



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

PROJETO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE NOVA BRASILÂNDIA – MT

- REDE COLETORA**
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA**



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Do Interessado

Nome/Razão Social: Prefeitura Municipal de Nova Brasilândia;

CNPJ: 15.023.963/0001-88

Endereço da Prefeitura: Av. Vereador Genival Nunes Araujo, 267 - CEP: 78860-000 - Nova Brasilândia- MT

Telefone/ Fax: (66) 3385-1277/1280

Responsável Técnico

Marcio Souza Faria
Engenheiro Sanitarista e de Segurança do Trabalho

CREA: 9172-D



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	7
2.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	7
2.1.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	7
2.1.2. Histórico do município.....	8
2.1.3. Ocupação e usos do solo.....	9
2.1.3.1. Regulação do desenvolvimento e expansão urbana	11
2.1.3.2. Formação Administrativa	11
2.1.3. Habitação	12
2.1.4. População	14
2.1.4.1. Demografia.....	14
2.1.4.1. Perfil Social	16
2.1.5. ASPECTO ECONOMICO	18
2.1.5.1. PRODUÇÃO	18
2.1.5.2. MERCADO DE TRABALHO.....	18
2.1.5.3. FINANÇAS PÚBLICAS.....	19
2.1.6. IDH	21
2.1.6.1. EVOLUÇÃO.....	21
2.1.6.2. RANKING	23
2.1.7. DEMOGRAFIA E SAUDE.....	23
2.1.7.1. POPULAÇÃO.....	23
2.1.7.2. ESTRUTURA ETARIA.....	23
2.1.7.3. LONGEVIDADE, MORTALIDADE E FECUNDIDADE	26
2.1.8. EDUCAÇÃO.....	27
2.1.8.1. CRIANÇAS E JOVENS	27



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

2.1.8.2. POPULAÇÃO ADULTA.....	30
2.1.8.3. ANOS ESPERADOS DE ESTUDO	31
2.1.9. RENDA	31
2.1.10. TRABALHO.....	32
2.1.11. HABITAÇÃO	33
2.1.12. VUNERABILIDADE SOCIAL	33
2.1.13. SISTEMA VIÁRIO	34
2.2.1. MACRORREGIÕES	35
2.2.2. CRITÉRIOS PARA A DIVISÃO DAS MACRORREGIÕES.....	36
2.2.3. SOLOS.....	38
2.2.4. HIDROGRAFIA	41
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DESTINADA À ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	43
3.1. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	48
3.1.1. Tipos de esgotos	48
3.1.2. Tipos de sistemas	48
3.1.3. Partes constituintes do sistema	50
3.1.4. Estação de Tratamento de Esgoto	51
4. MEMORIAL DESCRITIVO	54
4.1. POPULAÇÃO ATENDIDA E ALCANCE DO PROJETO	54
4.2. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO.....	58
4.2.1. Critérios de projeto	58
4.2.2. Parâmetros de projeto	60
4.3. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO-SANITÁRIO	60
5. O SISTEMA PROPOSTO	63
5.1. Concepção Geral	63



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

5.2. Rede Coletora	63
5.3. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS.....	63
5.4.1. Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) SB01	68
5.4.2 – Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) SB02	74
5.4.3 – Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) SB03	80
5.4.4 – Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) SB04	85
5.4.5 – Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto SB05.....	90
6.LIGAÇÕES DOMICILIARES	90
8.EMISSIONÁRIO FINAL	93
9.Justificativa Econômica	93
9.1. Viabilidade do Sistema/Sustentabilidade da ETE projetada.....	93
10. CONCEPÇÃO DAS ALTERNATIVAS ANALISADAS E JUSTIFICATIVAS DA ALTERNATIVA SELECIONADA.....	95
10.1. MANUAL DE OPERAÇÃO	95
11. SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO ESCOLHIDO	95
11.ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	96
11.1. INTRODUÇÃO	96
11.1.1. SERVIÇOS PRELIMINARES.....	96
11.1.2. LOCAÇÃO DA OBRA	97
11.1.3. ESCAVAÇÃO EM SOLO EXCETO ROCHA.....	97
11.1.4. REATERRO	97
11.1.5. ESCORAMENTO	98
12. IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	99
13. SERVIÇOS ADICIONADOS	101



1. INTRODUÇÃO

A qualidade do espaço urbano está relacionada à tipologia construtiva, ao meio ambiente interno e externo conjugado à proximidade de equipamentos sociais e urbanos e suas respectivas redes de infraestruturas e de serviços. A oferta, qualidade e acesso da população aos serviços e recursos urbanos estão diretamente relacionados à qualidade de vida – satisfação das necessidades básicas.

A infraestrutura urbana constitui o conjunto de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas, considerando os aspectos sociais (moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança), econômicos (desenvolvimento das atividades produtivas – produção e comercialização de bens e serviços) e institucionais (político-administrativos). Por demandar algum tipo de operação e alguma relação com o usuário, a infraestrutura também caracteriza a prestação de um serviço. Pode ser classificada conforme subsistemas técnicos setoriais: viário, drenagem pluvial, abastecimento de água, **esgotos sanitários**, energético e comunicações (ZMITROWICZ; ANGELIS NETO, 1997).

Deficiências nos sistemas infraestruturais caracterizam situação de risco (situação de violação, degradação ou ausência de direitos ambientais, sociais, habitacionais e de acessibilidade já instalados ou em vias imediatas de ocorrência), conforme GARCIA et al. (2005).

O saneamento ambiental compreende o conjunto de ações que visam o alcance de níveis crescentes de salubridade ambiental, contemplando, além dos serviços públicos de saneamento básico: o abastecimento de água, **o esgotamento sanitário**, o manejo de resíduos sólidos urbanos e o manejo de águas pluviais urbanas; também o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças e a disciplina da ocupação e uso do solo, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria das condições de vida tanto no meio urbano quanto no meio rural (BRASIL, 2004).

Os serviços de saneamento ambiental são de interesse local e o município deve ter a competência para organizá-los e prestá-los, sendo então o seu titular. A **Política Municipal de Saneamento Ambiental** deve partir do princípio de que o município tem autonomia e competência para organizar, regular, controlar e promover a realização dos



serviços de saneamento ambiental de natureza local no âmbito de seu território, podendo fazê-lo diretamente ou sob-regime de concessão ou permissão, associado com outros municípios ou não, respeitando as condições gerais estabelecidas na legislação nacional sobre o assunto (BRASIL, 1999; MORAES e BORJA, 2001; FNSA, 2003).

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.

2.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

2.1.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

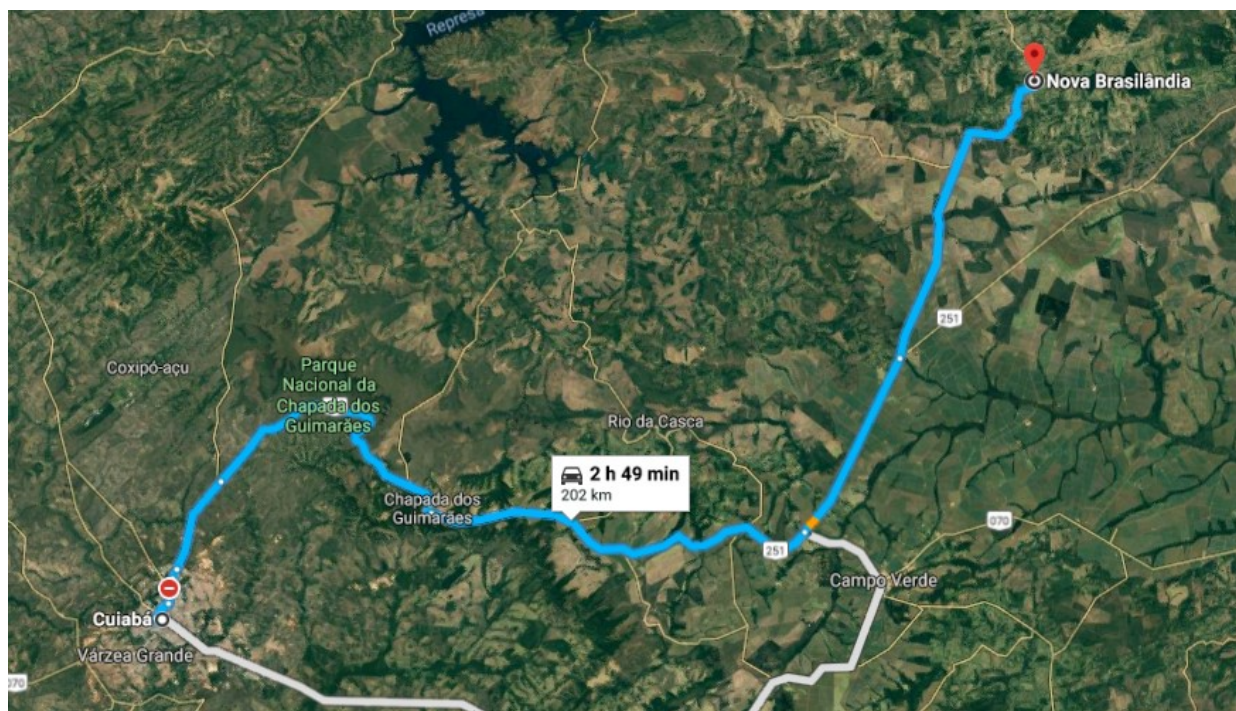


Figura 1 - Distância entre Cuiabá e Nova Brasilândia-MT

Nova Brasilândia/MT, abrange uma área de 3.266 km² (IBGE), integra 4.587 habitantes no censo de 2010. O município de Nova Brasilândia está inserido na Mesorregião 127, Microrregião 525 - Paranatinga. Norte mato-grossense. Localiza-se a 504 metros de altitude, de Nova Brasilândia as coordenadas geográficas do município Latitude: 14° 57' 32" Sul, Longitude: 54° 57' 59" Oeste. Estando a aproximadamente 202 Km da Capital Cuiabá.

A base econômica do município de Nova Brasilândia é composta pela pecuária que é a maior fonte de renda, com grandes rebanhos de gado de corte. A agricultura abrange diversas



culturas, com especial destaque para o feijão, graças a Festa Anual do Feijão, já tradicional, embora registre-se diminuição de plantio desta cultura.

2.1.2. Histórico do município

Por João Carlos Vicente Ferreira

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. 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. Em 29 de junho de 1976, foi criado o distrito de Brasilândia, que pelo progresso obtido, absorveu o de Rancharia. O município foi criado a 10 de dezembro de 1979, através da Lei Estadual nº 4.149, com nome de Nova Brasilândia.

O termo "Nova" se adotou para distinguir o município de localidades homônimas existentes em Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Paraná.

Registra-se no município de Nova Brasilândia um dos pontos geográficos mais importantes do Estado de Mato Grosso. Trata-se do "estrangulamento" de dois segmentos do grande divisor das águas opostas norte e sul. Prata versus Amazonas e Tocantins. Este quadrilátero fluvial guarda em suas entranhas de matas e riachos, um vai e vem de caminhar de aventureiros do passado, que iam principalmente em busca das famosas Minas do Martírios. Se bem que não restou registro histórico desta hipótese. As andanças na região



resultaram na formação de algumas fazendas, dentre as que fizeram história estão São Manoel e Racharia.

Nos primórdios o território do atual município de Nova Brasilândia era jurisdicionado aos municípios de Cuiabá e Diamantino. Uma lei estadual de 21 de janeiro de 1964, criou o Distrito de Paz de Rancharia, com território pertencendo ao município de Chapada dos Guimarães. Nesta época em diversas regiões circunvizinhas expandia-se a busca por regiões de mineração. A procura incessante de gemas dimantíferas, que abundam no lugar, foram o principal motivo do desbravamento.

As notícias das riquezas minerais e da fertilidade da terra provocaram uma corrida de garimpeiros, posseiros, grileiros, lavradores, comerciantes, capangueiros e prostitutas. A Lei n.º 3.760, de 29 de junho de 1976, criou o distrito de Nova Brasilândia, que absorveu o distrito de Rancharia, mesmo nada dizendo a citada lei a respeito. A 10 de dezembro de 1979, através da Lei n.º 4.149, de autoria dos deputados Paulo Nogueira e Osvaldo Pereira, sancionada por Frederico Campos, foi criado o município:

"Artigo 1º Fica elevado à categoria de município, com o nome de Nova Brasilândia, o distrito do mesmo nome, criado como unidade integrante do município de Chapada dos Guimarães, pela Lei n.º 3.760, de 29 de junho de 1976.

Artigo 2º - Nos termos da Lei Complementar Federal n.º 01, de 09 de novembro de 1967, o município de Nova Brasilândia será instalado no dia 31 de janeiro de 1981, com a posse do prefeito, vice prefeito e vereadores a serem eleitos a 15 de novembro de 1980." O primeiro prefeito municipal, foi o Sr. José Neves da Silva. A denominação Nova Brasilândia adveio do termo Brasil, dizendo-se ser essa terra brasileira por excelência, onde a brasilidade avulta como característica. O termo "Nova" se adotou para distinguir essa terra das Brasilândia de Mato Grosso do Sul, do Paraná (Alto Piquiri) e Minas Gerais (João Pinheiro).

2.1.3. Ocupação e usos do solo

O quadro municipal caracteriza-se por uma estrutura ocupacional de baixa densidade edificada, de baixo gabarito (altura) e de uso predominantemente residencial.

As estruturas edificadas de uso residencial são predominantemente de médio padrão construtivo, em que pese à existência de unidades residenciais de baixo e médio padrão (Figura 2).



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88



Figura 2. Estrutura ocupacional.



Para a atribuição de alto, médio e baixo padrão construtivo no município, consideraram-se as características físicas e técnicas das edificações, como revestimento das paredes, materiais aplicados na cobertura, tipologia e material das esquadrias (portas, janelas) e fechaduras, tipologia construtiva, número de pavimentos, dimensão da edificação, bem como estado de conservação (grau de depreciação) e o fator localização. Ademais, a definição dos padrões construtivos das edificações de uso residencial foi efetuada a partir do contexto socioeconômico e cultural característico da unidade municipal.

2.1.3.1. Regulação do desenvolvimento e expansão urbana

O planejamento e desenvolvimento municipal visam à distribuição espacial da população e das atividades econômicas do território sob sua área de influência de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, conforme disposições da Lei Federal N° 10.257 de 10/07/2001 – Estatuto da Cidade.

O ordenamento do território é a arte de adequar as gentes e a produção de riqueza ao território numa perspectiva de desenvolvimento (GASPAR, 1995), constitui, pois, um instrumento de planejamento, elemento de organização e de ampliação da racionalidade espacial de ações e capaz de dirimir conflitos de interesse e imprimir uma trajetória convergente para o uso harmonioso do território em consonância com os objetivos do desenvolvimento sustentável.

2.1.3.2. Formação Administrativa

Distrito criado com a denominação de Brasilândia, pela lei estadual nº 3760, de 29-06-1976, subordinado ao município de Chapada dos Guimarães. Em divisão territorial datada de 1-I-1979, o distrito de Brasilândia figura no município de Chapada dos Guimarães.

Elevado à categoria de município com a denominação de Nova Brasilândia, pela lei estadual nº 4149, 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.



Sede no atual distrito de Nova Brasilândia (ex-povoado de Brasilândia). Constituído do distrito sede. Instalado em 31-01-1981.

Pela lei estadual nº 4270, de 16-12-1980, é criado o distrito de Riolândia (ex-povoado de Peresópolis), e anexado ao município de Nova Brasilândia. Pela lei estadual nº 4277, de 23-12-1980, é criado o distrito de Planalto da Serra e anexado ao município de Nova Brasilândia. Em divisão territorial datada de 1-VII-1983, o município é constituído de 3 distritos: Nova Brasilândia, Planalto da Serra e Riolândia. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1988.

Pela lei estadual nº 5905, de 20-12-1991, desmembra do município de Nova Brasilândia o distrito de Planalto da Serra. Elevado à categoria de município. Em divisão territorial datada de 1995, o município é constituído de 2 distritos: Nova Brasilândia e Riolândia. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2009.

Alteração toponímica distrital

Brasilândia para Nova Brasilândia, alterado pela lei estadual nº 4149, de 10-12-1979.

Fonte: Confederação Nacional de Municípios

2.1.3. Habitação

A qualidade de vida de um indivíduo ou de uma comunidade é fortemente determinada pelas suas condições de habitação. Por sua vez, os atributos que conferem maior ou menor grau de adequação dessas condições às necessidades de um *habitat* sustentável estão diretamente relacionados às características socioeconômicas e culturais de cada comunidade. A qualidade do espaço residencial compreende simplificada e, três componentes inter-relacionados: as características edilícias da habitação, as especificidades do seu entorno e o acesso aos serviços e equipamentos urbanos (SCUSSEL, SATLLER, 2004).

As moradias inadequadas constituem àquelas que não proporcionam condições desejáveis de habitabilidade - insalubres desprovidas de um mínimo de conforto, incorrendo



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

no risco potencial de enfermidades infecciosas e parasitárias. A insalubridade das moradias está atrelada à concepção e execução da construção, a qual deveria prover seus usuários de um ambiente de fácil higienização, iluminação, ventilação, abastecimento e reservação de água potável, destinação adequada dos dejetos e dos resíduos sólidos, número de cômodos suficientes e facilidade de conservação.

A habitação inadequada caracteriza-se pela carência de infraestrutura, alto grau de depreciação, ausência de instalação sanitária interna e exclusiva, adensamento excessivo de moradores, insegurança do terreno, da construção ou da condição jurídica de posse da terra. Nova Brasilândia integra estruturas edificadas de uso residencial com características inadequadas sob o aspecto dos materiais construtivos utilizados nas paredes e cobertura (de pequena durabilidade), ou das técnicas construtivas adotadas – paredes desprovidas de revestimento ou com número de camadas de revestimento insuficiente, conforme Figura 3.





Figura 3. Estruturas edificadas de uso residencial.

2.1.4. População

2.1.4.1. Demografia

A população do município reduziu, entre os Censos Demográficos de 2000 e 2010, à taxa de -2,30% ao ano, passando de 5.786 para 4.587 habitantes. Essa taxa foi inferior àquela registrada no Estado, que ficou em 1,95% ao ano, e inferior a cifra de 1,93% ao ano da Região Centro – Oeste. A taxa de urbanização apresentou alteração no mesmo período. A população urbana em 2000 representava 70,38% e em 2010 a passou a representar 79,77% do total.

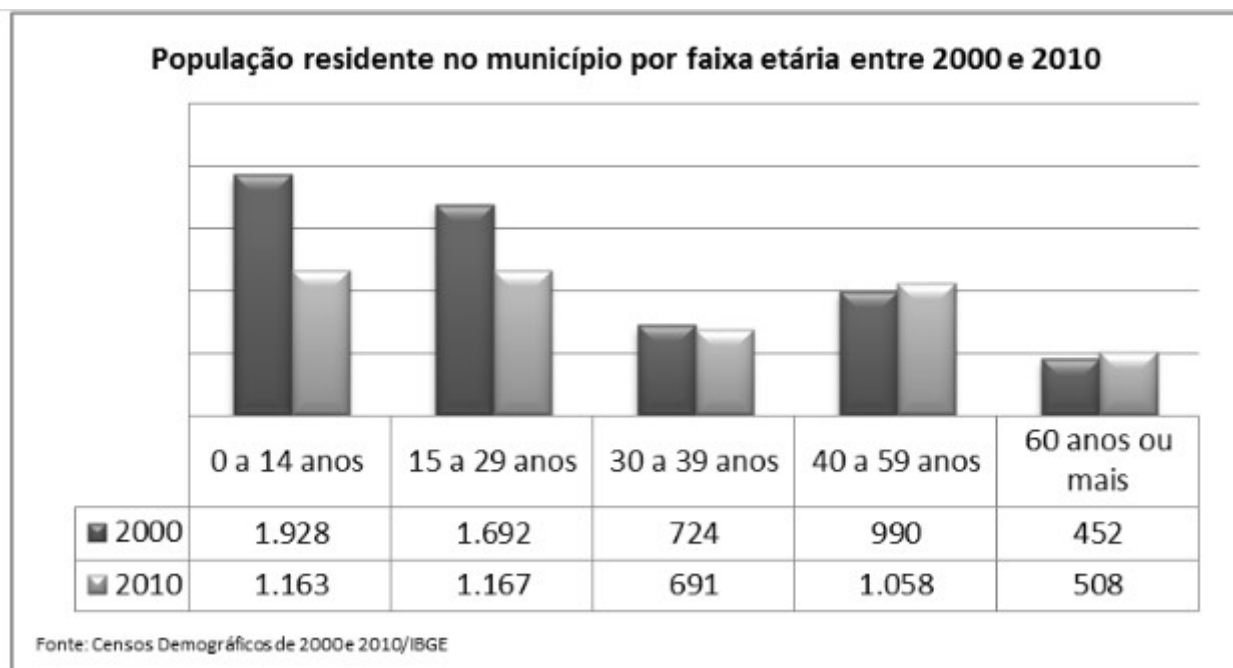
A estrutura demográfica também apresentou mudanças no município. Entre 2000 e 2010 foi verificada ampliação da população idosa que, em termos anuais, cresceu 1,2% em média. Em 2000, este grupo representava 7,8% da população, já em 2010 detinha 11,1% do total da população municipal.

