,133	0,160	0,240	4,61
2035	97	0,135	0,162	0,243	4,66
2036	98	0,136	0,163	0,245	4,70
2037	99	0,138	0,165	0,248	4,75
2038	100	0,139	0,167	0,250	4,80
2039	101	0,140	0,168	0,253	4,85



9.7. DIÂMETRO DE ADUÇÃO

O diâmetro da tubulação que irá percorrer o trecho da captação até chegada no reservatório foi obtido por meio da Fórmula de Bresse e foi considerada a vazão de adução.

✓ Fórmula de Bresse:

$$D = K\sqrt{Qc}$$

Onde:

D = Diâmetro: m

Qc = Vazão máxima diária (adução): m³/s

K = Constante de Bresse: 1,3

$$D = 1,3\sqrt{0,000140}$$

$$D = 0,01687 \text{ m}$$

O diâmetro comercial mais próximo é o DN de 25 mm. Entretanto será utilizado uma tubulação de DN 50 mm, de modo a buscar boa eficiência do sistema e menor perda de carga.

Portanto, realizou-se a verificação da vazão:

$$Q = \left(\frac{D}{K}\right)^2$$

$$Q = \left(\frac{0,05}{1,3}\right)^2$$

$$Q = 0,00148 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ou } 1,48 \text{ L/s.}$$

Portanto a adutora adotada poderá atender até a vazão de 1,48 L/s, atendendo assim o crescimento populacional até o final do plano, ano de 2039.

9.8. DRENAGEM DO TRATAMENTO E RESERVATÓRIO

Na área onde serão implantados o sistema de tratamento e o reservatório também será executado a drenagem por meio de uma tubulação com diâmetro nominal de 50 mm, extensão de 10 metros em material PEAD e instalação de 3 (três) caixas de passagem com tampa, nas dimensões 30 x 30 x 40 cm, que servirão para receber a água de lavagem do filtro de areia, a segunda para receber do reservatório e a terceira para lançar para fora da área.



9.9. COMPRIMENTO EQUIVALENTE

Foi realizado o cálculo do comprimento equivalente total de recalque localizado entre o trecho da captação até chegada no tratamento, no filtro de areia. Para isso, foi considerado o diâmetro, material, comprimento equivalente de cada peça e a sua respectiva quantidade, conforme apresentado na Tabela 50.

Tabela 50 – Diâmetro, Quantidade e Comprimento equivalente de cada peça de recalque.

Peças	Diâmetro (m)	Quantidade (unidade)	Comprimento Equivalente	Total
Recalque Peças em material de Ferro Fundido			Subtotal 1:	2,8
Registro de gaveta	0,100	4	0,7	2,8
Recalque Peças em material de PVC			Subtotal 2:	12,2
Curva de 90°	0,100	6	1,6	9,6
TÊ	0,100	1	2,6	2,6
Comprimento Total				15,00

9.10. PERDA DE CARGA LOCALIZADA

Com o valor total do comprimento equivalente das peças de recalque, foi possível calcular a perda de carga localizada pela Fórmula de Hazen-Williams.

$$H_{floc.} = 10,64 \times \frac{Q^{1,85} \times Leq}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

Sendo:

Hf loc. = Perda de Carga Localizada (m);

Q = Vazão (m³/s);

Leq = Comprimento equivalente das peças (m);

C = Coeficiente de rugosidade do material;

D = Diâmetro (m).



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

A Tabela 51 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga localizada nas peças de recalque em material de Ferro Fundido.

Tabela 51 – Perda de carga localizada das peças em material de Ferro Fundido.

Perda de carga localizada – Peças de Ferro Fundido	
Vazão (m³/s)	0,000168
Comprimento Equivalente (m)	2,80
Diâmetro (m)	0,100
Coeficiente do Ferro Fundido	130
Perda de carga localizada 1	0,000028 m

A Tabela 52 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga localizada nas peças de recalque em material de PVC.

Tabela 52 – Perda de carga localizada das peças em material de Ferro Fundido.

