



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE PLACAS
CNPJ 01.611.858/0001-55



MEMORIAL DESCRITIVO

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL NO MUNICÍPIO DE PLACAS/PA.

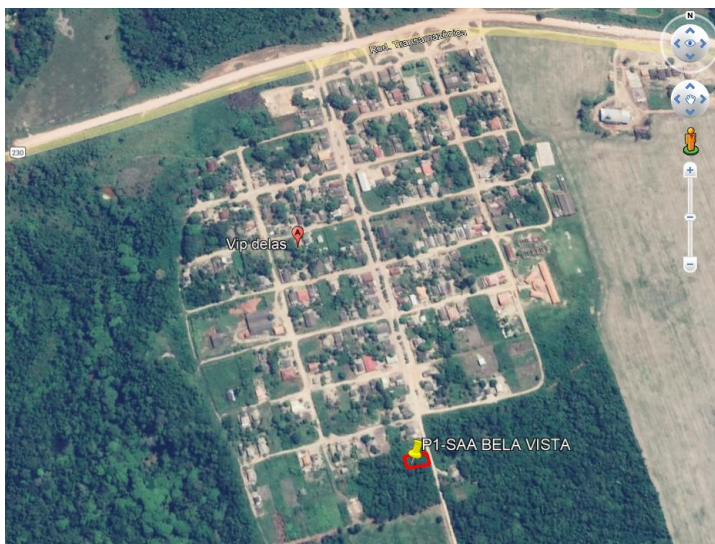
PLACAS/PA
2022



DESCRIÇÃO GERAL

Este projeto trata IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL NO MUNICÍPIO DE PLACAS/PA. Contemplando captação, tratamento, reservação e distribuição. Tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como toda a sistemática construtiva utilizada. Tal documento relata e define integralmente o projeto básico e suas particularidades.

O local de implantação será Av. das Indústrias, It 10a, qd 24- Agrovila Bela Vista, de coordenada geográfica LAT: 3°53'17"S e LONG: 54°22'40"O, conforme Foto 1:



População: 329 Residências

Foto 1- Localização do área de atuação do Projeto

Atualmente na Vila Bela Vista contém 329 imóveis, considerando que para atender o horizonte de 20 anos, conforme determina a LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007 foi elaborado a projeção populacional, considerando a taxa de crescimento do Estado do Pará 0,97%, conforme IBGE, conforme Foto 02.

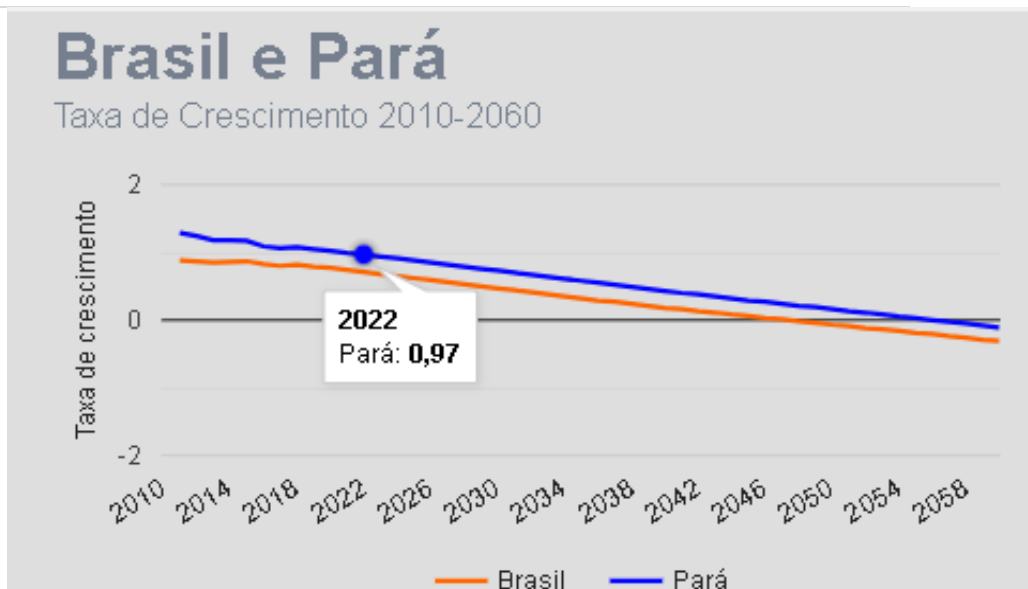


Foto 2 Taxa de Crescimento do Estado do Pará ano 2022

Considerando a taxa de crescimento de 0,97% foi calculado a projeção populacional de 2022 a 2042, considerando 5 habitantes por residência.