O segmento etário de 0 a 14 anos registrou crescimento negativo entre 2000 e 2010 (-4,9% ao ano). Crianças e jovens detinham 33,3% do contingente populacional em 2000, o que correspondia a 1.928 habitantes. Em 2010, a participação deste grupo reduziu para 25,4% da população, totalizando 1.163 habitantes.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88





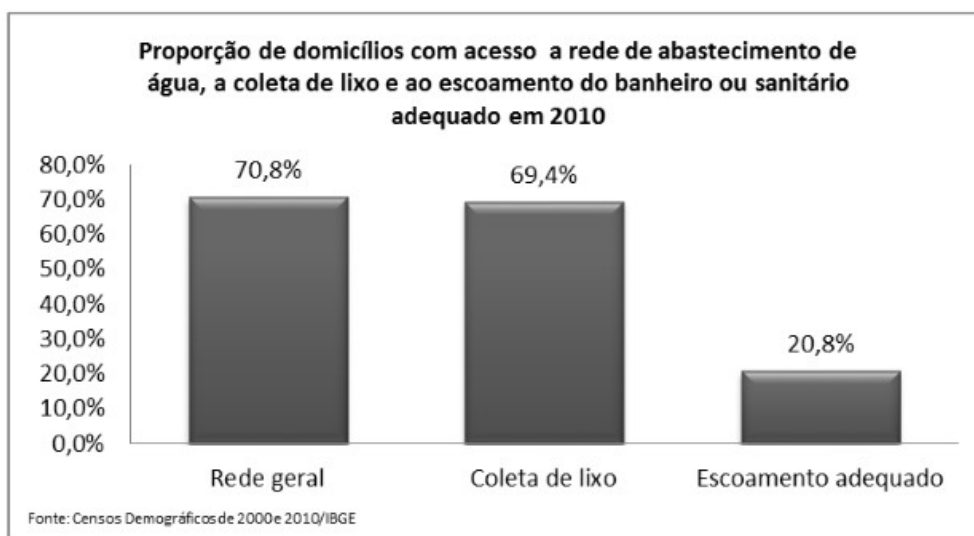
A população residente no município na faixa etária de 15 a 59 anos exibiu de crescimento populacional (em média -1,54% ao ano), passando de 3.406 habitantes em 2000 para 2.916 em 2010. Em 2010, este grupo representava 63,6% da população do município.

2.1.4.1. Perfil Social

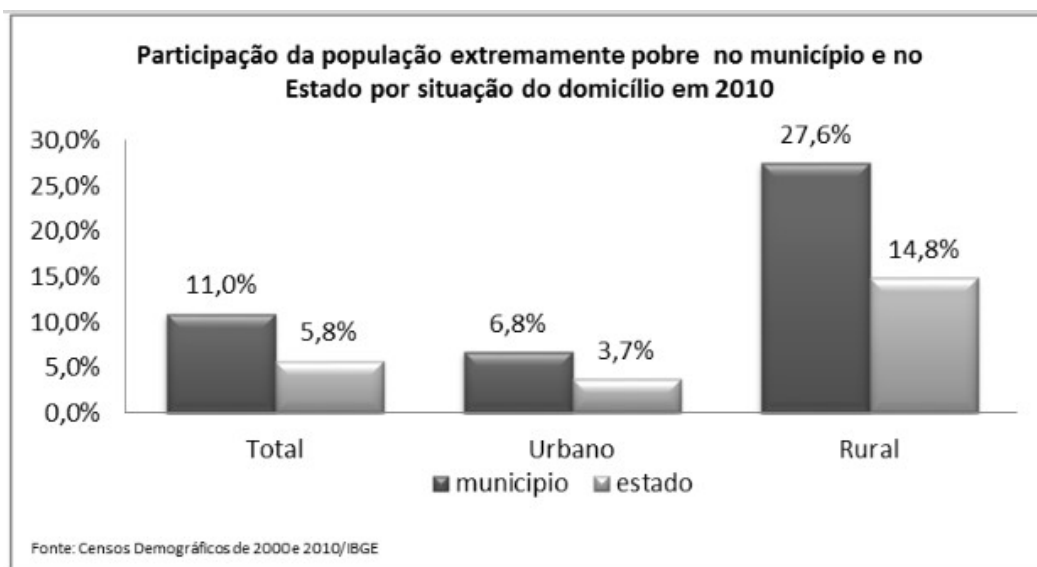
Dados do Censo Demográfico de 2010 revelaram que o fornecimento de energia elétrica estava presente praticamente em todos os domicílios. A coleta de lixo atendia 69,4% dos domicílios. Quanto à cobertura da rede de abastecimento de água o acesso estava em 70,8% dos domicílios particulares permanentes e 20,8% das residências dispunham de esgotamento sanitário adequado.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88



Quanto aos níveis de pobreza, em termos proporcionais, 11,0% da população está na extrema pobreza, com intensidade maior na área rural (27,6% da população na extrema pobreza na área rural contra 6,8% na área urbana).



Em 2010, a taxa de analfabetismo das pessoas de 10 anos ou mais era de 18,1%. Na área urbana, a taxa era de 16,2% e na zona rural era de 24,9%. Entre adolescentes de 10 a 14 anos, a taxa de analfabetismo era de 2,0%.



2.1.5. ASPECTO ECONOMICO

2.1.5.1. PRODUÇÃO

Entre 2005 e 2009, segundo o IBGE, o Produto Interno Bruto (PIB) do município cresceu 56,7%, passando de R\$ 28,9 milhões para R\$ 45,3 milhões. O crescimento percentual foi superior ao verificado no Estado que foi de 52,9%. A participação do PIB do município na composição do PIB estadual aumentou de 0,08% para 0,08% no período de 2005 a 2009.



A estrutura econômica municipal demonstrava participação expressiva do setor de agropecuário, 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.

2.1.5.2. MERCADO DE TRABALHO

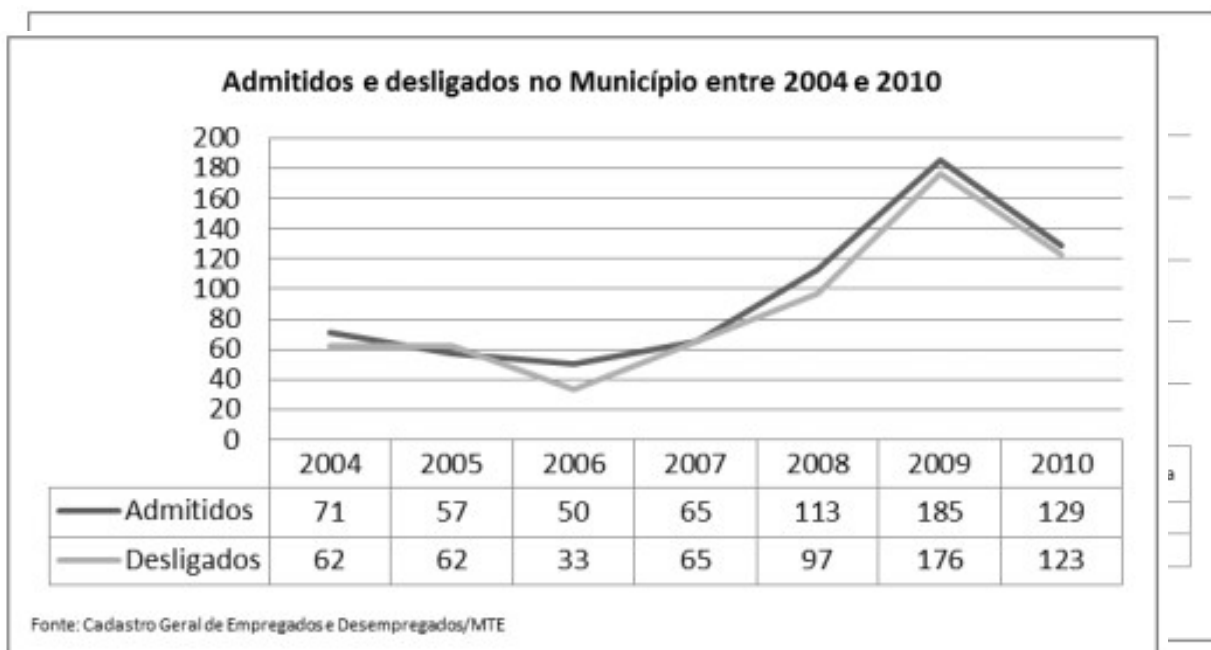
O mercado de trabalho formal do município apresentou em cinco anos saldos positivos na geração de novas ocupações entre 2004 e 2010. O número de vagas criadas neste período foi de 84. No último ano as admissões registraram 129 contratações contra 123 demissões.

Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego, o mercado de trabalho formal em 2010 totalizava 433 postos, 39,7% a mais em relação a 2004. O desempenho do município ficou acima da média verificada para o Estado, que cresceu 38,9% no mesmo



período.

Administração Pública foi o setor com maior volume de empregos formais, com 206 postos de trabalho, seguido pelo setor de Agropecuária com 168 postos em 2010. Somados, estes dois setores representavam 86,4% do total dos empregos formais do município.



Os setores que mais aumentaram a participação entre 2004 e 2010 na estrutura do emprego formal do município foram agropecuária (de 33,23% em 2004 para 38,80% em 2010) e Construção Civil (de 0,00% para 1,62%). A que mais perdeu participação foi Administração Pública de 54,19% para 47,58%.

2.1.5.3. FINANÇAS PÚBLICAS

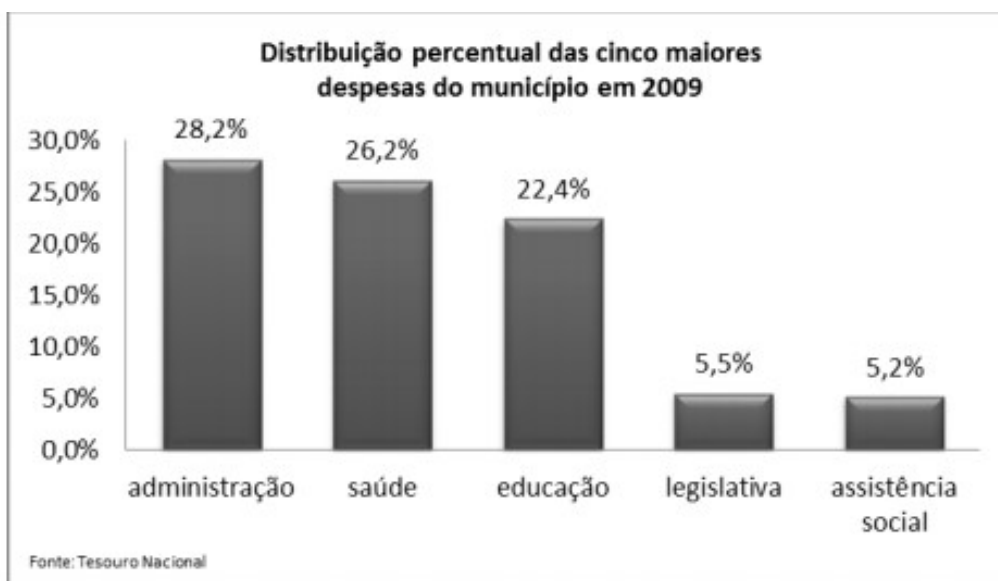
A receita orçamentária do município passou de R\$ 6,5 milhões em 2005 para R\$ 8,5 milhões em 2009, o que retrata uma alta de 30,0% no período ou 6,78% ao ano.

A proporção das receitas próprias, ou seja, geradas a partir das atividades econômicas do município, em relação à receita orçamentária total, passou de 10,72% em 2005 para 9,92% em 2009, e quando se analisa todos os municípios juntos do estado, a proporção aumentou de 19,15% para 19,28%.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

A dependência em relação ao Fundo de Participação dos Municípios (FPM) diminuiu no município, passando de 45,58% da receita orçamentária em 2005 para 42,20% em 2009. Essa dependência foi superior àquela registrada para todos os municípios do Estado, que ficou em 19,74% em 2009.

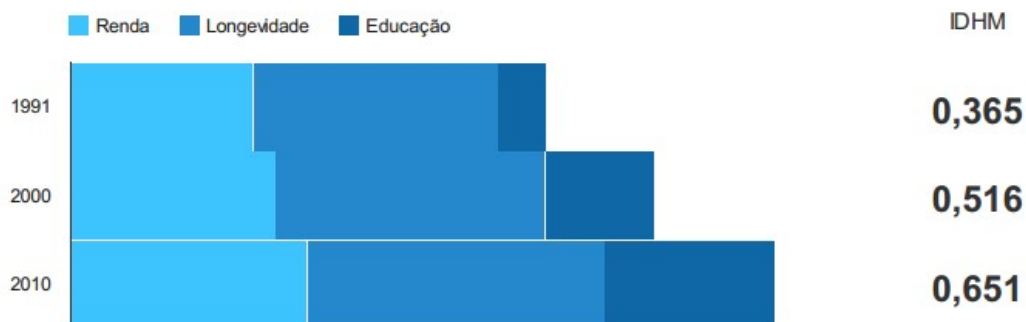


As despesas com administração, saúde, educação, legislativa e assistência social foram responsáveis por 87,51% das despesas municipais. Em assistência social, as despesas alcançaram 5,21% do orçamento total, valor esse superior à média de todos os municípios do estado, de 3,86%.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

2.1.6. IDH



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.

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	19,86	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

2.1.6.1. EVOLUÇÃO

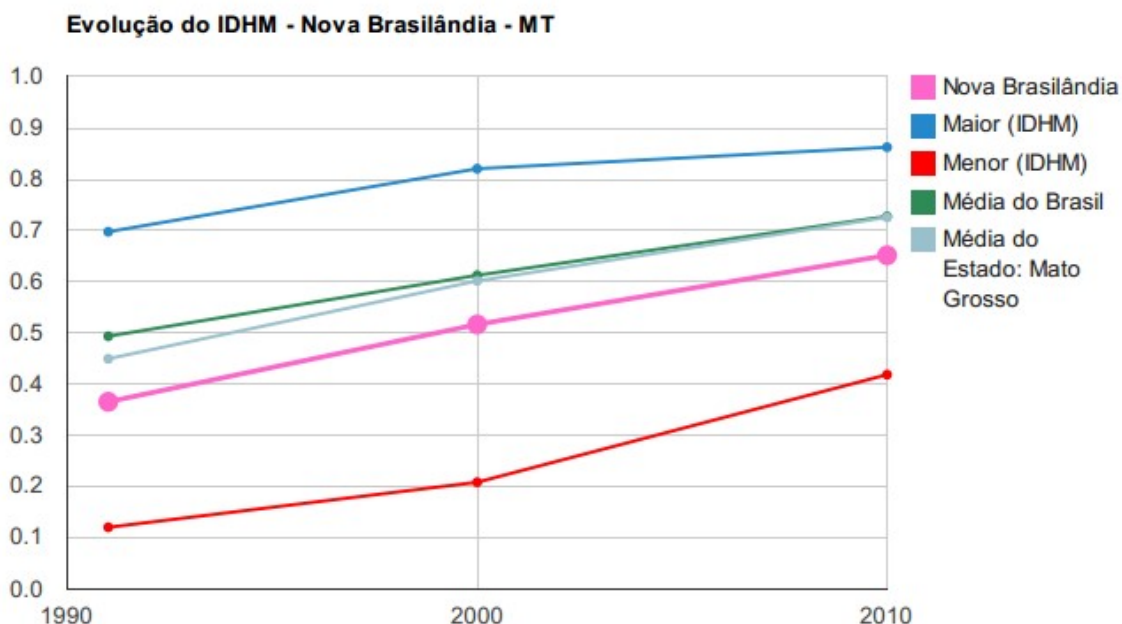
Entre 2000 e 2010 O IDHM passou de 0,516 em 2000 para 0,651 em 2010 - uma taxa de crescimento de 26,16%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 27,89% entre 2000 e 2010.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Entre 1991 e 2000 O IDHM passou de 0,365 em 1991 para 0,516 em 2000 - uma taxa de crescimento de 41,37%. 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 23,78% entre 1991 e 2000.

Entre 1991 e 2010 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.



	Taxa de Crescimento	Hiato de Desenvolvimento
Entre 1991 e 2000	+ 41,37%	+ 23,78%
Entre 2000 e 2010	+ 26,16%	+ 27,89%
Entre 1991 e 2010	+ 78,36%	+ 45,04%



2.1.6.2. RANKING

Nova Brasilândia ocupa a 3090ª posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 3089 (55,51%) municípios estão em situação melhor e 2.476 (44,49%) municípios estão em situação igual ou pior. Em relação aos 141 outros municípios de Mato Grosso, Nova Brasilândia ocupa a 120ª posição, sendo que 119 (84,40%) municípios estão em situação melhor e 22 (15,60%) municípios estão em situação pior ou igual.

2.1.7. DEMOGRAFIA E SAUDE

2.1.7.1. POPULAÇÃO

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 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%.

População Total, por Gênero, Rural/Urbana 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

2.1.7.2. ESTRUTURA ETARIA



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

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%.

O que é razão de dependência?

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)

O que é índice de envelhecimento?

População de 65 anos ou mais em relação à população de menos de 15 anos

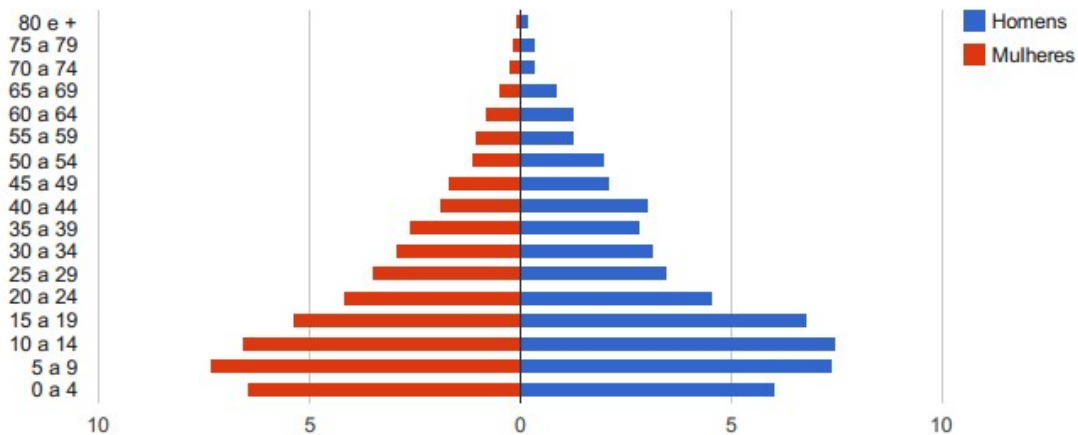
Estrutura Etária da População - Nova Brasilândia - MT

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

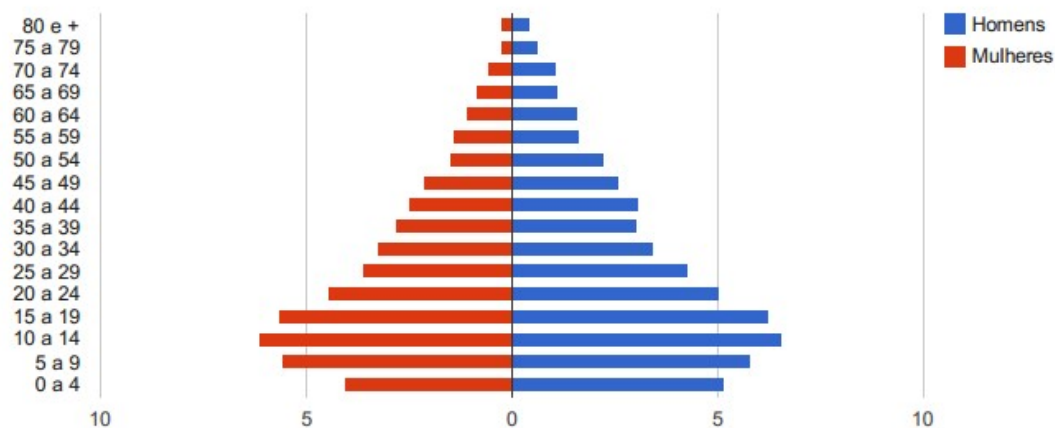


ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

1991 Pirâmide etária - Nova Brasilândia - MT
Distribuição por Sexo, segundo os grupos de idade



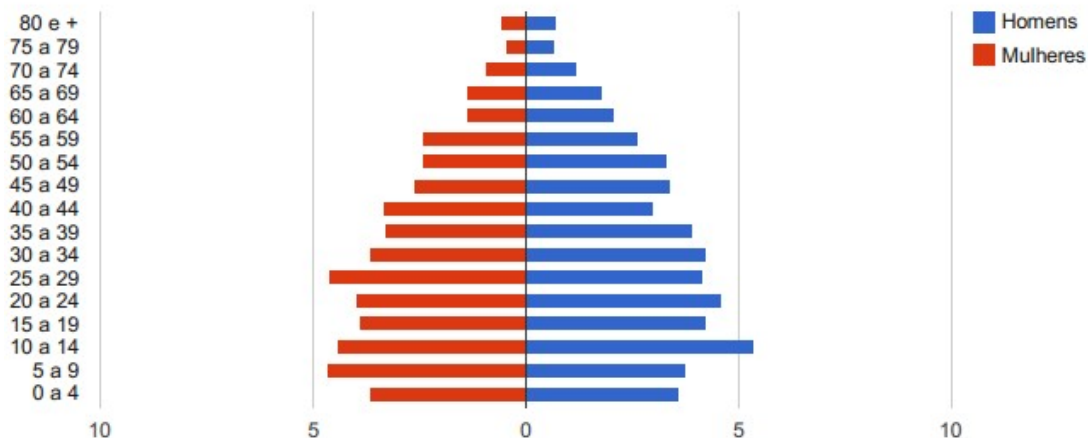
2000 Pirâmide etária - Nova Brasilândia - MT
Distribuição por Sexo, segundo os grupos de idade





ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

2010 Pirâmide etária - Nova Brasilândia - MT
Distribuição por Sexo, segundo os grupos de idade



2.1.7.3. 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.

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

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.

2.1.8. EDUCAÇÃO

2.1.8.1. CRIANÇAS E JOVENS

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.