Perda de carga localizada – Peças de Ferro Fundido	
Vazão (m³/s)	0,000168
Comprimento Equivalente (m)	12,20
Diâmetro (m)	0,100
Coeficiente do PVC	150
Perda de carga localizada 2	0,000095 m

Posteriormente, foi calculada a perda de carga localizada total:

$$Hf_{Loc\ total} = Hf_{Loc\ 1} + Hf_{Loc\ 2}$$

$$Hf_{Loc\ total} = 0,000028 + 0,000095$$

$$Hf_{Loc\ total} = 0,000123\ m$$

9.11. PERDA DE CARGA DISTRIBUÍDA

Também foi calculada a perda de carga distribuída de recalque, do poço até a chegada no reservatório, pela Fórmula de Hazen-Williams.

$$Hf_{loc.} = 10,64 \times \frac{Q^{1,85} \times Leq}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Sendo:

$H_f \text{ loc.} =$ Perda de Carga Localizada (m);

$Q =$ Vazão (m^3/s);

$L_{eq} =$ Comprimento equivalente das peças (m);

$C =$ Coeficiente de rugosidade do material;

$D =$ Diâmetro (m).

A Tabela 53 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga distribuída da adutora localizada no trecho entre a captação até chegada no tratamento, no filtro de areia, extensão 1.661,97 metros, em material de PEAD, DN 50 mm.

Tabela 53 – Perda de carga distribuída na adutora de água bruta.

Perda de carga distribuída – Tubulação Externa	
Vazão (m^3/s)	0,000168
Comprimento (m)	1.661,97
Diâmetro (m)	0,05
Coeficiente do PEAD	150
Perda de carga distribuída 1	0,377 m

A Tabela 54 apresenta os dados utilizados e o resultado obtido para a perda de carga distribuída localizada na tomada d'água, extensão 8,00 metros, em material de PVC, DN 100 mm.

Tabela 54 – Perda de carga distribuída na tomada d'água.

Perda de carga distribuída – Tubulação Externa	
Vazão (m^3/s)	0,000168
Comprimento (m)	8,00
Diâmetro (m)	0,100
Coeficiente do PVC	150
Perda de carga distribuída 2	0,000062 m

Posteriormente, foi calculada a perda de carga distribuída total:

$$H_{f_{Dist\ total}} = H_{f_{Dist\ 1}} + H_{f_{Dist\ 2}}$$



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

$$Hf_{Dist\ total} = 0,377 + 0,000062$$

$$Hf_{Dist\ total} = 0,3770\ m$$

9.12. PERDA DE CARGA TOTAL

Para obter a perda de carga total, foi somada a perda de carga localizada e a perda de carga distribuída.

$$Hf_{Total} = Hf_{loc\ total} + Hf_{dist\ total}$$

$$Hf_{Total} = 0,000123 + 0,3770$$

$$Hf_{Total} = 0,3771\ m$$

9.13. ALTURA GEOMÉTRICA (Hg)

Para se obter a Altura Geométrica foi ree levantado os dados altimétricos da captação e do reservatório apresentados na Tabela 55. Em seguida, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$Hg = Cota\ da\ captação - Cota\ de\ entrada\ no\ Reservatório$$

Tabela 55 – Dados altimétricos.

Cota da captação (mina d'água) (m)	755
Cota do terreno - Reservatório (m)	622
Altura do reservatório (m)	6
Cota da entrada do reservatório (m)	628
Altura Geométrica (m)	127

9.14. ALTURA MANOMÉTRICA (Hm)

A Altura Manométrica foi calculada da seguinte maneira:

$$Hm = Hg + Hft$$



Sendo:

Hm = Altura Manométrica (m);

Hg = Altura Geométrica (m);

Hft = Perda de Carga Total (m).

$$Hmt = 127 + 0,3771$$

$$\mathbf{Hmt = 127,3771\ m}$$

9.15. POTÊNCIA DA COMBA

A potência necessária para a bomba foi obtida pela seguinte fórmula:

$$Pot = \frac{10^3 \times Q \times Hm}{75 \times N}$$

Sendo:

Pot = Potência necessária (cv);

Q = Vazão (m³/s);

Hm = Altura manométrica (mca);

N = Rendimento/Eficiência da bomba (%).

Com isso, determina-se a potência:

$$Pot = \frac{10^3 \times 0,000168 \times 127,377}{75 \times 0,6}$$

$$\mathbf{Pot = 0,476\ cv}$$

Segundo José Maria de Azevedo Neto, deve-se admitir, na prática, uma folga para os motores elétricos. Os seguintes acréscimos são recomendados:

- Para as bombas até 2 cv 50%
- Para as bombas de 2 a 5 cv 30%
- Para as bombas de 5 a 10 cv 20%



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

- Para as bombas de 10 a 20 cv 15%
- Para as bombas acima de 20 cv 10%

Portanto, neste caso considerou-se a folga de 50%.

