

RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS – RIMA



MANAUS/2008

SUMÁRIO

1. Informações Gerais	3
1.1 Caracterização do empreendimento	9
1.2 Justificativa para o empreendimento – seus principais objetivos	14
1.3 Diagnóstico Ambiental	20
1.4 Sócio economia	32
1.5 Identificação dos Impactos Ambientais	35
1.6 Proposição de Medidas Mitigadoras	44
1.7 Plano de Monitoramento	58
1.8 Programa de Compensação Ambiental	63
1.9 Equipe Técnica	68
1.10 Referências bibliográficas	69
ANEXOS	72

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Ø Histórico do Empreendimento

O Igarapé do Mindu é o mais expressivo curso d'água na área urbana de Manaus, capital do Estado do Amazonas. A bacia hidrográfica deste igarapé ocupa aproximadamente 1/4 do território urbano e concentra aproximadamente 30 % da população. A ocupação desordenada de parte da bacia ao longo de décadas resultou em uma série de problemas ambientais e sociais possibilitando condições insalubres aos seus moradores.

Como consequência, igarapés e cursos d'água têm sido poluídos, assoreados e obstruídos tanto pela derrubada da vegetação quanto pela presença de grande quantidade de lixo, resultante da construção de moradias nas suas margens, e em alguns casos, no próprio leito do igarapé.

Visando a diminuição destes problemas está sendo implementado um conjunto de intervenções sócio-ambientais e de engenharia ao longo do curso da bacia do Igarapé do Mindu, que corta cerca de 30% de toda área urbana da cidade de Manaus.

Essas intervenções serão do tipo:

- obras e serviços para saneamento,
- urbanização,
- habitação,
- melhoria do sistema viário, e
- proteção ambiental na área de influência dos igarapés situados na Bacia Hidrográfica Mindú.

Este Pano é decorrente do Programa do Governo Federal intitulado "Saneamento para Todos", tendo como proponente a Prefeitura Municipal de Manaus em parceria com a Caixa Econômica Federal, dentro da modalidade Manejo de Águas Pluviais, sob o contrato nº 216.881, com valor orçado em 120 milhões, dos quais 108 milhões correspondem ao financiamento e 12 milhões como contrapartida.

Já o Plano de reassentamento, consequência das desapropriações para a implantação das obras de engenharia, contemplará a aquisição de Imóveis de 2.285 famílias, residentes em Áreas de Preservação Permanente (APP) do Igarapé do Mindú, distribuídas nas comunidades que compõem os bairros. Cada família é constituída em média de 5 pessoas perfazendo um total aproximado de 11.425 pessoas, a serem beneficiadas.

O Igarapé do Mindú (Figura 01), escopo do projeto de revitalização da Prefeitura Municipal de Manaus, está inserido na grande bacia hidrográfica do Igarapé do São Raimundo. Em sua foz encontra o Igarapé dos Franceses, formando o Igarapé da Cachoeira Grande, que deságua no Igarapé do São Raimundo.

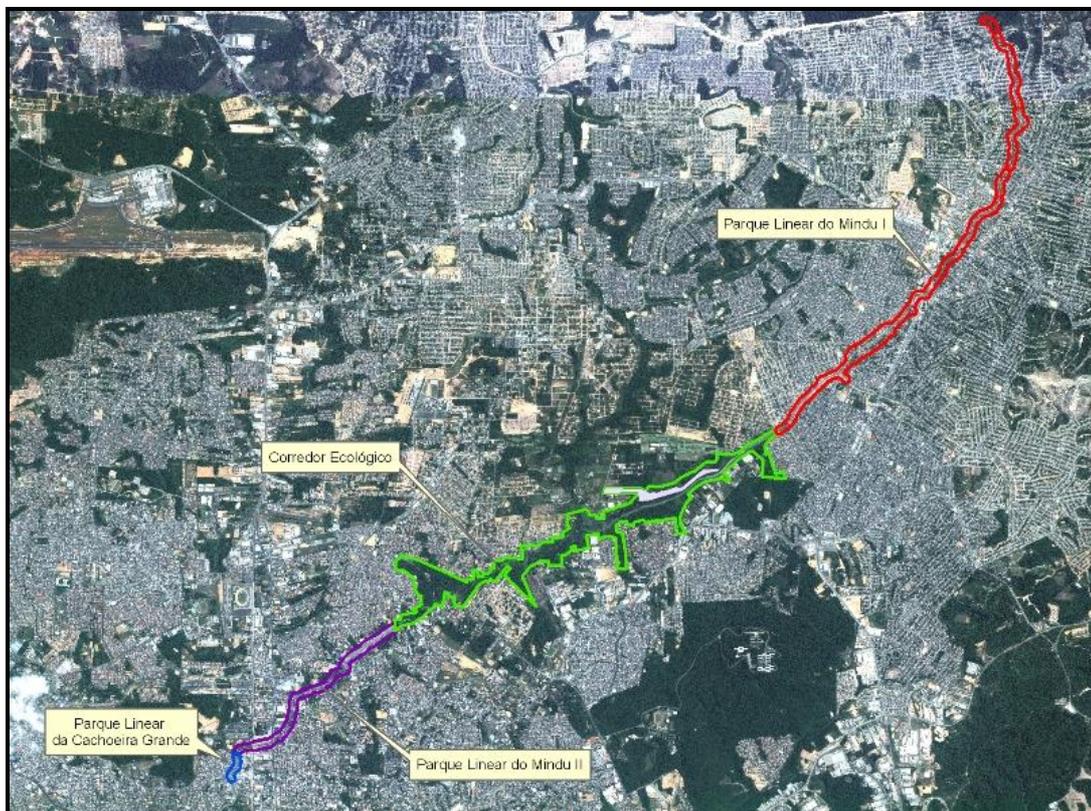


Figura 01 – Igarapé do Mindú: da Nascente até sua Foz

Atualmente este igarapé tem uma variação acentuada em suas seções transversais, motivadas pelas invasões indiscriminadas de suas margens e até do seu leito.

Nesse contexto, a hidrologia leva em conta todos os parâmetros que estão envolvidos no fenômeno do ciclo da água dentro do meio ambiente terrestre. O ciclo

hidrológico é normalmente estudado com maior interesse na fase terrestre, onde o elemento fundamental de análise é a bacia hidrográfica.

A bacia hidrográfica, que é a base física dos estudos hidrológicos, é uma área de captação natural da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, o exutório. O deslocamento da água na superfície da bacia, nos rios, canais e reservatórios é uma das parcelas mais importantes do ciclo hidrológico. Assim, no presente estudo trata-se da bacia hidrográfica do Igarapé do Mindú, tendo como exutório o Igarapé da Cachoeira Grande.

A área de estudo compreende as áreas marginais à vertente principal do Igarapé do Mindú, na zona urbana de Manaus - AM, conforme ilustrado pela Figura 01.

O Corredor Ecológico (Figura 02), trecho de intervenção do projeto de revitalização do igarapé do Mindu, possui aproximadamente 7,0 km de extensão; começa na nascente do mesmo igarapé, no Bairro Cidade de Deus, próximo a Reserva Florestal Adolpho Ducke, sofre interrupção pela ocupação urbana, nos Bairros São Jose, Armando Mendes, Mutirão e outros da zona leste de Manaus, voltando próximo ao Clube do Trabalhador do SESI, passando por áreas verdes privadas (Reserva Particular do Patrimônio Natural – Honda) e áreas verdes de conjuntos habitacionais (Villar Câmara, Tiradentes, Petros - na margem esquerda -, Barra Bela, Jardim Primavera, Parque Imperial – na margem direita). O corredor contempla também O Parque Municipal do Mindú (bairro Parque 10), terminando nas proximidades da Ponte dos Bilhares, no bairro Nossa Senhora das Graças (SEMMA, 2007). Conforme citado, este agrega quatro Unidades de Conservação Municipais: o Jardim Botânico Adolpho Ducke, o Parque Municipal Nascentes do Mindú, o Parque Municipal do Mindú e Reserva Particular do Patrimônio Natural de propriedade da Honda. Além do Corredor Ecológico Conforme, todo o curso do Igarapé do Mindu será revitalizado, conforme Figura 01.



Figura 02 – Corredor Ecológico.

Ø Tecnologias empregadas no Projeto

Para subsidiar o planejamento da recuperação das margens do igarapé foi realizado o levantamento da situação da ocupação das mesmas, a partir do qual foi feita a divisão do curso d'água em diferentes zonas de ocupação. Foram definidas três estratégias para a recuperação das margens. Em áreas de alta densidade populacional será feita a realocação das moradias existentes e serão implantados Parques Lineares em faixa marginal ao curso d'água. A faixa de preservação permanente será revegetada e será feita a integração entre a vegetação e espaços públicos como implantação de pistas de caminhada, ciclovia, equipamentos de ginástica e parquinhos infantis, dando oportunidade para a população usufruir desses ambientes e fiscalizar a conservação dos cursos d'água. Áreas que ainda apresentam mata ciliar em grande parte de sua extensão serão definidas como Corredor Ecológico Urbano no qual a vegetação situada na Área de Preservação Permanente permite a conectividade entre diferentes áreas protegidas já existentes. Áreas de relevante interesse ambiental ou urbanístico serão utilizadas para a implantação de Unidades de Conservação ou parques públicos.

Basicamente serão desenvolvidas as atividades descritas a seguir, quando da execução das obras:

- Execução de Macro e Micro-Drenagem;
- Coleta e Transporte de Resíduos da Construção Civil;
- Ampliação do Sistema Viário;
- Requalificação Urbanística e Paisagismo.

Ø Síntese dos objetivos do empreendimento e sua justificativa

O objetivo geral deste empreendimento é diminuir o risco de alagações em novas áreas, e as alagações hoje existentes, ao longo do Igarapé do Mindu, com a recuperação ambiental de suas margens, implantação de obras de contenção e criação de espaços naturais de retenção de água. Além disso, o projeto pretende reincorporar o curso d'água à paisagem urbana com a requalificação social e urbanística ao longo do seu percurso.

Ø Localização Geográfica

Conforme descrito, O igarapé do Mindu está inserido na Bacia do São Raimundo, tendo sua nascente localizada no Bairro Cidade de Deus, próximo a Reserva Florestal Adolpho Ducke. Sua foz está localizada no encontro deste com o Igarapé do Franceses formando, a partir daí, o Igarapé da Cachoeira Grande. Este igarapé deságua no Igarapé do São Raimundo que deságua no Rio Negro. As coordenadas geográficas de sua Nascente e Foz são apresentadas a seguir:

Foz do Mindú:	3 ⁰ 07'44.74"S	60 ⁰ 02'05.04"W
Nascente:	3 ⁰ 01'07.31"S	59 ⁰ 55'29.84"W

A Bacia de São Raimundo, localizada na porção sudoeste da cidade, abrange diversos bairros. Tem uma área de contribuição de aproximadamente 98,89 Km². O Rio Negro constitui o escoadouro final dos cursos de água que atravessam a cidade e experimenta variações de nível que já atingiram 16,05 m. de amplitude (variação entre as cotas 13,64 m e 29,69 m).

O regime do rio apresenta dois períodos: o de enchente, de janeiro a junho, época chuvosa, com grande volume de água; e o de vazante, de junho a dezembro, com pouca chuva e pequeno volume de água. Nas épocas de cheia, o Rio Negro invade as áreas localizadas próximas a foz dos seus contribuintes, atingindo as áreas abitadas por palafitas. Nas áreas situadas mais próximas à cabeceira, no período de chuvas intensas, as águas transbordam, atingindo as moradias localizadas nas margens e no leito dos igarapés.

Igarapé do Mindú (Figura 03) – principal tributário do S. Raimundo tem uma de suas nascentes localizada no bairro Jorge Teixeira, na Zona Leste, próximo ao Jardim Botânico da Reserva Ducke.

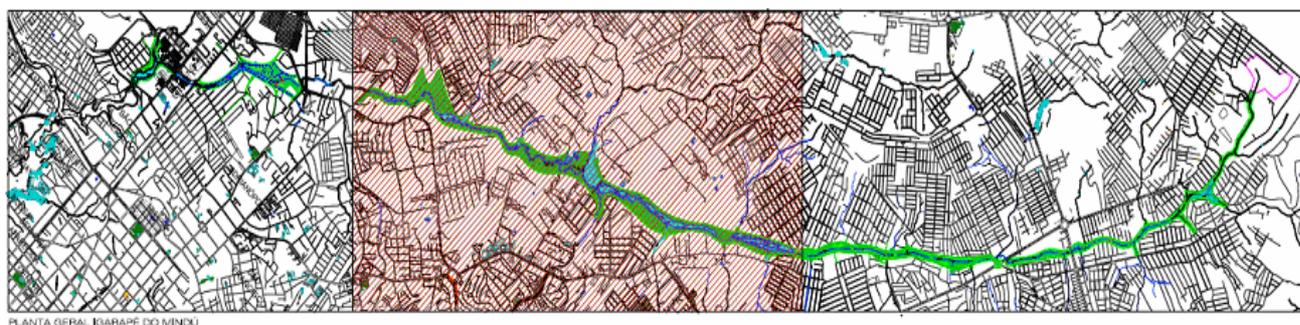


Figura 03 – Planta Geral do Igarapé do Mindú

Este igarapé cruza a cidade no sentido nordeste-sudoeste, percorrendo e delimitando inúmeros bairros, como Jorge Teixeira, Tancredo Neves, Cidade Nova, Aleixo, Parque 10 de Novembro, N. S. das Graças e S. Geraldo.

No Bairro Cidade de Deus foi criado o Parque das Nascentes do Mindú, através da Lei N° 8.351 de 17/03/2006, onde será instalado o Centro de Vigilância, Monitoramento e Educação Ambiental do Igarapé do Mindú.

Ø Ações Programadas no Empreendimento

Em face da diversidade de problemas encontrada na região abrangida pela Bacia do Igarapé do Mindú, subdividiremos as ações e intervenções programadas como segue:

1. Implantação do Centro de Vigilância, Monitoramento e Educação Ambiental da Nascente do Igarapé do Mindú, na comunidade Cidade de Deus;

2. Implantação do Parque Linear do Igarapé do Mindú, nos trechos entre o Parque das Nascentes e ponte do Conjunto Colina do Aleixo;
3. Implantação do Corredor Ecológico do Igarapé do Mindú, entre a ponte do Conjunto Colina do Aleixo e Avenida Humberto Calderaro;
4. Recuperação Ambiental e Requalificação Urbanística do Igarapé do Mindú, no trecho compreendido entre a Avenida Darcy Vargas e Avenida Djalma Batista;
5. Recuperação Ambiental e Requalificação Urbanística do Igarapé do Mindú, no trecho compreendido entre a Avenida Constantino Nery e Avenida São Jorge;
6. Ações de Recuperação em Pontos Localizados nos Igarapés Contribuintes da Bacia do Igarapé do Mindú.
7. Ações de Micro-drenagem e Recuperação de Encostas em Áreas de Risco na Bacia do Igarapé do Mindú;

Ø Estudos Técnicos: Elaboração de Planos Diretores Complementares de Drenagem, Saneamento, Proteção das Margens dos Cursos D'Água.

Este trabalho não visa o engessamento das propostas apresentadas, e sim a sugestão de ordem macro das necessidades encontradas nas áreas contíguas ao Igarapé do Mindú.

Em um segundo momento, esse projeto subsidiará com informações básicas os gestores municipais das áreas ambiental, urbanística e de infra-estrutura do município de Manaus, a decidirem sobre as melhores alternativas do ponto de vista econômico e sócio-ambiental para o manejo das águas urbanas da área estudada.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

Ø Descrição sucinta das atividades a serem realizadas

Cada etapa do projeto apresenta ações específicas já implementadas ou em planejamento, adaptadas a forma de uso e a situação ambiental da área.