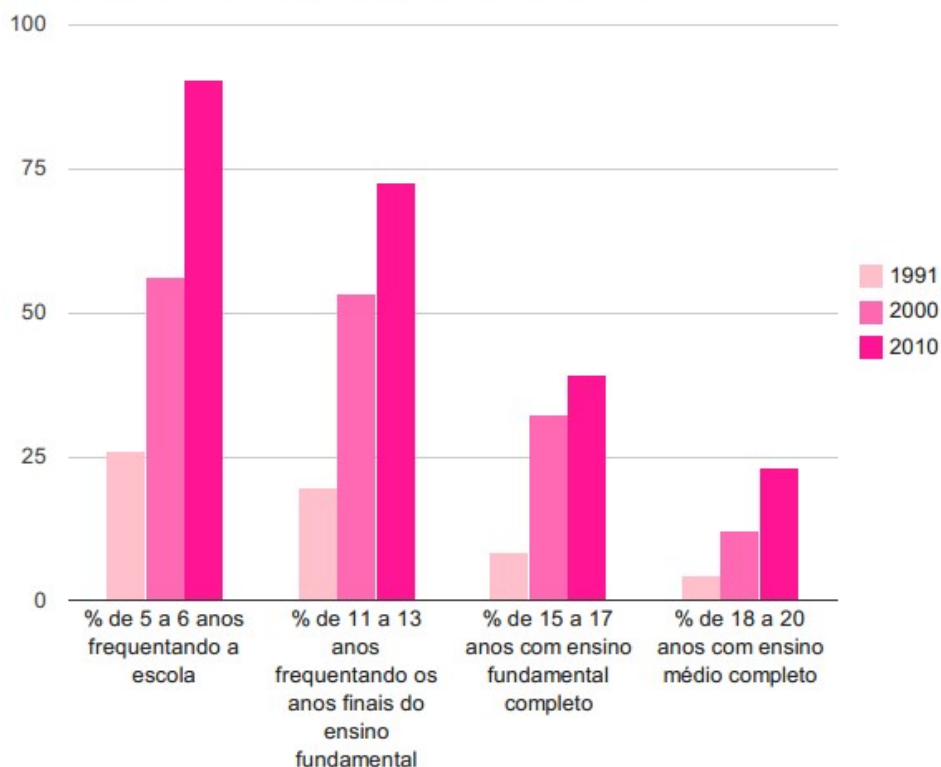
No período de 2000 a 2010, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola cresceu 61,17% e no de período 1991 e 2000, 115,49%. A proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental cresceu 36,58% entre 2000 e 2010 e 168,03% entre 1991 e 2000.

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.

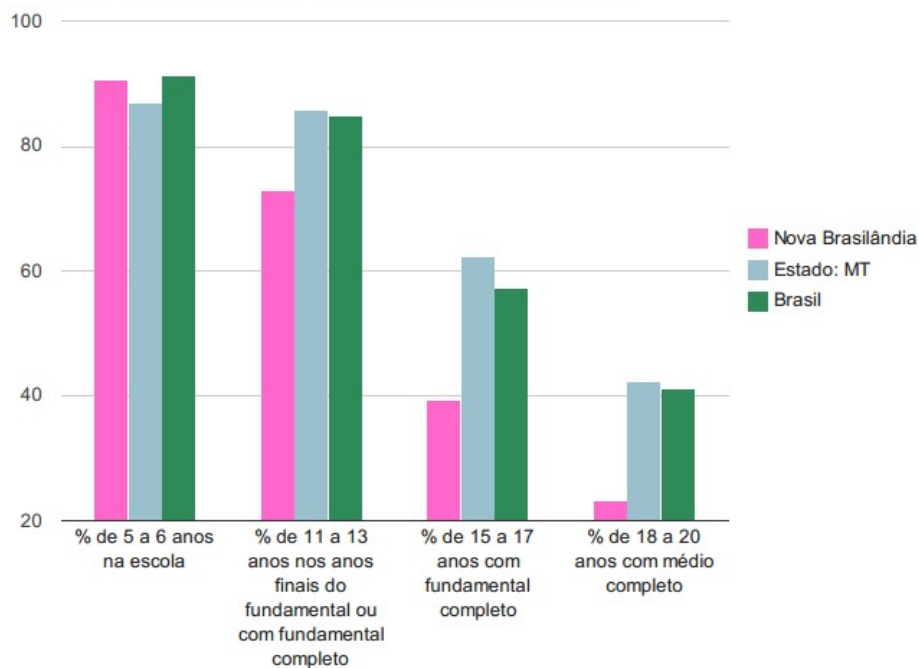


ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Fluxo Escolar por Faixa Etária - Nova Brasilândia - MT



Fluxo Escolar por Faixa Etária - Nova Brasilândia - MT - 2010



Em 2010, 47,52% dos alunos entre 6 e 14 anos de Nova Brasilândia estavam cursando

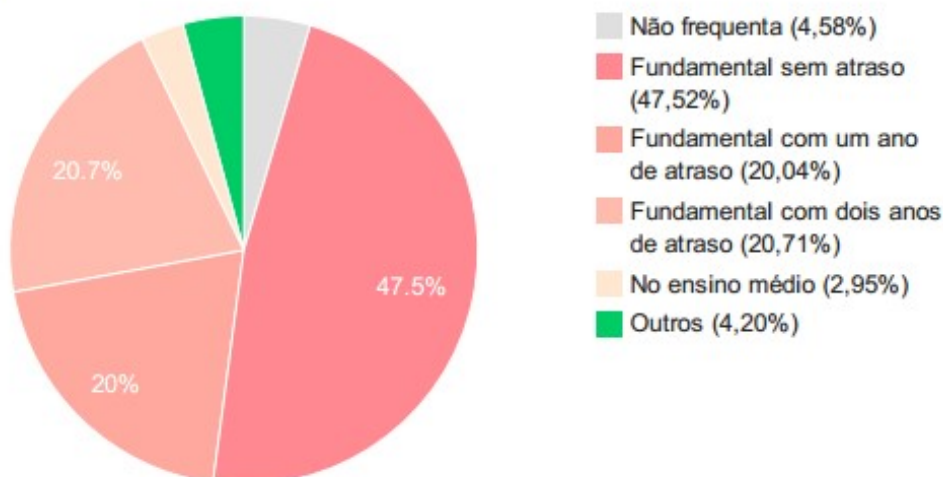


ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

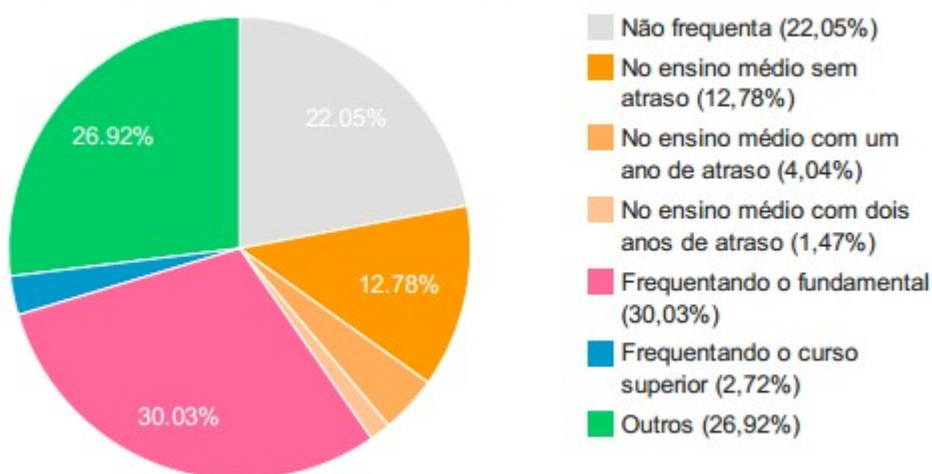
o ensino fundamental regular na série correta para a idade. Em 2000 eram 44,03% e, em 1991, 26,34%. Entre os jovens de 15 a 17 anos, 12,78% estavam cursando o ensino médio regular sem atraso. Em 2000 eram 11,17% e, em 1991, 1,72%. Entre os alunos de 18 a 24 anos, 4,31% estavam cursando o ensino superior em 2010, 1,81% em 2000 e 0,45% em 1991.

Nota-se que, em 2010, 4,58% das crianças de 6 a 14 anos não frequentavam a escola, percentual que, entre os jovens de 15 a 17 anos atingia 22,05%.

Frequência escolar de 6 a 14 anos - Nova Brasilândia - MT - 2010

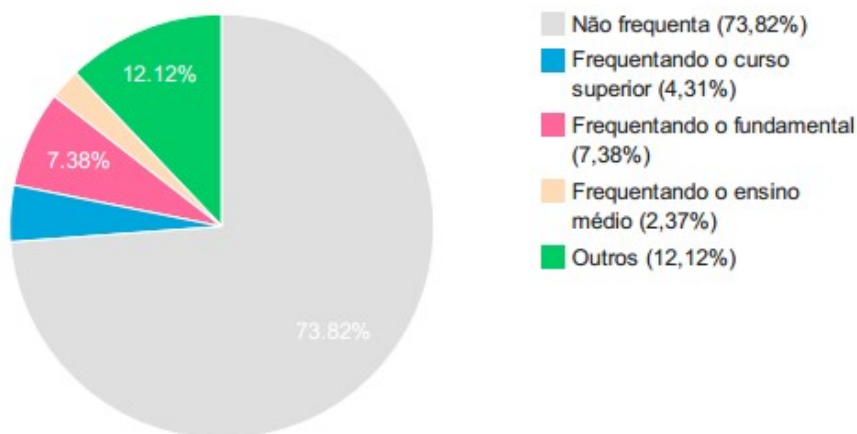


Frequência escolar de 15 a 17 anos - Nova Brasilândia - MT - 2010





Frequência escolar de 18 a 24 anos - Nova Brasilândia - MT - 2010

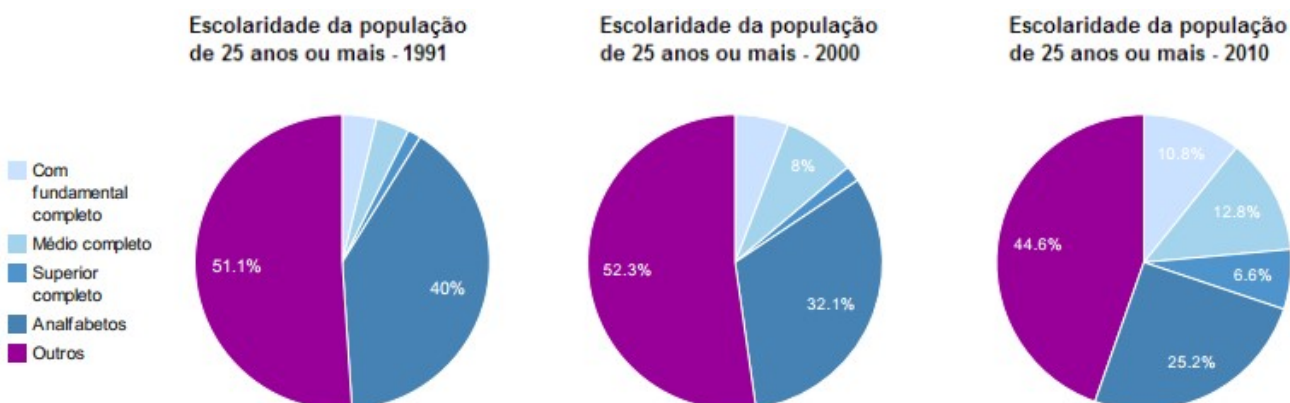


2.1.8.2. POPULAÇÃO ADULTA

A escolaridade da população adulta é importante indicador de acesso a conhecimento e também compõe o IDHM Educação.

Em 2010, 35,93% da população de 18 anos ou mais de idade tinha completado o ensino fundamental e 20,68% o ensino médio. Em Mato Grosso, 53,20% e 35,59% respectivamente. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas e de menos escolaridade.

A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 12,89% nas últimas duas décadas.





2.1.8.3. ANOS ESPERADOS DE ESTUDO

Os anos esperados de estudo indicam o número de anos que a criança que inicia a vida escolar no ano de referência tende a completar. Em 2010, Nova Brasilândia tinha 8,66 anos esperados de estudo, em 2000 tinha 8,37 anos e em 1991 8,46 anos. Enquanto que Mato Grosso, tinha 9,29 anos esperados de estudo em 2010, 9,02 anos em 2000 e 8,16 anos em 1991.

2.1.9. RENDA

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. A desigualdade aumentou: o Índice de Gini passou de 0,54 em 1991 para 0,55 em 2000 e para 0,64 em 2010.

Renda, Pobreza e Desigualdade - Nova Brasilândia - MT

	1991	2000	2010
Renda per capita (em R\$)	203,11	298,15	526,35
% 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

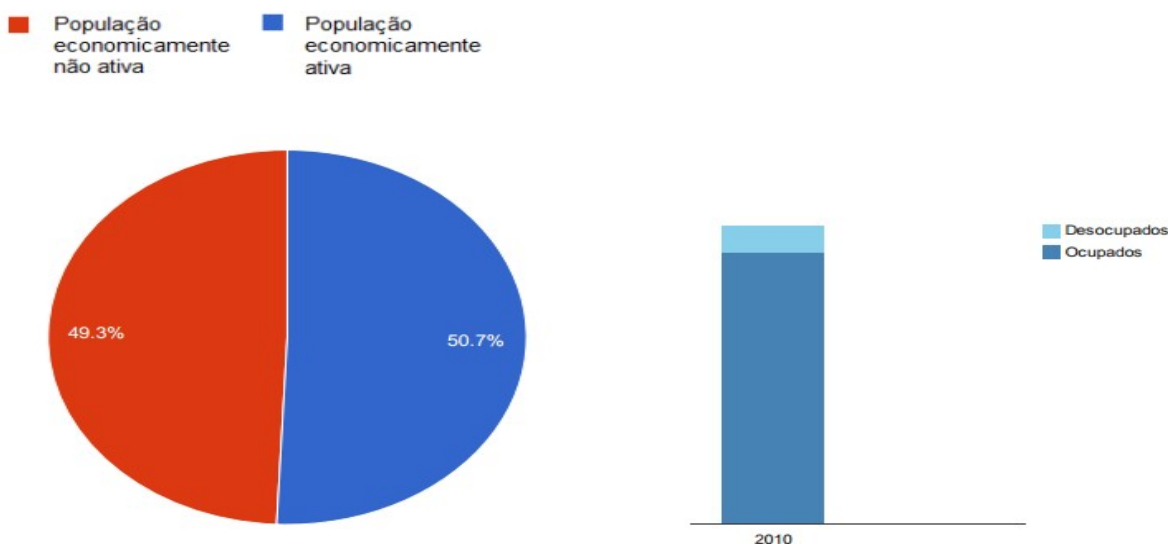
Porcentagem da Renda Apropriada por Estratos da População - Nova Brasilândia - MT

	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



2.1.10. TRABALHO

Taxa de Atividade e de Desocupação 18 anos ou mais - 2010



Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 56,02% em 2000 para 50,71% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 10,65% em 2000 para 4,73% em 2010.

Ocupação da população de 18 anos ou mais - Nova Brasilândia - MT

	2000	2010
Taxa de atividade	56,02	50,71
Taxa de desocupação	10,65	4,73
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	34,44	41,12
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo	24,73	49,20
% dos ocupados com médio completo	14,60	31,09
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m.	49,76	24,39
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m.	86,38	79,53

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais, 38,97%



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

trabalhavam no setor agropecuário, 0,17% na indústria extrativa, 3,18% na indústria de transformação, 4,62% no setor de construção, 0,47% nos setores de utilidade pública, 11,71% no comércio e 35,88% no setor de serviços.

2.1.11. HABITAÇÃO

Indicadores de Habitação - Nova Brasilândia - MT

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. *Somente para população urbana.	30,52	79,13	88,55

2.1.12. VUNERABILIDADE SOCIAL

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 estudam nem trabalham e são vulneráveis à pobreza	-	21,75	14,39
% 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 - 10 a 14 anos (%)	-	13,32	2,31
Família			
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	14,25	9,25	26,08
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idosos	2,69	3,50	4,64
% de crianças extremamente pobres	35,93	28,44	20,15
Trabalho e Renda			
% de vulneráveis à pobreza	79,40	66,10	46,24
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	68,98	56,37
Condição de Moradia			
% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	0,94	27,08	6,27



2.1.13. SISTEMA VIÁRIO

O Plano de desenvolvimento de Mato Grosso (MT+20) tem como um dos seus principais eixos estratégicos “descentralização e desconcentração territorial e estruturação de uma ampla rede urbana”, no qual procura expressar a intenção de promover desenvolvimento equilibrado no território mato-grossense, integrar as regiões, desconcentrar o dinamismo econômico e nivelar os indicadores sociais.

Para explicitar esta ideia o MT+20 foi estruturado em duas partes, a primeira apresenta os macros cenários, mundial e nacional, e os cenários de Mato Grosso bem como as Estratégias de Desenvolvimento do Estado; a segunda parte apresenta a Estratégia de Desenvolvimento das Regiões de Planejamento, explicitando os planos de ação (programas e projetos) de cada uma das regiões, de acordo com suas potencialidades e estrangulamentos e refletindo as escolhas da sociedade regional. Os planos regionais com suas prioridades representam uma regionalização do MT+20, expressando o que cada região considera necessário e relevante para promover o seu desenvolvimento e sua integração no desenvolvimento do Estado; desta forma, os planos regionais são, em certa medida, uma distribuição territorial dos programas e projetos do Plano Estadual que promove uma reorganização do território mato-grossense e contribui para a desconcentração regional da economia, da riqueza e da qualidade de vida.

As tipologias de pavimentação evidenciadas referem-se ao cascalho (leito natural), à pavimentação asfáltica de médio/alto tráfego e à pavimentação asfáltica de baixo tráfego (antigo), conforme Figuras 09.





Figura 9. Características estruturais das vias.

2.2.1. MACRORREGIÕES

Mato Grosso é um Estado de dimensões continentais. Possui 906.806 km², que corresponde a 10,61% da área total do país. A área do Estado é um pouco maior que a área da França e Alemanha, que juntas somam 904.049 km².

A grandeza do Estado não se traduz apenas no seu tamanho, hoje Mato Grosso detém o maior rebanho bovino do país, com 27.295 milhões de cabeças de acordo com o Indea (Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso) e é o segundo maior produtor nacional de grãos, com 9.118,6 mil hectares segundo a Conab (Companhia Nacional de Abastecimento).

Dada a vasta distribuição do agronegócio no território de Mato Grosso, tornaram-se necessários o estudo e a segmentação do Estado, uma vez que as divisões feitas por órgãos oficiais como Seplan (Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e Indea, além de entidades de classe como Aprosoja



(Associação dos Produtores de Soja de Mato Grosso), Ampa (Associação mato-grossense de Produtores de Algodão) e FMT (Fundação Mato Grosso) não se mostram totalmente adequados à realidade econômica e produtiva do estado. Por este motivo o Imea realizou um estudo para segmentar o Estado do Mato Grosso sob o ponto de vista agro econômico, com a finalidade de facilitar os levantamentos de dados e dimensionar a sua economia agropecuária.

2.2.2. CRITÉRIOS PARA A DIVISÃO DAS MACRORREGIÕES

Limite dos municípios: A grande extensão territorial de alguns municípios provoca o isolamento de partes destes, e isso faz com que na prática um mesmo município possa sofrer influência econômica de regiões distintas.

Entretanto os dados oficiais de estatística devem ser disponibilizados por município, o qual deve ser inserido na região de maior influência.

POLO econômico: Mesmo seguindo um sistema de produção semelhante e não sendo isoladas geograficamente, algumas cidades influenciam diretamente a economia dos municípios ao seu redor, podendo caracterizar a formação de uma região.