$$Pot_{+50\%} = Pot. + 50\% \text{ de folga}$$

$$Pot_{+50\%} = 0,476 \text{ cv} + 50\% \text{ de folga}$$

$$Pot_{+50\%} = 0,715 \text{ cv}$$

Para a realização do transporte de água captada na mina até o reservatório será instalado um conjunto motor-bomba de eixo horizontal com potência de 0,715 cv. Para continuidade dos cálculos para dimensionamento do sistema solar fotovoltaico, utilizou-se a taxa de conversão de 0,735499 para transformar cv em kw, o que resultou 0,526 kW de potência. Para a seleção da bomba ideal, tem-se os dados expostos na Tabela 56.

Tabela 56 – Dados para seleção da bomba ideal.

	Potência mínima (kW)	Vazão (m³/d)	Altura Manométrica Hm (m)	DN edutora (mm)
FICA FACA	0,526	14,544	127,38	50

Partindo de tais dados e com auxílio de catálogos de bombas de fabricantes, selecionou-se um sistema de 0,526 kW.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'C. S. F.', on a light gray rectangular background.



10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

10.1. Interpretações de documentos fornecidos

No caso de divergências de interpretações entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridade:

Em caso de divergências entre as especificações e os desenhos fornecidos, deverá ser consultado o Engenheiro da Prefeitura.

Em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.

Em caso de divergência entre as cotas e suas dimensões em escala, prevalecerão sempre à primeira.

10.2. Fiscalização e documentação da obra

A Prefeitura designará engenheiros, arquitetos e seus prepostos para acompanhar as obras junto ao construtor, de forma a realizar a fiscalização.

A fiscalização terá plenos poderes para decidir sobre questões técnicas burocráticas da obra, sem que isto implique em transferência de responsabilidade sobre a execução da obra, a qual será única e exclusivamente de competência do construtor.

A fiscalização terá acesso direto a este livro, podendo também nele escrever tudo que julgar necessário, a qualquer tempo.

10.3. Critério de similaridade

Todas as comunicações e ordens de serviços, tanto do construtor, quanto da FISCALIZAÇÃO, só serão levadas em considerações se contidas no “Diário de Obras”.

Todo material empregado na execução dos serviços será de primeira qualidade, sendo rejeitados os que não se enquadrarem nas especificações fornecidas.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Serão aceitos materiais similares aos especificados, desde que consultada previamente a FISCALIZAÇÃO, a respeito de sua utilização.

O Construtor obriga-se, no entanto, a demonstrar a similaridade do material ou no equipamento proposto mediante apresentação de laudos comprobatórios ou testes de ensaio.

10.4. Administração da obra

As obras serão dirigidas por engenheiro residente, podendo a pedido da FISCALIZAÇÃO permanecer em tempo integral no canteiro de obras. Pelos residentes deverão ser feitas todas as comunicações entre a FISCALIZAÇÃO e o construtor. Será obrigatória também a presença no canteiro de obras de um mestre de obras com experiência comprovada, bem como profissionais para outras funções tais como vigilância, serviços de escritório, distribuição e guarda de ferramentas e outras mais necessárias.

Serão admitidos profissionais em número compatível com o bom andamento dos serviços, de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO. A vigilância do canteiro de obras será exclusiva competência do construtor, não cabendo ao proprietário nenhuma responsabilidade sob qualquer fato ocorrido neste sentido. Neste projeto, haverá três canteiros de obras, sendo um para cada assentamento, visto que as comunidades não são próximas e somente um canteiro de obra seria inviável.

10.5. Placa de obra

Será de responsabilidade do CONSTRUTOR, providenciar a confecção e fixação em local visível, das placas de obra, com os nomes dos responsáveis técnicos, de acordo com as exigências da FUNASA.

Será obrigatória a colocação de pelos menos duas placas de obra (em cada assentamento) sendo uma do órgão contratante e outra do próprio construtor.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

Antes do início da obra o proprietário enviará ao construtor o modelo de placa próprio do órgão, para que este providencie a imediata e colocação da placa em local a ser determinado. Após a conclusão dos serviços, as placas deverão ser retiradas e a do proprietário ser entregue a este, a seu critério.

Será colocada em local de fácil visualização, de comum acordo entre a FISCALIZAÇÃO e o construtor.

10.6. Segurança do trabalho

Todos os funcionários deverão seguir os padrões de segurança conforme legislação do Ministério do Trabalho.