Etapa 1 - Cidade de Deus: ocupa uma área de 16 hectares onde se encontra a nascente do igarapé. A área apresenta topografia variada, sendo circundada por

encostas na face norte e leste e por área plana a sul e leste. A vegetação nas encostas é constituída por floresta secundária com alguns exemplares de mata primária e árvores frutíferas plantadas pelos moradores do entorno. A área plana é coberta por vegetação de baixio caracterizada pela ocorrência de palmeiras de buriti, açaí, buritirana e patauá. Devido à importância ambiental dessa área foi criado em 2005 o Parque Municipal Nascentes do Mindú, Unidade de Conservação Municipal. Espaços privados existentes na área do parque já foram desapropriados pela Prefeitura Municipal e o projeto prevê a implantação de uma base física voltada para a administração da Unidade, o monitoramento de parte da bacia do Mindú e para a realização de atividades de educação ambiental e lazer para a população do entorno.

Etapa 2 - entre o Parque da Nascente e o Conjunto Colina do Aleixo: caracteriza-se pela ocupação de toda a faixa da área de preservação permanente do curso d'água com edificações irregulares e vias públicas (Figura 4). As edificações existentes são residenciais ou comerciais de madeira e alvenaria. Nas áreas inundadas existem palafitas (casas de madeira sobre escoras). Em toda a extensão do igarapé as margens são desprovidas de vegetação. Neste trecho o curso d'água encontra-se retificado e em alguns pontos as margens já foram impermeabilizadas com a construção de contenção tipo rip-rap e gabiões. Em dias de precipitações intensas ocorre o transbordamento do igarapé, principalmente nas áreas de confluência de tributários.

Neste trecho já foi realizado o levantamento e cadastramento das edificações existentes em área de preservação permanente e está sendo prevista a realocação dos moradores e a implantação de bacias de contenção para a diminuição da velocidade da água, a concentração de ações como retirada de lixo e sedimentos e a diminuição de alagações. As margens (área de preservação permanente) serão recuperadas com a implantação de Parque Linear que alia a revegetação da área com a inserção de espaços públicos de lazer como pequenas quadras de esporte, parquinhos infantis e ciclovias. O parque linear será margeado por faixa de servidão para infra-estrutura de serviços básicos. Em trechos de difícil acesso (feira do Mutirão até Colina do Aleixo) o Parque Linear será acompanhado por vias públicas para facilitar a locomoção da população local (Figura 5).



Figura 4: situação atual da Zona 2



Figura 5: simulação do parque linear

Etapa 3 - entre a Colina do Aleixo e a Avenida Paraíba: caracteriza-se pela existência de conjuntos habitacionais planejados e licenciados e por apresentar cobertura vegetal nativa em grande parte da Área de Preservação Permanente do igarapé além de contar com duas Unidades de Conservação e várias Áreas Verdes de projetos de parcelamento do solo. Neste trecho encontram-se várias bacias naturais de contenção que atuam como reguladoras do fluxo da água além de servir de habitat para inúmeros exemplares da fauna silvestre local.

Neste trecho, em uma área de seis quilômetros de extensão, está sendo implantado o Corredor Ecológico do Igarapé do Mindu, que permite, através da Área de Preservação Permanente preservada, a conectividade entre o Parque Municipal do Mindu, a Reserva Particular de Patrimônio Natural Honda e as diversas áreas verdes dos conjuntos habitacionais no entorno (Figura 6). O corredor ecológico não sofrerá intervenções sendo acompanhado apenas por ciclovia e faixa de servidão.



Figura 6: Mapa do Corredor Ecológico do Igarapé do Mindú.

Etapa 4 - entre as Avenidas Darcy Vargas e Djalma Batista: ocupada com edificações e vias públicas. A Zona 4 pode ser dividida em duas áreas compreendendo o Passeio do Mindú, intervenção urbanística antiga caracterizada pela existência de via pública marginal ao igarapé integrada a espaços de lazer, e a área da Vila Amazonas e Vieiralves, caracterizada pela coexistência de palafitas na margem do igarapé (Figura 7), prédios residenciais, condomínios e centros comerciais em parte já afetados por cheias do igarapé.

Neste trecho o projeto também prevê a realocação de residências, a implantação de bacia de contenção, e a implantação de parque linear margeado por ciclovia, via pública e faixa de servidão (Figura 8).



Figura 7: situação atual da Zona 4

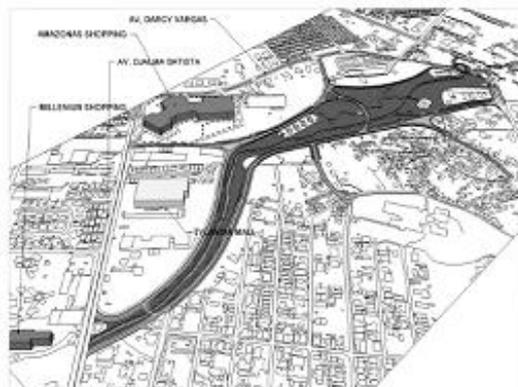


Figura 8: simulação do parque linear

Etapa 5 - entre a Avenida Constantino Nery e Avenida São Jorge: Compreende a área ocupada pelo Parque Ponte dos Bilhares, a junção do Igarapé do Mindu com o Igarapé dos Franceses e a ponte de São Jorge. O Parque Ponte dos Bilhares situado ao longo do Mindu já foi implantado pela Prefeitura de Manaus entre os anos de 2006 e 2007 e será ampliado até a Ponte de São Jorge (Figura 9) após a realocação das moradias existentes na faixa de preservação permanente do Igarapé da Cachoeira Grande (Figura 10).



Figura 9: situação atual da Zona 5



Figura 10: simulação do parque linear

1.1.1 Interferência de Grande Porte

As medidas de correção e/ou prevenção que visam a minimizar os danos das inundações são classificadas, de acordo com a sua natureza, em medidas estruturais e não estruturais.

No caso do igarapé do Mindú, cabem melhor as medidas estruturais, que correspondem às obras de macrodrenagem que podem ser implantadas visando à

correção dos problemas decorrentes das enchentes da calha atual. Serão propostas medidas intensivas, de retardamento do fluxo: implantação de reservatórios (ou piscinões) e restauração de calhas naturais.

Por sua vez, também serão necessárias as medidas extensivas como recomposição de cobertura vegetal e ao controle de erosão do solo, ao longo da bacia de drenagem, para evitar possíveis assoreamentos e redução da seção dos canais.

O reservatório de retenção “in-line” localizado no afluente importante do Igarapé do Mindú chamado Igarapé do Goiabinha, localiza-se na margem direita do Igarapé do Mindú no trecho do corredor ecológico.

Tabela 01 – Coeficientes de Conversão das alturas de Chuva

Orifício		
Cota Fundo	37,50	M
Largura	3,00	M
Altura	1,80	M
Coef. Desc.	0,65	

Tabela 02 – Coeficientes de Conversão das alturas de Chuvas

Vertedor		
Cota Crista	39,50	m
Largura	20,00	m
Altura	2,50	m
Coef. Desc.	0,8	

1.2 JUSTIFICATIVA PARA O EMPREENDIMENTO - SEUS PRINCIPAIS OBJETIVOS

A proposta da Prefeitura Municipal de Manaus para o Igarapé do Mindú e seus afluentes tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida da população estando alicerçado em dois pontos principais:

1. Manejo das águas urbanas;
2. Recuperação ambiental e urbanística.

O manejo das águas urbanas contempla ações para instalar e implantar soluções ambientalmente corretas na área da bacia do Igarapé do Mindú, propondo interromper um ciclo de vários anos de crescimento desordenado nas faixas adjacentes de seu curso e de alguns igarapés contribuintes.

O Componente Recuperação Ambiental e Urbanística prevê a recuperação das margens do igarapé com implantação de Parque linear, integrando rearborecimento da área com espaços de convivência, serviços de macro e micro drenagem do igarapé, implantação de vias marginais, faixas de servidão, para futura implantação do sistema de esgotamento sanitário.

Em todo Município de Manaus a extensão dos igarapés alcança um total de aproximadamente 70 km. Nessa área estão abrigados cerca de 400 mil habitantes que não são atendidos por nenhum instrumento de saneamento básico, entre eles, água e esgoto (Fonte: Diagnóstico situacional - ARCHITECH). Esta ocupação desordenada e sem a infra-estrutura adequada, originou uma situação de degradação ambiental, possibilitando condições insalubres, como redução da cobertura vegetal, falta de estrutura na coleta de resíduos sólidos, poluição das águas, entre outros, e que mantém o ciclo de doenças de veiculação hídrica como a diarreia, a dengue e a malária.

Condições como as exemplificadas acima, justificam plenamente a prioridade da Prefeitura Municipal de Manaus ao decidir pela necessidade de executar intervenções sócio – ambientais e de engenharia na bacia do Mindú, que prevê, em seu escopo, obras e serviços para saneamento, urbanização, habitação, melhoria do sistema viário e proteção ambiental na área de influência dos igarapés situados na Bacia Hidrográfica Mindú.

1.2.1 Áreas críticas que já sofreram inundações a partir do Igarapé do Mindú.

Algumas áreas às margens do Igarapé do Mindú já passaram por desagradáveis experiências de inundações e por incrível que possa parecer não se

tratam de invasões ou ocupações ilegais. O Conjunto Barra Bella (localizado vizinho ao Parque do Mindú – Margem direita do Igarapé) tem sido periodicamente agredido pelas constantes cheias no local. Após consulta aos moradores do referido conjunto, ano-a-ano o nível d'água tem se elevado, o que tem ocasionado significativa desvalorização dos imóveis locais.

De acordo com moradores daquele conjunto, o nível das águas nos últimos dez anos aumentou em mais de trinta centímetros. A confirmação deste dado se deu em abril de 2007 quando as águas atingiram cotas nunca dantes alcançadas, chegando a invadir as casas da rua 6 (pela primeira vez) e cobrindo a ponte que passa sobre o afluente sem denominação, também próximo àquela rua. O conjunto habitacional citado foi financiado pelo Banco do Estado do Amazonas (BEA), e foi construído pelo governo do estado. Algumas fotos cedidas por moradores registram a enchente citada (ver em seguida). Já na margem esquerda as águas da enchente de 2007 chegaram próximo a Avenida Efigênio Sales, tendo invadido residências e comércios da região.

A seguir podem ser visualizadas um registro fotográfico das decorrentes enchentes na área em questão.

Relatório Fotográfico do ano de 2005 - 2007



Rua Don João (Barra Bella)



Resgate de Moradores – 2005 – Rua Comercial (Barra Bella)



Vista interna de Residência – 2007



Residência – 2007



Residência – Barra Bella – 2007

1.2.2 Resultados esperados com a implantação do projeto

Com a execução do investimento ora proposto espera-se, no mínimo, obter os resultados abaixo relacionados:

- Margens e nascentes dos mananciais recuperadas;
- Efeitos das alagações reduzidos, com a macro-drenagem e desobstrução dos igarapés;
- Margens urbanizadas com estruturas de recreação e lazer e baixo índice de impermeabilização, devido à implantação de áreas verdes;
- Novas vias implantadas e interligação das existentes, como parte da proposta de implantação do novo sistema viário e circulação facilitada na malha viária adjacente;
- Moradias com condições adequadas, com o reassentamento, tanto quanto possível, na área do projeto e/ou em áreas previamente urbanizadas dotadas de infra-estrutura e equipamentos urbanos necessários; (não foi citada no texto esta atividade).
- Redução de gastos públicos no combate a endemias de veiculação hídrica;
- Geração de trabalho e renda durante a obra;
- Otimização do resultado das ações de manutenção da infra-estrutura, particularmente da macro-drenagem;
- Melhoria da mobilidade urbana, com a criação de uma ciclovia para transporte alternativo interligando a Zona Leste à Zona Centro-Sul da cidade, diminuindo a pressão sobre o sistema de transporte público coletivo e os meios de transporte ilegais;
- Elaboração de Planos Complementares ao Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, especificamente: Plano Diretor de Drenagem, Saneamento, e Proteção das margens dos Cursos D'água

1.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A análise e o diagnóstico das características e do funcionamento dos elementos componentes dos sistemas ambientais físicos indicam potencialidades para os programas de desenvolvimento, assim como seus fatores limitantes. Na sua formulação, buscando o bem-estar das populações e o desenvolvimento sustentado, econômico, social e político, as diretrizes de planejamento devem considerar as potencialidades dos recursos ambientais, e também sua capacidade de suporte (pegada ambiental), que o embasamento físico possa ser manejado, visando minimizar os impactos ambientais na área em estudo.

1.3.1 MEIO FÍSICO

1.3.1.1 Clima

Na área do empreendimento, assim como em toda cidade de Manaus, o clima é do tipo equatorial quente e úmido, e predominantemente condicionado pelos processos hidroclimatológicos da floresta trópic-equatorial úmida (SALATI, 1978).

Os dados meteorológicos, para a área em estudo, sugerem que a distribuição da temperatura do ar é relativamente uniforme durante todo ano, não havendo divisão entre clima quente e frio, visto que só raramente ocorrem temperaturas acima de 36°C e inferiores a 20°C.

1.3.1.2 Geologia e Uso do Solo

A bacia hidrográfica em estudo, de aproximadamente 100km², situa-se no município de Manaus, no Estado do Amazonas. É uma bacia com pouca declividade e intensa ocupação urbana.

Atividades Desenvolvidas

Para a determinação das condições geológicas foi utilizado o trabalho intitulado “Carta Geotécnica de Manaus como Resultado de Parcela Institucional”, elaborado a partir de 1997, desenvolvido em âmbito da cooperação técnico -

científica entre diversas instituições, dentre elas, a Fundação Universidade do Amazonas – FUA, a CPRM/SUREG-AM –Companhia de Recursos Minerais, o IMPLAN – Instituto Municipal de Planejamento , da Prefeitura de Manaus e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, na sua sede em Manaus – IPT/Amazonas, que teve como resultado a carta geotécnica para cidade de Manaus, AM.

O uso e ocupação do solo, da bacia do Igarapé do Mindú, foram determinados através da análise e digitalização das áreas, utilizando como recursos imagem de satélite de alta resolução. Os usos foram previamente classificados em três tipos de densidade de ocupação urbana (alta, média e baixa), áreas com vegetação arbórea, áreas de campo e áreas de solo exposto. Na tabela 03 é apresentado um resumo dos resultados obtidos na determinação do uso e ocupação do solo.

Tabela 03. Uso e ocupação do solo para a bacia do Igarapé do Mindú

Tipo de Uso e Ocupação	Porcentagem
Vegetação Arbórea	17.22 %
Solo Exposto	2.13 %
Urb Densa	35.26 %
Urb Media	27.10%
Urb Baixa	14.85 %
Campo	3.06 %
Agricultura	0,39 %

1.3.2 MEIO BIÓTICO

No meio biótico são analisadas especificamente as comunidades florísticas e faunísticas presentes na Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) do Projeto Corredor Ecológico Urbano do Igarapé Mindú, com vistas à implementação de seu Plano de Uso.

1.3.2.1 Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AI)

A Área de Influência Direta corresponde a 50 m em cada margem do Igarapé do Mindú. A extensão do Igarapé foi dividida em quatro trechos (Figura 11 e 12) para apresentação do Diagnóstico Ambiental.