Sistema de produção: O sistema de produção de uma região é determinado por uma série de características, como elencamos a seguir:

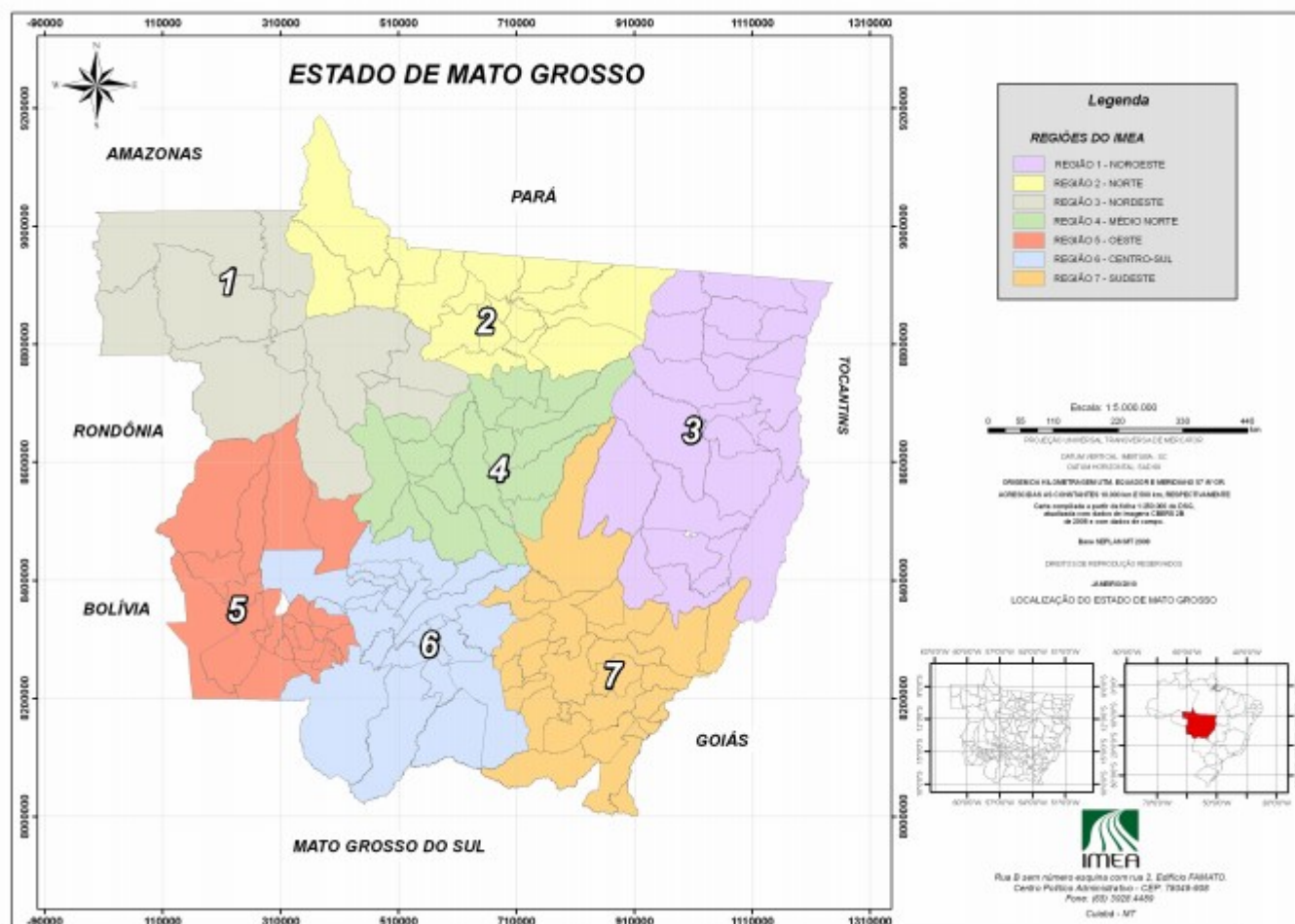
- a) Bioma;
- b) Bacia hidrográfica;
- c) Condições climáticas;
- d) Condições de solo e relevo e altitude;

Isolamento: Dentre os fatores que podem isolar geograficamente uma região citamos:

- a) Condições naturais (montanhas e rios);
- b) Presença de reservas indígenas ou áreas de preservação ambiental;
- c) Logística de escoamento e estradas.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88



Municípios: Araguaiana; Araguainha; Barra do Garças; Campo Verde; Dom Aquino; General Carneiro; Guiratinga; Itiquira; Jaciara; Juscimeira; Nova Brasilândia; Novo São Joaquim; Paranatinga; Pedra Preta; Planalto da Serra; Pontal do Araguaia; Ponte Branca; Poxoréo; Primavera do Leste; Ribeirãozinho; Rondonópolis; Santo Antônio do Leste; São José do Povo; São Pedro da Cipa; Tesouro; Torixoréu.

Sistema de produção: A diversidade marca o sistema de produção desta macrorregião, situada sobre o bioma cerrado. Na porção oeste da macrorregião (Barra do Garças) a pecuária é a atividade dominante, na porção norte (Primavera do Leste) o destaque é a agricultura. No leste da macrorregião (Jaciara) a cana-de-açúcar predomina no cenário. A porção central(Rondonópolis) é a mais diversificada e desenvolve as três atividades citadas anteriormente.

Polos econômicos: Rondonópolis, Barra do Garças e Primavera do Leste são os polos econômicos da região.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRALÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Isolamento: Como toda a logística de ligação do estado com o Sul, Sudeste e Centro-Oeste brasileiro é através de estradas que cortam a macrorregião, o trânsito e o comércio com as macrorregiões vizinhas é intenso.

Considerações: A região foi caracterizada e unida pela diversidade de atividades que executa e pela influência que Rondonópolis exerce sobre os demais polos.

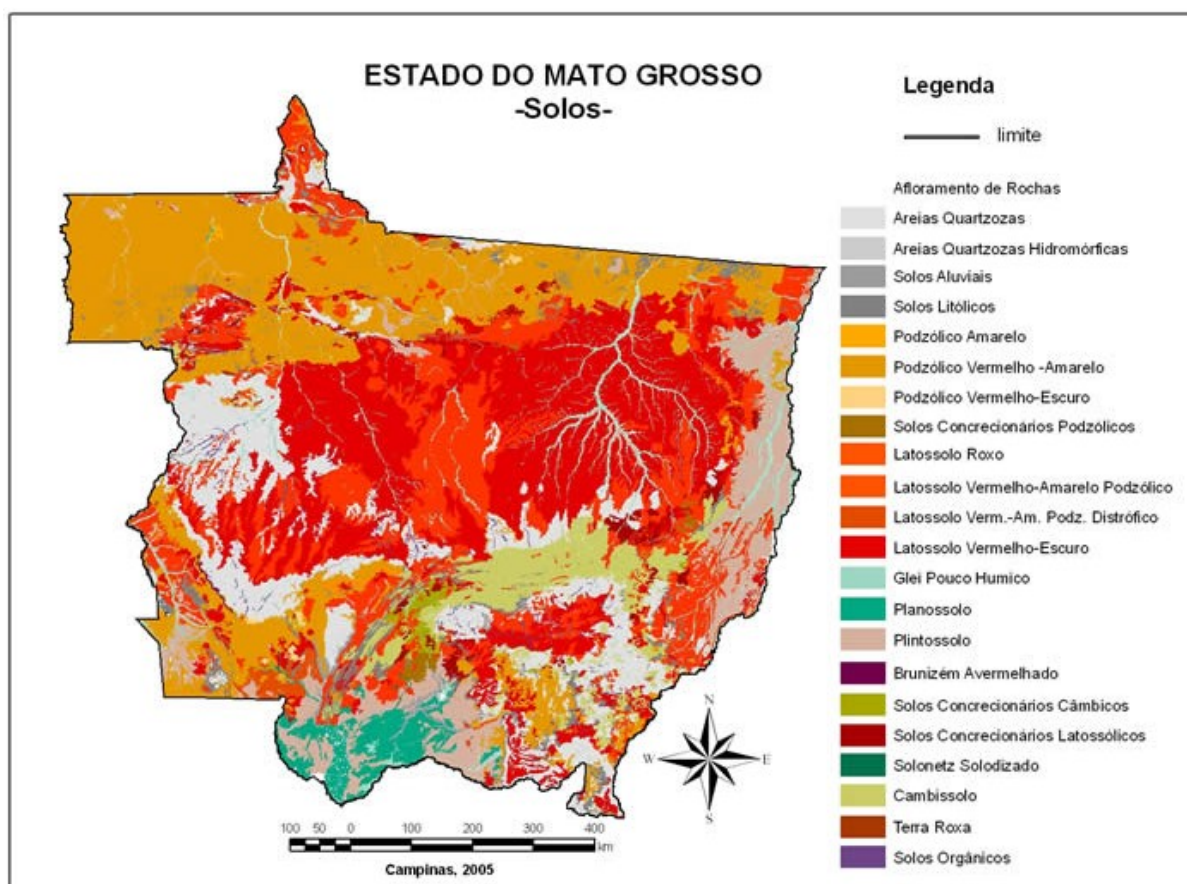
Distribuição das cadeias soja, algodão, milho e pecuária nas macrorregiões:

Culturas		Noroeste	Norte	Nordeste	Médio-Norte	Oeste	Centro-Sul	Sudeste	Total
Soja 09/10	Área (ha)	261.200	44.000	628.350	2.466.000	948.200	409.100	1.460.600	6.217.450
	%	4,20%	0,71%	10,11%	39,66%	15,25%	6,58%	23,49%	100%
	Municípios	6	10	17	16	14	17	24	104
Algodão 09/10	Área (ha)	4.444	-	900	76.628	90.165	34.376	212.740	419.253
	%	1,1%	-	0,2%	18,3%	21,5%	8,2%	50,7%	100%
	Municípios	3	-	2	10	4	5	16	40
Milho 09/10	Área (ha)	65.400	15.120	76.000	964.000	299.100	106.000	422.400	1.948.020
	%	3,4%	0,8%	3,9%	49,5%	15,4%	5,4%	21,7%	100%
	Municípios	7	11	8	16	9	11	22	84
Pecuária 2009	Cabeças (mil)	4.085	5.255	5.152	843	3.872	3.732	4.356	27.295
	%	15,0%	19,3%	18,9%	3,1%	14,2%	13,7%	16,0%	100,0%
	Municípios	12	17	22	16	22	23	29	141

Fonte: Imea e Indea
Base de dados Safra 09/10 e
Rebanho 2009

2.2.3. SOLOS

A descrição dos solos do Estado do Mato Grosso foi compilada da criteriosa e detalhada documentação produzida pelo Zoneamento Sócio Econômico Ecológico do Estado, desenvolvido pela Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral, que identificou e mapeou, na escala 1:250.000, um total de 23 classes de solos (SEPLAN-MT, 2003).



Cambissolo:

Solos minerais não hidromórficos, pouco profundos a rasos, com pequena diferenciação de horizontes, ausência de acumulação de argila, textura franco-arenosa ou mais fina.

Na região de **Nova Brasilândia** há o predomínio de Cambissolos mais rasos, pedregosos, cascalhentos, ocorrendo em relevo forte ondulado sob vegetação de Floresta.

Na Depressão de Paranatinga são pedregosos, poucas vezes são cascalhentos, ocorrem em relevo desde plano a ondulado, nas planícies, e forte ondulado, nas áreas serranas.

Algumas unidades se prestam bem ao uso agrícola, sendo que o uso mais comum, atualmente, é a pastagem plantada. Num passado próximo, suportaram expressivas lavouras de arroz, principalmente na região de Paranatinga. Hoje, nesta região, prosperam algumas fazendas de criação de gado e produção de sementes de forrageiras.

Em face da grande diversidade de propriedades e também de relevo, não se pode



generalizar o uso e as limitações destes solos. De um modo geral, são solos bastante susceptíveis à erosão. A maior parte da área destes solos tem relevo ondulado, forte ondulado ou montanhoso, onde as limitações podem ser fortes ou muito fortes, em decorrência da susceptibilidade à erosão.

Conforme a EMBRAPA (2006) **Neossolos Quartzarênicos** são solos minerais, não-hidromórficos, profundos, macios quando secos e altamente friáveis quando úmidos. Apresentam teor de silte inferior a 20% e argila variando entre 15% e 80%, sendo a fração argila composta principalmente por caulinita, óxidos de ferro (goethita e hematita) e óxidos de alumínio (gibbsita). Os Neossolos Quartzarênicos são solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. A classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos os profundos de cor bruna ou bruno-amarelado até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila

Ocorrem de forma expressiva e em caráter de dominância em municípios como Nossa Senhora do Livramento, Poconé, Rosário Oeste, **Nova Brasilândia**, Paranatinga, Campinápolis, Água Boa e Canarana





Figura 10 – Vista aérea da cidade de Nova Brasilândia/MT

2.2.4. HIDROGRAFIA

Bacias do Prata e Amazônica. Para a primeira contribuem os rios Manso, dos Cavalos e Fica Faca. Para a outra, pequenos afluentes do Culuene que é formador do Xingu. Ecologia: a Área de Proteção Ambiental das Cabeceiras do Rio Cuiabá, cujo centro é Rosário Oeste, se estende a **Nova Brasilândia** e aos municípios de Chapada dos Guimarães, Planalto da Serra, Santa Rita do Trivelato, Nova Mutum e Nobres.



Figura 11. Abrange grande parte das duas maiores bacias hidrográficas do Brasil - Amazônica e Platina

O maior divisor de águas da América do Sul está em Mato Grosso. Estende-se no sentido oeste-leste, separando as bacias fluviais opostas, vertentes umas para o norte e outras para o sul.

Toda a extensa rede hidrográfica que serve o estado de Mato Grosso, abrange grande parte das duas maiores bacias hidrográficas do Brasil - Amazônica e Platina, cujas águas se acham separadas pela Chapada dos Parecis e pela Serra Azul. Destaca-se a Bacia do Tocantins, na qual o tributário mais importante, em terras mato-grossenses é o Rio Araguaia. Cumprem desta forma, as chapadas mato-grossenses, o papel de divisor entre estas bacias hidrográficas.

Esse divisor de águas tem início no emaranhado de cabeceiras dos rios Guaporé, Jauru e Juruena, indo até as cabeceiras dos rios Teles Pires, Xingu e Cuiabá. O divisor então declina para sudeste, até alcançar o emaranhado das cabeceiras dos rios Araguaia e Taquari, nas imediações das divisas de Mato Grosso do Sul e Goiás. Em alguns pontos ocorrem as águas emendadas, denominação popular do estrangulamento do divisor, em que um banhado, de um lado dá origem a rios vertentes para o norte e por outro, a vertente para o sul.



3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DESTINADA À ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO



Para a implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) estudaram-se as áreas mais propensas à implantação, avaliando-se os critérios de localização referente à indisponibilidade de área, corpo receptor, condições de acesso à área, disponibilidade de energia elétrica, características do solo e a propensão a inundações.

A área que foi destinada para a implantação da Estação de Tratamento de Esgoto está localizada próxima à área urbana do Município de Nova Brasilândia, de acordo com as coordenadas dos marcos georreferenciados: M1:14°55'44.65"S e 54°58'9.51"O; M2:14° 55'43.37"S e 54°58'9.44"O; M3:14°55'44.78"S e 54°58'7.96" O; M4:14°55'43.44"S e 54°58'8.08"O, Fuso 22L.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88



Figura. Localização da ETE com as coordenadas geográficas.

O terreno da ETE localiza-se próximo a um corpo receptor (córrego intermitente), o qual deságua no Rio Fica Fica. Inicialmente, selecionou-se este córrego como local de despejo do esgoto tratado, nas coordenadas 14°55'42.17"S e 54°58'3.20"O, devido à proximidade da ETE. Porém, após exigência da SEMA, alterou-se o ponto de despejo do efluente proveniente da ETE para o Rio Fica Fica. Assim, o ponto de despejo no Rio Fica Fica localiza-se nas coordenadas 14°55'14.73"S e 54°57'2.15"O, conforme apresentado na figura abaixo.



O sistema de esgotamento sanitário projetado foi dividido em 5 bacias denominadas Bacia A, Bacia B, Bacia C, Bacia D e Bacia E. As Bacias B, C, D e E contam com estações elevatórias cada uma, onde será recalcado o efluente até um tronco coletor da Bacia A. Todo o efluente da Bacia A será encaminhado por gravidade até a ETE. Na Estação de Tratamento, o efluente passará por tratamento por lodos ativados composto por tratamento preliminar, primário e secundário. Dentro da ETE, está prevista uma estação elevatória a qual recalcará o esgoto tratado. Em seguida, o efluente tratado será encaminhado para o Rio Fica Faca (corpo receptor), por meio do emissário.

Apesar que este memorial apresenta todo o sistema projetado para a região urbana do município de Nova Brasilândia, neste convênio será executado somente os seguintes serviços: a estação elevatória da Bacia E (a qual já apresenta rede coletora existente); a rede coletora da Bacia A; a ETE por lodos ativados; e o emissário de comprimento 2058,10 metros. Devido a isso, optou-se por uma ETE modular visto que a medida que as redes das outras bacias forem executadas, serão acrescentadas os demais módulos para adequação do sistema de tratamento de esgoto visando uma boa eficiência.

A Figura abaixo, mostra o terreno selecionado para a implantação da Estação de Tratamento, estando-se prevista a utilização de 5,00 hectares, considerando-se toda área para área da ETE.



Figura. Terreno de localização da ETE.

O acesso viário a ETE apresenta-se em leito natural com traçado definido, sem pavimentação e sem estruturas de drenagem como sarjetas ou bocas de lobo. Paralelo ao eixo da via verifica-se a existência de redes aéreas de distribuição de energia, destinadas ao atendimento às comunidades urbanas próxima com sistema de iluminação pública em funcionamento.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88



Figura. Acesso ao terreno da ETE com presença de energia elétrica.

A partir de informações de moradores locais sobre o histórico de inundações no Município de Nova Brasilândia, verificou-se que a área destinada para a implantação da E.T.E. não apresenta propensão a inundações e alagamentos.

A Tabela abaixo apresenta um resumo das características da área destinada à localização da Estação de Tratamento de Esgoto do Município de Nova Brasilândia/MT.

Tabela 10. Resumo da caracterização da área destinada à localização da Estação de Tratamento de Esgoto – 2013.

CARACTERIZAÇÃO DA POTENCIAL LOCALIZAÇÃO DA ETE

Localização	Porção norte do perímetro urbano do município
Disponibilidade de área	5,00 hectares
Acesso	Via sem pavimentação
Rede de energia elétrica	Existente próximo ao terreno da ETE
Classificação do solo	Argila arenosa marrom vermelhada
Direção do vento	Nordeste ↙



3.1. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os sistemas de saneamento são diretamente relacionados com a melhoria da qualidade e expectativa de vida da população, com a proteção do meio ambiente e com o desenvolvimento urbano. A coleta e o transporte das águas residuárias desde a origem até o lançamento final constituem o fundamento básico do saneamento de uma população. Os condutos que recolhem e transportam essas vazões são denominados de coletores e o conjunto dos mesmos compõem a rede coletora. A rede coletora, a estação elevatória de esgoto, as unidades de tratamento, e os emissários, compõem o que é denominado de sistema de esgotos sanitários.

3.1.1. Tipos de esgotos

As águas residuárias são classificadas em:

- Esgotos Domésticos: incluem as águas contendo matéria fecal e as águas servidas, resultantes de banho e de lavagem de utensílios e roupas;
- Esgotos Industriais: compreendem os resíduos orgânicos, de indústria de alimentos, matadouros, etc; as águas residuárias agressivas, procedentes de indústrias de metais etc; as águas residuárias procedentes de indústrias de cerâmica, água de refrigeração, etc;
- Águas Pluviais: são as águas procedentes das chuvas;
- Água de Infiltração: são as águas do subsolo que se introduzem na rede.

3.1.2. Tipos de sistemas

- Separador Unitário

Consiste na coleta de águas pluviais, dos esgotos domésticos e dos despejos industriais em um único coletor. Além da vantagem de permitir a implantação de um único



sistema, é vantajoso quando for previsto o lançamento do esgoto bruto, sem inconveniente em um corpo receptor próximo. No dimensionamento do sistema deve ser prevista as precipitações máximas com período de recorrência geralmente entre cinco e dez anos.

Como desvantagem, apresenta custo de implantação elevado e problemas de deposições de material nos coletores por ocasião da estiagem. Quanto ao tratamento, o custo de implantação é também elevado tendo em vista que a estação deve ser projetada com capacidade máxima que, no sistema unitário, ocorre durante as chuvas. Outrossim, a operação é prejudicada pela brusca variação da vazão na época das chuvas, afetando do mesmo modo a qualidade do efluente.

- Sistema Separador Absoluto

Neste sistema, o esgoto doméstico e o industrial ficam completamente separados do esgoto pluvial. É o sistema adotado no Brasil. O custo de implantação é menor que o do sistema anterior, em virtude das seguintes razões:

- As águas pluviais não oferecem o mesmo perigo que o esgoto doméstico, podendo ser encaminhadas aos corpos receptores (rios, lagos, etc.) sem tratamento; este será projetado apenas para o esgoto doméstico;
- Nem todas as ruas de uma cidade necessitam de rede de esgotamento pluvial. De acordo com a declividade das ruas, a própria sarjeta se encarregará do escoamento, reduzindo assim, a extensão da rede pluvial;
- Nem todo esgoto industrial pode ser encaminhado diretamente ao esgoto sanitário. Dependendo de sua natureza e das exigências regulamentares, terá que passar por tratamento prévio ou ser encaminhado à rede própria.

- Sistema Misto

A rede é projetada para receber o esgoto sanitário e mais uma parcela das águas pluviais. A coleta dessa parcela varia de um país para outro. Em alguns países colhe-se



apenas as águas dos telhados; em outros, um dispositivo colocado nas bocas de lobo recolhe as águas das chuvas mínimas e limita a contribuição das chuvas de grande intensidade.

3.1.3. Partes constituintes do sistema

- Ramal Predial: são os ramais que transportam os esgotos das casas até a rede pública de coleta;
- Coletor de Esgoto: recebem os esgotos das casas e outras edificações, transportando-os aos coletores tronco;
- Coletor Tronco: tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores;
- Interceptor: os interceptores correm nos fundos de vale margeando cursos d'água ou canais. São responsáveis pelo transporte dos esgotos gerados na subbacia, evitando que os mesmos sejam lançados nos corpos d'água. Geralmente possuem diâmetro maiores que o coletor tronco em função de maior vazão;
- Emissário: são similares aos interceptores, diferenciando apenas por não receber contribuição ao longo do percurso;
- Poços de Visita (PV): são câmaras cuja finalidade é permitir a inspeção e limpeza da rede. Os locais mais indicados para sua instalação são: início da rede; nas mudanças de: direção, declividade, diâmetro ou material, nas junções e em trechos longos. Nos trechos longos a distância entre PV's deve ser limitada pelo alcance dos equipamentos de desobstrução;
- Elevatória: quando as profundidades das tubulações tornam-se demasiadamente elevadas, quer devido à baixa declividade do terreno, quer devido à necessidade de se transpor uma elevação, torna-se necessário bombear os esgotos para um nível mais elevado. A partir desse ponto, os esgotos podem voltar a fluir por gravidade;
- Estação de Tratamento de Esgotos (ETE): a finalidade da ETE é a de remover os poluentes dos esgotos, os quais viriam causar uma deterioração da qualidade dos cursos d'água. Um sistema de esgotamento sanitário só pode ser considerado completo se incluir a etapa de tratamento;
- Disposição Final: após o tratamento, os esgotos podem ser lançados ao corpo d'água



receptor ou, eventualmente, aplicados no solo. Em ambos os casos, há que se levar em conta os poluentes eventualmente ainda presentes nos esgotos tratados, especialmente organismos patogênicos e metais pesados. As tubulações que transportam estes esgotos são também denominadas emissário.