Deverão ser obedecidas as recomendações com relação à segurança do trabalho contidas nas normas reguladoras relativas ao assunto apresentadas a seguir:

- NR-6 (Equipamentos de Proteção Individual);
- NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção);
- NR-24 (Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho);
- NR-4 (Serviços especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho).

10.7. Remoção de entulho

Cabe ao construtor manter permanentemente limpos os locais onde serão realizados os serviços, evitando-se acúmulos de detritos que possam comprometer a salubridade local.

Todo material inservível deverá ser depositado em caçambas adequadas e carregado para fora do local da obra em retiradas, no mínimo, semanais.

Qualquer instalação encontrada nas escavações deverá ser adequadamente exposta e submetida à FISCALIZAÇÃO.



Será também de grande importância que o construtor utilize métodos de trabalho que permitam minimizar o desperdício de matérias durante a execução dos serviços, fato este que contribuirá decisivamente para a redução do volume de entulho produzido e garantir a limpeza dos locais onde se realizam os trabalhos.

10.8. Perfuração do poço

As especificações referentes a perfuração do poço no assentamento Santa Rosa constam especificado no orçamento em anexo. Junto à perfuração, também é apresentado o conjunto motor-bomba responsável pela captação de água.

10.9. Instalação do sistema de placas solares

O sistema de placas solares será instalado adjacente ao poço profundo, a uma distância de 2 metros do mesmo. Como cada empresa em que se realizou o orçamento trabalha com diferentes fabricantes de placas solares, e consequentemente, diferentes especificações técnicas e modelos, não há como padronizar cálculos quantitativos de número de placas pois haverá divergência. Dessa forma, para os orçamentos, informou-se a vazão, altura manométrica e potência necessários para atender a demanda de recalque de cada sistema.

A empresa fornecedora do sistema será responsável pela sua instalação, estando incluso o fornecimento dos módulos solares, mão de obra, peças e equipamentos necessários.

10.10. Serviços preliminares

Os serviços preliminares referem-se a limpeza do terreno, instalação do barracão e canteiro de obras.



O canteiro de serviço deve ser projetado e executado levando-se em conta a proporção e característica do projeto, em área livre e desimpedida. A disposição dos equipamentos, ferramentas, acessórios e materiais deverão obedecer a critérios de organização e praticidade, de modo a não prejudicar nenhuma das fases da construção.

10.11. Escavação e reaterro

✓ Generalidade

Para a determinação das larguras de vala e profundidade utilizou-se o preconizado na **NBR 12266/1992 - Projeto e Execução de valas para assentamento de tubulações de água, esgoto ou drenagem urbana**, onde estabelece critérios técnicos para a conformação geométrica e pagamento das escavações, das valas de assentamento das adutoras.

As escavações necessárias à construção serão efetuadas de modo que não ocasionem danos a terceiros. As cavas de fundação serão executadas de acordo com os projetos apresentados, natureza do terreno e volume a ser deslocado, com as seguintes dimensões mínimas:

LARGURA: 60 CM

PROFUNDIDADE: 120 CM

Todas as escavações deverão ser protegidas quando for o caso a ação da água superficial e profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento de lençol freático.

O reaterro será executado na medida do possível com material proveniente das escavações. Será realizado o escoramento de valas com profundidade maior que 1,5 metros.

✓ Especificações

As escavações serão do tipo mecânica, utilizando trator de pneus tipo retroescavadeira e ou manual quando se tratar de volume reduzido.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

O reaterro será compactado manualmente, preferencialmente com compactadores do tipo “sapo” em camadas de 20 cm.

O material excedente, proveniente das escavações deverá ser prontamente retirado do canteiro de obras.

✓ **Aplicação**

Para execução das valas ao assentamento da tubulação de projeto.

10.12. Aterros

✓ **Generalidade**

O lançamento do aterro será efetuado em camadas de 20 cm de espessura, medidas após compactação. A unidade do solo deverá ser mantida próxima da taxa ótima, por método manual, admitindo-se variação de no máximo 3%. O aterro será sempre compactação até atingir um grau de compactação de no mínimo 95%, com referência ao ensaio de compactação normal no solo - “Método Brasileiro” - conforme a NBR -7182 (NB -33). O construtor deverá efetuar o controle tecnológico do aterro, de preferência com firma especializada. As camadas deverão ser horizontais, sempre iniciadas pela cota mais baixa. Ficam a cargo do construtor, as despesas de transporte decorrente da execução dos serviços.