A Área de Influência Indireta foi determinada em 2.000 m de cada margem do Igarapé do Mindu, conforme determinação do Grupo Técnico da SEMMA.

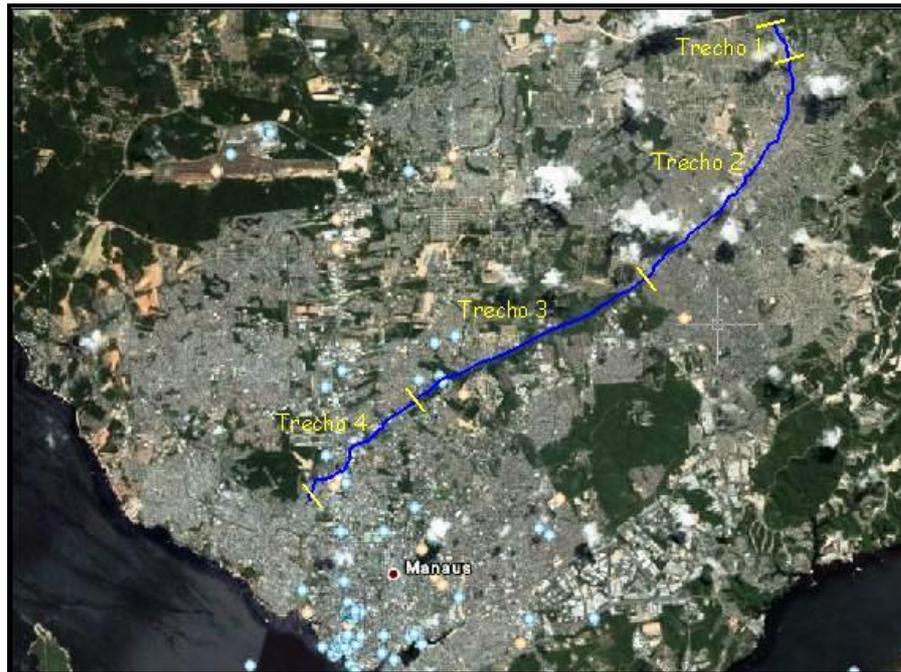


Figura 11 – Trechos Identificados na extensão do igarapé do Mindú

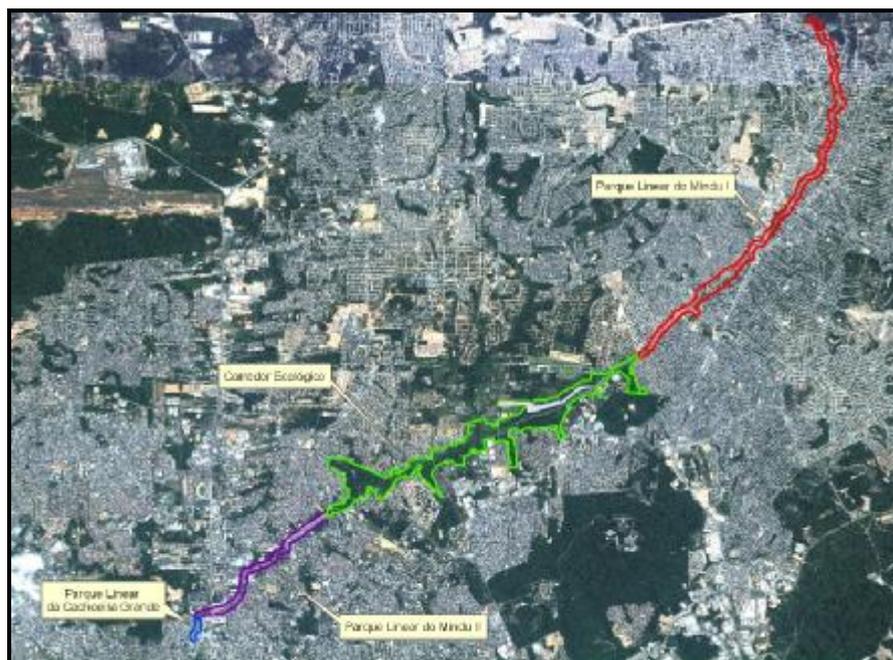


Figura 12 - Trechos identificados e denominados na extensão do igarapé do Mindú.

A seguir estão expostas as áreas de interesse que foram delimitadas dentro dos trechos. Essas áreas correspondem aos remanescentes de floresta (fragmentos florestais) com diferentes tamanhos e níveis de antropização.

1.3.3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA FLORA

1.3.3.1 Área de Influência Indireta

A área de Influência Indireta (All) considerada neste estudo corresponde a área antropizada, ocupada por edificações, mas com poucos remanescentes de floresta com diferentes graus de impactos. Esses fragmentos florestais, no decorrer do tempo, tendem a sofrer um efeito de borda, caracterizando a extinção da biodiversidade nela existente (Bilby *et al.*, 2005).

O fragmento florestal na zona urbana de Manaus de grande importância que abriga diversas espécies da fauna e flora é a Reserva Ducke, onde parte da porção sul está inserida na All. Em estudo realizado por Ribeiro *et. al.* (1999) foram identificadas aproximadamente 1200 espécies de plantas numa amostra de cerca de 5000 indivíduos.

Apesar da forte pressão antrópica que a área vem sofrendo no decorrer do tempo, principalmente na borda onde frequentemente ocorre à entrada de pessoas não autorizadas para retirar madeira, caçar, jogar resíduos etc., é encontrado grande diversidade biológica e garantido o funcionamento dos serviços ecológicos.

1.3.3.2 Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta – AID é composta por alguns fragmentos florestais de diferentes tamanhos que já sofreram antropização, com predominância de vegetação secundária com diferentes estágios de sucessão.

Nos remanescentes de floresta ao longo do Igarapé do Mindu foram realizados alguns estudos sobre a flora. A seguir está caracterizada a vegetação nos trechos já estabelecidos, conforme segue.

1.3.3.3 Caracterização da Flora do Trecho 01

Esse trecho se inicia com o Parque das Nascentes onde ocorrem algumas das nascentes do Igarapé do Mindu. No local funcionará o Centro de Vigilância. A vegetação predominante na área é a vegetação secundária em diferentes estágios de regeneração. Ocorrem algumas espécies frutíferas. A área, no geral, é usada como depósito de lixo por moradores do entorno.

O Balneário Espelho D'Água é uma área particular de aproximadamente 7,0 (sete) ha., localiza-se ao sul do Parque das Nascentes. A área é bem cercada, com as divisas nordeste e leste muradas e com o restante do entorno cercado por residências, condições que contribuem para diminuir o trânsito de espécies da fauna entre os dois fragmentos. A mata encontra-se em boas condições de conservação com ocorrência de muitas palmeiras de Buriti (*Mauritia flexuosa*) ao longo do igarapé (Figura 13).



Figura 13. Ocorrência de Buritis (*Mauritia flexuosa*) em parte da área.

O terceiro fragmento florestal do trecho está bastante alterado, representada por espécies típicas de vegetação secundária que é a embaúba (*Cecropia* sp.), destacando-se também espécies nativas, como buritis (*Mauritia flexuosa*), açaizeiros (*Euterpe precatória*), e espécies exóticas, tais como amendoeiras (*Terminalia*

catappa), bananeiras (*Musa* sp.), mangueiras (*Mangifera indica*), jambeiros (*Syzygium malaccense*).

Ao longo do trecho, nas margens do igarapé existem algumas ocupações irregulares (Figuras 14 e 15), onde praticamente não existe cobertura vegetal. No local os dejetos são lançados diretamente no igarapé, juntamente com os resíduos sólidos. No período de chuvas ocorre o transbordamento do nível d'água, acarretando em uma série de problemas para os moradores da área.



Figura 14. Aspecto da paisagem encontrada em parte do trecho.



Figura 15. Aspecto da paisagem encontrada em parte do trecho.

1.3.3.4 Caracterização da Flora do Trecho 02

O trecho 02 é o que apresenta melhor estado de conservação, onde estão inseridos vários remanescentes florestais, sendo que cada área apresenta diferentes grau de conservação. O trecho corresponde ao Corredor Ecológico do Mindú.

A área “A” deste trecho predomina vegetação secundária. Esta área é muito importante, pois faz conexão entre as áreas do SESI e a área “B”.

O remanescente de floresta do SESI é composto na maior parte por vegetação secundária que está em processo de regeneração florestal. A área é toda recortada por trilhas onde encontradas algumas estruturas de “chapéus-de-palha”, pequenas torres e pontes (Figura 16), construídas pela motivação de criar um bosque ecológico (Serafini, 2007).



Figura 16. Estrutura “Chapéu-de-palha” existente na área do SESI. Foto Serafini,(2007)

A área “B” que compreende a porção entre a rua José Romão (bairro São José), o “Manaus Golf Club”, a “Colônia Japonesa” e os conjuntos habitacionais Villar Câmara, Tiradentes e Petro abrange a RPPN da HONDA. A área é um fragmento florestal de mata secundária de terra firme e de baixio, com árvores de grande porte e altura de até 25 m com espécies de valor econômico e fitoterápico destacando-se a espécie *Picrolema pseudocoffea* (Simaroubaceae) (caferana), com grande índice de ocorrência Bilby *et. al* (2005).

A área “C” é um remanescente florestal com predomínio de vegetação de capoeira, com muitas espécies herbáceas e arbustivas. Na área de charco ocorrem vários indivíduos de buriti (*Mauritia flexuosa*).

O Parque Municipal do Mindú é uma área que já sofreu fortes pressões antrópicas, mas que apresenta espécies em diferentes estágios sucessionais. Ocorrem na área algumas espécies exóticas, destacando-se o cacau (*Theobroma cacao*), jambo (*Syzygium* sp.) e amendoeira (*Terminalia catappa*).

A área “D” é o último remanescente florestal do Corredor do Parque do Mindú. A vegetação típica de áreas alteradas, composta por numerosos indivíduos de embaúba (*Cecropia* sp.) e (*Clusia* sp.). Destaca-se a ocorrência das palmeiras de buriti (*Mauritia flexuosa*) e açaí (*Euterpe precatoria*). São comuns a ocorrência de algumas espécies exóticas na área tais como a amendoeira (*Terminalia catappa*) e a mangueira (*Mangifera indica*) etc.

1.3.3.5 Caracterização da Flora do trecho 03

O trecho apresenta apenas dois remanescentes florestais, identificadas de área “A” e área “B” e estão situadas em áreas marginais ao Passeio do Mindú.

A área “A” é representada por espécies pioneiras tais como *Cecropia* sp., *Clusia* sp. e espécies exóticas *Terminalia catappa* e *Ficus* sp. Além destes, ocorre predominância de açaís (*Euterpe precatoria*) e buritis (*Mauritia flexuosa*). Já a área “B” situada entre o Passeio do Mindú e a avenida Perimetral II ocorre as espécies *Terminalia catappa*, *Mauritia flexuosa* e *Musa* sp. predominância de açaí (*Euterpe precatoria*). As duas áreas já estão bastante modificadas, com predomínio de espécies secundárias.

1.3.3.6 Caracterização da Flora do trecho 04

O trecho encontra-se bastante alterado devido à ação antrópica onde praticamente inexistente vegetação ciliar, a pouca vegetação existente pode ser representada por espécies como *Cecropia* sp e outras características de áreas alteradas como capim e outras não identificadas.

Ao longo do trecho, nas margens do igarapé existem algumas ocupações irregulares. Na área em questão foram visualizados pela equipe técnica dejetos

lançados diretamente no igarapé, juntamente com os resíduos sólidos. Foi relatado por alguns moradores que no período de chuvas ocorre o transbordamento do nível d'água, acarretando em uma série de problemas para os moradores das margens do igarapé.

1.3.4 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA FAUNA

1.3.4.1 Área de Influência Indireta

A área de Influência Indireta apresenta poucas áreas verdes e conseqüentemente poucas espécies da fauna. No geral as espécies encontradas ficam isoladas em pequenas áreas e acabam sofrendo impacto direto das modificações ambientais.

Dados secundários e observações pessoais da Área de Influência Indireta indicam a presença de vários representantes da fauna terrestre do território amazônico, destacando-se na área a presença do macaco Sauim-de-Coleira ou Sauim-de-Manaus (*Saguinus bicolor*), endêmico da região de Manaus, pois tem a sua área de distribuição geográfica localizada às vizinhanças de Manaus (Hershkovitz 1977, Ayres *et al.* 1980).

Além do *Saguinus bicolor*, outros grupos taxonômicos fazem parte da composição faunística local, destacando-se a preguiça bentinha (*Bradypus tridactylus*), os tatus, as pacas e as cotias.

Quanto a avifauna da área de influência indireta, ocorrem várias espécies com destaque os passeriformes, psitacídeos, corujas e pequenos gaviões, entre outros. São muito importantes agentes polinizadores, predadores, dispersores de sementes e controladores biológicos das populações de insetos, vertebrados e outros.

A composição da herpetofauna nos remanescentes florestais urbanos é atribuída ao seu grau de conservação. Estudos realizados recentemente por C.G.B. *et al.* (2007) e F.A.D.E. *et al.* (2007) em dois fragmentos florestais próximos ao igarapé do Mindú, resultou na identificação de 11 espécies de anfíbios anuros, pertencentes às famílias Bufonidae, Hylidae e Leptodactylidae, destacando-se as espécies *Hypsiboas lanciformis*, *Scinax ruber*, *Leptodactylus andreae*, *Leptodactylus hylaedactyla*, *Leptodactylus ocellatus* e *Elachistocleis bicolor*.

No mesmo estudo, os autores identificaram cinco espécies de lagartos, dentre eles o *Leposoma percarinatum* e o *Coleodactylus amazonicus* que vivem na serrapilheira de florestas tropicais, possuem pequeno porte e se alimentam de pequenos artrópodes; jacareana (*Crocodilurus amazonicus*), teídeo de grande porte, comumente encontrado em associação com corpos d' água, *Gonatodes humeralis* e *Anolis fuscoauratus*, encontrados em galhos e arbustos. Além destes, outras espécies são comuns as pequenas áreas florestadas, destacando-se *Ameiva ameiva*, *Cnemidophorus lemniscatus*, *Iguana iguana*, *Kentropyx spp.*

Quanto à ocorrência de serpentes nessas áreas ocorrem Jibóia (*Boa constrictor*) e Sucuri (*Eunectes murinus*). A sucuri que é sempre registrada nos igarapés da cidade, onde ocorrem áreas florestadas. Dentre o grupo das espécies peçonhentas, a mais comum é a jararaca (*Bothrops atrox*),

1.3.4.2 Área de Influência Direta

Trecho 01

O Parque das Nascentes e o Balneário do Espelho D'Água são fragmentos florestais que apresentam uma estrutura florestal com diferentes habitats onde abrigam várias espécies da fauna silvestre.

A terceira área de interesse dentro do trecho 01 é pequena e constituída de área de floresta alterada, onde praticamente não existe informações sobre a composição da fauna.

Trecho 02

É o trecho melhor conservado, onde há registro de várias espécies da fauna silvestre.

A área melhor estudada do trecho em termos de composição da avifauna é o Parque do Mindu, onde Omena (1996) identificou 136 (cento e trinta e seis) espécies de aves, residentes e não-residentes (migrantes), distribuídas em 38 (trinta e oito) famílias. A grande maioria, 128 são residentes e se reproduzem no próprio Parque.

No fragmento do Conjunto Petro, Omena (2003) registrou o gavião-caramujeiro (*Rosthramus sociabilis*), de dieta especializada em caramujos e aruás, e do japacanim (*Donacobius atricapillus*), que vive às margens de rios e áreas alagadas.