3.1.4. Estação de Tratamento de Esgoto

Um empreendimento de infraestrutura de saneamento como uma ETE é, geralmente, dimensionado e projetado para atender ao alcance de mais de 10 anos de vida útil. Entretanto, é fundamental que a operação adequada e a manutenção periódica estejam sempre presentes com objetivo de garantir a função de melhoria na qualidade ambiental e dos recursos públicos aplicados.

No presente projeto, a ETE será composta por tratamento preliminar, tratamento secundário por decantador primário; tratamento secundário por reator aeróbio e decantador secundário; tanque de desinfecção por cloração; e adensador de lodo. Optou-se por uma ETE modular visto que a ETE receberá, nesta primeira etapa de projeto, o efluente proveniente da Bacia A e E. A medida que as demais redes forem executadas, serão acrescentadas os demais módulos para adequação do sistema de tratamento de esgoto visando uma boa eficiência.



SPERLING, V. M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas. 1996. p. 178. Adaptado.



Esses componentes são descritos abaixo.

3.1.4.1. Tratamento preliminar

São dispositivos usados na chegada do esgoto (bruto) para barrar e possibilitar a remoção dos sólidos grosseiros e da areia. Para a separação dos sólidos grosseiros são, geralmente, utilizadas grades que retêm o material cujo tamanho é maior do que o espaçamento entre as suas barras.

Retiram-se os sólidos grosseiros, principalmente para proteger os dispositivos de transporte dos esgotos - bombas e tubulações - e as unidades de tratamento subseqüentes. A remoção da areia é realizada nos desarenadores, por meio de sedimentação. Há processos manuais e mecanizados para a retirada e o transporte da areia sedimentada e acumulada nessas unidades. Tal remoção é necessária para:

- Evitar desgaste nos equipamentos e tubulações;
- Evitar o assoreamento da unidade que pode comprometer sua vida útil;
- Eliminar ou reduzir a possibilidade de entupimentos em tubulações, tanques, orifícios;
- Facilitar o transporte líquido.

3.1.4.2. Tratamento primário - decantador

Trata-se de um tanque onde os esgotos escoam vagarosamente, permitindo que os sólidos em suspensão se sedimentem no fundo de forma gradual. Essa massa de sólidos é denominada lodo primário bruto. Nos decantadores de pequenas dimensões, o lodo é retirado por meio de uma tubulação única e, nos tanques maiores, com raspadores mecânicos e bombas.

3.1.4.3. Tratamento secundário – Lodos ativados e decantador secundário

É a etapa na qual o objetivo principal é a remoção da carga poluidora dos esgotos, DBO solúvel (dissolvida), realizado por microrganismos em processos biológicos naturais, sob condições controladas, daí a importância de uma operação bem detalhada e eficiente.



Lodos ativados

O tratamento é aeróbio e a aeração garante o suprimento de oxigênio e a homogeneização (mistura) da massa líquida em um tanque denominado reator. A matéria orgânica é removida por bactérias que crescem dispersas no tanque. A biomassa (bactérias) sedimenta em um decantador final (secundário), permitindo que o efluente saia clarificado para o corpo receptor. O lodo sedimentado no fundo do decantador secundário volta, por bombeamento, ao tanque de aeração, aumentando a eficiência do sistema.

Decantador secundário

O decantador tem como principal função sedimentar os sólidos suspensos provenientes do reator aeróbio, melhorando a qualidade final do efluente para este parâmetro.

Muitos destes sólidos em suspensão que sedimentam no decantador são microrganismos que ajudam na depuração da matéria orgânica. Por definição há necessidade de recirculação destes sólidos para manter a concentração de microrganismos dentro do reator. A recirculação é realizada através de bomba de recirculação. O lodo gerado em excesso é retirado do decantador e direcionado ao adensador de lodo.

3.1.4.4. Desinfecção

A cloração faz parte de uma série de alternativas para desinfecção do esgoto. Todos os efluentes que tenham como destino final corpos receptores superficiais ou galerias de águas pluviais, além do reuso, devem sofrer desinfecção. Esta deve ser efetuada de forma criteriosa, compatível com a qualidade do corpo receptor e segundo as diretrizes do órgão ambiental. Entre as alternativas existentes para cloração optou-se pelo método de cloração por gotejamento (hipoclorito de sódio). A bomba dosadora de cloro será acionada em conjunto com a bomba de recalque através de quadro de comando.



3.1.4.5. Adensador

Decantador auxiliar utilizado para receber o lodo excedente e aumentar a concentração, retornando o clarificado para o sistema. O lodo concentrado em seu interior é removido por caminhão fossa para disposição final.

4. MEMORIAL DESCRITIVO

O projeto de Sistema de Esgotamento Sanitário foi elaborado com base nos dados topográficos, procurando aproveitar ao máximo as declividades naturais do terreno possibilitando assim a redução do número de elevatórias necessárias para encaminhar os esgotos até a Estação de Tratamento de Esgoto.

O projeto é composto por: Ligação predial, rede coletora de esgoto da Bacia A, interceptores, estação elevatória da Bacia E, emissários de recalque e estação de tratamento por lodos ativados.

4.1. POPULAÇÃO ATENDIDA E ALCANCE DO PROJETO

De acordo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), o município de Nova Brasilândia apresentou uma população no ano de 2010 de 4.587 habitantes. No período 2000-2010, a população total de Nova Brasilândia apresentou taxa média anual negativa de crescimento (-2,3%). A taxa média anual negativa da população urbana no período foi de -1,1% e na área rural o decréscimo foi de -5,9%. A tabela abaixo apresenta as populações dos anos de 1991, 2000 e 2010 referentes a proporção de homens e mulheres, e população urbana, rural e total.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Tabela 1 - Relação das populações do município de Nova Brasilândia

População	Anos		
	1991	2000	2010
Total	7.270	5.786	4.587
Homens	3.881	3.108	2.401
Mulheres	3.389	2.680	2.186
Urbana	3.865	4.074	3.659
Rural	3.405	1.712	928

Fonte: PMSB, 2016.

A tabela abaixo mostra a projeção populacional realizada pelo PMSB por meio de uma adaptação do método de tendência do crescimento demográfico para municípios com taxas negativas de crescimento.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Tabela 2 - Projeção Populacional para o Estado de Mato Grosso e o município de Nova Brasilândia

Período	Mato Grosso	Nova Brasilândia		
	População Total *	População Total	População Urbana	População Rural
2010	3.033.991	4.587	3.659	928
2016	3.305.531	4.029	3.214	815
2017	3.344.544	3.975	3.171	804
2018	3.382.487	4.020	3.207	813
2019	3.419.350	4.063	3.242	822
2020	3.455.092	4.106	3.284	822
2021	3.489.729	4.147	3.318	830
2022	3.523.288	4.187	3.358	829
2023	3.555.738	4.226	3.391	835
2024	3.587.069	4.263	3.432	831
2025	3.617.251	4.299	3.461	838
2026	3.646.277	4.334	3.495	839
2027	3.674.131	4.367	3.522	846
2028	3.700.794	4.400	3.556	844
2029	3.726.248	4.430	3.581	849
2030	3.750.469	4.460	3.609	851
2031	3.773.430	4.488	3.642	846
2032	3.795.106	4.514	3.664	850
2033	3.815.472	4.539	3.702	837
2034	3.834.506	4.562	3.722	841
2035	3.852.186	4.584	3.734	850
2036	3.870.768	4.605	3.751	854

Fonte: Censos demográficos IBGE 2000 e 2010; IBGE, 2013. Nota: Tabela elaborada pela Equipe de elaboração do PMSB, com utilização do método de tendência.

Fonte: PMSB, 2016.

Visto que a projeção realizada pelo PMSB não contempla todo o horizonte de projeto de 20 anos (2018-2038), foi feita uma projeção populacional dos últimos dois anos que faltavam (2037 e 2038) considerando crescimento populacional de 1%



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

ao ano. A Tabela 3 apresenta a projeção populacional do horizonte de projeto de 2018-2038, os valores de vazão média, mínima e máxima de esgoto, e a carga orgânica.

Tabela 3 - Crescimento populacional estimado para população de projeto e a vazão de esgoto esperado.

Ano	População (hab)	Vazão média (L/s)	Vazão média + Qinf (L/s)	Vazão máxima (L/s)	Vazão mínima (L/s)	Carga orgânica (Kg/dia)
2018	3207	4,454	7,454	13,417	3,727	225,407
2019	3242	4,503	7,503	13,505	3,751	226,877
2020	3284	4,561	7,561	13,610	3,780	228,641
2021	3318	4,608	7,608	13,695	3,804	230,069
2022	3358	4,664	7,664	13,795	3,832	231,749
2023	3391	4,710	7,709	13,877	3,855	233,135
2024	3432	4,767	7,766	13,980	3,883	234,857
2025	3461	4,807	7,807	14,052	3,903	236,075
2026	3495	4,854	7,854	14,137	3,927	237,503
2027	3522	4,892	7,891	14,205	3,946	238,637
2028	3556	4,939	7,939	14,290	3,969	240,065
2029	3581	4,974	7,973	14,352	3,987	241,115
2030	3609	5,013	8,012	14,422	4,006	242,291
2031	3642	5,058	8,058	14,505	4,029	243,677
2032	3664	5,089	8,089	14,560	4,044	244,601
2033	3702	5,142	8,141	14,655	4,071	246,197
2034	3722	5,169	8,169	14,705	4,085	247,037
2035	3734	5,186	8,186	14,735	4,093	247,541
2036	3751	5,210	8,209	14,777	4,105	248,255
2037	3789	5,263	8,262	14,872	4,131	249,851
2038	3827	5,315	8,315	14,967	4,158	251,447

Considerando-se que o alcance de plano para o sistema de esgotos seja influenciado pelos diâmetros das tubulações de esgotos, tamanho das elevatórias e estação de tratamento de esgoto, o ano de alcance será determinado pelo período de construção das instalações de esgoto. Como as unidades que compõe o sistema



(principalmente estruturas de concreto), possuem vida longa e o fato das dificuldades encontradas no transporte e assentamento das tubulações subterrâneas sob as vias, foi estabelecido um período de alcance de 20 anos. Como início de plano foi adotado o ano de 2018.

Para o dimensionamento hidráulico da rede coletora de esgotos adotaremos a vazão de saturação, determinada pela população de saturação, com projeção equivalente prevista para 20 anos.

4.2. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

A rede coletora de esgotos foi dimensionada para receber apenas os esgotos domésticos e as águas de infiltração. Pois no Brasil é adotado o sistema separador absoluto, no qual a água proveniente de drenagem pluvial deve ser encaminhada em tubulação independente, específica para esse fim.

A rede coletora foi projetada para funcionar como conduto livre. No dimensionamento hidráulico-sanitário foram estabelecidos alguns critérios e parâmetros preconizados pelas normas NBR-9648/86 (*Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento*) e 9649/86 (*Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – Procedimento*).

4.2.1. Critérios de projeto

A rede coletora será dimensionada considerando-se a população de saturação, que nesse caso, é aquela calculada para o ano 2038.

Cada trecho da rede coletora foi verificado de acordo com o critério da tensão atrativa média de valor mínimo igual a 1,0 Pa, calculada para vazão inicial (Q_i), com coeficiente de Manning (n) igual a 0,013;

A vazão mínima inicial considerada para a condição acima, será igual a 1,5 L/s em qualquer trecho e a declividade mínima para essa vazão será determinada pela



seguinte expressão:

$$I_{\min} = 0,0055 \cdot Q_i^{-0,47}$$

Onde: I_{\min} – Declividade mínima (m/m);

Q_i – Vazão inicial (L/s)

O recobrimento mínimo considerado para as tubulações será igual a 1,20 metros, para os coletores assentados no leito trafegável da rua e para coletores assentados no passeio. O diâmetro mínimo de dimensionamento para a rede coletora é de 150 mm;

Deverão ser empregadas tubulações em PVC com Ponta bolsa/Junta elástica (PB/JE) diâmetros de 150mm e 200mm na rede coletora de esgoto, e no emissário será utilizado Tubo corrugado PEAD DN 250mm.

O valor máximo da lâmina d'água ocorrida para a vazão final de saturação deverá ser igual ou menor a 75% do diâmetro da tubulação. Quando a velocidade final for maior que a velocidade crítica, a maior lâmina admissível deve ser 50% do diâmetro da tubulação;

Foram previstos poços de visita nas seguintes condições:

- Início de trecho;
- Reunião de dois ou mais trechos ao coletor;
- Mudança de diâmetro e de material;
- Mudança de declividade e direção;
- Existência de degraus;
- Distância entre dois PVs (poços de visita) maior que 120,0 m. Esta extensão foi adotada em virtude do alcance dos equipamentos de limpeza.



Será considerado tubo de queda sempre que o coletor afluente apresentar degrau com altura maior ou igual a 0,60 m.

4.2.2. Parâmetros de projeto

Os valores dos coeficientes de projeto estabelecidos para o dimensionamento da rede coletora foram norteados pela NBR-9648/86, conforme abaixo.

Tabela 4 - Valores dos coeficientes de projeto

Consumo “ <i>per capita</i> ” de água (q):	150,0 L/hab x dia
Coeficiente de retorno (C):	0,80
Coeficiente de máxima vazão diária (K1):	1,2
Coeficiente de máxima vazão horária (K2):	1,5
Coeficiente de mínima vazão horária (K3):	0,5
Contribuição de infiltração (qinf):	0,15 L/s x km

4.3. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO-SANITÁRIO

A seguir, serão apresentados os dimensionamentos das vazões e taxas de contribuição linear, o dimensionamento da rede coletora de esgotos, o dimensionamento das estações elevatórias e dos emissários de recalque.

4.3.1. Cálculo de vazões

Vazão de infiltração

$$Q_{\text{infiltração}} = \text{Comprimento} \times Q_{\text{inf}}$$

Onde:



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Comprimento = Comprimento total da rede em metros;

Q_{inf} = coeficiente de infiltração, adotou-se 0,15 L/s.km;

Vazão Média de Esgoto:

$$Q_{média} = \frac{\text{População} \times \text{per capita} \times \text{Coeficiente de retorno}}{86400} + Q_{infiltração}$$

Onde:

$Q_{média}$ = vazão média em L/s;

população = população final de projeto em habitantes;

Per capita = consumo “*per capita*” = 150 L/habxdia

C = coeficiente de retorno = 0,8

$Q_{infiltração}$ = vazão de infiltração em L/s

Vazão Máxima de Esgoto:

$$Q_{máxima} = Q_{média} \times 1,2 \times 1,5$$

Onde:

$Q_{máxima}$ = vazão máxima em L/s

$Q_{média}$ = vazão média em L/s;

Coeficiente de vazão diária K_1 = 1,2;

Coeficiente de vazão horária K_2 = 1,5

Vazão Mínima:

$$Q_{mínima} = Q_{média} \times 0,5$$



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Onde:

$Q_{\text{mínima}}$ = Vazão mínima de esgoto em L/s

$Q_{\text{média}}$ = Vão média de esgoto, L/s;

Carga orgânica:

$$Carga\ orgânica = \frac{Concentração \times Q_{média}}{1000}$$

Onde:

Carga orgânica = carga orgânica em Kg/dia

Concentração = considerou-se 350 mg/L

$Q_{\text{média}}$ = vazão média de esgoto em m³/dia;



5. O SISTEMA PROPOSTO

5.1. Concepção Geral

Neste memorial são apresentados 05 (Cinco) bacias de esgotamento sendo quatro com estação elevatória nas bacias B, C, D e E. Porém, neste convênio serão executados somente a rede coletora da Bacia A, a estação elevatória da Bacia E, a ETE por lodos ativados, e o emissário final o qual destina o esgoto tratado para o ponto de despejo (Rio Fica Faca).

A bacia A mandará o esgoto coletado para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) por gravidade. A ETE prevista já conta uma estação elevatória dentre os seus equipamentos, a qual recalcará o esgoto tratado.

A concepção geral do sistema pode ser observada nos desenhos anexos.

5.2. Rede Coletora

A extensão de rede projetada para Bacia A é de 6145,37 m de DN 150mm e DN 200 mm, da Bacia B é de 3.557,90 m de DN 150 mm, BACIA C 7.763,30 de DN 150mm e Bacia D de DN de 150 mm 2.061,98 m. A Bacia E já apresenta rede de esgoto. Porém neste convênio, será executada somente a rede coletora da bacia A.

As planilhas com o dimensionamento da rede coletora da Bacia A constam em anexo neste relatório e sua concepção poderá ser observada no desenho anexo.

5.3. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

A seguir são apresentados o dimensionamento e detalhes da estação elevatória da Bacia E (que será executada neste convênio) bem como das estações elevatórias das Bacias B, C e D que serão executadas futuramente.

5.3.1. FUNDAÇÃO DAS ELEVATÓRIAS

As elevatórias tipo circular empregadas neste projeto são de pequeno porte, por isso possuem pequenas cargas e exercendo uma tensão relativamente baixa no solo.



Para tais elevatórias foi considerado um radier armado, este tipo de fundação pode ser usado de forma econômica quando as cargas são pequenas e a resistência do terreno é baixa, sendo uma boa opção para que não seja usada a solução de fundação profunda.

5.4. DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIAS

A Bacia E terá uma estação elevatória que direcionará o esgoto coletado até a Bacia A. Os dimensionamentos preliminares das mesmas constam no Anexo. Já na ETE por lodos ativados, está incluso dentre os seus equipamentos uma estação elevatória. Embora será executada somente a estação elevatória da Bacia E, a seguir serão apresentados os cálculos de dimensionamento das estações elevatórias das Bacias B, C, D.

De maneira geral, as unidades foram concebidas do tipo de poço úmido com conjuntos motor-bomba de eixo horizontal, protegendo-se estes conjuntos com gradeamento tipo cesto, com espaçamento entre barras compatível com o diâmetro do rotor da bomba adequada.

Para se evitar que o sistema de recalque concebido fique totalmente dependente da eficiência e constância do suprimento de energia elétrica, estabeleceu-se que um dos conjuntos motor-bombas deverá estar acoplado, paralelamente, a uma unidade autônoma de geração de energia (gerador operado a diesel).

Tal unidade autônoma deverá ser perfeitamente caracterizada por ocasião do detalhamento executivo do projeto, prevendo-se abrigo adequado para receber o equipamento, além das facilidades para receber as interligações com o sistema elétrico convencional e espaços para o armazenamento de combustível.

A determinação do diâmetro da linha de recalque foi definida através da fórmula de Bresse ($k \sim 1$). No detalhamento executivo, onde couber, proceder-se-á a pesquisa do diâmetro econômico.

Nos desenhos em anexo neste relatório, consta o esquema básico das unidades concebidas, contendo as características necessárias para o desenvolvimento de uma estimativa de custo bastante realista.



O dimensionamento das estações elevatórias levou em consideração os critérios e recomendações da NBR 12.208/1989 – Projeto das Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário.

Vazões de projeto

Para o dimensionamento da unidade serão consideradas as seguintes vazões:

- Vazão mínima + Vazão de infiltração $\Rightarrow Q_{\min} = \left(\frac{P \cdot q \cdot C}{86400} \right) / 2 + Q_{\inf}$
- Vazão média + Vazão de infiltração $\Rightarrow Q_{\text{med}} = \left(\frac{P \cdot q \cdot C}{86400} \right) + Q_{\inf}$
- Vazão máxima + Vazão de infiltração $\Rightarrow Q_{\max} = \left(\frac{P \cdot q \cdot C \cdot 1.2 \cdot 1.5}{86400} \right) + Q_{\inf}$

P = população atendida (hab)

q = consumo médio per capita = 150 l/hab x d

C = coeficiente de retorno = 80%

Q_{inf} = vazão de infiltração obtida através da metragem de rede

Seleção dos conjuntos motor-bomba

A seleção dos conjuntos motor-bomba obedecerá aos seguintes critérios:

- a) No cálculo da vazão de recalque das bombas deverá se considerar as variações da vazão afluyente, combinando-as adequadamente com o esquema de entrada em operação das bombas;
- b) O número mínimo de unidades instaladas de motor-bomba será de 2 (dois), sendo um deles reserva e cada um com capacidade de recalcar a vazão máxima.
- c) Apresentar a curva do sistema indicando o ponto de funcionamento da bomba.

Altura manométrica total (HMT)



Esta é determinada através de três dados:

- Altura geométrica (HG)
- Perdas de carga localizadas (ΔH_L)
- Perda de carga distribuídas (ΔH_D)

$$HMT = (H_G) + (\Delta H_L) + (\Delta H_D)$$

As perdas de cargas localizadas (ΔH_L) foram calculadas por comprimento equivalente, valores tabelados para os diversos tipos de peças, conexões, ou através da expressão:

$$\sum \Delta H_L = K \times \frac{V^2}{2 \times g}$$

K = Coeficiente dimensional tabelado para cada dispositivo

V = Velocidade do líquido na canalização

g = Aceleração da gravidade = 9,81 m/s²

Para cada trecho, as perdas de carga por atrito na linha de recalque (ΔH_D) será calculada pela forma Hazen Willians:

$$J = 10,643 \times Q^{1,852} \times C^{-1,852} \times D^{-4,87}$$

$$\Delta H_D = J \times L$$

Q= Vazão em m³/s

D= Diâmetro da tubulação em m

J= Perda de carga unitária em m/m

C= Coeficiente de rugosidade da tubulação (adimensional)

L= Comprimento da tubulação de recalque em m

Dimensionamento das Tubulações

Deve-se dimensionar as seguintes tubulações:

- Linha de sucção
- Linha de recalque



Dimensionamento da Linha de sucção: Deve atender a vazão de operação da bomba e a sua velocidade deve ser entre 0,6 a 1,5 m/s.