Parâmetros			
Coeficientes		Índice de Atendimento:	100 %
		Consumo Diário de Água:	120 l/hab
Dia de maior consumo (k1):	1,2	Crescimento Populacional	0,97 %
Hora de maior consumo (k2):	1,5	Reservação (Dia de Maior Consumo) :	25 %
Hora de menor consumo (k3):	0,5	Tempo de Funcionamento da Bomba	16,00

Quadro 1 – Parâmetros hidráulicos de projeto.

No Quadro 2 está sendo apresentado a projeção populacional até 2042, vazão média, vazão máxima diária, vazão máxima horária, necessidade de produção (L/s) e necessidade de reservação em m³.



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE PLACAS
CNPJ 01.611.858/0001-55



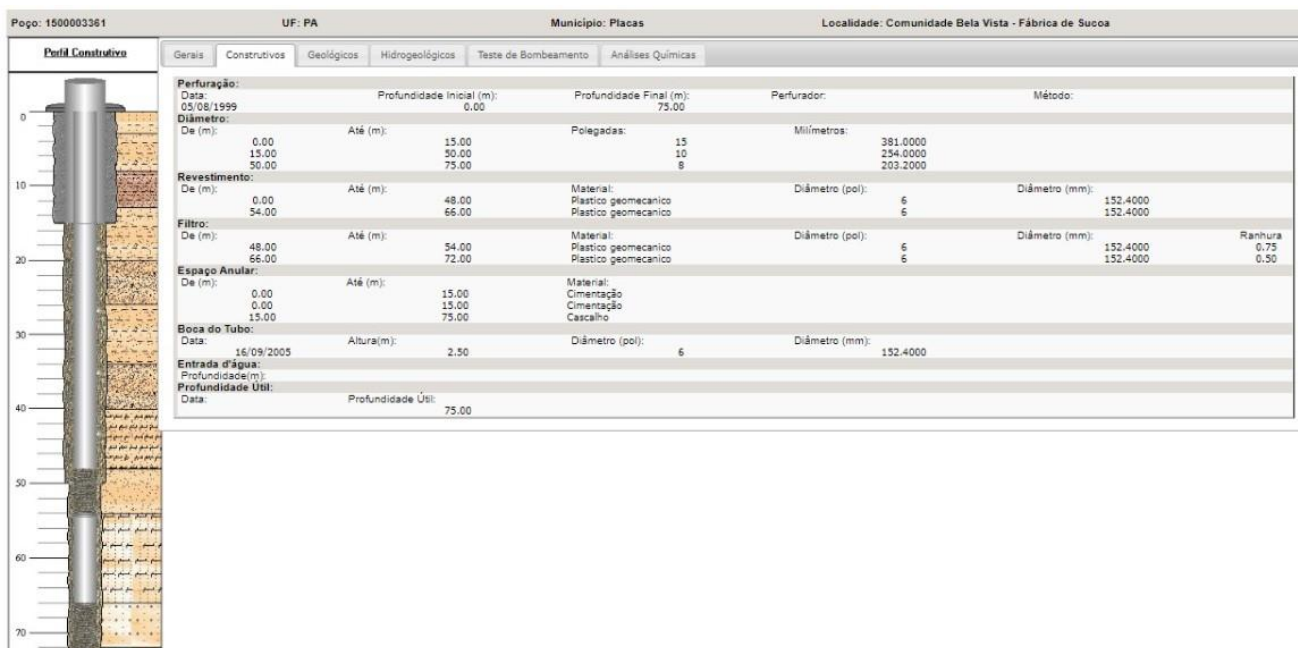
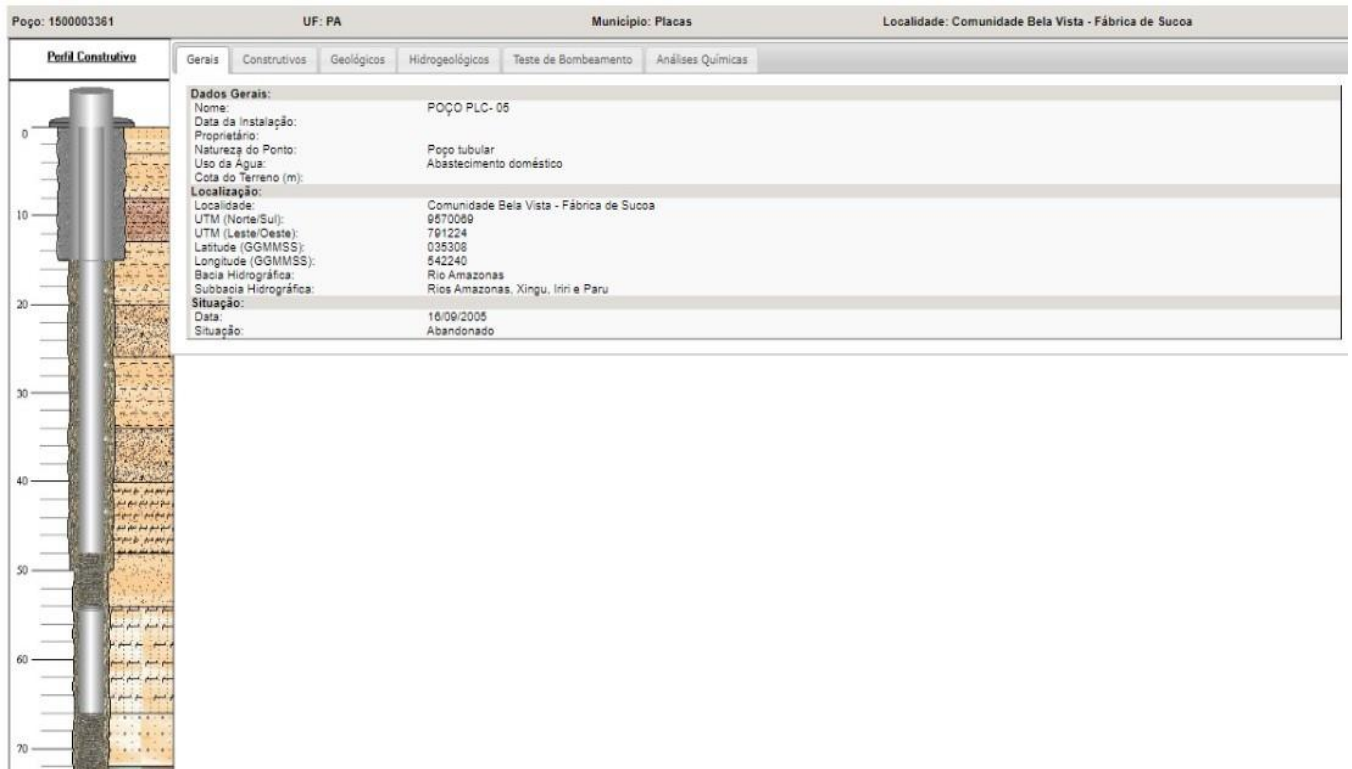
Abastecimento D'água - Quadro de Vazões											
Sistem											
a: Abastecimento de Água											
Ano	População		Vazão (l/s)			Produção (l/s)			Reservação (m ³)		
	Habitantes		Média	Máxima		Neces sária	Oferta Previs ta	Diferenç a	Necessá ria	Oferta Previs ta	Diferen ça
	Total	Atend ida		Diária	Horária						
2022	925	925	1,28	1,54	2,31	2,31	2,80	0,49	33,30	40,00	6,70
2023	934	934	1,30	1,56	2,33	2,33	2,80	0,47	33,62	40,00	6,38
