

Desenvolvimento de Procedimentos Técnicos de Abordagem Ambiental Integrada em Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social

Carlos Geraldo Luz de Freitas

*Instituto de Pesquisas Tecnológicas
do Estado de São Paulo S.A. - IPT*

1 Introdução

A instalação e o funcionamento de empreendimentos habitacionais de forma inadequada - projetos malconcebidos, desconsideração das condicionantes do meio físico, condições precárias de infra-estrutura, análise socioeconômica insuficiente, ausência da efetivação de medidas de mitigação, entre outros aspectos - têm levado a situações de degradação ambiental, no local de intervenção, causando prejuízos ao próprio empreendimento e gerando impactos ambientais que extrapolam a área do projeto. Isso acarreta redução da qualidade de vida da população e elevação significativa e desnecessária de custos para empreendedores, usuários, população circunvizinha e Poder Público.

Esforços no sentido de corrigir essa situação dependem necessariamente de um planejamento habitacional que tenha por referencial o homem, suas necessidades de infra-estrutura e espaços públicos de lazer, sem esquecer a qualidade ambiental. E isso se dá pela redefinição da forma de ocupação do espaço, utilizando ferramentas tecnológicas disponíveis e buscando novos rumos, o que exige desde o planejamento regional para o uso do solo até a concepção do próprio empreendimento habitacional.

Na tentativa de conjugar padrões técnico-construtivos condizentes com melhores condições de vida a um preço acessível à população de baixo poder aquisitivo, foi elaborada, como resultado da pesquisa do Subprojeto 2, da FINEP - Programa Habitar, a publicação ***HABITAÇÃO E MEIO AMBIENTE - Abordagem integrada em empreendimentos de interesse social***¹. Esta tem por objetivo contribuir para o equacionamento

¹ ***EQUIPE TÉCNICA*** - IPT: Carlos Geraldo Luz de Freitas (Coordenação), Tânia de Oliveira Braga, Omar Yazbek Bitar, Flávio Farah, Ângelo José Consoni, Eduardo Soares de Macedo, Vilma Alves Campanha, Ayrton Sintoni, Affonso Virgílio Novello Neto, Fulvio Vittorino, Claudio Vicente Mitidieri Filho, Wolney Castilho Alves, Amilton Santos Almeida, Luis Celso Coutinho da Silva, Crístinis Antônio Ladan, Dennys Spencer de Maio, Waldyr Dantas Cortez, Ros Mari Zenha, José Luiz Ridente Júnior, Luiz Antônio Gomes, Benedito Nachbal e Álvaro Camargo Kopezynski. INSTITUTO GEA: Ana Maria Domingues Luz e Araci Musolino Montineri.

de questões relacionadas a empreendimentos habitacionais de interesse social, por meio da adoção integrada de medidas preventivas, que considerem, além do próprio empreendimento, os impactos ambientais que extrapolam a área de intervenção.

2 Aspectos Metodológicos

Este trabalho se fundamentou no entendimento dos processos atuantes no meio ambiente (interação dos processos dos meios físico, biótico e antrópico), e suas alterações impostas pelos processos tecnológicos que compõem o empreendimento. Tais alterações podem ser traduzidas pelas variações nos parâmetros que caracterizam cada processo ambiental e previstas nas diretrizes de ações e medidas relacionadas ao empreendimento.

Assim, visando a abordagem ambiental integrada em um empreendimento habitacional, o método geral proposto tem por base o modelo mostrado na Figura 1. Nesse contexto, as prováveis alterações ambientais identificadas devem ser analisadas considerando seu reflexo na dinâmica do meio ambiente.

As alterações previstas são discutidas qualitativamente, de acordo com sua importância em termos de alterações ambientais, nas quais devem ser incluídas também aquelas relacionadas ao custo das obras,