Trechos 03 e 04

No que se refere à composição de fauna nestes dois trechos. A maioria das espécies que ocorrem são muito limitadas quanto ao uso de espaço.

Nestes pequenos fragmentos ocorrem algumas espécies da herpetofauna, com destaque àquelas pouco exigentes quanto ao uso do habitat e recursos. Como exemplo, Ameiva ameiva, *Kentropyx* sp. e *Cnemidophorus lemniscatus*.

Quanto aos demais grupos taxonômicos não existem informações em relação a sua composição.

1.3.5 CONSIDERAÇÕES

Os resultados do Diagnóstico Ambiental ao longo do trajeto do Igarapé do Mindú permitiram avaliar as condições ambientais que se encontra.

Os fragmentos florestais ao longo do igarapé apresentam diferentes graus de antropização, mas abrigam considerável diversidade biológica. A fisionomia da vegetação se diferencia ao longo do trajeto do igarapé. Com trechos totalmente destituídos de vegetação e trechos com porções relativamente conservadas e interligadas entre si, formando verdadeiros corredores ecológicos.

O ecossistema formado ao longo do igarapé é responsável pela presença de alguns representantes da fauna silvestre. Destaca-se a ocorrência de mamíferos, tais como: sauí-de-coleira ou sauí-de Manaus (*Saguinus b. bicolor*), mucura (*Didelphis marsupiales*), quatipuru (*Sciurus spadiceus*), tatu (*Dasypus novemcinctus*), cotia (*Dasyprocta* sp), preguiça bentinho (*Bradypus tridactylus*) e preguiça real (*Choloepus didactylus*).

A ocorrência do sauí-de-Manaus reforça ainda mais a importância para conservação dos fragmentos florestais urbanos. Pois é uma espécie endêmica e ameaçada de extinção e com distribuição restrita a cidade. A sobrevivência dessa espécie está diretamente relacionada à conservação dessas áreas.

Além dos mamíferos, ocorrem nos remanescentes florestais do igarapé diversas espécies de aves, répteis, anfíbios etc. estes fragmentos para nidificação, alimentação e abrigo.

A conectividade entre fragmentos é fundamental na manutenção da biodiversidade contida nos mesmos, permitindo a troca de material genético entre diferentes populações e a sobrevivência de espécies da fauna que necessitam de maior área de vida.

Portanto, o projeto se faz necessário e é de suma importância para a conservação da diversidade biológica e garantir maior harmonia entre o homem e o meio ambiente.

1.4 SÓCIO ECONOMIA

Para o desenvolvimento da presente análise optou-se por introduzir informações mais amplas sobre o Estado do Amazonas e o município de Manaus, uma vez que se tem convicção de que os mesmos permitem a apreensão de uma caracterização geral das questões em destaque, possibilitando articulações mais orgânicas e profícuas destas com os aspectos específicos presentes nos bairros da área de influência direta e indireta do igarapé do Mindú.

De acordo com o Programa de Recuperação Ambiental e Requalificação Social e Urbanística do Igarapé do Mindú a população residente na área de influência ao projeto de revitalização do igarapé a serem beneficiadas com o reassentamento, será 11.425 habitantes (média de cinco habitantes por família).

A População Residente nos Bairros da Área de influência ao Projeto de Revitalização do igarapé do Mindú que foram cadastradas e serão beneficiadas com o Plano de Reassentamento. A seguir é possível visualizarmos na Tabela 04 abaixo, os bairros e comunidades beneficiadas com o projeto.

Tabela 04 – Bairros e Comunidades beneficiadas com o projeto.

BAIRRO	COMUNIDADE	NUMERO DE FAMILIAS
Cidade Nova	Cidade de Deus	37
Cidade Nova	Novo Aleixo	233
Cidade Nova	Mutirão-Amazonino Mendes	230
Jorge Teixeira	Jorge Teixeira	210
Jorge Teixeira	Val Paraíso	63
Jorge Teixeira	Monte Sião	221
Jorge Teixeira	Bairro Novo	138
Jorge Teixeira	Arthur Virgílio Filho	189
São José	São José dos Campos	105
Tancredo Neves	Tancredo Neves	273
Nossa Senhora das Graças	Vila Amazonas	246
São Jorge	São Jorge	340
TOTAL DE FAMILIAS CADASTRADAS		2285

1.4.1 PERFIL GERAL DA INFRA-ESTRUTURA DOS BAIROS QUE SOFREM INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO IGARAPÉ DO MINDÚ.

- **Abastecimento de água**

Quanto à questão do abastecimento de água das comunidades que fazem parte das áreas de intervenção do igarapé do mindú (Figura 17), podemos classificá-las de acordo com os dados fornecidos pela Prefeitura de Manaus (Plano de Reassentamento) conforme tabela 05 a seguir:

Abastecimento de Água				
Classificação	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03	Trecho 04
Poço	40,42%	1,84%	-	2,34%
Cacimba	6,33%	0,00%	-	0,29%
Concessionária	53,25%	98,16%	-	97,37%

Tabela 05 - Abastecimento de água

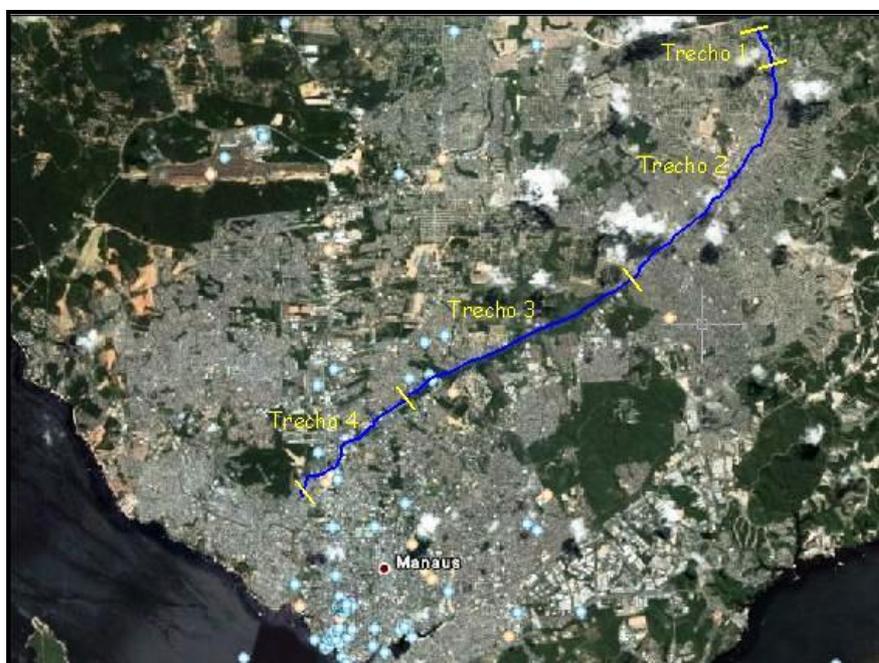


Figura 17 - áreas de intervenção do igarapé do mindú

- **Esgotamento sanitário**

A situação de esgotamento sanitário em Manaus é precária. Estima-se que somente 3% dos domicílios estão ligados à rede coletora (IBGE). Onde esta rede é inexistente, os esgotos são destinados às fossas, ruas e igarapés. A rede de esgoto da cidade de Manaus tem ao todo aproximadamente 361 km. Embora a área seja uma das poucas com sistema de coleta de esgotos da cidade, a porcentagem de cobertura frente ao universo de moradias é insignificante. A maior parte dos domicílios, principalmente aqueles localizados às margens dos igarapés lançam diretamente seus esgotos nestes corpos d'água.

O tipo de esgoto sanitário nos trechos que sofrerão intervenção pode ser classificado de acordo com a tabela 06 a seguir – Esgotamento Sanitário.

Esgotamento Sanitário				
Classificação	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03	Trecho 04
Biológico	1,39%	0,00%	-	10,23%
Sumidouro	5,96%	0,00%	-	0,58%
Negra	12,17%	0,00%	-	2,05%
Direto no Igarapé	80,48%	100,00%	-	87,13%

Tabela 06 – Esgotamento Sanitário

- **Coleta de lixo**

O serviço de coleta de resíduos sólidos na cidade, principalmente do lixo domiciliar é realizada com utilização de caminhões coletores do tipo compactador com carga traseira, sendo a coleta realizada de forma manual, no sistema porta-a-porta. O atendimento da coleta regular tem freqüência diária. A coleta domiciliar é feita segundo roteiros, os quais são estabelecidos de acordo com a quantidade de lixo produzido, características da área, hábitos da população e outras informações relevantes. O lixo recolhido é destinado ao Aterro Sanitário, localizado no Km 19 da rodovia AM 010.

- **Educação**

O Amazonas é o segundo Estado da região com mais pessoas que possuem 8 ou mais anos de estudo, perfazendo um percentual de 48,4%; o Amapá está bem acima, com 62,2% das pessoas com 8 anos ou mais de estudo. No outro extremo está o Tocantins, com apenas 33,40% de sua população com 8 anos ou mais de estudos.

O Estado do Amazonas em termos percentuais apresenta 12,2 % das pessoas com menos de 1 ano de estudo; 9,4% das pessoas na faixa de 1 a 3 anos de estudo; 29,9% das pessoas na faixa que compreende 4 a 7 anos de estudos; e 48,4% das pessoas com 8 ou mais anos de estudo.

- **Saúde**

A política de saúde em Manaus efetiva-se através de um conjunto articulado de ações desenvolvidas através das Unidades e/ou entidades prestadoras de serviços oferecidos em cada zona da cidade de Manaus, sob a responsabilidade da Secretaria Estadual de Saúde – SES (antiga SUSAM) e Secretaria Municipal de Saúde – SEMSA.

A Secretaria Estadual de Saúde desenvolve os programas financiados pelo Ministério da Saúde no Estado do Amazonas e na capital, desempenhando funções assistenciais e hospitalares a partir do gerenciamento e execução dos seguintes programas: Programa de Atenção Integral à Saúde da Criança e do Adolescente – PAISMIC; Ação de análise de carência nutricional dos municípios; Programa de Atenção a Diabetes e Hipertensões; Programa de Saúde do Idoso/DST/AIDS/Tuberculose/Hanseníase; Programa Nacional de Vacinação (PNI) e Programa de Saúde Bucal.

1.5 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O Igarapé do Mindu é um dos principais mananciais que atravessam a cidade de Manaus-AM e pertence à bacia hidrográfica do Rio Negro, onde está localizado na sua margem esquerda. Suas nascentes estão localizadas em área de floresta

primária de terra firme, situadas no setor leste da cidade. Seu curso inferior atravessa trechos urbanizados que incluem diversos bairros residenciais e um Parque Municipal (Parque do Mindu), desaguando na área central da cidade e finalmente no Rio Negro, num percurso de 20 a 25 Km.

O curso inferior do Igarapé do Mindu passa pela Bacia do São Raimundo antes de desaguar no Rio Negro. A amplitude média de variação no nível do Rio Negro nesta área é de aproximadamente 10,0 m. sendo a média das máximas 27,60 m. (acima do nível do mar) e a média das mínimas 17,49 m. De 1993 a 1996 a amplitude média foi de 9,6 m.

O estudo realizado por Cleto Filho (1998) no igarapé do Mindu confirmou o estado de degradação das suas águas. A água que flui é de cor barrenta (água branca), com elevadas quantidades de sedimentos argilosos que fluem em suspensão. A quantidade de sedimentos em suspensão verificados na área variou de 75 mg/l a 125 mg/l na época seca e 75 mg/l a 237 mg/l na estação chuvosa. A ausência da floresta e estagnação da água em trechos do igarapé nos períodos de chuva conduziram suas águas a elevadas temperaturas (média de 28° C). Como no seu curso intermediário, o igarapé recebe constantemente carga de matéria orgânica, a temperatura pode assumir grande importância na regulação do metabolismo do sistema aquático por acelerar os processos de decomposição da matéria orgânica repercutindo, por sua vez, no consumo acelerado e conseqüentemente depleção de oxigênio dissolvido.

Cleto Filho (1998) concluiu que houve o desaparecimento de invertebrados aquáticos das ordens Plecoptera, Trichoptera e Decapoda e uma redução significativa no número dos insetos Ephemeroptera, além do aparecimento dos Mollusca e Hirudinea-sanguessugas. Ainda neste estudo, verificou-se uma diminuição da biodiversidade da macrofauna de invertebrados aquáticos.

Com o rápido crescimento da cidade, a partir da década de 70, vários conjuntos habitacionais surgiram próximo a este Igarapé, como o Castelo Branco, Nova Friburgo, Barra Bela, Vila do Rei, Artur Reis, Jardim Primavera e outros, que fizeram aumentar, em parte, a pressão dos impactos ambientais em sua área de contorno. Mesmo considerada pela legislação ambiental como área de Preservação Permanente, suas margens foram invadidas e hoje o igarapé responde com constantes inundações.

Tentando reverter o quadro implantado há mais de trinta anos, o governo municipal, entendendo que ainda é possível revitalizar este que é um dos mais importantes igarapés da cidade, aceitou o desafio de reumanizar suas margens desenvolvendo o projeto que ora se apresenta.

A finalidade maior deste Módulo é avaliar os impactos causados pela implantação do Plano de Revitalização deste Igarapé, pelo fato das interferências necessárias na área de engenharia, como obras de pontilhões, bueiros, vias marginais, além de um reservatório (estilo piscinão) que será implantado em um dos afluentes do Mindu (Igarapé do Goiabinha), no intuito de amortecer a descarga d'água demandada nas grandes precipitações, causarem impactos significativos.

Uma análise dos locais a serem atingidos pelas obras citadas foi executada pela equipe técnica que assina este relatório e, após estudos multidisciplinares, foram caracterizados e identificados os possíveis impactos a serem causados pela referida interferência.

1.5.1 Matriz de Impactos

A seguir apresentamos a Matriz de Impactos.

Matriz de impactos 01

Matriz de impactos 02

Matriz de impactos 03

Matriz de impactos 04

Matriz de impactos 05

Matriz de impactos 06

1.6 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

As Medidas Mitigadoras consistem nas orientações ambientais básicas que tem como objetivo impedir ou atenuar os efeitos físicos, biológicos e antrópico adversos causados pela execução das ações previstas para a Execução do Projeto Corredores Ecológico para a revitalização do Igarapé do Mindú.

A seguir são apresentadas as orientações ambientais básicas para cada fase/atividade do empreendimento, subdivididas pelos meios: Físicos, Biológicos e Antrópicos.

1.6.1 Canteiro de Obras

Orientar, do ponto de vista ambiental, as atividades de instalação e operação dos canteiros de obras central e industrial previstos.

1.6.2 Instalação dos Canteiros de Obras

a) Orientações físicas

Não será permitido que a área:

- Seja susceptível a processos erosivos;
- Seja sujeita a processos de recalque diferencial;
- Esteja sujeita à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de taludes, etc);
- Seja susceptível a cheias e inundações;

Ressalta-se, ainda que:

- A área do canteiro de obras não deve apresentar topografia acidentada;
- Deve ser evitado que a área do canteiro de obras seja instalada em linha com a direção predominante dos ventos e nucleamentos urbanos;
- A instalação do canteiro de obras contemplará a implantação de um sistema de drenagem específico.

b) Orientações biológicas

Não é permitido que a área:

- Seja instalada sobre sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies de fauna (habitats preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação, etc);

c) Orientações antrópicas

- A empresa responsável pela supervisão ambiental das obras deverá informar previamente às Prefeituras com jurisdição nas áreas o início das atividades de implantação do canteiro de obras;
- A instalação do canteiro de obras deverá obedecer à legislação de uso e ocupação do solo vigente no município envolvido;
- A empreiteira deverá observar horário de operação de atividades, compatibilizando-o com a lei do silêncio, quando as mesmas ocorrerem na proximidade de áreas urbanas;
- Na instalação do canteiro de obras deverá ser implementado, pela empreiteira responsável pelas obras, um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego, com objetivos internos e externos.