2024	943	943	1,31	1,57	2,36	2,36	2,80	0,44	33,95	40,00	6,05
2025	952	952	1,32	1,59	2,38	2,38	2,80	0,42	34,28	40,00	5,72
2026	961	961	1,34	1,60	2,40	2,40	2,80	0,40	34,61	40,00	5,39
2027	971	971	1,35	1,62	2,43	2,43	2,80	0,37	34,95	40,00	5,05
2028	980	980	1,36	1,63	2,45	2,45	2,80	0,35	35,29	40,00	4,71
2029	990	990	1,37	1,65	2,47	2,47	2,80	0,33	35,63	40,00	4,37
2030	999	999	1,39	1,67	2,50	2,50	2,80	0,30	35,97	40,00	4,03
2031	1.009	1.009	1,40	1,68	2,52	2,52	2,80	0,28	36,32	40,00	3,68
2032	1.019	1.019	1,41	1,70	2,55	2,55	2,80	0,25	36,67	40,00	3,33
2033	1.029	1.029	1,43	1,71	2,57	2,57	2,80	0,23	37,03	40,00	2,97
2034	1.039	1.039	1,44	1,73	2,60	2,60	2,80	0,20	37,39	40,00	2,61
2035	1.049	1.049	1,46	1,75	2,62	2,62	2,80	0,18	37,75	40,00	2,25
2036	1.059	1.059	1,47	1,76	2,65	2,65	2,80	0,15	38,12	40,00	1,88
2037	1.069	1.069	1,48	1,78	2,67	2,67	2,80	0,13	38,49	40,00	1,51
2038	1.079	1.079	1,50	1,80	2,70	2,70	2,80	0,10	38,86	40,00	1,14
2039	1.090	1.090	1,51	1,82	2,72	2,72	2,80	0,08	39,24	40,00	0,76
2040	1.101	1.101	1,53	1,83	2,75	2,75	2,80	0,05	39,62	40,00	0,38
2041	1.111	1.111	1,54	1,85	2,78	2,78	2,80	0,02	40,00	40,00	0,00
2042	1.122	1.122	1,56	1,87	2,80	2,80	2,80	0,00	40,39	40,00	-0,39