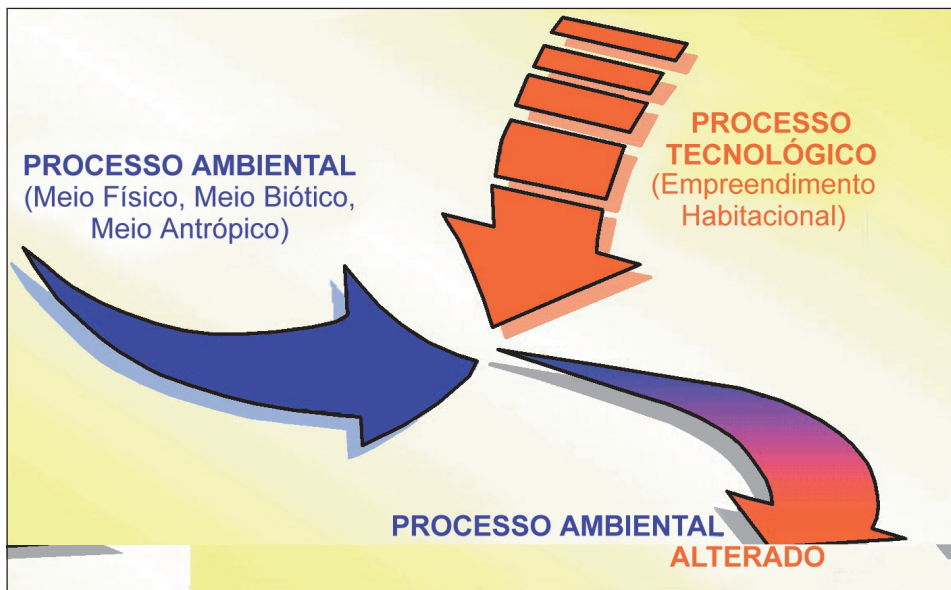


Figura 1 - Processo ambiental alterado a partir de processo tecnológico associado a empreendimento habitacional

à qualidade de vida dos usuários e às relações com outras ocupações já existentes ou previstas. Dessa forma, trata-se o meio ambiente em sua totalidade, onde o seu segmento antrópico também se encontra considerado.

Alguns exemplos de alterações dos processos ambientais, em decorrência de um empreendimento habitacional, são apresentados no Quadro 1, conforme os segmentos do meio ambiente.

Quadro 1 - Alguns exemplos de alterações ambientais decorrentes de empreendimento habitacional

Segmentos do meio ambiente	Alteração de processos
MEIO FÍSICO	<ul style="list-style-type: none">- aceleração do processo erosivo;- ocorrência de escorregamentos (solo e rocha);- aumento de áreas inundáveis ou de alagamento;- ocorrência de subsidência do solo;- diminuição da infiltração de água no solo;- contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas;- aumento da quantidade de partículas sólidas e gases na atmosfera; e- aumento da propagação de ondas sonoras.
MEIO BIÓTICO	<ul style="list-style-type: none">- supressão da vegetação;- degradação da vegetação pelo efeito de borda;- degradação da vegetação pela deposição de partículas sólidas nas folhas;- danos à fauna; e- incômodos à fauna.
MEIO ANTRÓPICO	<ul style="list-style-type: none">- aumento pela demanda por serviços públicos (coleta de lixo, correios) e demais questões de infra-estrutura;- aumento do consumo de água e energia;- aumento de operações/transações comerciais;- aumento da arrecadação de impostos;- aumento da oferta de empregos;- aumento do tráfego;- alteração na percepção ambiental;- modificação de referências culturais.

A partir da caracterização e análise dos processos originais e sua alteração provável pelas atividades do empreendimento, em suas diversas fases, pode-se propor instrumentos práticos de gestão ambiental. Em face da perspectiva de abordagem ambiental integrada em empreendimentos habitacionais, contemplam-se a Avaliação de Impacto Ambiental - AIA, estabelecida por normas legais (instrumento aplicado especialmente ao planejamento, mas que se estende às fases de construção e ocupação), e, relacionados a normas técnicas, o Sistema de Gestão Ambiental - SGA (instrumento aplicado especialmente às fases de construção e ocupação, mas que deve ser previsto desde o planeja-

mento) e a Auditoria Ambiental - AA (instrumento aplicado especialmente às fases de construção e ocupação).

Esses instrumentos são aplicados por meio de programas, os quais podem, também, ser estabelecidos e integrados em planejamentos de gestão ambiental mais simplificados. Exemplos desses programas são apresentados na seqüência, considerando alguns aspectos usualmente relevantes: gestão dos resíduos sólidos, do partido paisagístico, de avaliação em uso, de segurança e saúde e de educação ambiental. Esses e outros programas podem ser implementados e, eventualmente, detalhados para gestão de questões mais específicas.

Analisando definições legais e modalidades típicas de produção de assentamentos, sugeriu-se, para maior clareza, um conceito próprio de *empreendimento habitacional de interesse social* aplicado ao trabalho. Para os objetivos da publicação, considerou-se empreendimento habitacional de interesse social a intervenção para fins habitacionais voltada à população de baixa renda, espacialmente concentrada, seja ela de pequeno, médio ou grande porte, inclua ela apenas o parcelamento do solo e/ou a construção de edificações, considerando como agente promotor tanto o setor público quanto o privado.