✓ **Especificação**

Será utilizado preferencialmente solo elaboração dos aterros, sendo admitindo ainda o emprego de material proveniente de escavação do solo, desde que atendidas às exigências quanto ao controle tecnológico. O material citado acima, deverá apresentar um “CBR”(índice de suporte Califórnia), superior a 20 %. Não será permitida a utilização de aterros com material orgânico e/ou sujeito a deterioração.



✓ **Aplicação**

A fim de se obter as cotas determinadas pelo projeto de engenharia, e assentamento da tubulação

10.13. Regularização de fundo de vala

Quando a escavação atingir a cota indicada no projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala, poços ou cavas, seguindo a largura determinada baseada na NBR12226/1992.

Quando o greide final de escavação estiver situado em terreno cuja capacidade de suporte não for suficiente para servir como fundação direta, a profundidade de escavação deverá ser aumentada o suficiente para comportar um colchão de material, feito com areia, na espessura mínima de 15 cm.

Nos casos em que o fundo da vala é constituído de rocha ou de qualquer outro material indeformável, deverá ser feito o aprofundamento da vala, com espessura não inferior a 0,10 m, para receber um colchão de areia ou de solo selecionado, que evite danos à tubulação a ser assentada.

10.14. Lastro de Areia

✓ **Generalidade**

Com o objetivo de evitar danos e ou riscos de rompimento da tubulação, executar-se-á a leito de areia para receber o apoio da tubulação em região que tenha índice de pedra superior a 40% do solo ideal.

✓ **Especificações**

Será executado o apiloamento manual de fundo de vala com maço de 30 kg e posteriormente lançada uma camada com espessura média de 10 cm,



formando um colchão natural para assentamento da tubulação especificada em projeto.

✓ **Aplicação**

Fundo da vala escavada, correspondente ao eixo de projeto.

10.15. Tubulação

✓ **Generalidade**

A tubulação será executada conforme o projeto especifica, obedecendo rigorosamente as normas e condições de projeto.

Tubo PEAD

Optou-se pelo uso do tubo PEAD pois este tipo de material apresenta facilidade de conexão devido às suas características. Os tubos em PEAD são montados com juntas mecânicas rosqueáveis e anel de vedação, eliminando em até 100% a possibilidade de vazamentos, já que são fundidos e formam um corpo único, enquanto que no PVC convencional a montagem é feita por meio de adesivo de 6 em 6 metros. Assim, a perda de água ao longo da rede em PEAD é muito menor do que a que ocorre quando a tubulação é feita com outros materiais.

As outras vantagens desse material são a facilidade de montagem e manutenção, a fácil acomodação dos tubos em PEAD às mais variadas superfícies de terreno e em áreas que exijam instalação em ângulo de até 90º dispensa o uso de conexões e emendas, o que não ocorre no PVC convencional, que exige conexões e emendas em situações muito menos críticas, provocando grande perda de carga.

O PEAD também possui alta resistência ao impacto, corrosão, resistência química e à abrasão, o que os tornam altamente resistentes a impactos, garantindo assim total confiabilidade nas instalações. Já quando se utiliza PVC convencional é praticamente impossível constatar ruptura por impacto ou manuseio sem que a rede esteja ligada. A maior flexibilidade dos tubos em PEAD



reduz consideravelmente os danos causado pelo golpe de aríete (pressões sobre o tubo pela descontinuidade do fluxo d'água), o que não ocorre com o PVC convencional, que é rígido e tem seu ponto de fadiga a cada 6 metros, nas emendas.

Outro ponto é o custo final da obra que se torna consideravelmente menor pela facilidade de montagem da obra e redução de emendas, assim o tempo gasto na obra e a mão de obra é bem menor, e tem-se mais rapidez e economia no assentamento. São tubos atóxicos, possui baixa inscrustação e apresentam excelentes características hidráulicas ($C=150$ na formula de Hazen Willians).

✓ **Assentamento**

O assentamento da tubulação deve seguir paralelamente a abertura da vala. As tubulações devem ser assentadas em solos estáveis com capacidade de suporte compatíveis com a tubulação a ser assentada. Se o fundo da vala for constituído de rocha, o mesmo deve ser regularizado com material granular fino, isento de corpos estranhos, de forma que a tubulação não se apoie sobre a rocha.

Devem ser utilizados grampos de fixação provisórios a cada 1,50 m, os quais devem ser retirados após a compactação da primeira camada de reaterro sobre o tubo. Os tubos devem sempre ser assentados alinhados.