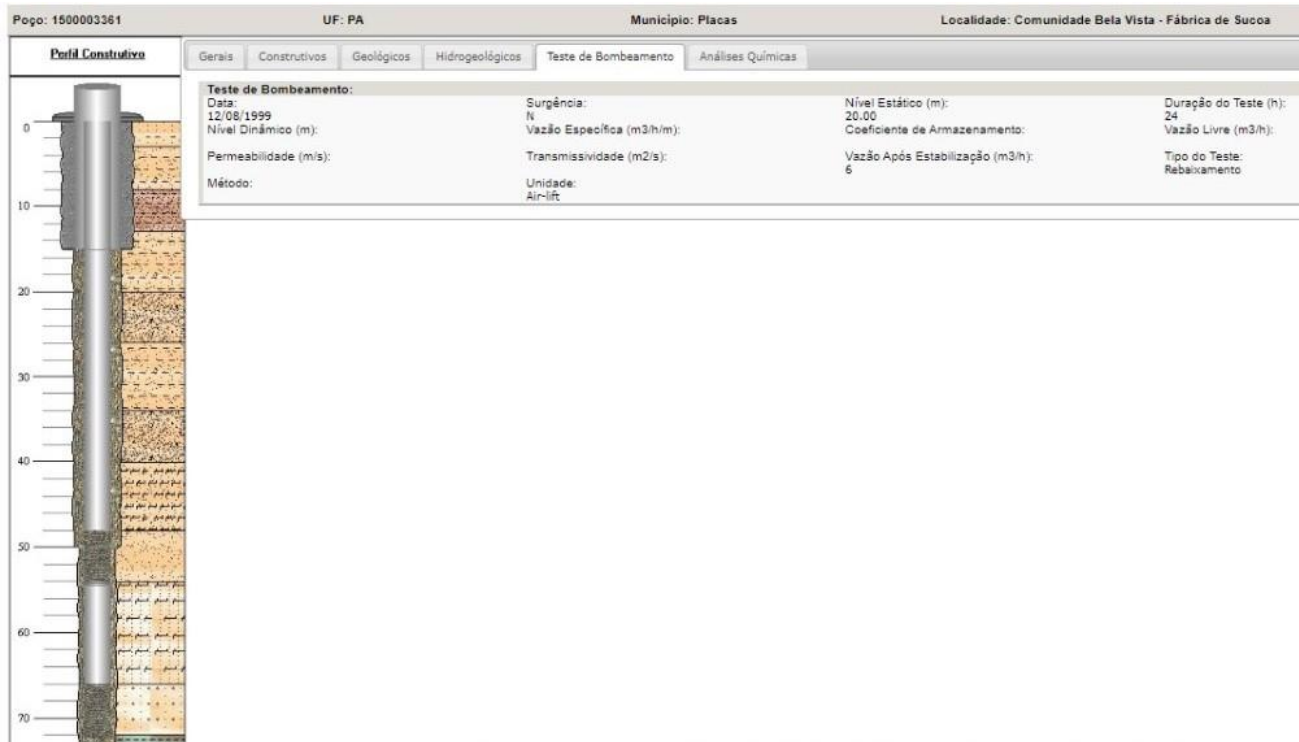
O SAA Bela Vista será dimensionado para população final de plano 2042 de 1.122 Habitantes.

Além disso, para realizar a cálculo do poço tubular, foi utilizado como referência os dados de profundidade, nível estático, nível dinâmico do Poço: 15000006345, registrado CPRM, SIAGAS, conforme mostrado a seguir:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE PLACAS
CNPJ 01.611.858/0001-55





MEMÓRIA DE CÁLCULO

VILA BELA VISTA – PLACAS/PA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PARÂMETROS POPULACIONAIS

Taxa de crescimento populacional	Tcp	1,0097		
		0,97	%	
Per-capta habitacional	p	5	hab/unid	
Nº de edificações (2011)	Nh	185	unid	
Nº de habitantes	2022	925	habitantes	

PROJEÇÃO POPULACIONAL (POPULAÇÃO DE PROJETO)



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE PLACAS
CNPJ 01.611.858/0001-55



População de projeto	2042	1121,99	habitantes	
População a ser adotada de projeto	Pop proj	1122,00	habitantes	