3 Fases e Etapas Consideradas

Para os cuidados relativos às alterações decorrentes do empreendimento, tratou-se das atividades de alteração ambiental consideradas mais importantes e usuais nas três fases contempladas de sua implementação, subdivididas em etapas, e que devem ser conduzidas de forma a evitar ou reduzir impactos negativos (Quadro 2).

Quadro 2 - Fases e etapas de um empreendimento habitacional

Fases	Etapas
Planejamento	Identificação da demanda
	Seleção de áreas
	Projeto
Construção	Terraplenagem
	Edificação e demais obras
	Bota-fora
	Paisagismo
Ocupação	Uso
	Ampliação

Não se contemplou a fase de desativação do conjunto habitacional, pois tal condição é pouco comum e menos relevante nos empreendimentos de interesse social no Brasil. No entanto, essa fase precisa ser considerada em situação específica de remoção em favelas e outros tipos de habitação subnormal, na qual deve ser implementado um projeto urbanístico na área desocupada.

Para cada fase e respectivas etapas, apontam-se as alterações ambientais prováveis e as correspondentes soluções recomendadas, considerando-se as atividades estimadas como mais significativas.

3.1 Planejamento

O planejamento de conjuntos habitacionais produzidos pelo setor público segue, em uma situação típica, uma determinada seqüência de etapas (Quadro 2): têm, por início, a identificação da demanda por habitações, com definição de metas numéricas de habitações a construir, sucedida por seleção de área (ou de áreas) para a implantação do empreendimento e finalizando com a elaboração de projetos. Em relação à condução desse processo pelo setor privado, os programas desenvolvidos costumam ser mais restritos e a área já previamente definida.

Nessa primeira fase, tende a não haver mudanças nos processos originais do meio, porém nela se definem as alterações ambientais que ocorrerão durante a construção e a ocupação do empreendimento. No Brasil, a fase de planejamento tem sido realizada de forma insatisfatória, principalmente naqueles empreendimentos destinados à população de baixa renda.

Resultam basicamente em adaptações dos terrenos a um projeto preconcebido, exigindo muitas vezes um volume grande de cortes e aterros, ao invés de orientações urbanísticas para elaborar projetos de acordo com a área determinada. Como as vertentes menos inclinadas estão pouco disponíveis, tanto com ocupação já instalada quanto constituindo reservas de especulação imobiliária, normalmente sobram os piores terrenos, que conduzem a impactos ambientais mais expressivos, ou áreas situadas nos limites urbanos, desprovidas da infra-estrutura necessária.

Reurbanização de favelas pode demandar, também, a implementação de conjuntos habitacionais, na maioria das vezes verticalizados, para reassentamentos (fora da área da favela) ou relocação (nos limites da própria favela). Ambas as situações apresentam características peculiares, mais complexas do que de outros empreendimentos de interesse social, principalmente em quatro aspectos:

1. no estabelecimento de condições, principalmente de apropriação dos espaços exteriores, diferentes das instituídas pela legislação e normas urbanísticas e ambientais;

2. nas relações às vezes conflituosas com os moradores, durante remoções provisórias para relocações, ou relativas à localização do reassentamento, tendo como referência as residências de origem, o que normalmente implica em separação de ligações familiares fundamentais para o cotidiano daquela população, além de mudanças para locais isolados com deficiência de infra-estruturas e serviços disponíveis anteriormente, ou mesmo dificultando o novo acesso aos locais de trabalho e estudo;
3. no reconhecimento da realidade especial dos conjuntos destinados à relocação, buscando aprovar medidas legais que viabilizem sua regularização urbanística, fundiária e técnica; e
4. na participação do Poder Público na gestão continuada do novo empreendimento, estabelecendo responsabilidades nas ações de operação, manutenção, melhoria e alteração dos serviços públicos urbanos.

Um dos fundamentos que permitirão uma abordagem ambiental integrada, nessas e demais situações de empreendimento habitacional de interesse social, trata da concepção da política habitacional, que deve necessariamente estar inserida na política urbana, mais global. Assim, o empreendimento habitacional deve partir, desde seu planejamento, de uma ação coordenada entre órgãos municipais (como aqueles ligados às secretarias de obras e meio ambiente, defesa civil, Poder Judiciário), incluindo, preferencialmente, diferentes esferas de governo estadual e federal, além do setor privado e organizações não-governamentais.