No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, devem ser obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões, caso haja a necessidade, devem ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

As tubulações devem ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo proibida a sua passagem em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.

As tubulações e conexões em PEAD (Polietileno de Alta Densidade) poderão ser unidas de duas formas básicas: através de juntas soldadas (fixas) ou de juntas mecânicas (desmontáveis). Mas deve ser assentada



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

preferencialmente com as juntas soldadas, admitindo-se conexões mecânicas, flangeadas ou por pressão só como eventualidade.

A solda preconizada é a termoplástica de fusão, com máquinas especiais para soldagem “topo a topo”.

O assentamento deve proceder da seguinte maneira:

- a) abrir a vala no mínimo 10,00 m a frente da linha instalada, facilitando o seu desvio de eventuais obstáculos;
- b) fazer as soldas preferencialmente fora da vala;
- c) facear regularmente as superfícies a serem soldadas;
- d) limpar as superfícies com solvente indicado pelo fabricante dos tubos;
- e) aquecer as superfícies com o emprego da máquina de solda e pressioná-las entre si;
- f) cuidar ao movimentar o tubo para colocá-lo na vala, para não curvá-lo acima de sua curvatura admissível (raio mínimo igual a 30 vezes o diâmetro).

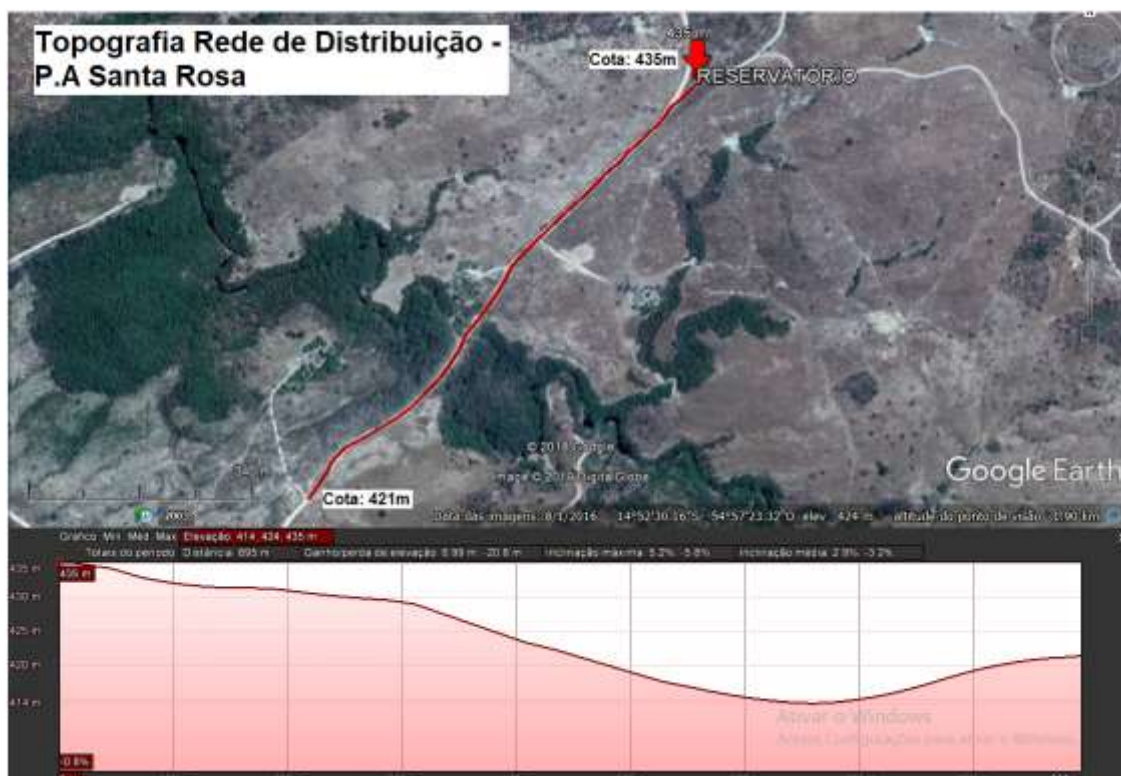
10.16. Topografia

Em relação ao sistema de captação por poço profundo nos assentamentos Serra Azul e Santa Rosa, a água será direcionada até o reservatório por meio de pressão. Conforme os cálculos de bombeamento explicitados anteriormente, mostra-se a característica das bombas de cada sistema em relação as cotas do terreno para se obter o perfeito funcionamento. A água caminhará por gravidade na rede de distribuição da comunidade Santa Rosa e Fica Faca, e na adutora da mina d'água ao reservatório no assentamento Fica Faca.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia





Handwritten signature





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO. **Perfil do Município de Nova Brasilândia.** 2013. Disponível em: <http://portal.cnm.org.br/sites/6700/6745/AtlasIDHM2013_Perfil_Nova-Brasilandia_mt.pdf>.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Nova Brasilândia.** Ministério da Educação – Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá-MT: Editora EDUFMT, 2017. 618 p.