PARÂMETROS HIDRÁULICOS

Coeficiente do dia de maior consumo	K_1	1,20		
Coeficiente da hora de maior consumo	K_2	1,50		
Consumo de água percapta	q	120	litros/hab/dia	
Nº de horas de funcionamento do conjunto motor-bomba	htb	16	horas	
Coeficiente de BRESSER	K	1,00		
Coeficiente de HAZEN-WILLIANS PVC	Coef.PVC	140		
Coeficiente de HAZEN-WILLIANS $F^\circ G^\circ$	Coef. $F^\circ G^\circ$	110		
Profundidade do Poço	PPç	75	m	
Diâmetro do Poço	DPç	6	"	
Nível Estático do Poço	NE	12	m	
Nível Dinâmico do Poço	ND	36	m	
Profundidade de colocação do conjunto moto-bomba	Pmb	42	m	
Comprimento total da tubulação de recalque acima do poço	lr		m	
Altura na entrada do reservatório elevado	Hr	13,0	m	

Cálculo das Demandas

Consumo diário	Cd	134.640,00	litros/dia	Pop proj x q
		134,64	m³/dia	Cd / 1000
Vazão Média	Vm	5,610	m³/h	
		1,558	litros/s	
		5.610,00	litros/h	(Pop proj x q) / 24
Vazão de captação	Vc	10,098	m³/h	
		2,805	litros/s	
		10.098,00	litros/h	(Pop proj x q x K_1) / htb
Vazão de distribuição	Vd	10,098	m³/h	Vd / 1000
		2,805	litros/s	Vd / 3600
		10.098,00	litros/h	(Pop proj x q x K_1 x k_2) / 24

Cálculo da Adutora

Vazão de Produção	Vp	0,0028	m³/s	$Vc / 3600$
Diâmetro da Adutora	DN A	0,0530	m	$K \times \text{Raiz } Vp$



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE PLACAS
CNPJ 01.611.858/0001-55



		60	mm	Interno adotado
		2	"	Comercial adotado

Cálculo da Perda de Carga na Adutora

Peças	Ø (m)	Nº de Ø	Quantidade	L (m)	
Ampliação gradual	0,0600	30	1	1,80	L1
Curva de 90°	0,0600	30	4	7,20	L2
Registro de Gaveta	0,0600	8	2	0,96	L3
Válvula de retenção	0,0600	100	1	6,00	L4
Curva de 45°	0,0600	15	2	1,80	L5
Tê Passagem Direta	0,0600	20	1	1,20	L6
Total de Comprimento Equivalente		Ce	18,96	m	L1+L2+L3+L4+L5+L6
Perda de carga localizada		hp Ce	0,572	m	$(10,643*(Vp)^{1,85}*Ce)/(Coef. FoGo^{1,85}*(DN A/1000)^{4,87}$
Comprimento de tubulação da bomba até a boca do poço		Ct	8,00	m	Pmb
Perda de carga na tubulação		hp Ct	0,241	m	$(10,643*(Vp)^{1,85}*Ct)/(Coef. FoGo^{1,85}*(DN A/1000)^{4,87}$
Comprimento de tubulação da boca do poço até a entrada na caixa d'água		Ct	25,00	m	lr
Perda de carga na tubulação		hp Ct	0,483	m	$(10,643*(Vp)^{1,85}*Ct)/(Coef. PVC^{1,85}*(DN A/1000)^{4,87}$
Perda de Carga total na adução		HPT	1,296	m	hp Ce + hp Ct

Perda de Carga total na adução	HPT	1,30	m	
Nível Dinâmico do Poço	ND	36	m	
Diferença de cota entre o poço e o reservatório	Dif	0	m	
Altura na entrada do reservatório elevado	Hr	13,0	m	
Altura Manométrica	HManT	20,00	mca	
		20,00	mca	Valor adotado

Especificação do Conjunto Moto-Bomba do Poço

Vazão de Captação	Vc	10,10	m³/h	
-------------------	-----------	-------	------	--



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
PREFEITURA MUNICIPAL DE PLACAS
CNPJ 01.611.858/0001-55



Altura Manométrica	HManT	20,00	mca	
Marca: Leão ou similar		Painel de comando Tipo CPD/1,5/22TR		3.450 RPM - 60Hz
Modelo: R11A-02 500		Potência: 3 CV		Nº de Estágios:2

Cálculo da Reservação

Consumo diário	Cd	134.640	litros/dia	Pop proj x q
		134,64	m³/dia	
Coeficiente do dia de maior consumo	K₁	1,20		
Capacidade de reservação do Consumo diário	CRCd	5	part consumo	
Volume de reservação	Vol	32313,60	litros	Cd x K ₁ x CRCd
Volume adotado	Vol Ado	33.000	litros	Valor adotado
		40	m³	20% do Volume Adotado