As principais questões que devem ser apreciadas durante essa fase, de acordo com as considerações tratadas nas etapas de identificação da demanda, seleção de áreas e elaboração do projeto, são apresentadas no Quadro 3. Constitui uma síntese das recomendações contempladas como relevantes nessa primeira fase, e que visam fornecer melhores condições ambientais ao empreendimento.

3.2 Construção

A fase de construção do empreendimento envolve atividades com maior interferência no ambiente, compreendendo desde alterações nos processos naturais de movimentação de massa, a partir das terraplenagens e obras para execução da infra-estrutura e edificações, até a geração e disposição de entulhos resultantes. A finalização dessa fase constitui, geralmente, a etapa de paisagismo, onde a vegetação também participa enquanto contenção, tal como na proteção ao processo erosivo de vertentes.

As principais atividades que devem ser tratadas durante a fase de construção, de acordo com as considerações apresentadas nas etapas

Quadro 3 - Recomendações na fase de Planejamento, considerando as alterações previstas nos processos ambientais

Etapas	Atividades	Ações e Medidas Recomendadas
IDENTIFICAÇÃO DA DEMANDA	Adequação às necessidades dos futuros usuários	<ul style="list-style-type: none"> - avaliar as necessidades dos futuros moradores, considerando a composição familiar e a localização de suas atividades de trabalho e educação; e - criar mecanismos de participação dos usuários nas outras etapas de planejamento.
SELEÇÃO DE ÁREAS	Identificação de problemas ambientais no local e entorno	<ul style="list-style-type: none"> - pesquisar a região destinada ao empreendimento, identificando eventuais fontes próximas de problemas ambientais e levantando o passivo ambiental da área; - investigar as situações de risco, analisando a suscetibilidade a processos do meio físico, utilizando informações e dados básicos, tais como geologia, solos, declividades, pluviometria e histórico de eventos; - realizar mapa de risco potencial, considerando a inserção do empreendimento na área; - analisar ventos dominantes e verificar se estes não tendem a trazer emissões atmosféricas provenientes de lixões, indústrias e lagoas de tratamento de esgotos; - identificar a possibilidade e custo de eliminação de risco da área do empreendimento; - no caso de impossibilidade técnica ou econômica de eliminação da fonte e/ou descontaminação da área destinada ao empreendimento (ou de atenuação aceitável de seus efeitos), contra-indicar a área; - no caso de fontes neutralizáveis, providenciar e documentar compromisso com a eliminação ou de atenuação aceitável de seus efeitos, identificando os níveis a obter, os prazos e os responsáveis pela execução e fiscalização; e - desenvolver programas interagindo os moradores com o entorno.
	Avaliação da compatibilidade ambiental com outros usos	<ul style="list-style-type: none"> - estudar a documentação referente ao planejamento da área/região, contemplando: <ul style="list-style-type: none"> - plano diretor do município; - planos de desenvolvimento específicos para a área/região; - potencialidade mineral, com análise de eventual oneração da área em relação aos títulos minerários junto aos órgãos competentes (requerimento de pesquisa e lavra). - pesquisar junto ao Poder Público local a necessidade/possibilidade de introdução, na legislação urbana, de mecanismos de diversificação de funções na área/região e ao mesmo tempo impeçam a implementação de fontes de problemas ambientais.
	Identificação da disponibilidade de infra-estrutura	<ul style="list-style-type: none"> - verificar a disponibilidade de infra-estrutura ou assegurar sua implementação, obtendo o compromisso com os órgãos competentes, estabelecendo metas, prazos e monitoramento.

(continua)

Quadro 3 - Recomendações na fase de Planejamento, considerando as alterações previstas nos processos ambientais (continuação)