Dimensionamento da Linha de recalque:

Deve atender a vazão máxima de operação da elevatória e a sua velocidade deve ser entre 0,6 a 3,0 m/s.

O diâmetro da linha de recalque será determinado pela formula de Bresse apresentada a seguir.

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

D = diâmetro (m);

Q = vazão (m³/s)

K = coeficiente de Bresse $K = \sqrt{\frac{4}{\pi V}}$

Poço de sucção

Após definido o conjunto motor-bomba, determinou-se as dimensões corrigidas do poço de sucção, em função das condições operacionais e hidráulicas.

O volume útil do poço, considerando operação alternada dos grupos elevatórios, foi determinado pela expressão:

$$V = \frac{Q_b \times T_o}{4}$$

V = volume mínimo, m³

Q_b = Vazão de bombeamento (m³/min)

T_o = Ciclo de operação (min)

A verificação dos volumes úteis pré-determinados pelos tempos de operação dos motores para um ciclo máximo de 6 partidas/hora (10 minutos), tiveram como base de cálculo a relação:



$$T_o = T_s + T_d \quad T_s = \frac{V}{Q_{afl}} \quad T_d = \frac{V}{Q_b - Q_{afl}}$$

T_o = Ciclo de operação (min)

T_s = Tempo de subida N.A (min)

T_d = Tempo de descida N.A (min)

V = Volume útil (m^3)

Q_{afl} = Vazão afluente média (m^3/min)

Q_b = Vazão de bombeamento (m^3/min)

O volume efetivo foi calculado por:

$V_{ef} = A \times H_{med.} - V_{ench.}$

V_{ef} = Volume efetivo (m^3)

\hat{A} = Área do poço e sucção (m^2)

H_{med} = Altura média no poço de sucção (m)

$V_{ench.}$ = Volume de enchimento (m^3)

Tempo de detenção (T_d): este deve ser no máximo de 30 minutos.

$$T_d = \frac{V_{ef}}{Q_{med}}$$

As características da unidade pré-dimensionada estão no quadro abaixo e os seus dimensionamentos apresentados no anexo deste volume.

5.4.1. Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) SB01

A estação elevatória EEE-SB 01, será instalada nas coordenadas 14°55'49.55"S e 54°58'36.60"O, elevação 482 metros. Ela receberá todo o esgoto coletado das Sub Bacias B, a mesma recalcará para um poço de visita na Sub Bacia A, no PV-36 onde a partir deste ponto ela será direcionada por gravidade para ETE. O posicionamento da estação e o caminhamento da linha de recalque foram adotados para se conseguir que a correspondente linha de recalque pudesse apresentar um traçado totalmente ascendente, de forma a serem evitados órgãos acessórios (ventosas) que prejudicam a boa operacionalidade do sistema.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

A vazão de projeto para a bacia a B é de 2,58l/s.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

E.E.E. SB01

Dados iniciais

Q _{minima} :	0,92/s
Q _{média} :	1,4l/s
Q _{máxima} :	2,58/s
Ext. Linha de recalque =	336,8 m
DN	150mm
Material	Defofo
Cota do Terreno=	484m
Cota de lançamento =	482,8m
Ext. da bacia=	3049.46

Cotas	Dif. Cotas
Terreno: -----	469,24m
Chegada tubo: ----->	467,74m 1,50m
NA máximo ----->	467,24m 0,50m
NA mínimo: ----->	464,74m 2,50m
Fundo: ----->	464,24m 0,80m
Lançamento:-----	488,73m

Perdas na Bomba

Cálculo das Perdas de Cargas

Para o Cálculo da perda de carga localizada será utilizada a seguinte expressão:

$$hf = \sum K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Onde: hf= Perda de Carga localizada , m;
(?K)= Coeficiente de perda para o conjunto de peças;
V= Velocidade na tubulação, m/s;
g= Aceleração da gravidade = 9,81 m/s²

Perdas na Sucção

Conexões	QTD	DN	K	V	hf
Redução em Estreitamento (d/D = 1/2)	1,00	0,15	0,33	0,81	0,01
Curva de 90°	3,00	0,15	0,40	0,81	0,04
Entrada de Borda	1,00	0,15	1,00	0,81	0,0337

Total = 0,085



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Para cada trecho, as perdas por atrito na linha de Sucção será calculada por Hazen Willians:

$$J = \frac{4.Q}{0,355.\pi.C.D^{2,63}}^{1,852} .L$$

Onde: Q= vazão (m3/s);
C = constante adimensional de Hazen-Williams;
D= diâmetro interno da tubulação (m);

Nome da conexão	L	DN	C	V	J
Tubos	5	0,15	130	0,81	0,01

Total =0,01

Perdas no Recalque

Recalque

Conexões		QTD	DN	K	V	hf
Saída de canalização		1,00	0,15	1,00	0,813	0,034
Tê, saída de lado		1,00	0,15	1,30	0,813	0,044
Curva de 90º		2,00	0,15	0,40	0,813	0,027
Válvula Borboleta - Aberta		1,00	0,15	0,30	0,813	0,010
Valvula de Retenção – Inst. horizontal		1,00	0,15	10,00	0,813	0,337
Redução em Estreitamento (d/D = 1/2)		2,00	0,15	0,33	0,813	0,022

Total =0,553

Para cada trecho, as perdas por atrito na linha de recalque (?HD) será calculada por Hazen Willians:

$$J = \left(\frac{4.Q}{0,355.\pi.C.D^{2,63}} \right)^{1,852} .L$$

Onde: Q= vazão (m3/s);
C = constante adimensional de Hazen-Williams;
D= diâmetro interno da tubulação (m);
L = Comprimento do tubo,m.

Nome da conexão	L	DN	C	V	J
Tubos	1,00	0,15	130,00	0,81	0,001
Tubos	336,8	0,15	145,00	0,81	0,059

Total 0,061

Para o cálculo da perda de carga total, ou seja, ao longo das linhas de sucção e recalque, utiliza-se a seguinte equação

hftotal = hfSucção + hf Recalque

hftotal 0,095 + 0,061

hftotal= 0,156

altura manométrica e dada pela seguinte equação:

Hm= fhTotal + HG

Onde: Hm = Altura Manométrica
HG = Desnível Geometrico



Logo, a altura manométrica, calculada pela equação é:

$$H_m = 0,156 + 10 = 10,156$$

Curva do sistema

A curva do sistema, também conhecida como curva da tubulação, é uma curva traçada no gráfico $H_m \times Q$ e sua importância está na determinação do ponto de trabalho da bomba, utiliza-se a seguinte equação:

$$H_M = h_g + \beta \cdot Q^{1.852}$$

Onde: H_m = Altura Manométrica

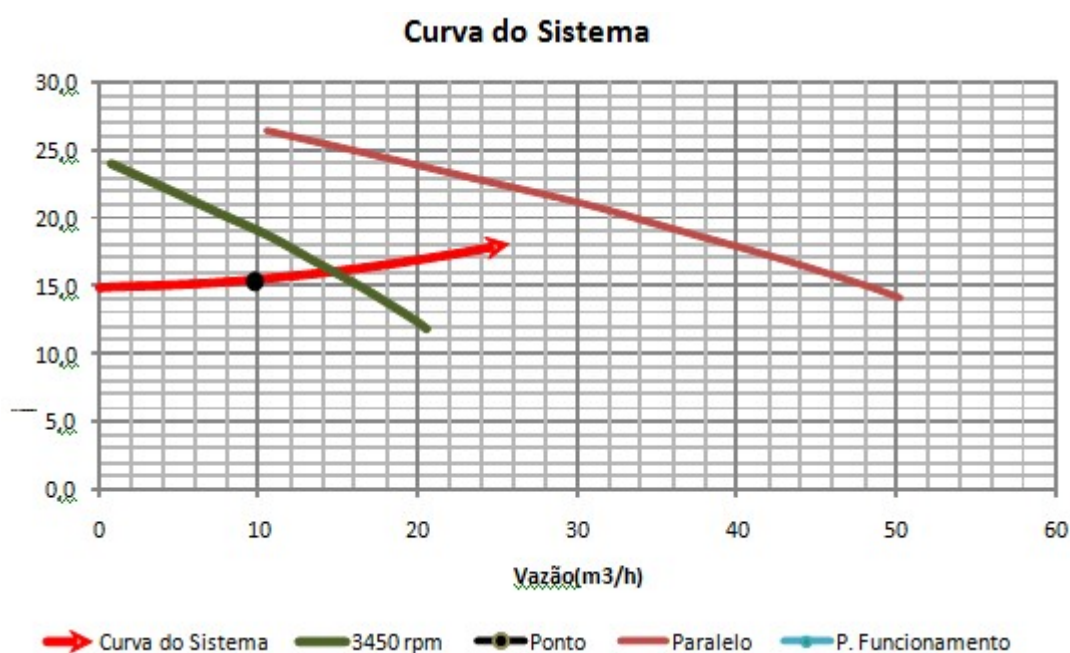
H_g = Desnível Geométrico β = Coeficiente logarítmico da função

Assim, basta substituir esses pontos conhecidos, na equação acima, para encontrar K , completando a equação.

$$\frac{\beta \cdot h_{f \text{ total}}}{Q^{1.852}} = \frac{0,156}{9,3^{1.852}} = 0,00250$$

Desta forma, a equação do sistema será:

$$\begin{aligned} H_m &= H_G + \beta \cdot Q^{1.852} \\ H_m &= 11 + 0,00250 \cdot 9,3^{1.852} \\ H_m &= 11,155 \text{ m} \end{aligned}$$





ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

$$P = \frac{Q \cdot H \cdot 0,37}{\eta} = 2cv$$

Modelo	E1-1/2
TIPO	Readoeskorvantes
Quantidade	1+1(reserva)
Ø Sucção	50mm
Ø Recalque	50mm
Rotação	3450rpm
Potência	2cv

Cálculo do Tempo de Intermitência

O tempo de intermitência (t) será:

$$t = t_s + t_d \quad ; \text{ sendo que o valor mínimo permitido é de 10 minutos.}$$

t_s , corresponde ao tempo de enchimento do poço de sucção:

$$t_s = \frac{V (m^3)}{Q_e \left(\frac{m^3}{\text{min}} \right)} \quad \text{sendo:} \quad \begin{array}{l} V = \text{Volume do poço de sucção} \\ Q_e = \text{Vazão afluyente (m}^3/\text{min)} \end{array}$$

t_d , corresponde ao tempo de esvaziamento do poço de sucção:

$$t_d = \frac{V (m^3)}{Q_b - Q_e \left(\frac{m^3}{\text{min}} \right)} \quad \text{sendo:} \quad \begin{array}{l} V = \text{Volume do poço de sucção (m}^3\text{)} \\ Q_e = \text{Vazão afluyente (m}^3/\text{min)} \\ Q_b = \text{Vazão da Bomba (m}^3/\text{min)} \end{array}$$

Dimensões adotadas para o poço de sucção:

Formato: Circular com Diâmetro interno de 1,50m

Altura útil: 3 m

Volume útil adotado: 5,3m³

Submergência adotada: 0,8 0m



Tempo de Ciclo:

Q mínima	Q média	Q máxima
Ts=94,98mim	ts=63,09 mim	ts =34,41mim
Td=19,32mim	td=21,54 mim	td=30,11mim
T=114,30mim	t=84,6mim	td=64,52mim

Cálculo do tempo de detenção

A determinação do tempo de detenção é feita através da soma do volume morto + volume útil

$$td = \frac{vdt (m^3)}{Qe (m^3/mim)}$$

sendo:

Vdet: Volume do tanque Considerando o fundo e a metade do volume útil.

Qe: Vazão do esgoto afluente (m³/min).

Tempo de detenção:

$$Vdt=3,53 m^3$$

Q _{mim}	Q média	Q máxima
63,26mim	42,023min	22,92min

5.4.2 – Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) SB02

A estação elevatória EEE-SB02 será instalada na coordenada 14°55'32.47"S; 54°58'13.50"O, a uma elevação de 473 metros. Ela receberá todo o esgoto coletado da Sub-bacia C, a mesma recalcará para Sub-bacia A, no PV-78 onde a partir deste ponto será direcionado para ETE por gravidade. O posicionamento da estação e o caminhamento da linha de recalque foram adotados para se conseguir que a correspondente linha de recalque pudesse apresentar um traçado totalmente ascendente, de forma a serem evitados órgãos acessórios (ventosas) que prejudicam a boa operacionalidade do sistema. A vazão de projeto para Bacia C é de 8,10l/s.

E.E.E SBO2

Dado iniciais:

Q mínima:	2,7l/s
Q média	4,24l/s
Q Máxima	8,10l/s



Ext. Linha de Recalque 765,076 m

DN: 150mm

Material: PEAD

Cota do terreno: 476m

Cota do lançamento: 473m

Escolha da bomba

Cálculo das Perdas de Cargas

Para o Cálculo da perda de carga localizada será utilizada a seguinte expressão:

$$hf = \sum K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Onde: hf= Perda de Carga localizada , m;

(ΣK)= Coeficiente de perda para o conjunto de peças;

V= Velocidade na tubulação, m/s;

g= Aceleração da gravidade = 9,81 m/s²

Conexões	Qtd	DN	K	V	hf
Redução em Estreitamento(d/D=1/2)	1	0,15	0,33	0,81	0,01
Curva de 90°	3	0,15	0,40	0,81	0,04
Entrada de Borda	1	0,15	1	0,81	0,0337

Total: 0,085



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Para cada trecho, as perdas por atrito na linha de Sucção será calculada por Hazen Williams:

$$J = \frac{4.Q^{1,852}}{0,355.\pi.C.D^{2,63}} . L$$

Onde: Q= vazão (m3/s);
C = constante adimensional de Hazen-Williams;
D= diâmetro interno da tubulação (m);

Nome da conexão	L	DN	C	V	J
Tubos	5	0,15	130	0,81	0,03

Total =0,03

Perdas no Recalque

Recalque

Conexões		QTD	DN	K	V	hf
Saída de canalização		1,00	0,15	1,00	0,813	0,034
Tê, saída de lado		1,00	0,15	1,30	0,813	0,044
Curva de 90º		2,00	0,15	0,40	0,813	0,027
Válvula Borboleta - Aberta		1,00	0,15	0,30	0,813	0,010
Valvula de Retenção – Inst. horizontal		1,00	0,15	10,00	0,813	0,337
Redução em Estreitamento (d/D = 1/2)		2,00	0,15	0,33	0,813	0,022

Total =0,553

Para cada trecho, as perdas por atrito na linha de recalque (?HD) será calculada por Hazen Williams:

$$J = \frac{4.Q^{1,852}}{0,355.\pi.C.D^{2,63}} . L$$

Onde: Q= vazão (m3/s);
C = constante adimensional de Hazen-Williams;
D= diâmetro interno da tubulação (m);
L = Comprimento do tubo,m.

Nome da conexão	L	DN	C	V	J
Tubos	5,00	0,15	130,00	0,81	0,03
Tubos	765,073	0,15	145,00	0,81	1,15

Total 1,18

Para o cálculo da perda de carga total, ou seja, ao longo das linhas de sucção e recalque, utiliza-se a seguinte equação

hftotal = hf Sucção + hf Recalque

hftotal 0,115 + 1,74

hftotal= 1,855

altura manométrica e dada pela seguinte equação:

Hm= fhTotal + HG

Onde: Hm = Altura Manométrica
HG = Desnível Geometrico



Logo a altura manométrica calculado pela equação é::

$$H_m = 1,855 + 14,91 = 16,76$$

Curva do sistema

A curva do sistema, também conhecida como curva da tubulação, é uma curva traçada no gráfico $H_m \times Q$ e sua importância está na determinação do ponto de trabalho da bomba, utiliza-se a seguinte equação:

$$H_M = h_g + \beta \cdot Q^{1.852}$$

Onde: H_m = Altura Manométrica

H_g = Desnível Geométrico β = Coeficiente logaritmo da função

Assim, basta substituir esse pontos conhecidos, na equação acima, para encontrar K , completando a equação.

$$\beta \cdot h_f \text{ total} = \frac{1,855}{Q^{1.852}} = \frac{1,855}{29,16^{1.852}} = 0,0036$$

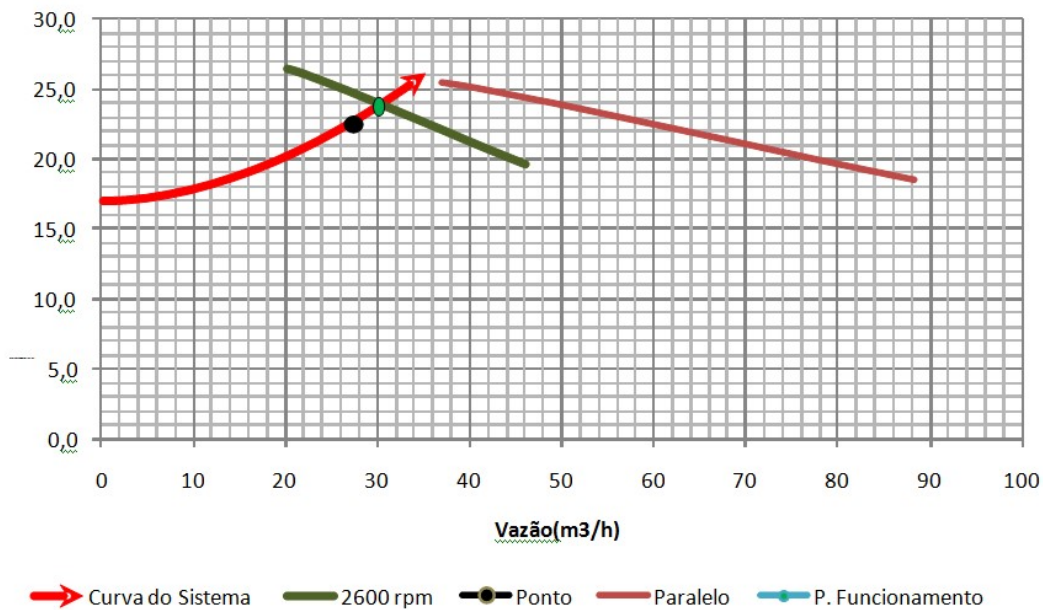
Desta forma, a equação do sistema será:

$$H_m = H_G + \beta \cdot Q^{1.852}$$

$$H_m = 16,76 + 0,0036 \cdot 29,16^{1.852}$$
$$H_m = 18,6 \text{ m}$$



Curva do Sistema



$$P = \frac{Q \cdot H \cdot 0,37}{\eta} = \frac{29,16 \cdot 16,76 \cdot 0,37}{48\%} = 3,76 \text{ CV}$$

Resumo:

Marca	IMBIL
Modelo	E2
Quantidade	01+01 (RESERVA)
Rpm	2600
Ø sucção	50mm
Ø recalque	50mm
Potência	4 CV
Ø Máx.Sólidos	200mm



Dimensionamento do poço de Sucção:

$$V = \frac{Q_v \cdot T}{4} = \frac{29,16 \cdot 10}{4} = 1,21 \text{ m}^3$$

Dimensões adotadas para o poço de sucção:

Formato: Circular com Diâmetro interno de 1,50m

Área 1,77m²

Altura útil: 1,5m adotado

Volume útil adotado: 5,3 m³ adota-se uma área maior devido a contribuição q a mesma receberá da EEE 03

Submersão adotada: 0,7

O volume útil do poço de sucção é determinado considerando-se:

Intervalo de tempo entre partidas sucessivas do motor da bomba (tempo de ciclo);

Vazão de bombeamento.

$$V = \frac{Q_v \cdot T}{4}$$

Onde: V= Volume mínimo do poço de sucção, m³;

Q_v= Capacidade de bombeamento, m³/min;

T= Tempo mínimo, em minutos (Adota-se 10 minutos)

Tempo de Ciclo:

Q mínima	Q media	Q máxima
Ts=32,7mim	ts=20,86mim	ts =10,90 mim
Td=15,68mim	td=21,55 mim	td=378,57mim
T= 48,35 mim	t=42,41mim	t=389,47mim



Cálculo do tempo de detenção

A determinação do tempo de detenção é feita através da soma do volume morto + volume útil

$$td = \frac{vdt (m^3)}{Qe (m^3/mim)} \quad \text{sendo:}$$

Tempo de detenção:

$$Vdt = 2,65 m^3$$

Qmim	Q media	Q máxima
16,35mim	10,43 min	5,41 min

5.4.3 – Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) SB03

A estação elevatória EEE-SB03 será instalada na coordenada 14°56'19.83" S; 54°58'30.84" W a uma elevação de 488 metros . Que receberá todo o esgoto coletado da SB D, a mesma recalcará para um poço de visita na Sub-bacia A, no PV-27 onde a partir deste ponto será direcionado por gravidade para ETE. A vazão de projeto para essa bacia é de 1,21l/s.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

E.E.E. SB03

Dados iniciais

Q _{mínima} :	0,46l/s
Q _{média} :	0,67l/s
Q _{máxima} :	1,21l/s
Ext. LR =	390,92m
DN	150mm
Material	Defofo
Cota do Terreno=	493 m
Cota de lançamento =	490 m

Cotas	Dif. Cotas
Terreno: -----	493m
Chegada tubo: ----->	491,8m 1,20m
NA máximo: ----->	467,24m 0,50m
NA mínimo: ----->	464,74m 2,50m
Fundo: ----->	464,24m 0,80m
Lançamento:-----	488,73m

Escolha da bomba

Cálculo das Perdas de Cargas

Para o Cálculo da perda de carga localizada será utilizada a seguinte expressão:

$$hf = \sum K \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Onde:

- hf= Perda de Carga localizada , m;
(?K)= Coeficiente de perda para o conjunto de peças;
V= Velocidade na tubulação, m/s;
g= Aceleração da gravidade = 9,81 m/s²

Perdas na Sucção

Conexões	QTD	DN	K	V	hf
Redução em Estreitamento (d/D = 1/2)	1,00	0,15	0,33	0,81	0,01
Curva de 90°	3,00	0,15	0,40	0,81	0,04
Entrada de Borda	1,00	0,15	1,00	0,81	0,0337

Total = 0,085



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Para cada trecho, as perdas por atrito na linha de Sucção será calculada por Hazen Willians:

$$J = \left[\frac{4.Q}{0,355 \cdot \pi \cdot C \cdot D^{2,63}} \right]^{1,852} \cdot L$$

Onde: Q= vazão (m3/s);
C = constante adimensional de Hazen-Williams;
D= diâmetro interno da tubulação (m);

Nome da conexão	L	DN	C	V	J
Tubos	5	0,15	130	0,81	0,03

Total = 0,03

Perdas no Recalque

Recalque

Conexões		QTD	DN	K	V	hf
Saída de canalização		1,00	0,15	1,00	0,813	0,034
Tê, saída de lado		1,00	0,15	1,30	0,813	0,044
Curva de 90°		2,00	0,15	0,40	0,813	0,027
Válvula Borboleta - Aberta		1,00	0,15	0,30	0,813	0,010
Valvula de Retenção – Inst. horizontal		1,00	0,15	10,00	0,813	0,337
Redução em Estreitamento (d/D = 1/2)		2,00	0,15	0,33	0,813	0,022

Total = 0,553

Para cada trecho, as perdas por atrito na linha de recalque (HD) será calculada por Hazen Willians:

$$J = \left[\frac{4.Q}{0,355 \pi \cdot C \cdot D^{2,63}} \right]^{1,852} \cdot L$$

Onde: Q= vazão (m3/s);
C = constante adimensional de Hazen-Williams;
D= diâmetro interno da tubulação (m);
L = Comprimento do tubo,m.