1.6.3 Operação dos Canteiros de obras

a) Orientações físicas

Durante a operação dos canteiros de obras, a empresa responsável pela supervisão ambiental, deverá realizar:

- O monitoramento da qualidade do ar da área de intervenção do empreendimento e das áreas afetadas;
- O monitoramento qualidade da água dos corpos hídricos em que são lançados efluentes de quaisquer naturezas, provenientes da infra-estrutura instalada;

- Inspeções ambientais para análise das condições do solo, sobretudo nas áreas em que estiver sido exposto por força da obra, considerando fenômenos como a erosão, o assoreamento, recalques diferenciais, efeitos de drenagem alterada, nível do lençol freático etc.

b) Orientações biológicas

Durante a operação do canteiro de obras a empresa responsável pela supervisão ambiental deverá realizar:

- Inspeções ambientais para análise das condições da vegetação na área de intervenção do projeto, e os sistemas ecológicos que se constituam em espaço domiciliar da fauna ocorrente.
- Inspeções ambientais para análise das condições da fauna ocorrente na área de intervenção do projeto, considerando especificamente as espécies raras ou em extinção, as espécies de interesse científico e econômico, o grau de atração de espécies de hábitos peridomiciliares, eventuais ocorrências de vetores e reservatórios de endemias e zoonoses e o quadro resultante de evasão da fauna.

c) Orientações antrópicas

Durante a operação do canteiro de obras a empresa responsável pela supervisão ambiental deverá realizar inspeções ambientais com levantamentos sobre os efeitos diretos sobre a qualidade de vida da população diretamente afetada pelo empreendimento.

1.6.4 Desmobilização do Canteiro de Obras

As atividades de reabilitação das áreas de canteiros de obras visam promover a reintegração destas áreas com o ambiente local e regional.

As atividades de reabilitação consistem de:

- Remoção de todas as edificações da área do canteiro, deixando-a livre de quaisquer resíduos ou entulhos que possam vir a interferir nas operações de reabilitação;

- Preparo e correção do solo da área do canteiro de obra desativado;
- Contenção de processos erosivos;
- Revegetação;
- Paisagismo.

1.6.5 Abertura de Caminhos de Serviço e Estradas de Acesso

Apesar de se tratar de obra urbana, apresentamos orientações para a atividade acima, mesmo entendendo que a mesmas serão de quantidades reduzidas:

a) Orientações físicas

As áreas selecionadas para a abertura de caminhos de serviços e estradas de acesso:

- Não devem ser susceptíveis a processos erosivos;
- Não devem estar sujeita a processos de recalque diferencial;
- Não devem estar sujeitas à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (e exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus etc);
- Não devem apresentar topografia acidentada;
- Não devem ser susceptíveis à cheias e inundações;
- Não devem apresentar lençol freático aflorante;
- Não podem situar-se próximas à nascentes de curso d'água;
- Devem estar situadas, preferencialmente, dentro da faixa de implantação das obras, à exceção dos acessos a jazidas, caixas de empréstimo e botaforas;

As aberturas de caminhos de serviço e estradas de acesso devem apresentar traçados em planta e perfil para atendimento à finalidade estrita da operação normal dos equipamentos que nela trafegarão. Da mesma forma, os caminhos de serviço e estradas de acesso deverão ser contemplados, sempre que necessário, com sistemas de drenagem específica.

b) Orientações biológicas

A abertura de caminhos de serviço e estradas de acesso:

- Não pode interferir com fisionomias vegetais protegidas por lei;
- Não pode interferir com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual;
- Não pode afetar sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies de fauna (habitats preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação etc);
- Não pode interferir com espécies de fauna raras ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual.

c) Orientações antrópicas

- A empresa responsável pela supervisão ambiental das obras deverá informar previamente às Prefeituras com jurisdição nas áreas o início das atividades de abertura de caminhos de serviço e estradas de acesso;
- A abertura de caminhos de serviço e estradas de acesso deverá obedecer à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
- A empreiteira deverá observar o horário de operação destas atividades, compatibilizando-o com a lei do silêncio, quando as mesmas ocorrem na proximidade de áreas urbanas;
- Nos caminhos de serviço e estradas de acesso deverá ser implementado, pela empreiteira responsável pelas obras, um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego.

1.6.6 Limpeza de Terrenos e Destocamentos

Orientar, sob o ponto de vista ambiental, as atividades de desmatamento e limpeza de terrenos durante a execução das obras, principalmente nas fases de terraplenagem.

a) Orientações físicas

- As áreas de desmatamento e de limpeza de terrenos não podem situar-se próximas a nascentes de cursos d'água;
- O material do desmatamento e da limpeza do terreno não pode ser lançado dentro de talvegues e de corpos d'água;
- Nos desamamentos e limpeza de terrenos nas proximidades de corpos d'água deverão ser implantados dispositivos que impeçam o carreamento de sedimentos (enleiramento do material removido, valetas para condução das águas superficiais, valetas paralelas ao corpo d'água etc);
- A empreiteira deverá armazenar o solo orgânico removido durante a operação de limpeza de terrenos em local apropriado, para posterior utilização em atividades de reabilitação de áreas alteradas.

b) Orientações biológicas

- O desmatamento de áreas de empréstimos deverão se restringir somente às áreas a serem exploradas;
- As técnicas de desmatamento e de limpeza de terrenos deverão ser compatíveis com as características da cobertura vegetal a ser retirada;
- Quando o porte da cobertura vegetal removida permitir, deverá ser procedida a seleção de espécies para usos alternativos (postes, moirões, serraria, carvão etc);
- Os resíduos provenientes dos desmatamentos e limpeza de terrenos (folhas, galhos, tocos etc) deverão ser enleirados em áreas pré-definidas, para posterior utilização nas atividades de reabilitação ambiental;
- As áreas a serem desmatadas não podem apresentar fisionomias vegetais protegidas em lei;
- As áreas a serem desmatadas não podem interferir com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual;
- Sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies da fauna (habitats preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação,

etc) não devem sofrer desmatamento;

- As áreas de desmatamento ou de limpeza de terreno não devem interferir com espécies da fauna raras ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual.

c) Orientações antrópicas

- A empresa responsável pela supervisão ambiental das obras informará previamente às Prefeituras com jurisdição nas áreas e órgãos ambientais municipais ou estaduais competentes o início das atividades de desmatamento e de limpeza de terrenos;
- As atividades de desmatamento serão realizadas em conformidade com as necessidades das atividades de terraplenagem. Não será permitido um avanço desnecessário das frentes de desmatamento em relação às frentes de terraplenagem;
- As atividades de desmatamento e de limpeza de terrenos obedecerão à legislação de uso e ocupação do solo vigente do município;
- Nas atividades de desmatamento e de limpeza de terrenos recomenda-se que a empreiteira possua um programa de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos utilizados;
- A empreiteira deverá observar horário de operação destas atividades, compatibilizando-o com o Código Ambiental do Município de Manaus, lei N^o. 605, de 24 de julho de 2001, Capítulo VII – Do Controle da Emissão de Ruídos, sobretudo quando as mesmas ocorrem em áreas urbanas;
- Nas atividades de desmatamento e de limpeza de terrenos deverá ser implementado, pela empreiteira responsável pelas obras, um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego.

1.6.7 Instalação e Operação de Jazidas de Materiais de Empréstimos

Orientar, sob o ponto de vista ambiental, as atividades de implantação e operação de jazidas de materiais argilosos caso as empreiteiras não optem por

Jazidas existentes e devidamente licenciadas.

1.6.7.1 Fase de Instalação

a) Orientações físicas

As áreas de instalação de jazidas:

- Não podem estar sujeitas à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores, a exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus, etc.);
- Não podem ser susceptíveis a cheias e inundações, bem como as áreas de instalação de jazidas de materiais argilosos não devem apresentar lençol freático aflorante;
- Deverão ser operadas com gradiente de declividade suficiente para promover o escoamento das águas pluviais;
- Deverão ser contempladas com a implantação de um sistema de drenagem específico (curvas de nível, cordões etc) a serem executados com os próprios equipamentos de terraplenagem.

Da mesma forma, deverá ser evitado, o aceleração de processos erosivos em áreas de jazidas através de medidas preventivas (a exemplo, revegetação de taludes expostos e com alta declividade, terraceamento e drenagem, amenização da declividade de taludes, hidrossemeadura, manejo e compactação do solo etc.).

b) Orientações biológicas

As áreas seleccionadas para instalação de jazidas e caixas de empréstimo:

- Não podem apresentar fisionomias vegetais protegias por lei;
- Não podem interferir com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual;
- Não podem interferir com espécies da fauna raras ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual.

Deve-se considerar, ainda, que sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies da fauna (habitats preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação etc) não poderão sofrer qualquer tipo de empréstimo de seus recursos.

c) Orientações antrópicas

- A empresa responsável pela supervisão ambiental das obras deverá informar previamente às Prefeituras com jurisdição nas áreas o início das atividades de instalação das jazida de empréstimo;
- A instalação de jazida de empréstimo deverá obedecer à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
- Deverá ser implementado, pela empreiteira responsável pelas obras, um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego, com objetivos internos e externos.

1.6.7.2 Fase de operação

a) Orientações físicas

Durante a operação da jazida de empréstimo a empresa responsável pela supervisão ambiental deverá realizar:

- O monitoramento do índice de turbidez dos corpos hídricos em função dos sedimentos que são carregados por força da atividade.
- Inspeções ambientais para análise das condições do solo, sobretudo nas áreas em que estiver sido exposto por força da exploração, considerando fenômenos como a erosão, o assoreamento, efeitos da drenagem alterada, nível do lençol freático etc.

b) Orientações biológicas

Durante a operação da jazida de empréstimo a empresa responsável pela supervisão ambiental deverá realizar:

- Inspeções ambientais para análise das condições de vegetação nas áreas exploradas, considerando especificamente as fisionomias protegidas por lei, as espécies raras ou em extinção porventura ocorrentes, e os sistemas ecológicos que se constituam em espaço domiciliar da fauna ocorrente.
- Inspeções ambientais para análise das condições da fauna ocorrente nas áreas exploradas, considerando especificamente as espécies raras ou em extinção, as espécies de interesse científico e econômico, o grau de atração de espécies de hábitos peridomiciliares, eventuais ocorrência de vetores e reservatórios de endemias e zoonoses, e o quadro resultante de evasão da fauna.

c) Orientações antrópicas

Durante a operação da jazida de empréstimo a empresa responsável pela supervisão ambiental deverá realizar inspeções ambientais acerca das interferências dessas atividades sobre a qualidade de vida das comunidades diretamente afetadas.

1.6.7.2.1 Desativação da jazida

A desativação da Jazida deverá obedecer “Termo de Referencia” determinado pelo órgão ambiental competente, ou seja, o mesmo que emitiu a Licença de Operação da jazida em questão.

1.6.7.3 Instalação e Operação de Áreas de Botafora

Orientar, sob o ponto de vista ambiental, as atividades de implantação e operação de áreas de bota-fora, caso a empresa não opte por aterros existentes e devidamente licenciados.

a) Orientações físicas

Não é permitido que as áreas de bota-fora:

- Sofram a aceleração dos processos erosivos naturais;
- Estejam sujeitas à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus etc);
- Sejam susceptíveis a cheias e inundações;
- Apresentem lençol freático aflorante;
- Situem-se próximas a nascentes de cursos d'água.

Deve-se considerar, ainda, que:

- As áreas de bota-fora deverão contemplar a implantação de drenagem específica;
- As áreas de bota-fora deverão ser reconformadas de modo e permitir usos alternativos posteriores, a partir da reabilitação ambiental das mesmas.

b) Orientações biológicas

Não é permitido que as áreas de bota-fora:

- Sejam instaladas sobre sistemas naturais que se constituam em espaço domiciliar de espécies da fauna (habitats preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação etc);
- Interfiram com espécies da fauna raras ou em extinção, e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual.

c) Orientações antrópicas

- A empresa responsável pela supervisão ambiental das obras deverá informar previamente às Prefeituras com jurisdição nas áreas o início das instalações das áreas de bota-fora;
- A instalação dos bota-fora deverá obedecer à legislação de uso e ocupação do solo vigente no município de Manaus;

- Nas áreas de bota-fora deverá ser implementado, pela empreiteira responsável pelas obras, um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego.

1.6.7.4 Serviço de Terraplenagem

Os serviços de terraplenagem envolverão a execução, carga e transporte de material provenientes da escavação da calha do igarapé e exploração jazidas de material de empréstimo.

a) Orientações físicas

- O aceleração de processos erosivos decorrentes das atividades de terraplenagem deverá ser evitado através de medidas preventivas (a exemplo, revegetação de taludes expostos e com alta declividade, terraceamento e drenagem, amenização de declividade de taludes, hidrossemeadura, manejo e compactação do solo, etc);
- As áreas terraplenadas não podem estar sujeitas à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo, escorregamentos, deslizamentos, depósitos de talus etc);
- Durante as atividades de terraplenagem, as áreas em operação deverão ser contempladas com sistema de drenagem específico temporário;
- Nas atividades de terraplenagem os aterros somente poderão ser iniciados após a conclusão de todas as obras de arte corrente necessárias.

b) Orientações antrópicas

- A empresa responsável pela supervisão ambiental das obras deverá informar previamente às Prefeituras com jurisdição na área o início das atividades de terraplenagem;
- Nas atividades de terraplanagem deverá ser implementado, pela empresa responsável pelas obras, um sistema de sinalização, envolvendo

advertências, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego;

- A empreiteira deverá observar horário de operação destas atividades, compatibilizando-o com o Código Ambiental do Município de Manaus, lei N^o. 605, de 24 de julho de 2001, Capítulo VII – Do Controle da Emissão de Ruídos, sobretudo quando as mesmas ocorrem em áreas urbanas.

1.6.7.5 Operação de Máquinas e Equipamentos

O controle ambiental da operação de máquinas e equipamentos no meio antrópico deverá obedecer as seguintes orientações:

a) Orientações antrópicas

- Todos os efluentes provenientes da lavagem e manutenção de máquinas e equipamentos (óleos, graxas etc) deverão ter como destino uma caixa separadora, para o devido tratamento do sistema específico do canteiro de obras;
- A empreiteira deverá observar horário de operação destas atividades, compatibilizando-o com o Código Ambiental do Município de Manaus, lei N^o. 605, de 24 de julho de 2001, Capítulo VII – Do Controle da Emissão de Ruídos, sobretudo quando as mesmas ocorrem em áreas urbanas;
- A operação de máquinas e equipamentos deverá obedecer aos dispositivos do sistema de sinalização do canteiro de obras;
- A empreiteira deverá efetuar a manutenção preventiva e corretiva permanente das máquinas e equipamentos em operação na obra, sobretudo considerando a geração de ruídos, a geração de gases e odores e as condições de segurança operacional;
- A empreiteira deverá realizar as medidas necessárias para a prevenção da geração de particulados provenientes da operação de máquinas e equipamentos (a exemplo, aspersão, de água nas pistas de acesso, aspersão de água em cargas que liberem particulados, cobertura das cargas transportadas com pequena granulometria etc).