Etapas	Atividades	Ações e Medidas Recomendadas
PROJETO	<p>Elaboração de plano de desenvolvimento integrado</p> <p>Adequação às características geométricas do terreno</p> <p>Localização de equipamentos públicos, comunitários e de áreas comerciais</p>	<ul style="list-style-type: none"> - recomendar a elevação do padrão de habitabilidade integrando o empreendimento no desenvolvimento urbanístico da cidade, com medidas para a instalação de infraestrutura e serviços públicos, seu monitoramento e avaliações posteriores, em um processo contínuo de gestão, estabelecendo-se responsabilidades; - possibilitar o aumento do poder aquisitivo dos moradores, com um programa de desenvolvimento sustentável, com medidas como reestruturação tarifária e de financiamento; - corrigir problemas jurídicos de propriedade da terra em situações irregulares, tal como na construção de conjuntos para relocação de população de favelas, além de revisão de normas técnicas relativas a infra-estrutura e sistemas construtivos; e - promover a organização e o envolvimento da comunidade no processo de urbanização, principalmente na integração com a vizinhança e no trato dos espaços coletivos e públicos. <ul style="list-style-type: none"> - buscar novas tipologias, capazes de inverter práticas comuns de adaptação das características do terreno ao projeto, e sim compatibilizando-o com o relevo, os processos do meio físico presentes ou potenciais e os parâmetros geotécnicos dos solos; - especificar procedimento de proteção do sistema viário contra processos erosivos; - elaborar e adequar o projeto de movimentos de terra, cuidando da especificação de proteção superficial e/ou de estruturas de contenção para taludes; - tratar, no projeto, de áreas que ficarão expostas a processos de meio físico, tais como erosões, assoreamentos, inundações e escorregamentos, devendo-se evitar que obras de contenção necessárias fiquem a cargo dos futuros moradores; e - elaborar e adequar o projeto de drenagem interna ao conjunto, com terminações do sistema de drenagem e sua conexão com redes do entorno ou sistemas localizados de lançamento, assegurando a preservação de terrenos vizinhos. A especificação de cuidados na implantação do sistema de drenagem deve permitir que este, ao término das obras, esteja totalmente livre, desobstruído e desassoreado. - tolerar localização periférica dessas áreas somente quando junto a trechos tipicamente urbanos, já ocupados e consolidados no entorno; e - utilizar, nas áreas de lazer, massas de vegetação com fisionomia florestal semelhante às matas nativas da região, respeitando o espaço e as características naturais do local.

(continua)

Quadro 3 - Recomendações na fase de Planejamento, considerando as alterações previstas nos processos ambientais (continuação)

Etapas	Atividades	Ações e Medidas Recomendadas
PROJETO	Adequação às características do clima local	<ul style="list-style-type: none"> - adequar ao clima local as características das unidades habitacionais típicas e de suas formas de implementação no conjunto, visando otimizar o desempenho quanto ao conforto ambiental.
	Planejamento do projeto de infraestrutura interna	<ul style="list-style-type: none"> - adotar redes de água, esgoto, eletricidade e iluminação pública, internas ao conjunto, assegurando-se o atendimento adequado a todas as unidades; - adotar a disposição do posteamto, assegurando-se sua não interferência em acessos a unidades/condomínios; - adotar a iluminação pública nos arruamentos e áreas públicas previstas (incluindo sistemas de lazer, áreas destinadas a equipamentos públicos, comunitários e comércio), assegurando-se sua suficiência; - verificar as possibilidades de circulação viária interna e de acesso à malha urbana, estabelecendo sua correção; - identificar a existência de redes locais de drenagem pública e verificar sua capacidade em receber os novos fluxos de água concentrados que terão origem no conjunto. <p>Caso a rede não esteja adequada ao recebimento dos novos fluxos, obter compromisso documentado de sua adequação em tempo hábil;</p> <ul style="list-style-type: none"> - no caso de inexistência de rede pública de drenagem na região e de haver previsão de construção no local, obter documentação de compromisso de implementação. <p>Se não houver previsão para sua construção, identificar pontos mais favoráveis de concentração e lançamento. Observar, também, a necessidade de previsão de obras de extremidade no sistema de drenagem, como dissipadores de velocidade de escoamento e vertedouros; e</p> <ul style="list-style-type: none"> - atrelar a entrega de unidades à implantação completa do sistema de drenagem do conjunto, destacando a execução de obras de destinação, no entorno, das águas captadas.
	Planejamento da disposição e encaminhamento do lixo domiciliar	<ul style="list-style-type: none"> - calcular as dimensões das lixeiras destinadas ao lixo comum de acordo com o número previsto de moradores e a periodicidade da coleta pública; - projetar a localização das lixeiras em local de fácil acesso pelos moradores e que sejam também adequadas à retirada pelas empresas coletoras; e - prever espaços de coletores para recicláveis nos andares dos prédios de apartamentos e para seu depósito e armazenamento nas áreas comuns.
	Adaptação cultural	<ul style="list-style-type: none"> - verificar a ocorrência de traços culturais diferenciados na região e, constatadas particularidades relevantes, procurar sua efetiva incorporação ao projeto.