Cálculo do Sistema de cloração

Vazão a tratar	Vt	10,098	m³/h	Vc
Tempo de operação	t	16	horas/dia	t
Dosagem de cloro desejada	dcd	3	mg/l	dcd
Teor de cloro na pastilha	%cp	65,00	%	%
Taxa de dissolução na pastilha	Txd	100	g/h	Txd
Quantidade de cloro necessário	Qcn	30,294	g/h	Vt * dcd
Quantidade de pastilhas necessárias	Qpn	46,61	g/h	Qcn / %cp
Número de dosadores	Nd	0,47		Qpn / Txd
Número de dosadores adotado	Nda	1,00		Qpn / Txd

Dimensionamento do sistema elétrico

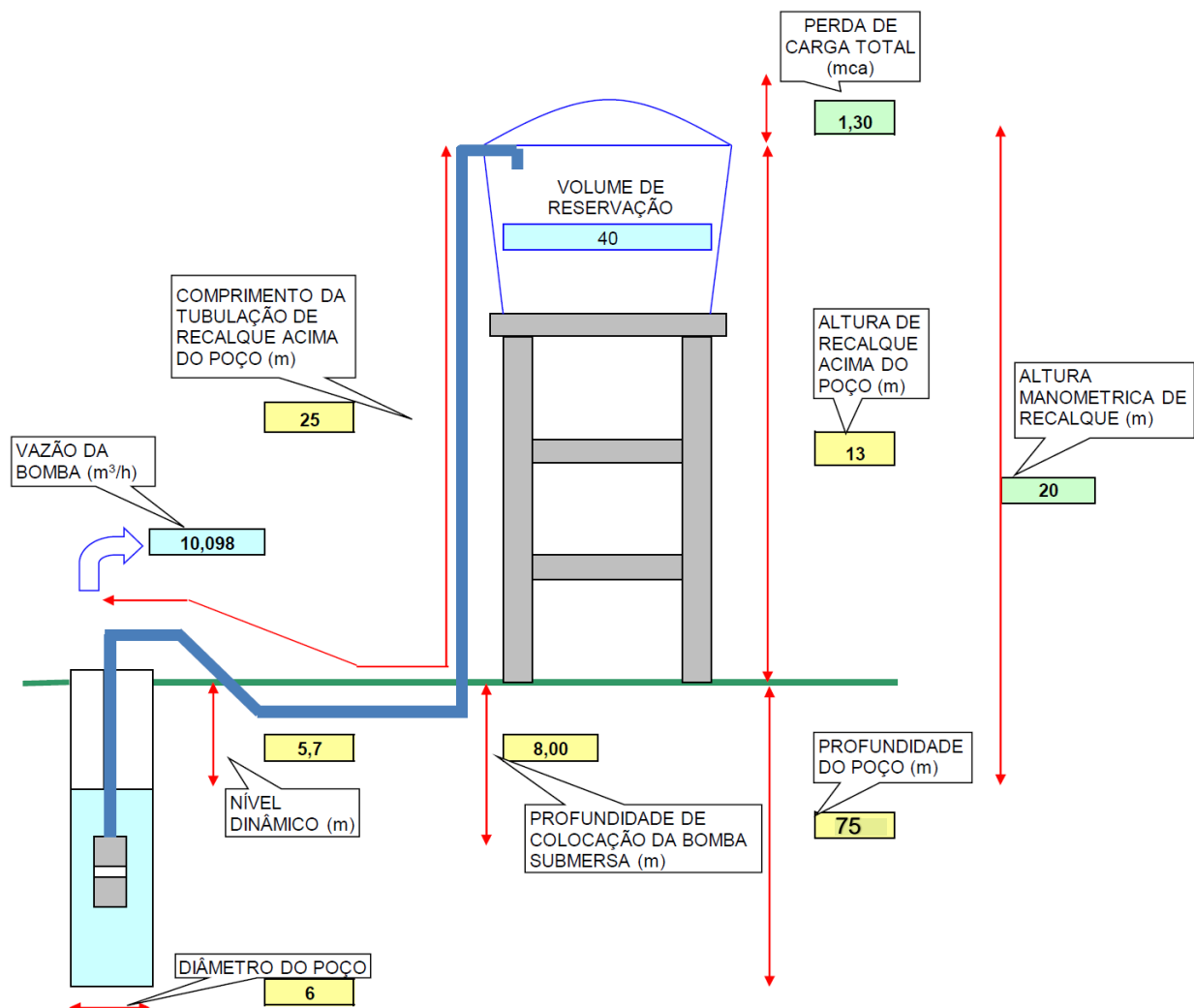
Potência do motor-bomba submersa	Pmb	3	CV	
Sistema de Iluminação e Tomada		1,00	Kw	
Capacidade mínima requerida	Cmin G	2,104	KW	
Utilizando um fator de potência médio	Ft	0,92	%	
Carga necessária a ser instalada	C O G	2,29	KVA	Cmin G / Ft%
		10	KVA	adotado



Após cálculo das unidades o Sistema de Abastecimento de Água será composto por:

- **Poço tubular de 6" e 75m de profundidade**
- **Reservatório Elevado de 40m³ em base em concreto armado.**
- **Conjunto motor bomba para atender Q=10,10m³/h e Hm =20mca (3 CV)**
- **Tratamento por meio de 1 Clorador tipo pastilha**
- **Transformador 10KVA (se necessário)**

No esquema 1 é apresentado o resumo dos parâmetros hidráulicos do Sistema de Abastecimento de água da Vila Bela Vista.