1.6.7.6 Tratamento e Destinação de Efluentes e Resíduos Sólidos

Visa orientar, sob o ponto de vista ambiental, as atividades básicas a serem desenvolvidas com o objetivo de atenuar os efeitos adversos causados por efluentes e resíduos sólidos gerados pela operação de oficinas de manutenção de veículos e equipamentos, operação de máquinas e equipamentos, execução das obras de terraplenagem e pavimentação.

a) Orientações físicas

- As áreas destinadas à instalação dos equipamentos de tratamento e destinação de efluentes e resíduos não podem estar sujeitas à instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (a exemplo: escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus etc);
- Os equipamentos de tratamento de efluentes e resíduos sólidos não podem situar-se próximos a nascentes de cursos d'água;
- Deve ser evitado que os equipamentos de tratamento de efluentes e resíduos sólidos sejam instalados em linha com a direção predominante dos ventos quando esses levarem a núcleos urbanos.
- Durante a operação dos equipamentos de tratamento e destinação de efluentes e resíduos sólidos a empresa responsável pela supervisão ambiental deverá realizar a monitoração da qualidade da água dos respectivos corpos receptores.

b) Orientação antrópica

- A instalação dos equipamentos de tratamento e destinação de efluentes e resíduos sólidos deverá obedecer à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos. Durante a operação dos equipamentos de tratamento e destinação de efluentes e resíduos sólidos a empresa responsável pela supervisão ambiental deverá realizar inspeções ambientais visando identificar a eficiência dos sistemas de tratamento de efluentes gasosos e líquidos, bem como do sistema de coleta, tratamento e destinação

de resíduos sólidos - periodicidade mínima trimestral.

1.7 PLANO DE MONITORAMENTO

O monitoramento ambiental é um instrumento que serve para avaliar de forma sistemática e eficiente, todas as ações executadas com base nas medidas mitigadoras propostas neste Estudo, com o objetivo de corrigir falhas humanas, previsões incorretas, eventos imprevistos ou mesmo a utilização de novas tecnologias para minimizar os impactos ambientais das atividades para execução dos Serviços de Revitalização do Igarapé do Mindú.

A seguir, serão descritos os meios, forma de acompanhamento e a periodicidade a serem adotados:

1.7.1 Controle de Processos Erosivos

Consistem em intervenções com o objetivo de controlar os processos que incidem sobre a superfície livre do solo, acarretando erosão.

- Em talude de corte e aterro:
 - a- Implantação de sistema de drenagem superficial;
 - b- Regularização do talude, com implantação de proteção superficial
 - c- Deverá ser evitado a aceleração de processos erosivos em áreas de jazidas através de medidas preventivas (a exemplo, revegetação de taludes expostos e com alta declividade, terraceamento e drenagem, amenização da declividade de taludes, hidrossemeadura, manejo e compactação do solo etc);

- Em plataforma:
 - a- Dissipação da energia da água através de saídas laterais, caixas de dissipação e bacias de retenção;
 - b- Regularização da plataforma, com implantação de sistema de proteção superficial.

- Associada à obras de drenagem:

- a- Execução de caixa de dissipação de energia nos pontos de lançamento de água;
- b - Recomposição do aterro ou corte.

Ações Imediatas: As superfícies expostas dos taludes, dispostas em cortes, nos aterros, áreas de empréstimos, jazidas de materiais naturais de construção, canteiro de obras, estradas de serviço, cabeceira de aterro de ponte, entre outros, após a sua liberação deverão ser devidamente protegidas, através de processos de recomposição, para evitar que as mesmas fiquem susceptíveis a ação dos processos erosivos.

1.7.2 Controle da Emissão de Material Particulado e Efluentes Gasosos

Manutenção preventiva e corretiva permanente das máquinas e equipamentos em operação nas obras, visando o controle de emissão de material particulado para a atmosfera.

Implantação de medidas necessárias para a prevenção da geração de particulados provenientes da operação de máquinas e equipamentos com aspersão de água nas pistas de serviço, aspersão de água em cargas que liberem materiais particulados, uso de cobertura nas cargas transportadas com pequena granulometria etc.

A empreiteira responsável pela execução das obras ou firmas subcontratadas realizará medidas de prevenção da geração de materiais particulados provenientes da operação de máquinas e equipamentos com aspersão de água nas pistas, aspersão de água em cargas que liberem materiais particulados, uso de cobertura nas cargas transportadas, constituídas de materiais de pequena granulometria, regulagem de motores dos veículos e equipamentos, etc. Logo, haverá criterioso monitoramento dos possíveis causadores das emissões gasosas.

1.7.3 Controle da Emissão de Ruídos

Consistem em medidas de manutenção preventiva dos sistemas de geração de ruídos, decorrentes da operação de motores de explosão dos equipamentos e máquinas de terraplenagem.

Deverá ser observado o horário de operação dos equipamentos na área urbana, compatibilizando-o com o Código Ambiental do Município de Manaus, lei N^o. 605, de 24 de julho de 2001, Capítulo VII – Do Controle da Emissão de Ruídos, sobretudo quando as mesmas ocorrem em áreas urbanas;

A empresa executora das obras efetuará a manutenção preventiva e corretiva permanente das máquinas e equipamentos em operação, sobretudo em relação a geração de ruídos.

Ações Imediatas: Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos.

1.7.4 Controle de Vetores

Consiste na eliminação dos pequenos alagados gerados durante os trabalhos de implantação do Projeto e na recuperação das áreas utilizadas como depósito de lixo. Com isto evita-se a proliferação de mosquitos, ratos, baratas e outros vetores de doenças.

Após o término das obras, todas as depressões e pontos de acúmulo de água estagnada nas áreas onde foram realizadas as obras deverão ser preenchidos. Os cursos d'água naturais por ventura obstruídos durante a realização das obras também deverão ter seus leitos desobstruídos.

Quanto ao lixo doméstico produzido durante a realização das obras, recomenda-se o seu recolhimento e disposição em aterros municipais oficiais.

Ações Imediatas: Durante as obras, não permitir o lançamento de entulhos e outros materiais na calha do igarapé, e após o término dos trabalhos, preencher os pontos de acúmulo de água gerados pelas obras. Para o lixo doméstico, promover a coleta e a disposição adequada em aterros sanitários.

1.7.5 Qualidade das Águas

As atividades de implantação das ações previstas durante a implantação do empreendimento poderão causar interferências com a qualidade das águas dos corpos hídricos da sua área de inserção, já que é provável que ocorra um aumento do aporte de sólidos, carga orgânica, óleos e graxas, ácidos, detergentes, dentre outros, para a rede de drenagem natural.

Os possíveis impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento deverão ser monitorados no Igarapé do Educandos, de modo que os usos preponderantes dos mesmos não venham a ser afetados.

O monitoramento da qualidade das águas deverá ter duração de no mínimo cinco anos. Antes do início das obras deverão ser efetuadas duas coletas – no período de cheia e de estiagem. Durante as obras o monitoramento deverá ser bimestral, podendo ser reduzido a semestral, após o término das mesmas.

- Pontos de Amostragem:

Devido a pouca vazão do igarapé, propõem-se a princípio, dois pontos de monitoramento, sendo um nas imediações da Rua São Benedito e outro na Rua Duque de Caxias.

- Parâmetros

Na estação de amostragem deverão ser coletadas amostras para a análise dos seguintes parâmetros: cor, turbidez, condutividade, cloreto, pH, DBO, DQO, OD, nitrato, nitrito, amônia, N-total, P-total, ortofostato solúvel, sólidos totais, sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, óleos e graxas, coliformes totais e fecais. A transparência e a temperatura da água deverá ser medida, bem como, ser registrada dados referentes às condições do tempo, data e hora da coleta.

Os métodos de coleta deverão ser os normatizados pelo IPAAM e os métodos de análise deverão obedecer as técnicas preconizadas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* - APHA, 1991.

Após o primeiro ano de monitoramento deverá haver uma revisão do Programa, no que diz respeito à estação, parâmetros de amostragem e periodicidade, para uma melhor adequação a realidade local.

1.7.6 Qualidade do Ar

As obras para execução de Revitalização do Igarapé do mindú irão causar interferências com a qualidade do ar da região de entorno. Assim sendo, esse Programa visa monitorar os possíveis impactos decorrentes da implantação do empreendimento, na qualidade do ar da região.

Para o monitoramento da qualidade do ar da região afetada pelo empreendimento, propõe-se a princípio, o estabelecimento de uma estação de amostragem, conforme descrito a seguir:

Deverão ser monitorados os seguintes parâmetros: Monóxido de Carbono, Dióxido de Enxofre, Partículas em Suspensão e Partículas Sedimentáveis.

Os gases deverão ser monitorados com amostrador do tipo via úmida tri-gás, o material particulado em suspensão, com amostrador de grande volume hi-vol e o material sedimentável, com jarro de deposição de poeira.

Deverão ser obtidos os seguintes dados meteorológicos nos dias de medição da qualidade do ar: velocidade e direção do vento, temperatura do ar, umidade do ar e índice pluviométrico.

O monitoramento deverá abranger as quatro estações do ano, ter duração mínima de cinco anos, e ser iniciado anteriormente a implantação do empreendimento, quando deverão ser realizadas amostragens em período seco e chuvoso. As coletas deverão ser realizadas segundo normas fixadas pelo IPAAM.

1.7.7 Cronograma de Monitoramento

O Programa de Acompanhamento e Monitoramento apresentado anteriormente, deverá seguir o cronograma abaixo proposto, ou aguardar proposta do órgão ambiental competente.

Cronograma de monitoramento:

Monitoramento de Ruído: Diário

Monitoramento da Qualidade do Ar no entorno do igarapé: Semanal

Monitoramento da Qualidade da Água: Semanal

Monitoramento de Erosões/ Recalques/ Condições de Solo em geral: Diário

Monitoramento de Efluentes Doméstico (Eficácia da ETE nos Canteiros): Mensal

Monitoramento dos Efluentes Oleosos: Mensal

Monitoramento de Vetores: Diário

Inspeções da Fauna e Flora local (análise da condição da fauna em função das obras/ migração/ retorno pós obra/ outros) : Constante e até 6(seis)

meses após a obra.

1.8 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

1.8.1 Programa de recuperação de áreas degradadas

Com o objetivo de dar diretrizes de recuperação e posterior manutenção das áreas que forem alteradas em função do projeto/ obras (Instalação de canteiros de obra, acessos provisórios e/ou serviços de terraplenagem em geral), será concebido e implantado pelas empresas construtoras um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com abrangência de toda área do projeto. *Este Plano deverá ser discutido com o órgão ambiental competente (IPAAM) no sentido de se formular um Termo de Referência que atenda ambas as partes.* No Plano em questão deverão, no mínimo, contemplar as seguintes sugestões descritas no Programa de Compensação Ambiental – Modulo V do EPIA – Para a Revitalização do Igarapé do Mindú.

1.8.2 Programa de controle ambiental da obra

Este Programa tem como finalidade básica apontar diretrizes no sentido de termos, desde o início da obra até sua conclusão, um gerenciamento ambiental eficiente de modo que as obras civis ali implantadas sejam “apenas” soluções, e não um potencial causador de problemas ambientais. Essas diretrizes básicas para: Instalação e Operação do Canteiro de Obras, Fase de operação/obras e Limpeza de terreno e Destocamento, podem ser contempladas no EPIA – Para a Revitalização do Igarapé do Mindú.

1.8.3 Programa de educação ambiental.

O Programa de Educação Ambiental do Igarapé do Mindu será coordenado e executado pelas Secretarias membro da CIEA Manaus, Comissão Intersetorial de Educação Ambiental da Prefeitura de Manaus, que já está realizando atividades na área próxima ao Parque Nascentes do Mindu no bairro Cidade de Deus, tendo como finalidade maior de criar um processo participativo

da população local ao longo do período de obras, onde o empreendedor assume o papel de elemento central do processo de ensino/aprendizagem pretendido, e a população e os operários participem ativamente no diagnóstico dos problemas ambientais (bem como suas soluções), originados a partir da intervenção aqui tratada.

1.8.4 Interferência junto às escolas

As escolas dos bairros no entorno da obra foram escolhidas como principal ponto de divulgação das ações ambientais a serem implementadas no projeto de revitalização do Igarapé do Mindu. Entendendo como uma ação que trará uma condição de vida mais digna à população local, foram concebidas algumas atividades de educação ambiental que deverão ser desenvolvidas nas escolas dos bairros da área de influência direta do Projeto e nas associações de moradores, conforme segue: Realização de atividades, implementação de algumas ações e trabalhar temas relacionados à melhoria da qualidade de vida da população. Essas ações podem ser contempladas no EPIA – Para a Revitalização do Igarapé do Mindú.

1.8.5 Programa de comunicação social

Metodologia Técnico-Social

O acompanhamento social das famílias a serem removidas se dará em quatro fases:

- Abordagem Inicial;
- Remoção;
- Assentamento Definitivo;
- Pós morar.

Obs. Essas fases podem ser visualizadas na íntegra no EPIA – Para a Revitalização do Igarapé do Mindú.

Vale ressaltar que todo esse processo será permeado por ações avaliativas de seu desenvolvimento, em conjunto com a equipe de coordenação da SEMOSBH e Comissão de Moradores dos trechos a serem trabalhados.

1.8.6 Programa de desativação.

Desmobilização do Canteiro de Obras e/ou estradas provisórias de acessos.

As atividades de reabilitação das áreas de canteiros de obras visam promover a reintegração destas áreas com o ambiente local e regional.

Este Plano deverá ser apresentado antes do final das obras e deverá contemplar o mapeamento das áreas a serem recuperadas (canteiros, estradas provisória, e/ou áreas terraplenadas em geral) em função do uso do solo, tipo de cobertura vegetal a ser adotada, estado de degradação do solo alcançado ao longo das obras, de forma que sejam mantidas as mesmas características naturais.

As atividades de reabilitação consistem de:

- Remoção de todas as edificações da área do canteiro, deixando-a livre de quaisquer resíduos ou entulhos que possam vir a interferir nas operações de reabilitação;
- Preparo e correção do solo da área do canteiro de obra desativado;
- Contenção de quaisquer processos erosivos que por ventura possam ter sido criado ao longo da obra;
- Implantação de um programa de revegetação da área ocupada pelo canteiro de obras, com espécies locais;
- Apresentação de uma Investigação Preliminar de Passivos Ambientais, voltado a contaminações com derivados de petróleo (Compostos Orgânicos Voláteis) nos canteiros que possuem oficinas e/ ou troca de óleo das máquinas envolvidas na obra;
- Execução de projeto de paisagismo do local antropizado, de modo a aproximar o máximo possível as condições de entorno do canteiro desativado.
- Quaisquer dúvidas quanto a reabilitação das áreas destinadas aos canteiros de obras ou estradas abertas provisoriamente, deverão ser dirimidas pelo

PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas).

- Fica a cargo do órgão ambiental competente a discussão de um Termo de Referência para o referido programa.

1.8.7 Programa de monitoramento Arqueológico.

Consultar o ANEXO 02.

1.8.8 Programa de indenização e desapropriação.

APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Manaus – PMM apresenta o documento intitulado **Plano de Ações de Reassentamento de Moradias (AQUISIÇÕES)** do Projeto de Recuperação Ambiental, Requalificação Social e Urbanística do Mindú.

Apresentamos esse trabalho de forma sucinta e objetiva, pois trataremos apenas de um dos componentes do grandioso Projeto de Recuperação do Igarapé do Mindú.

As ações de reassentamento de moradias devem ser vistas cuidadosamente, pois envolve vidas humanas e cada uma de suas histórias.