(continua)

Quadro 3 - Recomendações na fase de Planejamento, considerando as alterações previstas nos processos ambientais (continuação)

Etapas	Atividades	Ações e Medidas Recomendadas
PROJETO	Cuidados com a privacidade	<ul style="list-style-type: none"> - verificar se o projeto assegura privacidade visual adequada aos moradores, no interior das moradias; e - verificar se não há circulações públicas junto a janelas de unidades.
	Escolha dos componentes construtivos e modulação	<ul style="list-style-type: none"> - verificar a adequação do projeto à modulação dos componentes construtivos a empregar, ponderando dentre os tipos disponíveis no mercado, de forma a reduzir perdas; - observar se o sistema construtivo privilegia a utilização de materiais e componentes construtivos de produção local ou regional, ou se tem risco ambiental potencial, em razão da incorporação de resíduos industriais, ou se tem desempenho potencial satisfatório, fundamentalmente sua durabilidade; - buscar informações que permitam analisar o desempenho ambiental dos componentes construtivos durante todo o seu ciclo de vida; e - observar se o sistema construtivo adapta-se às características da mão-de-obra e de recursos técnicos locais.

de terraplenagem, edificações e demais obras, bota-fora e paisagismo, são mostradas no Quadro 4. Considerando tais atividades como os aspectos do processo tecnológico que alteram o processo ambiental (ver Figura 1), apresenta-se uma síntese das recomendações contempladas como relevantes nessa segunda fase, e que visam fornecer melhores condições ambientais ao empreendimento habitacional.

3.3 Ocupação

A ocupação corresponde à última fase considerada do empreendimento habitacional. Porém, diferentemente das anteriores, apresenta uma intervenção contínua e dinâmica no ambiente e deve, portanto, ser constantemente monitorada. Essa fase pode ser dividida em duas etapas, a primeira trata do uso do empreendimento e a segunda de sua eventual ampliação.

A abordagem ambiental integrada da etapa de uso do empreendimento é desenvolvida por uma seqüência de ações: avaliação de desempenho do uso do novo ambiente construído, recomendações de correção dos problemas diagnosticados e a gestão de medidas e ações implementadas, que visem, principalmente, garantir as necessidades e satisfação dos usuários. De acordo com a proposta metodológica, de condução da abordagem ambiental a partir das alterações impostas nos processos atuantes no meio ambiente pelas atividades do empreendimento, estas são listadas considerando a etapa de uso:

- a) utilização das edificações e demais equipamentos;
- b) utilização de serviços e das redes de infra-estrutura;
- c) geração de resíduos;
- d) manutenção preventiva ou corretiva, incluindo o tratamento de situações de risco; e
- e) acompanhamento das questões ligadas ao comportamento e à qualidade de vida de seus usuários.

A abordagem ambiental integrada deve extrapolar o ponto de vista dos moradores, abrangendo também aqueles que, direta ou indiretamente, passam a se relacionar com o novo ambiente construído. Assim, devem ser cuidadas ainda as interferências ambientais que o empreendimento reflete na circunvizinhança e, em sentido mais amplo, na própria urbanização do município, cumprindo o seu papel social no conjunto ambiental.

A relação habitação/meio ambiente formam um universo complexo de questões e situações. Interação no ambiente construído mais de seis mil variáveis; portanto, os aspectos que devem ser tratados na

Quadro 4 - Recomendações na fase de Construção, considerando as alterações previstas nos processos ambientais

Etapas	Atividades	Ações e Medidas Recomendadas
TERRAPLENAGEM	<p>Movimentos de terra para construção da rede de infra-estrutura e edificação</p> <p>Exploração do material de empréstimo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - reduzir a exposição do solo, evitando terraplenagem simultânea em toda a área e com proteção superficial (vegetal e de drenagem), de acordo com as características geotécnicas do terreno; - estabelecer um programa de terraplenagem que considere incômodos por ruídos, vibrações e poeira, além de risco de acidentes e danificação de construções circunvizinhas; e - prever, em áreas de empréstimo, a recuperação e, eventualmente, a reabilitação do local.
EDIFICAÇÃO E DEMAIS OBRAS	Execução das obras de edificação, contenção e construção da rede de infra-estrutura	<ul style="list-style-type: none"> - estabelecer um programa de obras que considere incômodos por ruídos, vibrações e poeira, além de risco de acidentes e danificação de construções circunvizinhas; - monitorar a execução correta das obras, reduzindo a geração de resíduos sólidos, fiscalizando a qualidade do material utilizado e implementando todas as obras de contenção e drenagem necessárias; e - no caso de auto-construção, fazer o parcelamento atrelado ao projeto, com acompanhamento especializado.
BOTA-FORA	Disposição de resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - reduzir a geração de resíduos e, se possível, tratá-los para diminuir seu volume e atenuar sua periculosidade; - procurar reutilizar o resíduo sólido <i>in natura</i> ou reciclado; - segregar os resíduos de acordo com a NBR 10004 da ABNT; - encaminhar os da classe I para aterro de resíduos industriais perigosos, os da classe II para aterros sanitários e os da classe III para aterros de resíduos inertes; e - reutilizar a área de aterro, caso esta seja interna ao empreendimento ou externa, porém de responsabilidade do empreendedor.
PAISAGISMO	Cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> - recompor a vegetação, cumprindo necessidades do usuário para melhoria de sua qualidade de vida, integrando o empreendimento no contexto geral da paisagem, servindo também de atrativo notadamente à avifauna, além de participar da engenharia da obra.