Associação Mato-grossense dos Municípios – AMM. **Relatório Técnico Geofísico - Método Eletrorresistividade.** Termo de cooperação técnica AMM E FUNASA – MT. Cuiabá-MT, 2017.



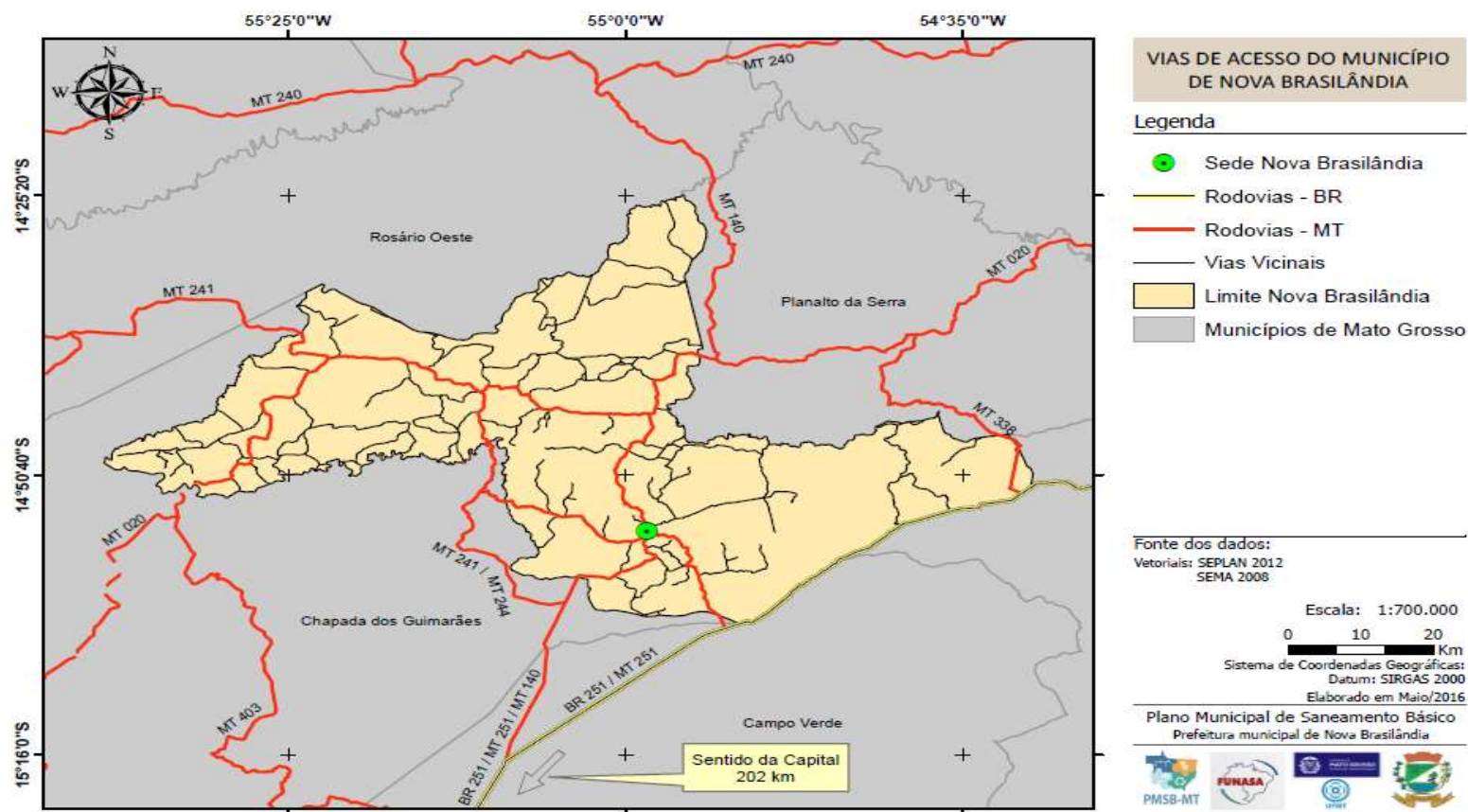
ANEXOS

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'C. S. F.', on a light gray rectangular background.