Nome da conexão	L	DN	C	V	J
Tubos	1,00	0,15	130,00	0,81	0,01
Tubos	390,92	0,15	145,00	0,81	0,017

Total 0,027

Para o cálculo da perda de carga total, ou seja, ao longo das linhas de sucção e recalque, utiliza-se a seguinte equação

hftotal = hfSucção + hf Recalque

hftotal 0,115 + 0,6

hftotal= 0,6115

altura manometrica e dada pela seguinte equação:

Hm= fhTotal + HG

Onde: Hm = Altura Manometrica
HG = Desnivel Geometrico



Logo a altura manométrica calculado pela equação é::

$$H_m = 0,612 + 7,5 = 8,112$$

Curva do sistema

A curva do sistema, também conhecida como curva da tubulação, é uma curva traçada no gráfico $H_m \times Q$ e sua importância está na determinação do ponto de trabalho da bomba, utiliza-se a seguinte equação:

$$H_M = h_g + \beta \cdot Q^{1.852}$$

Onde: H_m = Altura Manométrica

H_g = Desnível Geométrico β = Coeficiente logaritmo da função

Assim, basta substituir esse pontos conhecidos, na equação acima, para encontrar K , completando a equação.

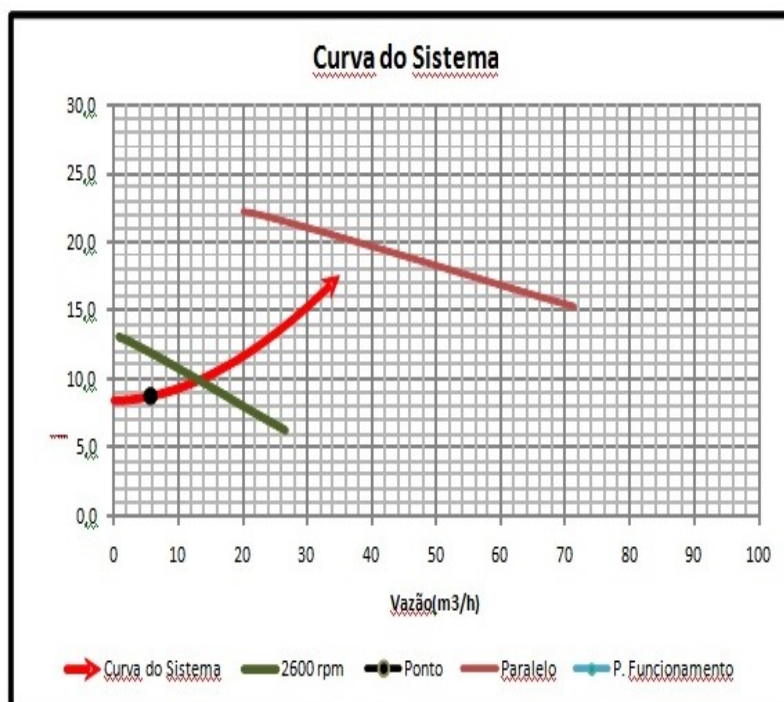
$$\beta \cdot h_f \text{ total} = \frac{0,612}{Q^{1.852}} \rightarrow \frac{0,612}{4,4^{1.852}} = 0,00046$$

Desta forma, a equação do sistema será:

$$H_m = H_G + \beta \cdot Q^{1.852}$$

$$H_m = 7,5 + 0,00046 \cdot 4,4^{1.852}$$

$$H_m = 7,507 \text{ m}$$





$$P = \frac{4,4 \cdot 7,5 \cdot 0,37}{60\%} = 1 \text{ cv}$$

Dimensões adotadas para o poço de sucção:

Formato: Circular com Diâmetro interno de 1,50m

Altura útil: 3 m

Volume útil adotado: 5,3m³

Submergência adotada: 0,8

Cálculo do Tempo de Intermitência

O tempo de intermitência (t) será:

$$t = t_s + t_d \quad ; \text{ sendo que o valor mínimo permitido é de 10 minutos.}$$

ts, corresponde ao tempo de enchimento do poço de sucção:

$$t_s = \frac{V (m^3)}{Q_e \left(\frac{m}{\text{min}} \right)} \quad \text{sendo:} \quad \begin{array}{l} V = \text{Volume do poço de sucção} \\ Q_e = \text{Vazão afluyente (m}^3/\text{min)} \end{array}$$

td, corresponde ao tempo de esvaziamento do poço de sucção:

$$td = \frac{V (m^3)}{Q_b - Q_e \left(\frac{m}{\text{min}} \right)} \quad \text{sendo:} \quad \begin{array}{l} V = \text{Volume do poço de sucção (m}^3\text{)} \\ Q_e = \text{Vazão afluyente (m}^3/\text{min)} \\ Q_b = \text{Vazão da Bomba (m}^3/\text{min)} \end{array}$$

Tempo de Ciclo:

Q mínima	Q media	Q máxima
Ts=192,0 mim	ts=131,84 mim	ts =73,00mim
Td= 10,65 mim	td=11,53 mim	td=12,40mim
T= 202,65 mim	t= 143,37mim	t=85,40mim



Cálculo do tempo de detenção

A determinação do tempo de detenção é feita através da soma do volume morto + volume útil

$$td = \frac{vdt (m^3)}{Qe (m^3/mim)} \quad \text{sendo:}$$

Tempo de detenção:

Vdt=3,53 m ³		
Qmim	Q media	Q máxima
127,89 mim	87,81min	48,62min

5.4.4 – Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) SB04

A estação elevatória EEE-SB04 será instalada na coordenada 14°55'13.69"S;54°58'22.33"W a uma elevação de 474 metros. Que receberá todo o esgoto coletado da SB E a mesma recalcará para Bacia A que descera por gravidade para ETE. A vazão máxima de projeto para esta Bacia é de 1,28l/s.

E.E.E.SB04

Dados Iniciais:

Q mínima: 0,4 l/s

Q média: 0,64l/s

Q máxima: 1,28 l/s

Ext.LBacia: 873,6m

DN: 0,15m

Material: PEAD

Cota do terreno: 472 m

Cota de lançamento: 470,8



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Para cada trecho, as perdas por atrito na linha de Sucção será calculada por Hazen Williams:

$$J = \frac{4.Q^{1,852}}{0,355.\pi.C.D^{2,63}}.L$$

Onde: Q= vazão (m3/s);
C = constante adimensional de Hazen-Williams;
D= diâmetro interno da tubulação (m);

Nome da conexão	L	DN	C	V	J
Tubos	5	0,15	130	0,81	0,03

Total =0,03

Perdas no Recalque

Recalque

Conexões		QTD	DN	K	V	hf
Saída de canalização		1,00	0,15	1,00	0,813	0,034
Tê, saída de lado		1,00	0,15	1,30	0,813	0,044
Curva de 90°		2,00	0,15	0,40	0,813	0,027
Válvula Borboleta - Aberta		1,00	0,15	0,30	0,813	0,010
Valvula de Retenção – Inst. horizontal		1,00	0,15	10,00	0,813	0,337
Redução em Estreitamento (d/D = 1/2)		2,00	0,15	0,33	0,813	0,022

Total =0,553

Para cada trecho, as perdas por atrito na linha de recalque (?HD) será calculada por Hazen Williams:

$$J = \frac{4.Q^{1,852}}{0,355.\pi.C.D^{2,63}}.L$$

Onde: Q= vazão (m3/s);
C = constante adimensional de Hazen-Williams;
D= diâmetro interno da tubulação (m);
L = Comprimento do tubo,m.

Nome da conexão	L	DN	C	V	J
Tubos	1	0,15	130,00	0,81	0,01
Tubos	765	0,15	145,00	0,81	0,036

Total 0,047

Para o cálculo da perda de carga total, ou seja, ao longo das linhas de sucção e recalque, utiliza-se a seguinte equação

hftotal = hfSucção + hf Recalque

hftotal 0,115 + 0,047

hftotal= 0,1616

altura manometrica e dada pela seguinte equação:

Hm= fhTotal + HG

Onde: Hm = Altura Manometrica
HG = Desnivel Geometrico



Logo, a altura manométrica, calculada pela equação é:

$$H_m = 0,1616 + 7 = 7,161$$

Curva do sistema

A curva do sistema, também conhecida como curva da tubulação, é uma curva traçada no gráfico $H_m \times Q$ e sua importância está na determinação do ponto de trabalho da bomba, utiliza-se a seguinte equação:

$$H_M = h_g + \beta \cdot Q^{1.852}$$

Onde: H_m = Altura Manométrica

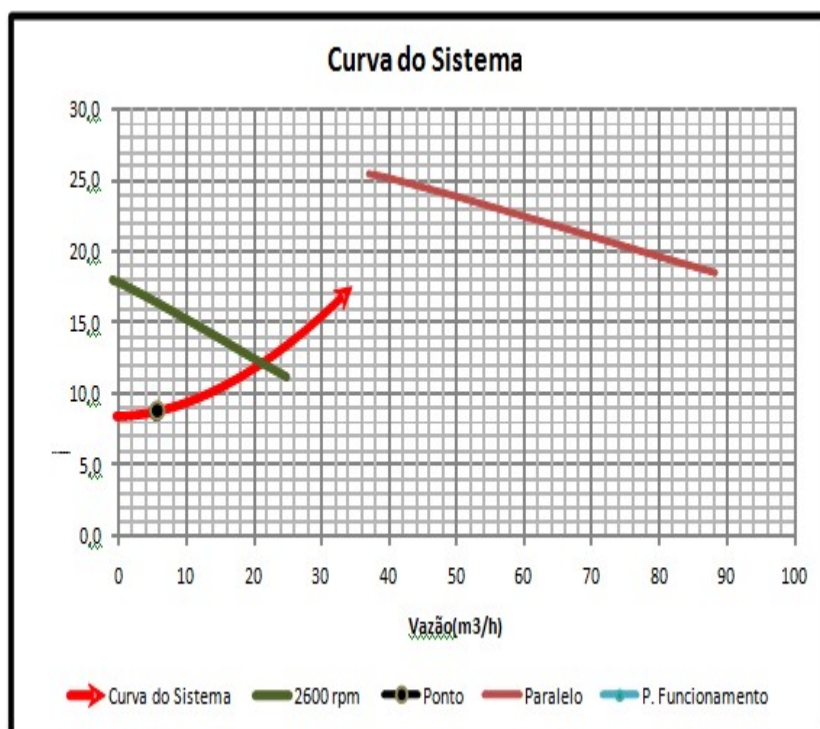
H_g = Desnível Geométrico β = Coeficiente logaritmo da função

Assim, basta substituir esses pontos conhecidos, na equação acima, para encontrar K , completando a equação.

$$\beta \cdot h_f \text{ total} = \frac{0,1616}{Q^{1,852}} = \frac{0,0095}{4,608^{1,852}}$$

Desta forma, a equação do sistema será:

$$\begin{aligned} H_m &= H_G + \beta \cdot Q^{1.852} \\ H_m &= 7 + 0,0095 \cdot 4,608^{1,852} \\ H_m &= 7,16m \end{aligned}$$



$$P = \frac{Q \cdot H \cdot 0,37}{\eta} = \frac{4,608 \cdot 7 \cdot 0,37}{75\%} = 1, \text{ CV}$$

Dimensões adotadas para o poço de sucção:

Formato: Circular com Diâmetro interno de 1,50m

Altura útil: 0,9 m

Volume útil adotado: 2 m³

Submersão adotada: 0,8 0

Cálculo do Tempo de Intermitência

O tempo de intermitência (t) será:

$$t = t_s + t_d \quad ; \text{ sendo que o valor mínimo permitido é de 10 minutos.}$$

t_s , corresponde ao tempo de enchimento do poço de sucção:

$$t_s = \frac{V (m^3)}{Q_e \left(\frac{m^3}{\text{min}} \right)} \quad \text{sendo:} \quad \begin{array}{l} V = \text{Volume do poço de sucção} \\ Q_e = \text{Vazão afluyente (m³/min)} \end{array}$$

t_d , corresponde ao tempo de esvaziamento do poço de sucção:

$$t_d = \frac{V (m^3)}{Q_b - Q_e \left(\frac{m^3}{\text{min}} \right)} \quad \text{sendo:} \quad \begin{array}{l} V = \text{Volume do poço de sucção (m³)} \\ Q_e = \text{Vazão afluyente (m³/min)} \\ Q_b = \text{Vazão da Bomba (m³/min)} \end{array}$$



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Tempo de Ciclo:

Q mínima	Q media	Q máxima
Ts=81,3 mim	ts=52,08 mim	ts =26,04mim
Td= 14,14 mim	td=15,67 mim	td=22,42mim
T= 95,4 mim	t= 67,7mim	t=48,46mim

Cálculo do tempo de detenção

A determinação do tempo de detenção é feita através da soma do volume morto + volume útil

$td = vdt (m^3)$ sendo:

$Qe (m^3/mim)$

Tempo de detenção:

	Vdt=1,67 m ³		
Qmim	Q media	Q máxima	
67,8 mim	43,48min	21,74min	



5.4.5 – Estação Elevatória dentro da Estação de Tratamento de Esgoto

Além do esgoto recolhido dentro da Bacia A, esta bacia recebe a contribuição do esgoto coletado das estações elevatórias SB 01, SB 02, SB 03 e a SB 04. Todo esse esgoto é direcionado por gravidade até a ETE, a qual apresenta uma estação elevatória. A vazão final de projeto para a Bacia A com a contribuição das bacias B, C e D é de 15,94/s.

6. LIGAÇÕES DOMICILIARES

Serão executadas 156 ligações domiciliares, além das readequações previstas na Rua Missionário Gunar Winckel onde nesta rua há 7 (sete) residências com soleiras negativas. Deste modo, além das 156 ligações, haverá outras 7 ligações com soleiras negativas sendo que 4 (quatro) dessas ligações domiciliares se direcionarão para o Trechos E14 e 3 (três) ligações domiciliares se direcionarão para o Trecho E12 conforme estão locadas na planta em Anexo.

7. CÁLCULO DA VAZÃO DA ETE.

Para o cálculo da vazão da ETE- Estação de tratamento de Esgoto foi utilizada as fórmulas descritas anteriormente no item 4.3.

- Cálculo da vazão da Cohab

Atualmente, a Cohab apresenta 60 residências. Considerando 4 pessoas por residência, tem-se para o ano de 2018 o total de 240 habitantes. Referente a projeção da população, considerou-se um crescimento de 1% ao ano, como adotado no crescimento da população urbana de Nova Brasilândia (apresentado no item 4.1). A tabela abaixo apresenta a projeção da população em 20 anos, cálculo das vazões e carga orgânica produzida. Em seguida, é apresentado uma tabela com a extensão da rede da bacia e a respectiva vazão de infiltração.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

Ano	População (hab)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima (L/s)	Vazão mínima (L/s)	Carga orgânica (Kg/dia)
2018	240	0,404	0,727	0,202	12,211
2019	243	0,408	0,734	0,204	12,337
2020	246	0,412	0,742	0,206	12,463
2021	249	0,416	0,749	0,208	12,589
2022	252	0,420	0,757	0,210	12,715
2023	255	0,425	0,764	0,212	12,841
2024	258	0,429	0,772	0,214	12,967
2025	261	0,433	0,779	0,216	13,093
2026	264	0,437	0,787	0,219	13,219
2027	267	0,441	0,794	0,221	13,345
2028	270	0,445	0,802	0,223	13,471
2029	273	0,450	0,809	0,225	13,597
2030	276	0,454	0,817	0,227	13,723
2031	279	0,458	0,824	0,229	13,849
2032	282	0,462	0,832	0,231	13,975
2033	285	0,466	0,839	0,233	14,101
2034	288	0,470	0,847	0,235	14,227
2035	291	0,475	0,854	0,237	14,353
2036	294	0,479	0,862	0,239	14,479
2037	297	0,483	0,869	0,241	14,605
2038	300	0,487	0,877	0,244	14,731

Vazão de infiltração

Qinf (L/s.km)	0,15
Qinf (L/s)	0,070485
Extensão da rede da Cohab (m)	469,9

- Cálculo da Bacia A

Considerou-se que a população final de projeto é de 3.207 habitantes, em uma quantidade de total de 76 lotes.

Como a Bacia A apresenta 24 lotes ao total, utilizado a regra de três, esta bacia totalizará 1.013 habitantes em 2018. Referente a projeção da população, considerou-se



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

um crescimento de 1% ao ano, como adotado no crescimento da população urbana de Nova Brasilândia (apresentado no item 4.1). A tabela abaixo apresenta a projeção da população em 20 anos, cálculo das vazões e carga orgânica produzida. Em seguida, é apresentado uma tabela com a extensão da rede da bacia e a respectiva vazão de infiltração.

Ano	População (hab)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima (L/s)	Vazão mínima (L/s)	Carga orgânica (Kg/dia)
2018	1013	2,329	4,192	1,164	70,421
2019	1024	2,344	4,219	1,172	70,883
2020	1035	2,359	4,247	1,180	71,345
2021	1046	2,375	4,274	1,187	71,807
2022	1057	2,390	4,302	1,195	72,269
2023	1068	2,405	4,329	1,203	72,731
2024	1079	2,420	4,357	1,210	73,193
2025	1090	2,436	4,384	1,218	73,655
2026	1101	2,451	4,412	1,225	74,117
2027	1113	2,468	4,442	1,234	74,621
2028	1125	2,484	4,472	1,242	75,125
2029	1137	2,501	4,502	1,250	75,629
2030	1149	2,518	4,532	1,259	76,133
2031	1161	2,534	4,562	1,267	76,637
2032	1173	2,551	4,592	1,275	77,141
2033	1185	2,568	4,622	1,284	77,645
2034	1197	2,584	4,652	1,292	78,149
2035	1209	2,601	4,682	1,300	78,653
2036	1222	2,619	4,714	1,310	79,199
2037	1235	2,637	4,747	1,319	79,745
2038	1248	2,655	4,779	1,328	80,291

Vazão de infiltração

Qinf (L/s.km)	0,15
Qinf (L/s)	0,9218055
Extensão da rede da Bacia A (m)	6145,37



Foi prevista uma ETE com picos da vazão máxima de 5l/s. Já que o convênio é apenas para Bacia A e para o esgoto produzido pela Cohab, tem-se um total de efluente de 3,142 L/s dessas duas bacias, e portanto, a ETE atende o presente projeto. Visto que a ETE concebida é modular, é possível fazer adequações na estação de tratamento à medida que as outras bacias forem sendo executadas, tendo assim um sistema que irá atender a demanda de final de projeto de forma satisfatória.

8. EMISSÁRIO FINAL

O emissário final veiculará a vazão total do efluente gerado na bacia A para a ETE. A extensão total do Emissário Final será de 188,67 m e seu diâmetro igual a 250 mm.

Os critérios de dimensionamento do emissário são os mesmos adotados para o dimensionamento da rede coletora.

A respeito da alteração deste projeto, o ponto de despejo do efluente proveniente da ETE até o manancial foi alterado, sendo o novo ponto localizado no Rio Fica Faca conforme apresentado nos projetos em anexo. O novo emissário apresenta extensão de 2058,1 m sendo tubulação de diâmetro de 250mm.

9. Justificativa Econômica

9.1. Viabilidade do Sistema/Sustentabilidade da ETE projetada

Sustentabilidade é compreendida como a capacidade para manter serviços e benefícios, ao nível da comunidade e de entidades, sem gerar efeitos negativos sobre o ambiente, mesmo após assistência especial administrativa, financeira e técnica recebida. Ela é atingida quando do funcionamento correto dos sistemas e pela capacidade de desenvolvimento humano e institucional.