avaliação de cada uma das atividades da etapa de uso do empreendimento são de difícil explicitação. Para cuidar da gestão ambiental dessa etapa, então, faz-se necessário identificar e priorizar os aspectos relevantes do ambiente em uso, pertinentes à especificidade de cada empreendimento.

A avaliação e o tratamento desses aspectos podem ser tanto qualitativos como quantitativos. Como a avaliação de desempenho de empreendimentos habitacionais de interesse social, a partir do ponto de vista dos usuários, não é prática corrente, não existem normas ou procedimentos estabelecidos e disseminados.

Na fase de ocupação, a etapa ampliação trata de situações semelhantes às da fase de construção do empreendimento, porém com condições de menor intensidade nas alterações do meio físico e biótico e maior intensidade nas interferências com a ocupação dos moradores já instalados. Assim, as atividades dessa etapa podem se constituir em novas preparações de terreno com terraplenagem, com eventuais necessidades de uso de áreas de empréstimo ou de bota-fora, implementação das obras, geração de entulhos e alterações paisagísticas.

As ampliações devem estar previstas desde a fase de planejamento do empreendimento, onde seu projeto deve ter considerado também a adequação da rede de infra-estrutura.

São apresentadas referências de alterações negativas previstas para cada atividade considerada nas duas etapas da fase de ocupação, apreciando as questões mais importantes ou corriqueiras, no contexto dos segmentos ambientais. Tais aspectos podem ser detalhados ou incrementados, de acordo com as especificidades de cada condição particular dos empreendimentos, determinadas principalmente por situações socioeconômicas e culturais da região ou dos próprios usuários, ou mesmo pelo atendimento e rigor da abordagem ambiental aplicada nas fases anteriores.

As principais atividades que devem ser tratadas durante essa fase do empreendimento, de acordo com as considerações apreciadas nas etapas de uso e ampliação, são mostradas no Quadro 5, com uma síntese das recomendações contempladas como relevantes nessa terceira fase, e que visam fornecer melhores condições ambientais ao empreendimento habitacional.

3.4 Instrumentos de gestão integrada

A partir da caracterização e análise dos processos ambientais atuantes e suas alterações prováveis decorrentes de cada processo tecnológico, propõe-se instrumentos de gestão ambiental, nos quais

Quadro 5 - Recomendações na fase de Ocupação, considerando as alterações previstas nos processos ambientais

Etapas	Atividades	Ações e Medidas Recomendadas
USO	Utilização das edificações, serviços, redes de infra-estrutura e demais equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> - conscientizar os moradores da importância de sua participação comunitária permanente, estabelecendo normas e responsabilidades, envolvendo também, quando necessário, instituições governamentais e não-governamentais; - obter as informações dos agentes intervenientes no processo produtivo da edificação, principalmente aquelas relacionadas às especificações do projeto construtivo, permitindo avaliação do desempenho do ambiente construído e tomada de medidas para sua manutenção ou eventuais correções;
	Geração de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> - identificar os fatores técnicos, funcionais, econômicos, estéticos e comportamentais do ambiente em uso, pertinentes à especificidade de cada empreendimento;
	Manutenção e gerenciamento de risco	<ul style="list-style-type: none"> - registrar e organizar as informações coletadas; - corrigir os problemas detectados, por meio de sistema de gestão ambiental, estabelecido por programas;
	Tratamento de questões ligadas com comportamento e satisfação dos usuários	<ul style="list-style-type: none"> - acompanhar junto aos órgãos competentes a implementação de serviços e infra-estruturas compromissadas nas fases anteriores do empreendimento, assegurando seu atendimento, e/ou obter o compromisso de novas medidas e ações necessárias, detectadas durante o uso da ocupação; e - estabelecer padrões e normas de manutenção do empreendimento estruturados em programas e, se possível, desenvolver manuais que sirvam tanto para maior comunicação com os moradores como para aprimoramento futuro em novos empreendimentos.
AMPLIAÇÃO	Atividades semelhantes às da fase de construção, porém com menor intensidade	<ul style="list-style-type: none"> - estabelecer programas de orientação a reformas domiciliares, considerado a necessidade de ampliação da rede de infra-estrutura, gestão de resíduos, reorganização do projeto paisagístico, medidas contra incômodos (ruídos, vibrações e poeira), além de risco de acidentes e danificação de outras construções do empreendimento; - examinar a condição de risco, caso sejam necessários cortes e aterros, com indicação e instalação de obras de contenção adequadas e com acompanhamento especializado; - integrar os novos moradores ao convívio do empreendimento.