Após definição das unidades foi definido a localização do SAA que ficará nas coordenadas Lat 3°53'17"S e Long. 54°22'40"O em terreno de 15m x 30m, conforme foto a seguir:

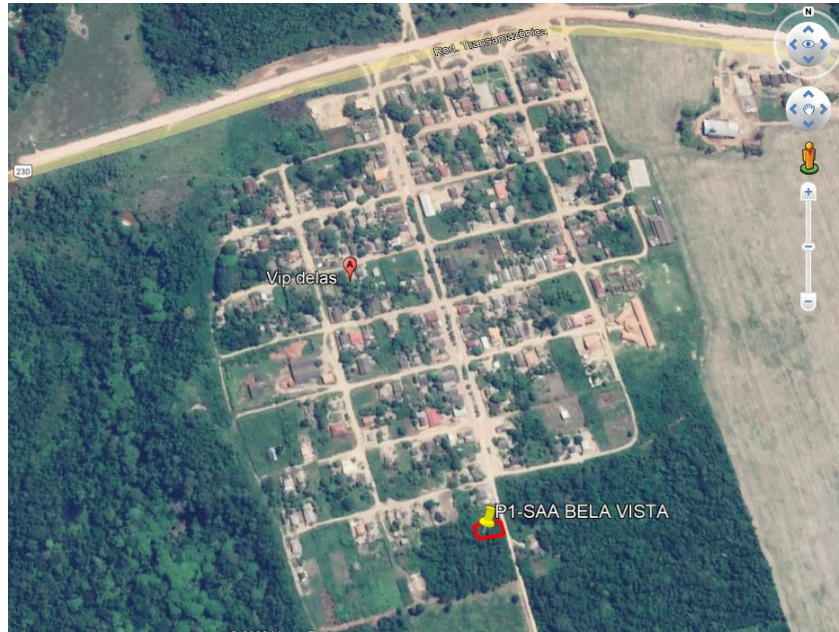


Foto 1 – Localização do Sistema de Abastecimento de Água



Foto 2 – Terreno a ser implantado o Sistema de abastecimento de Água



O microsistema de abastecimento de água deste Bairro, está de acordo com os projetos e planilha orçamentária e será composto por:

1- Serviços Preliminares

Este agrupador refere-se aos serviços que devem ser executados para dar início a execução da obra propriamente dita. São eles: capina/limpeza do terreno, placa da obra e almoxarifado.

Faz-se necessária para implantação da obra, a capina e limpeza do terreno, que atualmente encontra-se coberto por vegetação rasteira, conforme demonstrado em relatório fotográfico.

Para identificação da obra, foi prevista placa em chapa de aço galvanizado nas dimensões 2,00 x 3,00 m conforme padrão fornecido pelo órgão concedente. A mesma deve ser instalada a 2,00m de altura e deve ser mantida em bom estado e em local visível até a conclusão da obra.

2- Urbanização

Este agrupador refere-se aos serviços que deverão ser executados no entorno das edificações previstas em projeto (Casa do poço e reservatório elevado).

Para isolamento da área onde será implantado o sistema, será construída cerca com mourões em concreto, mureta e tela ao redor de todo terreno.

Para acesso ao terreno serão executados portões de ferro com vara ½” nas dimensões 1,00x2,00m para acesso de pedestres e 3,00x2,00m para acesso de veículos e receberão pintura em esmalte brilhante inclusive proteção com zarcão.

O acesso às edificações será feito com calçadas em concreto moldado in loco com espessura de 5 cm.

3- Casa do poço artesiano e equipamentos

Foi projetada uma edificação que abrigará o sistema de captação.

A edificação terá área de 4,41 m², as fundações serão em blocos de concreto armado e baldrame em concreto ciclópico.



A estrutura será composta por pilares retangulares e vigas perçintas, ambos em concreto armado. A laje terá área de 2,50x2,50m com armação composta por dupla tela de aço nervurada.

O fechamento da edificação será com alvenaria de bloco cerâmicos, que receberá chapisco, massa única e pintura. Para a ventilação do ambiente, foram previstos dois requadros de 1,50x1,50m em cobogó de concreto (elemento vazado).

A esquadria para acesso será um portão de ferro com vara pintado com zarcão e tinta esmalte brilhante. Para a pavimentação, será executado lastro de concreto magro, contrapiso em argamassa e piso cimentado com espessura de 2cm e acabamento liso.