A decisão política de implementar ações de saneamento em pequenas localidades, fruto da interação entre ela e a comunidade, motivada pela busca de solução dos problemas de saneamento da população de cada localidade e atendimento de uma dívida sócio-ambiental, resultou na elaboração de Projeto Local de Saneamento que permite modificar o quadro sanitário-ambiental atual para se chegar a uma nova situação de



melhor qualidade de vida, maiores níveis de saúde e bem-estar e apoio ao desenvolvimento social da comunidade.

A implantação de um sistema de esgotamento sanitário traz inúmeros benefícios à localidade, através de melhorias que tem interface com a saúde, na valorização dos imóveis, no paisagismo urbano, e principalmente, na qualidade de vida da população, visto que no momento atual, a maior parte das residências tem seus esgotos correndo a céu aberto na frente das casas.

Também serão percebidos benefícios ambientais, visto que as fossas na sua maioria acabam comprometendo os lençóis freáticos e o solo, causando grandes prejuízos no ecossistema local.

Sistema sustentável, projetada todas as instalações operacionais ou administrativas, de maneira que o consumo de energia de bombeamento, iluminação, refrigeração e aquecimento fossem o menor possível;

Um empreendimento de infra-estrutura de saneamento como uma ETE é, geralmente, dimensionado e projetado para atender ao alcance de mais de 10 anos de vida útil. Entretanto, é fundamental que a operação adequada e a manutenção periódica estejam sempre presentes com objetivo de garantir a função de melhoria na qualidade ambiental e dos recursos públicos aplicados.

A ETE deve contar com um técnico responsável pela operação e acompanhamento do programa de monitoramento do efluente final.

A operação da ETE requer cuidados básicos a fim de se evitar problema para as unidades de tratamento e para a equipe de trabalho. É fundamental, por exemplo, a permanência de um encarregado, devidamente treinado e capacitado, para o controle operacional da unidade, além da proibição da entrada de pessoas inabilitadas ou animais na área da estação.



10. CONCEPÇÃO DAS ALTERNATIVAS ANALISADAS E JUSTIFICATIVAS DA ALTERNATIVA SELECIONADA

Das três alternativas estudadas de localização da ETE (anexo), foi escolhida uma área situada bem próxima do perímetro urbano da cidade na margem do Rio Fica Faca. Trata-se de área de grandes dimensões, já antropizada, utilizada atualmente para fins agrícolas. Apresenta características topográficas favoráveis para a implantação da ETE. Optou-se por um sistema de tratamento de esgoto por lodos ativados.

10.1. MANUAL DE OPERAÇÃO

Para o adequado funcionamento do sistema de tratamento, é fundamental que a estação de tratamento de esgoto (ETE) seja devidamente operada por pessoal qualificado, seguindo as instruções aqui apresentadas. O objetivo das presentes instruções é funcionar como um manual de operação e manutenção da ETE, de modo que as instalações atendam aos serviços previstos, sem oferecer riscos ao operador e ao meio ambiente. É importante que a coordenação da operação da ETE fique a cargo de um engenheiro especializado, de preferência que tenha experiência em atividades similares.

11. SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO ESCOLHIDO

11.1. Descritivo técnico dos equipamentos e serviços

A Estação de Tratamento deste projeto apresenta vazão de 5L/s e consiste em um sistema de tratamento biológico, constituído por:

- Tratamento Preliminar:

Para vazões de 160 – 540 m³/dia: Sistema de Gradeamento, Desarenador, Calha Parshall e Estação Elevatória de Esgoto.

- Tratamento Primário por Decantador Primário do tipo Dortmund de fundo cônico;



- Tratamento Secundário por Reator Aeróbio seguido de Decantador Secundário do tipo Dortmund de fundo cônico;
- Desinfecção do esgoto por cloração e adensador.
- Bombas Submersíveis para Esgoto Bruto (incluso bomba reserva)

Bombas centrífugas submersíveis alocadas internamente à Estação Elevatória de Esgoto, com acionamento automático a partir de sensores de nível interligados ao Painelelétrico de Comando. O sistema de bombeamento prevê equipamento reserva evitando interrupções no tratamento.

Como dito anteriormente, optou-se por uma ETE modular visto que a ETE receberá, nesta primeira etapa de projeto, o efluente proveniente da Bacia A e E. A medida que as demais redes forem executadas, serão acrescentadas os demais módulos para adequação do sistema de tratamento de esgoto visando uma boa eficiência.

11.ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

11.1. INTRODUÇÃO

As presentes Especificações Técnicas têm por objetivo estabelecer as condições e a forma de execução dos trabalhos, as características dos materiais, a mão-de-obra e a busca do melhor relacionamento entre a Contratante e a Contratada para a execução da obra conforme o Projeto. Estas especificações são de caráter generalizado, devendo ser admitidas como válidas as que forem necessárias as execuções dos serviços, observadas no Projeto.

11.1.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

Limpeza do Terreno: Este serviço deverá ser executado manual ou mecanicamente com o intuito de deixar livre toda a área da obra, bem como o caminho necessário ao transporte dos materiais. Compreende a remoção de arbustos, vegetação rasteira, raízes, despejos, solos e detritos vegetais existentes na camada superficial do terreno. Os entulhos e materiais provenientes do desmatamento e limpeza não atrapalhar os trabalhos de construção, devendo ser transportados para áreas de bota-fora ou encaminhados à coleta de resíduos sólidos adequada.



11.1.2. LOCAÇÃO DA OBRA

As tubulações, estruturas e demais elementos deverão ser locados conforme o projeto técnico, podendo, a critério da Fiscalização, mudar sua posição em função das peculiaridades da obra.

Os níveis indicados no projeto deverão ser obedecidos, devendo-se fixar previamente a RN geral.

11.1.3. ESCAVAÇÃO EM SOLO EXCETO ROCHA

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Todos os serviços de escavação deverão obedecer, rigorosamente, às cotas e perfis previstos no projeto. Nas cavas a serem executadas, admitir-se-á um acréscimo de até um metro para cada lado, ou no raio, sobre as dimensões projetadas como espaço liberado para área de serviço. As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Caso necessário, serão feitos esgotamentos ou drenagens de modo a garantir a estabilidade do solo. As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes aprumados, fazer escoramentos.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume da terra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno. Quando os materiais escavados forem, a critério da Fiscalização, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.

11.1.4. REATERRO

O aterro ou reaterro de cavas refere-se à reposição dos materiais escavados a mais, para permitir a construção de obras enterradas ou semi-enterradas. O reaterro será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pela Fiscalização, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e às tubulações e bom acabamento da superfície.



11.1.5. ESCORAMENTO

É o processo destinado a manter estáveis as paredes das valas de solo com tendência ao desmoronamento, protegendo o trabalhador e dando segurança aos prédios próximos da vala.

Características desses elementos: a) estacas-pranchas: são peças verticais que recebem diretamente o empuxo de terra e podem ser de madeira (pinho e peroba); b) longarinas: são as peças colocadas longitudinalmente (paralelas ao eixo da vala) e servem para solidarizar o conjunto e transmitir o esforço às estroncas. Podem ser de madeira ou aço;

c) Estroncas: são peças colocadas transversalmente às valas e servem para transmitir a força resultante do empuxo da terra de um lado para outro da vala. Podem ser de aço ou madeira;

d) chapuz: são peças que servem para calçar as longarinas e evitar que os quadros se desloquem verticalmente;

e) quadros: são as estruturas formadas pelas longarinas e estroncas;

f) ficha: é a parte do escoramento que fica cravada além da cota final de corte da vala.

Pode ser classificado em:

Aberto ou descontínuo Fechado ou contínuo. Não cobre toda a superfície lateral da vala. É usado em terreno firme ou com pouca ou nenhuma água. É aquele que cobre toda a superfície lateral da vala.

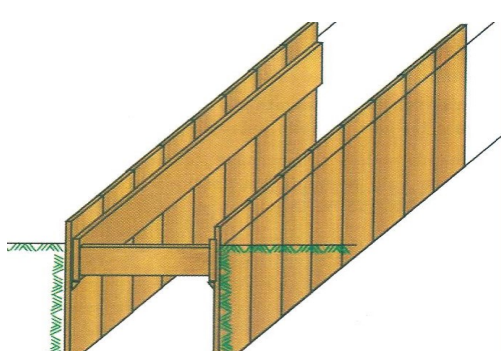


Figura Escoramento contínuo

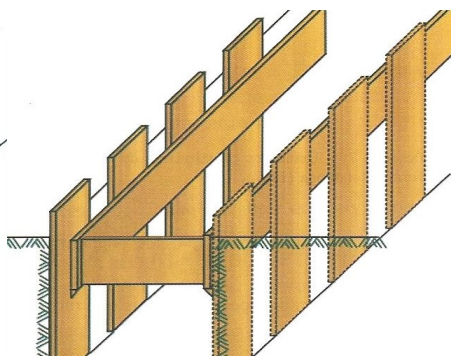


Figura Escoramento descontínuo

Calculo utilizado para escoramento

$$E_{sc} = \frac{P_{jusant} - P_{mont}}{2} \times ext\ rede \text{ onde:}$$



P jusante: profundidade a jusante;

P mont: profundidade a montante;

Esc: escoramento;

Ext rede; extensão da rede.

Nesse projeto terá um reaproveitamento 3 vezes do escoramento, para os trechos com profundidade superior a 1,2m de profundidade.

Ver planta em anexo indicando os trecho que necessitará de escoramento.

12. IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Impacto ambiental caracteriza-se como qualquer alteração das características do sistema ambiental, seja esta física, química, biológica, social ou econômica, causada pelas ações do empreendimento, as quais possam afetar direta ou indiretamente o comportamento dos parâmetros que compõem o meio físico, biótico e/ou socioeconômico do sistema ambiental na sua área de influência. Os estudos de impactos ambientais, potencialmente passíveis de serem gerados pelas obras de construção e pela operação dos emissários, foram desenvolvidos segundo aos itens relativos às fases de implantação e operação. Optou-se pela utilização de uma metodologia já consagrada, baseada na Matriz de Leopold, correntemente utilizada na avaliação de Estudos de Impacto Ambiental (EIA). Esta metodologia proposta por LEOPOLD et al. (1971) relaciona as fases do empreendimento e suas atividades com as ocorrências previstas. Segundo TOMMASI (1993), o método da matriz de Leopold permite uma rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas ambientais envolvidos num dado projeto. É bastante abrangente, pois envolve aspectos físicos, biológicos e sócio - econômicos.

A retirada da vegetação mesmo que de forma localizada poderá resultar em alteração na dinâmica ambiental. Pois, a superfície ficará exposta à atuação dos ventos, o que poderá provocar acirramento dos processos erosivos, e conseqüentemente, migração de areias no sentido da direção dos ventos dominantes, cujos efeitos podem ultrapassar as fronteiras da área do projeto.



Em razão do constante manuseio dos equipamentos e do manejo de materiais particulados, é previsível o lançamento de poeiras e a emissão de ruídos e gases, alterando a sonoridade e o padrão de qualidade do ar no canteiro de obras e no seu entorno.

A produção de resíduos sólidos orgânicos, inclusive restos de alimentos produzidos pelos operários, poderá causar impactos sobre a fauna silvestre, pois animais poderão eventualmente ingerir alguns produtos, intoleráveis, causando intoxicação ou morte. A produção de resíduos sólidos e efluentes, bem como a disposição de materiais de construção poderá decorrer em carreamento de elementos por ação das águas pluviais ou dos ventos, gerando potenciais condições para alteração da qualidade do solo.

O canteiro de obras poderá implicar no crescimento da economia informal na sua área de influência, através da venda de produtos e serviços para os trabalhadores empregados, desta forma ter-se-á um incremento nas oportunidades de ocupação e renda para a população da área de influência indireta.

Durante o transporte dos equipamentos, máquinas diversas, tratores, veículos e dos materiais e produtos para as obras, ocorrerá o lançamento de gases e a emissão de ruídos nas ruas de acesso à área do empreendimento, sendo mais significativo nas ruas de pouco tráfego ou na travessia de locais habitados, causando incômodos à população destas áreas em decorrência da alteração da sonoridade ambiental.

O tráfego de veículos pesados nas ruas de acesso poderá gerar transtorno, uma vez que os equipamentos pesados trafegarão em velocidade lenta, resultando em demora no percurso e riscos de acidentes.

Para operação e manutenção dos sistemas serão consumidos materiais e produtos específicos, prevendo-se consumo de água, de energia, de forma que serão estabelecidas relações comerciais com recolhimento de taxas e impostos. Os riscos ambientais são fatores potenciais à operacionalização de estruturas desta natureza. Estes riscos poderão ser minimizados através de um conjunto de programas ambientais, os quais deverão contemplar desde a manutenção até o monitoramento adequado e permanente.

A operação dos equipamentos de infra - estrutura poderá proporcionar otimização para o sistema de esgotamento sanitários em Nova Brasilândia, uma vez que será oferecida uma infra - estrutura que atenderá a demanda crescente das áreas afetadas, aliviando a pressão sobre os sistemas de outras áreas. A operação destes equipamentos



requer serviços especializados para operação e manutenção regular dos sistemas, inclusive com equipes de plantão para ação imediata em caso de acidentes ou falhas no sistema.

A implantação deste empreendimento resultará em geração de emprego e/ou renda para uma categoria específica de trabalhadores envolvidos com o transporte de equipamentos e materiais de construção.

13. SERVIÇOS ADICIONADOS

Após análise do projeto, foram reduzidos alguns serviços (vide planilha orçamentária em anexo), contudo as metas do projeto continuam a ser contempladas. Para os serviços adicionados foi utilizado o saldo de aplicação. Os serviços adicionados são:

- Execução de Estação elevatória - Cohab

Foi previsto a execução de uma estação elevatória de esgoto e uma rede pressurizadora a qual conduzirá o esgoto produzido por uma cohab (denominada Bacia E), localizada nas coordenadas 14°55'6.18"S e 54°58'24.28"O, com acesso pela MT-140. A cohab possui 60 casas, e conta atualmente com um sistema de tratamento de esgoto simplificado por fossa e sumidouro. O solo do local é impermeável, o que dificulta a percolação do efluente, e assim, tem-se problemas constantes com transbordamentos. Procurando sanar esses problemas, foi incluída no presente projeto a estação elevatória e rede pressurizada que conduzirá o esgoto até a rede executada neste convênio. Os detalhes da estação elevatória e da rede pressurizadora encontram-se em anexo.



- Reposição de ligação de água danificada e de esgoto

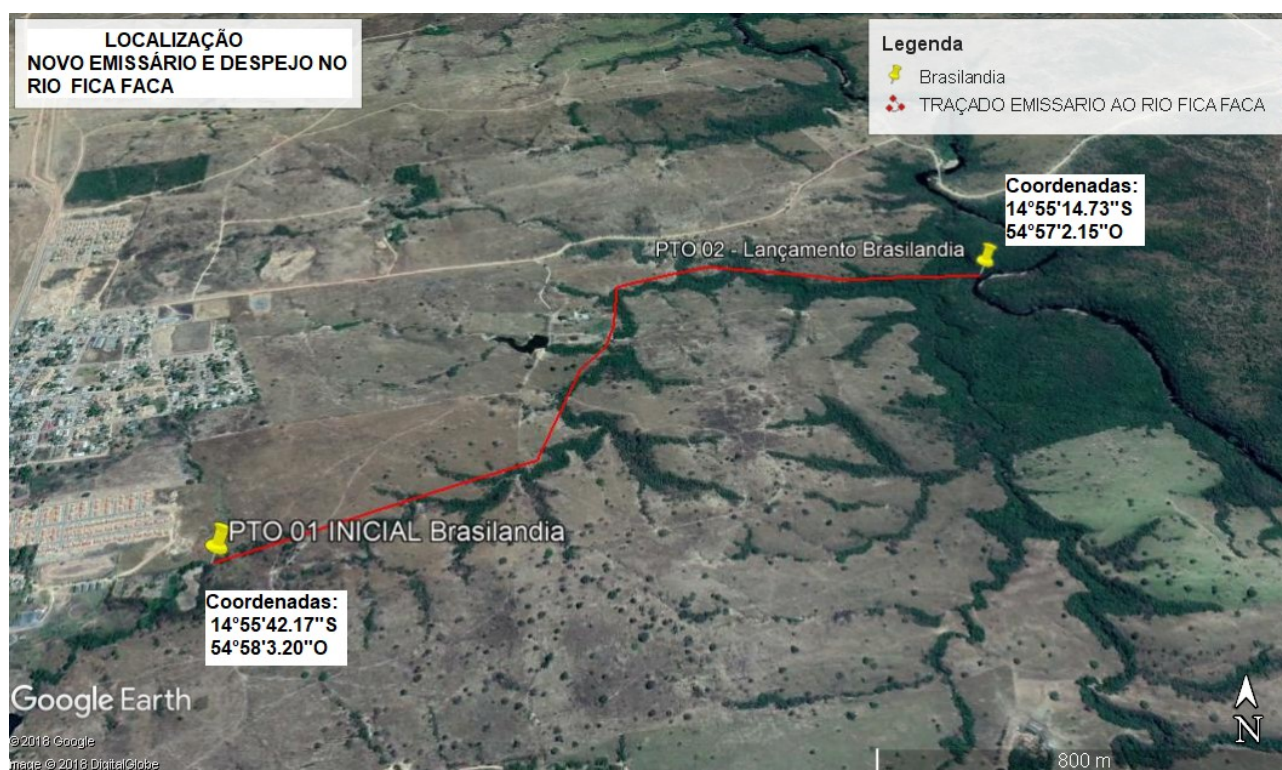
Foram previstas a reposição de ligações de água (44 unidades) e restauração de ligação de esgoto executada (32 unidades) devido as obras de execução deste projeto, conforme planilha orçamentária em anexo.

- Novo ponto de despejo e emissário

Conforme exigência da SEMA, alterou-se o ponto de despejo do efluente proveniente da ETE para o Rio Fica Faca nas coordenadas 14°55'14.73"S e 54°57'2.15"O.



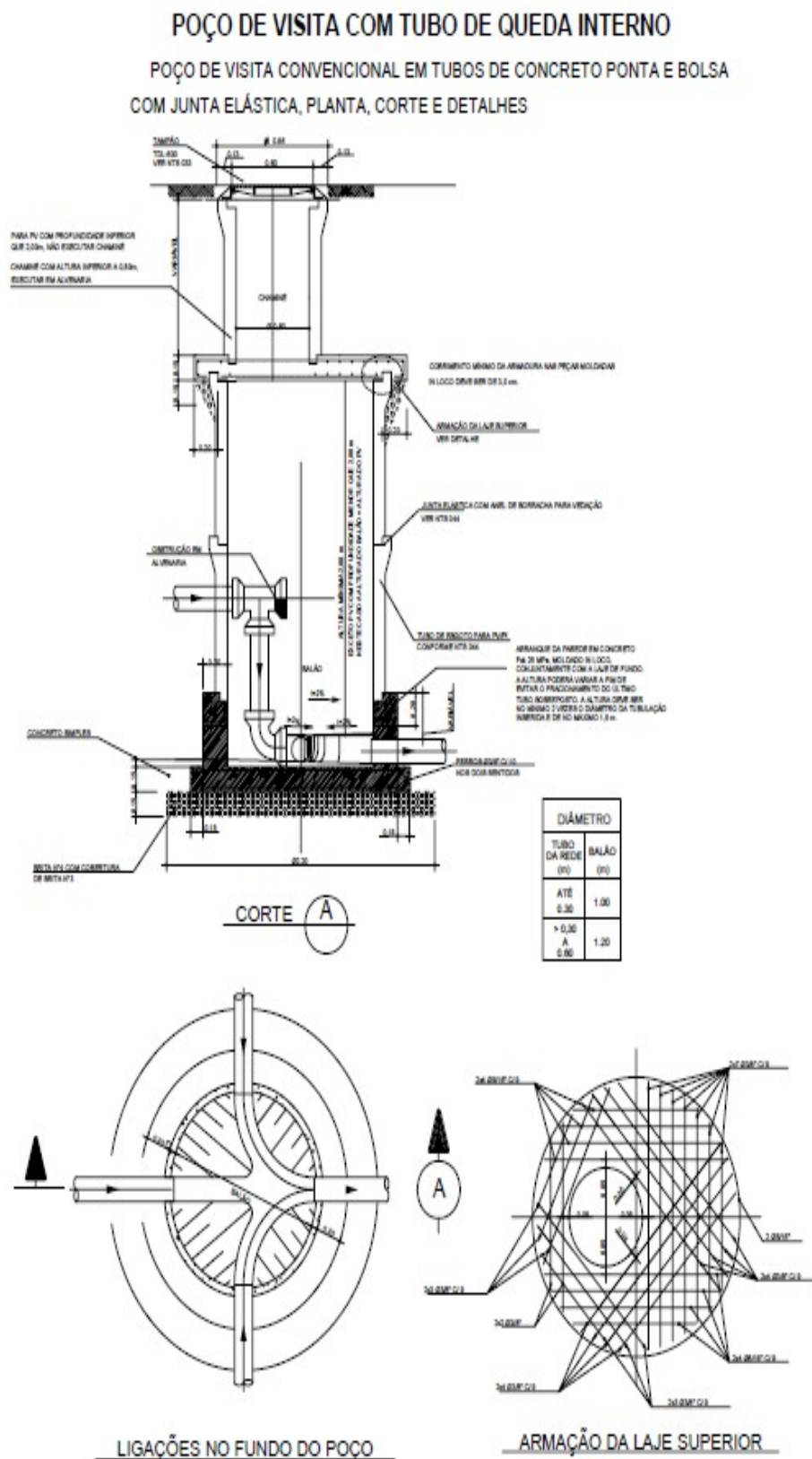
ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88



O novo emissário traçado apresenta extensão de 2058,09 metros e diâmetro de 250 mm. Os detalhes em planta e planilha de dimensionamento encontram-se em anexo.



Anexos





ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE
NOVABRASILÂNDIA
CNPJ: 15.023963/0001-88

ANEXO