constam programas de estudos e monitoramento nas três fases do empreendimento habitacional. Tais instrumentos constituem mecanismos técnico-administrativos de abordagem ambiental, e estão, geralmente, relacionados a normas jurídicas.

A implementação de um modelo de gestão ambiental adequado a um empreendimento habitacional de interesse social requer, preferencialmente, estudos de detalhe ou semidetalhe, os quais devem ser iniciados desde a concepção do projeto na fase de planejamento, passando pela sua construção e avançando continuamente durante toda a sua ocupação. Os instrumentos de gestão considerados, em face da perspectiva de abordagem ambiental integrada, contemplam a Avaliação de Impacto Ambiental - AIA, o Sistema de Gestão Ambiental - SGA e a Auditoria Ambiental - AA.

Tanto nos casos de empreendimentos submetidos aos processos de AIA e SGA, como nos que, por alguma razão, não tenha sido possível implementar instrumentos de gestão ambiental, as medidas de controle dos impactos ambientais previstos deverão ser estabelecidas por meio de programas integrados de gestão ambiental. Tais programas objetivam sistematizar e acompanhar o desempenho e a eficácia das medidas recomendadas, devendo contemplar procedimentos práticos e exequíveis, tratando as principais questões atinentes a cada empreendimento.

Exemplos desses programas são apresentados, considerando alguns aspectos usualmente relevantes: gestão dos resíduos sólidos, do partido paisagístico, de avaliação em uso, de segurança e saúde e de educação ambiental. Esses e outros programas podem ser implementados e, eventualmente, detalhados para gestão de questões mais específicas.

Ao final, entre anexos com exemplos de avaliação ambiental inicial e de protocolos de auditoria ambiental e de SGA, apresenta-se um quadro-legenda (encarte), sintetizando as recomendações e os instrumentos de gestão aplicáveis a cada fase do empreendimento.

4 Conclusões

É importante ressaltar que o binômio habitação/meio ambiente está relacionado a um universo complexo de questões e situações, onde se identificam diversos aspectos de impacto ambiental associados à edificação e ao próprio ato de morar, porém nem todos esses aspectos se inserem nas possibilidades e na ótica desse trabalho. Portanto, a abordagem proposta, que resultou na publicação HABITAÇÃO E MEIO AMBIENTE, constitui uma sistematização de parte das informações ambientais, que, apesar de abrangentes, encontram-se mais diretamente

ligadas aos empreendimentos habitacionais, referentes aos segmentos básicos do meio ambiente (os meios físico, biótico e antrópico).

A publicação deve ser sempre entendida como um referencial de procedimentos metodológicos gerais necessários ao planejamento, construção e ocupação de um empreendimento habitacional. As múltiplas e complexas possibilidades ambientais e de alternativas de projeto, que detalham esse referencial, devem ser apreciadas e adequadas à luz dessa abordagem ambiental integrada, de acordo com a especificidade de cada caso em particular. Mesmo assim, a publicação sempre poderá ser enriquecida com novas possibilidades ambientais representativas e por outras propostas de alternativas de projeto e de gestão do empreendimento.

Em relação à tipologia do empreendimento, em programas habitacionais de interesse social associados à urbanização de favelas, as intervenções, ainda que orientadas por legislações específicas, se caracterizam muito mais por uma flexibilização pronunciada ante os requisitos urbanísticos usuais. Nesta modalidade de intervenção, ainda que o planejamento e a elaboração de projetos façam parte do processo, verifica-se uma acentuada tendência à resolução de problemas na própria execução das obras, nas frentes de trabalho. Mesmo que ocorram problemas ambientais na implementação deste tipo de programa, e que seus impactos devam ser igualmente ponderados, sua função é justamente atenuar ou anular impactos já instalados. No entanto, ainda que tal modalidade de intervenção não seja tratada com centralidade no presente trabalho, acredita-se que o mesmo apresente alguns subsídios também para programas relacionados à urbanização de assentamentos precários.