INTRODUÇÃO

Como é de conhecimento de todos, a bacia hídrica do Município de Manaus, no seu perímetro urbano, têm sido profundamente afetada por intenso processo de ocupação desordenada por sub-moradias, em condições insatisfatórias de saneamento básico, provocando grandes invasões na periferia da cidade de Manaus.

Na tentativa de oferecer à população de Manaus, qualidade de vida, habitações dignas, com estrutura básica necessária, além de impedir o crescimento desordenado nas faixas adjacentes de seu curso e de seus igarapés contribuintes, a Prefeitura de Manaus propõe a recuperação ambiental e urbanística, com obras

dentro de suas faixa de intervenção, compostas de Centro de Vigilância, Monitoramento e Educação Ambiental do Igarapé do Mindú, Parque Linear do Igarapé do Mindú, Corredor Ecológico, Recuperação Ambiental e Requalificação Social nos trechos da Av. São Jorge, além de seus igarapés contribuintes e por último, Microdrenagem e Tratamento das Encostas em Áreas de Risco.

Para que o projeto seja concretizado, antes de tudo, deverão ser realizadas as **Ações de Reassentamento de Moradias**, com ênfase às Aquisições de Moradias, que detalharemos ao longo do item **Programa de indenização e desapropriação do modulo V – Programa de Compensação Ambiental do EPIA – Para a Revitalização do Igarapé do Mindú**.

1.8.9 Programa de resgate da Fauna.

O monitoramento é a ferramenta essencial para o processo de resgate. Acompanhar o comportamento da fauna diante da pressão a qual serão submetidos durante atividades para a revitalização do Projeto Corredor Ecológico Urbano do Igarapé Mindú realização de ações adequadas. Durante o monitoramento alguns espécimes podem ser relocados para áreas de remanescentes florestais ou encaminhados ao Centro de Triagem de Animais Silvestres do Refúgio da Vida Silvestre Sauim Castanheiras.

As atividades para implantação do empreendimento não envolverá desmatamentos de áreas verdes, as atividades ficarão limitadas às margens do igarapé onde são encontradas ocupações irregulares.

Os resultados do diagnóstico ambiental realizado na área de influência do projeto apontam à ocorrência de algumas espécies da fauna silvestre. Ressalta-se que os locais de interferência do projeto deverão ser monitorados para realização do resgate, principalmente das espécies aquáticas e semi-aquáticas.

1.9 EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro, MSc.

Julio Cesar Moraes Magalhães
CREA – RJ 50.242-D – IPAAM N^o. 0320/98

Engenheiro de Minas, MSc.

Manoel Batista Junior
CREA – 21394-BA - IPAAM N^o. 048/97

Bióloga, MSc.

Ana Cristina de Oliveira Cordeiro Fragoso
CRBio - 16350/06-D

Bióloga, Especialista

Andréa Cristina Santos de Moura
CRBio - 44288/04-D - IPAAM N^o. 0617/05

Bióloga

Angela Hiromi Miyazaki Bastos

1.10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCHITECH, **Diagnostico Situacional**, 2007.

BARBAULT & SASTRAPRADJA, 1995; in: Ecologia da Floresta Amazônica, 1999; BIERREGARD Jr. R.O.; LOVEJOY, T.E.; KAPOS, V.; SANTOS, A.A. & HUTCHINGS, R.W. 1992. The Biological dynamics of tropical rainforest fragments: A prospective comparison of fragments and continuous forest. *Bioscience* 42:859-866.

BIERREGAARD Jr. R. O.; LOVEJOY, T. E.; KAPOS, V.; SANTOS, A. A. & HUTCHINGS, R.W. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments: A prospective comparison of fragments and continuous forest. *Bioscience* 42: 859-866.

CLETO FILHO, S.E.N., 1998. **Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um igarapé da cidade de Manaus / Am – Amazônia Central**. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia / Universidade do Amazonas, 74p.

CORDEIRO, A.C. & SANAIOTTI, T. M. 2003. Conhecendo os Anfíbios de Fragmentos Florestais em Manaus. Um roteiro prático. Manaus, Am. 15pp.

DIDHAM, R.K. 1997. The influence of edge effects and forest fragmentation on leaf litter invertebrates in Central Amazonia. *In*: Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Laurence, W. F. & Bierregaard Jr, R. O. (Eds.). Chicago University Press. Pp 55-70.

EMMONS, L. H. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide, 2 edição. The University of Chicago Press. 307p.

ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EPIA Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus – Prosamim, 2005.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS *et al*, **Atlas Municipal - Desenvolvimento Humano em Manaus**. 2000.

IBGE, 1989. Mapa de Solos da Amazônia Legal.

IBGE, 1989. Mapa de Zoneamento das Potencialidades dos Recursos Naturais da Amazônia Legal.

MAGALHÃES, Julio César Moraes; Batista Junior, Manoel; Costa, Joanne Régis, 1999. **Laudo Pericial sobre derrubada de obra civil e desmonte de aterro construídos em área de preservação permanente – às margens do Igarapé do Mindu** – Manaus - Am.

MULLER – Plantenberg, Clarita; Ab`Saber, Aziz Nacib, **Previsão de Impactos**, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo,v 2002.

NRC (1981). *Techniques for the Study of Primate Population Ecology*. 233 pages. National Academy Press, Washington, D.C.

RESOLUÇÃO nº 002/2001 – Conselho Municipal do Meio Ambiente - CMMMA/MANAUS/AM.

OFFERMAN, H.L.; DALE, V.H.; PEARSON, S.P.; BIERREGAARD, R.O. & O'NEILL, R.V. 1995. Effects of forest fragmentation on Neotropical fauna: current research and data availability. *Environmental Reviews* 3: 191-211.

PAULA, J. E., Alves, J.L. de H. Madeiras nativas: Anatomia, Dendrologia, Dendrometria, Produção e Usos. Brasília – DF: Fundação Mokiti Okada.

PRANCE, Glilleam T., Silva, Marlene Freitas, 1975. *Árvores de Manaus*: INPA.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANAUS, **Programa de Recuperação e Requalificação Social e Urbanística do Igarapé do Mindú**. 2007.

IBGE. 2000. Pesquisa Informações Básicas Municipais. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>, consultado em Novembro de 2007.

PROJETO GEO CIDADES: **Relatório Ambiental Urbano Integrado: informe Geo: Manaus**/ Supervisão: Ana Lúcia Nadalutti La Rovere, Samyra Crespo; Coordenação: Rui Velloso. Rio de Janeiro: Consórcio Parceria 21, 2002. 188 p.

RIBEIRO, J. E. L. da S., Hopikins, M. J. G., Vientini., Sothers, C. A., Costa, M. A da S., Brito, J. M. de Souza, M. A. D. de, Martins, I. H. P., Lhoman, L. G., Assunção, P. A. C. L, Pereira, E. da C., Silva, C. F. da, Mesquita, M. R., Procópio, L. C. 1999. Flora da Reserva Ducke. Guia de Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra Firme na Amazônia Central. Manaus: INPA / PFID.

ROBINSON, S.K; THOMPSON, F.R.; DONAVAN, T.M.; WHITEHEAD, D.R. & FAABORG, J. 1995. Regional forest fragmentation and the nesting success of Migratory birds. *Science* 267: 1987-1990.

SÁNCHEZ, Luis Enrique, **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos** – São Paulo, Oficina de Textos, 2006.

SERAFINI, R. T. 2007. Levantamento de Fauna e Flora do Corredor Ecológico do Mindú. Relatório Técnico Parcial. Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, Manaus – AM. 59p.

SPINCHIGER, R., Méroz, J., Loizeau, P. A & Stutz de Ortega. 1980. Contribución a la Flora dela Amazônia Peruana los Arboles dês Arboretum Jenaro Herrera. Vol I Boissiera.

TOCHER, M. D., GASCON, C. & ZIMMERMAN, B. L. 1997. Fragmentation effects on Central Amazon frog community: a tem-year study. *In: Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. Laurence, W. F. & Bierregaard Jr, R. O. (Eds.). Chicago University Press. pp 124-137.

ANEXOS

ANEXO 01

GLOSSÁRIO DE TERMINOLOGIA

ABIÓTICO: Caracterizado pela ausência de vida. Lugar ou processo sem seres vivos.

AEDES AEGYPT: Mosquito transmissor da febre amarela e do dengue

AFLUENTE, TRIBUTÁRIO: Curso de água ou outro líquido cuja vazão contribui para aumentar o volume de outro corpo d'água. Curso d'água que desemboca em outro maior ou em um lago.

AMOSTRA: Porção representativa de água, ar, qualquer tipo de efluentes ou emissão atmosférica ou qualquer substância ou produto, tomada para fins de análise de seus componentes e suas propriedades.

AMOSTRAGEM, PESQUISA POR AMOSTRAGEM: Processo ou método de conceber um número finito de indivíduos ou casos de uma população ou universo, para produzir um grupo representativo. Usado em circunstâncias em que é difícil obter informações de todos os membros da população, como, por exemplo, análises biológicas, controle de qualidade industrial e levantamento de dados sociais.

ANOFELINOS: Família de mosquitos transmissores da malária.

ANTRÓPICO: Relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. Termo de criação recente, empregado por alguns autores para qualificar um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores políticos, éticos e sociais (econômicos e culturais); um dos subsistemas do sistema ambiental, o subsistema antrópico.

ÁREA URBANA: É a cidade propriamente dita, definida de todos os pontos de vista - geográfico, ecológico, demográfico, social, econômico etc. - exceto o político-administrativo. Em outras palavras, área urbana é a área habitada ou urbanizada, a cidade mesma, mais a área contígua edificada, com usos do solo de natureza não agrícola e que, partindo de um núcleo central, apresenta continuidade física em todas as direções até ser interrompida de forma notória por terrenos de uso não urbano, como florestas, semeadouros ou corpos d'água.

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE: São aquelas em que as florestas e demais formas de vegetação natural existentes não podem sofrer qualquer tipo de degradação.

ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – APA: Áreas a serem decretadas pelo Poder Público, para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais.

ASSENTAMENTO HUMANO: Qualquer forma de ocupação organizada do solo, quer urbana ou rural, onde o homem vive em comunidade.

ASSOREAMENTO: Processo de elevação de uma superfície, por deposição de sedimentos. Diz-se dos processos geomórficos de deposição de sedimentos, ex.: fluvial, eólico, marinho.

ATERRO SANITÁRIO: Método de engenharia para disposição de resíduos sólidos no solo, de modo a proteger o meio ambiente; os resíduos são espalhados em camadas finas, compactados até o volume praticável e cobertos com terra ao final de cada jornada.

ATIVIDADE POLUIDORA: Qualquer atividade utilizadora de recursos ambientais, atual ou potencialmente, capaz de causar poluição ou degradação ambiental.

BACIA HIDROGRÁFICA, BACIA FLUVIAL: Área total drenada por um rio e seus afluentes.

BACIA SEDIMENTAR: Depressão enchida com detritos carregados das águas circunjascentes. As bacias sedimentares podem ser consideradas como planícies aluviais que se desenvolvem, ocasionalmente, no interior do continente.

CANAL: Conduto aberto artificial. Curso d'água natural ou artificial, claramente diferenciado, que contém água em movimento contínua ou periodicamente, ou então que estabelece interconexão entre duas massas de água.

CLIMA: Estado da atmosfera expresso principalmente por meio de temperaturas, chuvas, isolamento, nebulosidade etc. Os climas dependem fortemente da posição em latitude do local considerado e do aspecto do substrato.

COBERTURA VEGETAL: Termo usado no mapeamento de dados ambientais, para designar os tipos ou formas de vegetação natural ou plantada - mata, capoeira, culturas, campo etc. - que recobrem uma certa área ou um terreno.

COLIFORME FECAL, BACTÉRIA DE ORIGEM FECAL: Bactéria do grupo *coli* encontrada no trato intestinal dos homens e animais, comumente utilizada como indicador de poluição por matéria orgânica de origem animal. Grupo de bactérias que residem nos intestinos dos animais.

COMUNIDADE: grupo de pessoas parte de uma sociedade maior, que vivem em uma determinada área e mantêm alguns interesses e características comuns. É uma unidade social com estrutura, organização e funções próprias dentro de um contexto territorial determinado.

CONTAMINAÇÃO: A ação ou efeito de corromper ou infectar por contato. Termo usado, muitas vezes, como sinônimo de poluição, porém quase sempre empregado, em português, em relação direta a efeitos sobre a saúde do homem.

CONTROLE AMBIENTAL: De um modo geral, a faculdade de a Administração Pública exercer a orientação, a correção, a fiscalização e a monitoração sobre as ações referentes à utilização dos recursos ambientais, de acordo com as diretrizes técnicas e administrativas e as leis em vigor.

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL: Termo usado para qualificar os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO): É a determinação da quantidade de oxigênio dissolvida na água e utilizada pelos microorganismos na oxidação bioquímica da matéria orgânica. É o parâmetro mais empregado para medir a poluição, normalmente utilizando-se a demanda bioquímica de cinco dias (DBO5).

DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO): Medida da capacidade de consumo de oxigênio pela matéria orgânica presente na água ou água residuária. É expressa como a quantidade de oxigênio consumido pela oxidação química, no teste específico. Não diferencia a matéria orgânica estável e assim não pode ser necessariamente correlacionada com a demanda bioquímica de oxigênio. É utilizada para medir a quantidade de matéria orgânica das águas naturais e dos esgotos. O equivalente ao oxigênio da matéria orgânica que pode ser oxidado e medido usando-se um forte agente oxidante em meio ácido.

DENSIDADE DE POPULAÇÃO: Razão entre o número de habitantes e a área da unidade espacial ou político-administrativa em que vivem, expressa em habitantes por hectare ou por quilômetro quadrado. A densidade de população é também usada em ecologia para o cálculo da densidade de um conjunto de indivíduos de uma mesma espécie.

DEPRESSÃO: Forma de relevo que se apresenta em posição altimétrica mais baixa do que porções contíguas.

DESFLORESTAMENTO, DESMATAMENTO: Destruição, corte e abate indiscriminado de matas e florestas, para comercialização de madeira, utilização dos terrenos para agricultura, pecuária, urbanização, qualquer obra de engenharia ou atividade econômica. São derrubadas de grandes quantidades de árvores, sem a reposição devida, e que provocam desfolhamento e intemperismo.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: pode se definir como o conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área (país, estado, bacia hidrográfica, município) para a caracterização da sua qualidade ambiental. Portanto, elaborar um diagnóstico ambiental é interpretar a situação ambiental problemática dessa área, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, quer relacionados aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores sócio-culturais.

DRENAGEM: Remoção natural ou artificial da água superficial ou subterrânea de uma área determinada.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: Processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural. É o instrumento de formação de uma consciência, através do conhecimento e da reflexão sobre a realidade ambiental.

EFLUENTE: Qualquer tipo de água, ou outro líquido que flui de um sistema de coleta, de transporte, como tubulações, canais, reservatórios, elevatórias, ou de um sistema de tratamento ou disposição final, como estações de tratamento e corpos d'água. Descarga de poluentes no meio ambiente, parcial ou completamente tratada ou em seu estado natural.

EMISSÃO: Lançamento de contaminantes no ar ambiente.

ENDEMISMO: Característica representada pela existência de espécies endêmicas em determinada área geográfica. Isolamento de uma ou muitas espécies em um espaço terrestre, após uma evolução genética diferente daquelas ocorrida em outras regiões.

EQUIPAMENTO URBANO: Conjunto de edificações e espaços, predominantemente de uso público, nos quais se realizam atividades complementares à habitação e ao trabalho, ou nos quais se oferecem à população os serviços de bem-estar social e de apoio às atividades econômicas.