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

ANEXO 1 – VIAS DE ACESSO



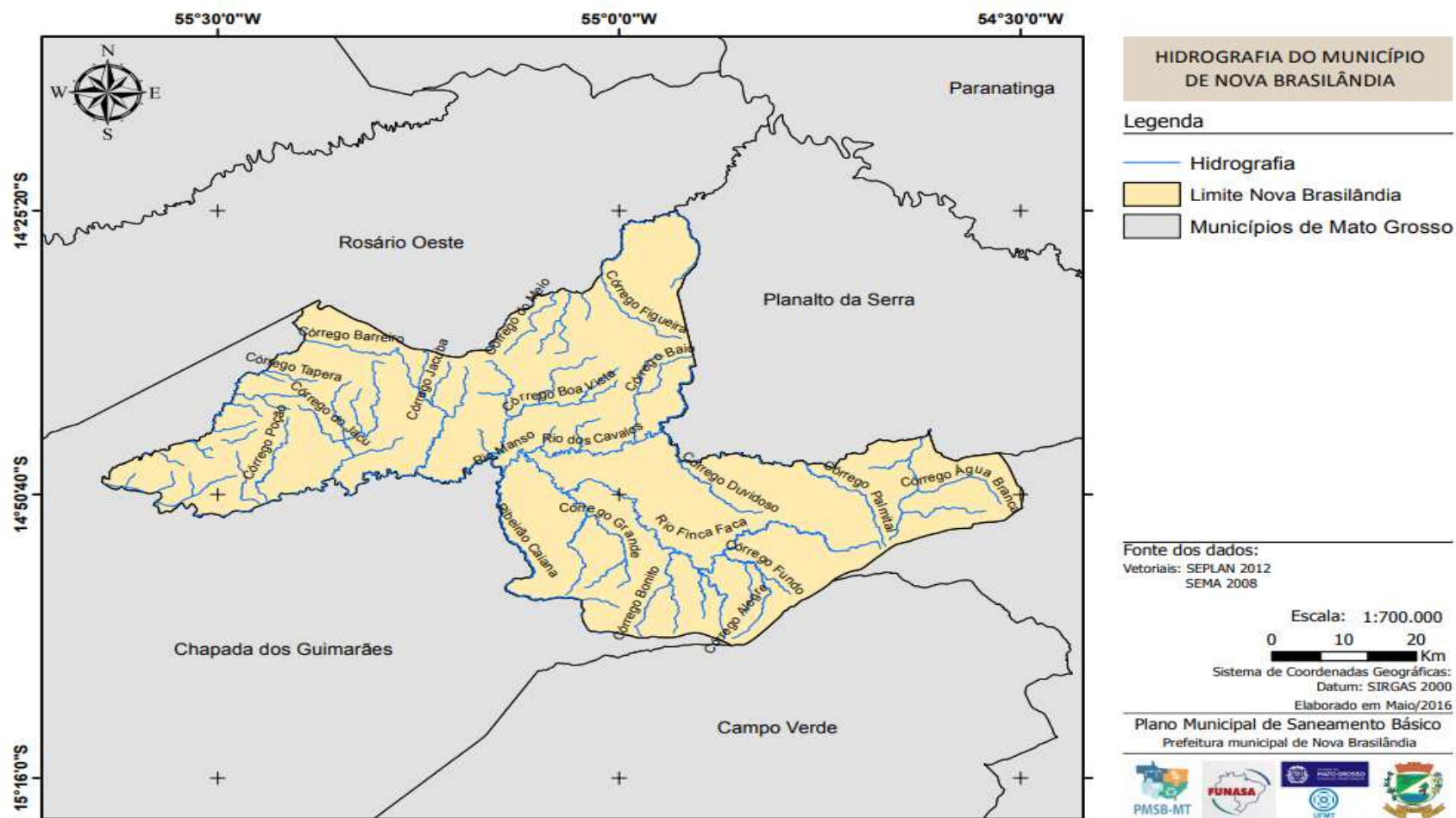
Fonte: PMSB (2017).

Assinatura



Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia

ANEXO 2 – CURSOS D'ÁGUA DA REGIÃO



Fonte: PMSB (2017).

Handwritten signature