Para a captação, será perfurado poço artesiano com profundidade de 30 metros e serão instalados tubos PVC Geomecânicos e tubo edutor em aço galvanizado de 2”.

De maneira a garantir a funcionalidade do poço e suas instalações, deverão ser feitos testes de vazão e além de ser executada a limpeza e desinfecção. Para avaliar a qualidade da água captada, deverão ser feitas análises bacteriológicas e físico-químicas.

Os filtros serão executados com tubo PVC de revestimento Geomecânicos e leito filtrante com utilização de brita n.4. Os tubos utilizados serão em ferro e PVC PBA, a captação será feita com auxílio de bomba submersível.

Para garantir a vedação eficiente e permanente do poço, será executada cimentação ao longo de 50 cm de profundidade do poço em relação à borda.

Será executada ainda uma laje de proteção sanitária com 15cm de espessura.

É importante ressaltar que o pagamento dos serviços referentes à execução do poço está condicionado ao perfeito funcionamento do mesmo e condições de potabilidade da água a ser distribuída no sistema.

O tratamento da água captada do poço será feito com auxílio de bomba dosadora de cloro, que injetará o produto na água advinda da captação, antes da mesma ser encaminhada para o reservatório elevado.



3- Reservatório e Clorador

O reservatório elevado terá 10m de altura e servirá de apoio para a caixa d'água e clorador. Serão instalados 02 reservatórios em PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro) com capacidade de 20.000 litros cada.

As fundações serão em sapatas e vigas baldrame em concreto armado, assim como a estrutura, que será composta por pilares, vigas e lajes.

A pavimentação será em piso cimentado com acabamento liso sobre camada de contrapiso em argamassa e lastro de concreto magro.

Para acesso ao reservatório, será instalada escada marinheiro em aço CA-50 pintada com fundo anticorrosivo tipo zarcão.

Nos barriletes de subida descida serão utilizados tubos e conexões em PVC soldáveis conforme projeto.

4- Elétrico Geral – Urbanização e Edificações

Serão instalados postes de aço cônico reto com luminárias de LED de 100W para iluminação pública. Na casa do poço, será instalada luminárias led para duas lâmpadas 18w e tomada 2P+T e interruptor. A bomba será submersa de 3,0CV, instalação tripolar.

A distribuição da energia elétrica se fará através de eletrodutos e cabos de cobre flexíveis isolados. Serão ainda instalados dois quadros de distribuição de energia de embutir onde serão instalados disjuntores monopolar e tripolar. O quadro será aterrado com cordoalha de cobre e haste. Diagrama geral tripolar de 150A com 4 circuitos e uma reserva.

O reservatório elevado contará ainda com Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), onde serão instalados terminais a compressão e de pressão, captor tipo Franklin e mastro simples galvanizado. As descargas serão encaminhadas através da cordoalha de cobre nu até a caixa de inspeção para aterramento onde terá uma haste que por fim descarregará no solo.

5- Rede de Distribuição

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.



Toda a rede foi projetada através de distribuição calculada por rede segmentada, com distribuição em marcha, 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 $C=140$ para tubos de PVC.

A distribuição de água será feita por gravidade a partir de um reservatório elevado, a ser instalado ao lado do poço, com altura suficiente para garantir a pressão mínima exigida pela norma.

Para execução da rede de distribuição de água deverá ser feita previamente a locação da mesma.

Para as instalações das tubulações da rede, deverão ser escavadas valas com profundidade de 70 cm. Nas valas serão executados lastro de areia com 30 cm de altura, onde será assentada a tubulação e em seguida será executado reaterro e recomposição asfáltica nos trechos que já possuem pavimentação em CBUQ.

As tubulações e conexões serão em PVC e PBA. Serão no total 48 ligações domiciliares que contarão com ramal predial, kit cavalete com registro, hidrômetro e caixa para o hidrômetro.

Para fins de medição e pagamento dos serviços relacionados a rede de distribuição, deverá constar a listagem dos medidores instalados (por dia trabalhado e final) até a quantidade prevista em orçamento e projeto, contendo: endereço completo, identificação do hidrômetro (nº de série) e data de instalação, conforme modelo abaixo:

EXEMPLO DE MICROMEDIDORES INSTALADOS								
Nº	MARCA	MODELO	SÉRIE	DATA DE INSTALAÇÃO	BAIRRO	END. COMP. + PERÍMETRO	CPF + NOME PROPRIETÁRIO	MATRÍC. IMÓVEL
1								
2								
3								
4								
5								
(...)								

Renara B. Durães
Eng^a. Civil
CREA/PA 1516123638

RENARA DURÃES
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA/PA: 1516123638 PA