EROSÃO: Processo de desagregação do solo e transporte dos sedimentos pela ação mecânica da água dos rios (erosão fluvial), da água da chuva (erosão pluvial), dos ventos (erosão eólica), do degelo (erosão glacial), das ondas e correntes do mar (erosão marinha); o processo natural de erosão pode se acelerar, direta ou indiretamente, pela ação humana. A remoção da cobertura vegetal e a destruição da flora pelo efeito da emissão de poluentes em altas concentrações na atmosfera são exemplos de fatores que provocam erosão ou aceleram o processo erosivo natural. O desprendimento da superfície do solo pelo vento, ou pela água, ocorre naturalmente por força do clima ou do escoamento superficial, mas é, muitas vezes, intensificado pelas práticas humanas de retirada da vegetação.

ESCOAMENTO SUPERFICIAL: Parte da precipitação que se escoia para um curso d'água pela superfície do solo. A água que se escoia sem entrar no solo é designada como escoamento superficial, e a que entra no solo antes de atingir o curso d'água. Porção de água precipitada sobre o solo que não se infiltra e que escoia até alcançar os cursos d'água.

ESGOTOS: Refugo líquido que deve ser conduzido a um destino final. São os efluentes líquidos dos usos domésticos da água.

ESPÉCIE: Conjunto de seres vivos que descendem uns dos outros, cujo genótipo é muito parecido (donde sua similitude morfológica, fisiológica e etológica) e que, nas condições naturais, não se cruzam, por causas gênicas, anatômicas, etológicas, espaciais ou ecológicas, com os seres vivos de qualquer outro grupo.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO: Conjunto de instalações, dispositivos e equipamentos destinados ao tratamento. Quando dedicada a tratar água bruta para uso público ou industrial, chama-se estação de tratamento de água (ETA); para tratamento de esgotos domésticos, estação de tratamento de esgotos (ETE); para esgotos industriais, estação de tratamento de despejos industriais (ETDI) ou estação de tratamento de efluentes industriais (ETEI).

FLORESTA CILIAR, MATA CILIAR, MATA DE GALERIA: Floresta que cresce nas margens de um curso d'água.

FOSSA: Fossa negra: É uma fossa séptica, uma escavação sem revestimento interno onde os dejetos caem no terreno, parte se infiltrando e parte sendo decomposta na superfície de fundo. Não existe nenhum deflúvio. Fossa seca: São escavações, cujas paredes são revestidas de tábuas não aparelhadas com o fundo

em terreno natural e cobertas na altura do piso por uma laje onde é instalado um vaso sanitário. Fossa séptica: Câmara subterrânea de cimento ou alvenaria, onde são acumulados os esgotos de um ou vários prédios e onde os mesmos são digeridos por bactérias aeróbias e anaeróbias. Processada essa digestão, resulta o líquido efluente que deve ser dirigido a uma rede ou sumidouro.

HABITAT: O habitat de um organismo é o lugar onde vive ou o lugar onde pode ser encontrado. O habitat pode referir-se também ao lugar ocupado por uma comunidade inteira. Por analogia, pode-se dizer que o habitat e o 'endereço' do organismo e o nicho ecológico é, biologicamente falando, sua 'profissão'.

HERPETOFAUNA: Fauna formada pela população de répteis.

ICTIOFAUNA: Fauna formada pela população de peixes.

IGARAPÉ: Denominação dada aos pequenos rios da Amazônia. Igarapé é um termo indígena que significa "caminho de canoa" (de igara = canoa e pé = trilha, caminho).

IMPACTO AMBIENTAL: Qualquer alteração significativa no meio ambiente - em um ou mais de seus componentes - provocada por uma ação humana. Qualquer alteração no sistema ambiental físico, químico, biológico, cultural e socioeconômico que possa ser atribuída a atividades humanas relativas às alternativas em estudo, para satisfazer as necessidades de um projeto.

IMPACTO POSITIVO OU BENÉFICO: quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

IMPACTO NEGATIVO OU ADVERSO: quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

IMPACTO DIRETO: resultante de uma simples relação de causa e efeito (também chamado impacto primário ou de primeira ordem).

IMPACTO INDIRETO: resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações (também chamado impacto secundário ou de enésima ordem - segunda, terceira etc.), (de acordo com sua situação na cadeia de reações).

IMPACTO LOCAL: quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações. Impacto permanente: quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

IMPACTO REVERSÍVEL: quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, cessada a ação, retorna às suas condições originais.

IMPACTO IRREVERSÍVEL: quando, uma vez ocorrida a ação, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível.

INDICADOR: Nas ciências ambientais, indicador significa um organismo, uma comunidade biológica ou outro parâmetro (físico, químico, social) que serve como medida das condições de um fator ambiental, ou um ecossistema. Um parâmetro, ou valor derivado de um parâmetro, que indica, fornece informação ou descreve um fenômeno, a qualidade ambiental ou uma área, significando, porém mais do que aquilo que se associa diretamente ao referido parâmetro (ou valor).

INFRA-ESTRUTURA URBANA: Conjunto de obras que constituem os suportes do funcionamento das cidades e que possibilitam o uso urbano do solo, isto é, o conjunto de redes básicas de condução e distribuição, rede viária, água potável, redes de esgotamento, energia elétrica, gás, telefone, entre outras, que viabilizam a mobilidade das pessoas, o abastecimento e a descarga, a dotação de combustíveis básicos, a condução das águas, a drenagem e a retirada dos despejos urbanos.

INUNDAÇÃO: É o efeito de fenômenos meteorológicos, tais como chuvas, ciclones e degelo, que causam acumulações temporárias de água, em terrenos que se caracterizam por deficiência de drenagem, o que impede o deságüe acelerado desses volumes.

IRREVERSÍVEL, IRREVERSIBILIDADE: Uma situação natural é irreversível quando, uma vez alcançada, é impossível voltar ao estado inicial, resulta muito caro ou demanda um tempo muito grande comparado com o tempo decorrido para chegar a ela. Em todo processo de alteração do meio ambiente, deve se estudar sua irreversibilidade e ter presente os custos de retorno ao estado inicial.

LENÇOL FREÁTICO: Lençol d'água subterrâneo limitado superiormente por uma superfície livre (a pressão atmosférica normal). A superfície superior da água subterrânea. É um lençol d'água subterrâneo que se encontra em pressão normal e que se formou em profundidade relativamente pequena.

LIXIVIAÇÃO: Processo que sofrem as rochas e solos, ao serem lavados pela água das chuvas. Nas regiões inter-tropicais de clima úmido os solos tornam-se estéreis com poucos anos de uso, devido, em grande parte, aos efeitos da lixiviação. Forma

de meteorização e intemperismo que ocasiona a remoção de matérias solúveis por água percolante.

MAGNITUDE DO IMPACTO: Um dos atributos principais de um impacto ambiental. É a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definida como as medidas de alteração nos valores de um fator ou parâmetro ambiental, ao longo do tempo, em termos quantitativos ou qualitativos.

MAPA TEMÁTICO, CARTA TEMÁTICA: Documentos, em quaisquer escalas, em que, sobre um fundo geográfico básico, são representados dados geográficos, geológicos, demográficos, econômicos, agrícolas etc., visando ao estudo, à análise e à pesquisa dos temas, no seu aspecto espacial.

METAIS PESADOS: Metais que podem ser precipitados por gás sulfídrico em solução ácida; por exemplo: chumbo, prata, ouro, mercúrio, bismuto, zinco e cobre. São metais recalcitrantes, como o cobre e o mercúrio - naturalmente não biodegradáveis - que fazem parte da composição de muitos pesticidas e se acumulam progressivamente na cadeia trófica.

MORTALIDADE: 1. Número de indivíduos egressos da população, mediante a morte. 2. Em epidemiologia, medida da frequência de determinado agravo à saúde, por meio de casos que chegam à morte. Relação entre o número de mortes (em um ano) e o número total de habitantes. Mede-se em número de mortes para cada 1.000 habitantes. Mortalidade geral: É o número de óbitos, por 1.000 habitantes, havidos durante um ano, numa determinada população. Mortalidade infantil: É o número de óbitos em indivíduos de até um ano de idade, referidos a 1.000, durante um ano.

OCUPAÇÃO DO SOLO: Ação ou efeito de ocupar o solo, tomando posse física do mesmo, para desenvolver uma determinada atividade produtiva ou de qualquer índole, relacionada com a existência concreta de um grupo social, no tempo e no espaço geográfico.

PAISAGEM: É o território em seu contexto histórico, a manifestação sintética das condições e circunstâncias geológicas e fisiográficas que ocorrem em uma região (país), o agregado de todas as características que, em interação, aparecem em um território.

PH: Em química, escala numérica que dá a medida quantitativa da acidez ou basicidade (alcalinidade) de uma solução líquida. A medida da acidez ou alcalinidade de um material líquido ou sólido. É representado em uma escala de zero a 14 com o

valor 7 representando o estado neutro, o valor zero o mais ácido e o valor 14 o mais alcalino.

PICO DE CHEIA: Cota mais alta (pico ou ponta) atingida pela água durante uma cheia.

POLÍTICAS PÚBLICAS: Objetivos estratégicos do governo em um tema em particular e marco para decidir os programas de ação.

POLUENTE: Substância, meio ou agente que provoque, direta ou indiretamente, qualquer forma de poluição. Qualquer substância líquida, sólida ou gasosa, introduzida em um recurso natural e que o torne impróprio para uma finalidade específica.

POLUIÇÃO AMBIENTAL: É a adição ou o lançamento de qualquer substância ou forma de energia (luz, calor, som) ao meio ambiente em quantidades que resultem em concentrações maiores que as naturalmente encontradas.

PROGRAMA: Articulação de uma série de projetos previstos para uma determinada área.

QUALIDADE DA ÁGUA: Características químicas, físicas e biológicas, relacionadas com o seu uso para um determinado fim. A mesma água pode ser de boa qualidade para um determinado fim e de má qualidade para outro, dependendo de suas características e das exigências requeridas pelo uso específico.

REDE DE DRENAGEM: Disposição dos canais naturais de drenagem de certa área. É o traçado produzido pelas águas de escorrência que modelam a topografia.

REGIME: Em climatologia: termo usado para caracterizar a distribuição sazonal de um ou mais elementos em um dado lugar. **Regime hidrográfico ou fluvial:** É a variação de nível das águas do rio, durante o ano. **Regime hidrológico:** Comportamento do leito de um curso d'água durante um certo período, levando em conta os seguintes fatores: descarga sólida e líquida, largura, profundidade, declividade, forma dos meandros e a progressão do momento da barra, etc.

RESERVATÓRIO: Lugar onde a água é acumulada para servir às múltiplas necessidades humanas, em geral formado pela construção de barragens nos rios ou pela diversão da água para depressões no terreno ou construído como parte de sistemas de abastecimento de água, antes ou depois de estações de tratamento. Em

epidemiologia: Denominação empregada para designar a fonte do agente infeccioso, quando representado por um ser animado, animal ou vegetal.

REVERSIBILIDADE: Propriedade que possuem certos fatores ou sistemas ambientais afetados por uma ação humana, de reverterem, após certo tempo, a seus estados de qualidade iniciais, cessada a referida ação.

RISCO: Toda e possível fonte accidental de perigo, produção de dano ou dificuldade. Frequência prevista dos efeitos indesejáveis decorrentes da exposição a um poluente.

SANEAMENTO: O controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem efeito deletério sobre seu bem-estar físico, mental ou social. Saneamento ambiental: Conjunto de ações que tendem a conservar e melhorar as condições do meio ambiente em benefício da saúde. Saneamento básico: É a solução dos problemas relacionados estritamente com abastecimento de água e disposição dos esgotos de uma comunidade. Há quem defenda a inclusão do lixo e outros problemas que terminarão por tornar sem sentido o vocábulo 'básico' do título do verbete.

SEDIMENTAÇÃO: Em geologia: Processo pelo qual se verifica a deposição de sedimentos ou de substâncias que poderão vir a ser mineralizados. Os depósitos sedimentares são resultantes da desagregação ou mesmo da decomposição de rochas primitivas.

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: Conjunto de canalizações reservatórios e estações elevatórias destinadas ao abastecimento de água.

SISTEMA DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: Conjunto de unidades, processos e procedimentos que visam ao lançamento de resíduos no solo, garantindo-se a proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

SISTEMA DE ESGOTOS: É o conjunto de dispositivos e equipamentos empregados para coletar e transportar a um local adequado as águas servidas, assim como as águas excedentes da superfície ou do subsolo. Designa coletivamente todas as unidades necessárias ao funcionamento de um sistema de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos esgotos de uma área ou de uma comunidade.

TALUDE: Inclinação natural ou artificial da superfície de um terreno. Superfície inclinada do terreno na base de um morro ou de uma encosta do vale, onde se encontra um depósito de detritos.

TERMO DE REFERÊNCIA: Diretrizes que devem ser seguidas na realização de um estudo, projeto ou programa.

TURBIDEZ: Medida da transparência de uma amostra ou corpo d'água, em termos da redução de penetração da luz, devido à presença de matéria em suspensão ou substâncias coloidais. Mede a não propagação da luz na água. É o resultado da maior ou menor presença de substâncias coloidais na água.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: Denominam-se coletivamente Unidades de Conservação as áreas naturais protegidas e “Sítios Ecológicos de Relevância Cultural”, criadas pelo Poder Público: Parques, Florestas, Parques de Caça, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, nacionais, estaduais ou municipais, os Monumentos Naturais, os Jardins Botânicos, os Jardins Zoológicos, os Hortos Florestais (Resolução nº. O11, de 03.12.87, do CONAMA).

URBANIZAÇÃO: (a) Concentração de população em cidades e a conseqüente mudança sociocultural dessas populações, ou ainda, aumento da população urbana em detrimento da rural; (b) aplicação dos conhecimentos e técnicas do planejamento urbano a uma determinada área; (c) migração de idéias e gênero de vida da cidade (status urbano) para o campo; através dos meios de comunicação de massa, rádio, televisão, os campos vão adquirindo modo de vida urbano. Taxa de urbanização: indicador que mede o crescimento percentual da população que vive em núcleos urbanos, em relação à população total considerado em períodos determinados, geralmente anuais, deduzido dos períodos intercensuais que se consideram a cada dez anos. Grau de urbanização: É a proporção da população total (de uma dada unidade territorial político-administrativa) que habita zonas classificadas como urbanas.

USOS DO SOLO: Diferentes formas de uso do território, resultante de processos de ocupação espontânea ou de processos de planejamento geridos pelo Poder Público. Os usos do solo podem se classificar de distintas maneiras e graus de detalhamento, de acordo com as exigências técnicas dos estudos que se estejam realizando, ou dos objetivos do processo de planejamento. A partir das classes de uso rural e urbano, estas podem ser subdivididas de modo a abranger as demais formas de ocupação (por exemplo, uso institucional, industrial, residencial, agrícola, pecuário, de preservação permanente).

VETOR: Em Biologia: Denominação geral dada a espécies cujos organismos podem albergar o parasito e assim propiciar-lhe a transmissão para acesso ao hospedeiro. Portador usualmente artrópode, que é capaz de transmitir um agente patogênico de um organismo para o outro. Artrópode ou outro animal que transmite um parasita de um vertebrado hospedeiro para o outro. Vetor biológico: Vetor no qual um parasita se desenvolve ou multiplica. É aquele que toma parte essencial, participando do ciclo evolutivo do parasita, como o caramujo da esquistossomose.

ANEXO 02