

Capítulo 6 – Índice

6 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS	6-2
6.1 MEIO FÍSICO	6-3
6.1.1 Formação e desenvolvimento de processos erosivos.	6-4
6.1.2 -Intensificação do assoreamento das drenagens e cursos d'água	6-8
6.1.3 Riscos de ocorrência de instabilizações de taludes e escorregamentos 6-11	
6.1.4 Riscos de alteração na qualidade dos solos naturais e das águas superficiais e subterrâneas por líquidos contaminantes e/ou poluentes	6-13
6.1.5 Alteração da qualidade do ar devido a geração de poeira e emissão de Material Particulado	6-16
6.1.6 Alteração da qualidade do ar devido a emissão de gases decorrentes da queima de combustíveis	6-17
6.1.7 Alteração da qualidade do ar devido a emissão de gases decorrentes da queima de combustíveis	6-19
6.2 Meio Biótico.....	6-22
6.2.1 Supressão da cobertura vegetal.	6-22
6.2.2 Alteração de hábitos da fauna	6-27
6.2.3 Diminuição da diversidade biológica	6-29
6.2.4 Risco de atropelamentos de animais silvestres.	6-31
6.2.5 Desequilíbrio das populações faunísticas do entorno.	6-33
6.3 Meio Antrópico.....	6-37
6.3.1 Patrimônio Histórico – Caminhos e Traçados urbanos	6-38
6.3.2 Patrimônio Ambiental – Mata Ribeirão Cachoeira	6-39
6.3.3 Acessibilidade.....	6-39
6.3.4 Saneamento Ambiental.....	6-41
6.3.5 Valorização imobiliária.....	6-41
6.3.6 Prolongamento da Av. Alexandre Mackenzie	6-43
6.3.7 Alteração na demanda por transporte na fase de implantação.....	6-43
6.3.8 Alteração na infra-estrutura viária na fase de implantação	6-46
6.3.9 Alteração na demanda por transporte na fase de operação	6-49
6.3.10 Alteração na infra-estrutura viária na fase de operação	6-53
6.3.11 Núcleo Urbano de Souza.....	6-55
6.3.12 Considerações finais	6-57
6.4 Matriz de Impactos Ambientais.....	6-59

6 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

Os capítulos anteriores foram dedicados à caracterização do empreendimento, listando todos os aspectos a ele associado e que possam se tornar em vetores de alteração da qualidade ambiental, e ao diagnóstico ambiental da área que sofrerá intervenção, assim como de sua região de influência direta e indireta, permitindo assim identificar os impactos que a implantação e operação do empreendimento em estudo poderá trazer para o ambiente sob sua influência, bem como verificar qual a magnitude da alteração promovida por essa nova atividade que irá se instalar, no ecossistema sob sua influência.

A partir dessa avaliação, será possível prognosticar qual o novo cenário a ser criado para a região de intervenção e sob influência direta e indireta do empreendimento. Essa avaliação será a ferramenta necessária para se verificar a capacidade do meio em receber o novo empreendimento pretendido, e assim determinar a sua viabilidade ambiental.

Com a obtenção das respostas necessárias para a verificação da viabilidade ambiental do empreendimento, serão obtidas também respostas sobre a necessidade de proposição de medidas mitigadoras que visam evitar ou reduzir os seus efeitos negativos sobre a qualidade ambiental da região sob sua influência.

Algumas medidas mitigadoras são intrínsecas ao próprio do empreendimento, e concorrem para reduzir significativamente, o potencial de impacto ambiental que se encontra a ele associado.

Assim sendo, após a avaliação dos impactos ambientais associados ao empreendimento, estão apresentadas as medidas mitigadoras a serem implementadas.

Para melhor entendimento, para cada hipótese de impacto, estão descritas a fase e as atividades geradoras, a magnitude de impacto, o embasamento técnico e as medidas mitigadoras propostas.

6.1 MEIO FÍSICO

As atividades modificadoras do meio ambiente associadas à implantação do Empreendimento compreendem basicamente: movimentações de terra, decorrentes das escavações e preparo das fundações e impermeabilização, tanto no novo trecho a ser implantado assim como na ampliação do sub-trecho existente. Quanto à fase de operação é possível listar como atividade primordial a circulação de veículos. Já para o loteamento residencial, também tem-se que a grande parte dos possíveis impactos ambientais estão relacionados à sua fase de implantação, sendo tratados em conjunto com seu acesso neste capítulo.

O conhecimento das características dos terrenos e de suas suscetibilidades à formação e ao desenvolvimento dos diferentes processos do meio físico permitem identificar as possibilidades de ocorrência e avaliar as magnitudes das principais alterações nestes processos (impactos ambientais).

Todas as alterações nos processos do meio físico ou impactos ambientais são devidamente analisadas a seguir, compreendendo a sua fenomenologia, avaliação e respectivas medidas mitigadoras e/ou preventivas.

6.1.1 Formação e desenvolvimento de processos erosivos.

Fase geradora: Implantação e operação do empreendimento.

Atividades:

- Limpeza do terreno e remoção de pastagens e vegetação arbustiva;
- Obras de terraplenagem (cortes e aterros) necessárias para a construção e ou ampliação da via pleiteada e obras adjacentes;
- Obras de terraplenagem (cortes e aterros) necessárias para a instalação do empreendimento e obras adjacentes
- Movimentação de veículos, compactação e movimentação de material de empréstimo.

Embasamento técnico: As atividades necessárias para a implantação do sub-trecho 1 do empreendimento em estudo, que liga a Rodovia D. Pedro à Estrada Vicinal CAM 10, envolverão a remoção de pastagens, áreas recobertas por campos antrópicos contendo eventual vegetação arbórea isolada.

No sub-trecho 2, que consiste na ampliação e adequação de parte da Estrada Vicinal CAM 10 já existente, o projeto inicia-se um pouco antes da Portaria 2 do condomínio Caminhos de San Conrado e vai até a confluência com a Avenida Mário Garnero, sendo que as atividades de implantação, embora de menores proporções, também envolverão as mesmas obras do sub-trecho 1.

Estas obras, previstas na implantação do novo acesso e na instalação do loteamento residencial, necessitam da remoção de vegetação e dos horizontes superficiais dos solos, promovendo alterações localizadas na geometria do relevo e conseqüentemente a exposição do solo residual às intempéries e modificações no regime de escoamento das águas superficiais.

Desa forma, as mudanças no equilíbrio existente, além de alterar a dinâmica superficial, promove a disponibilização e o transporte de maior quantidade

de material particulado pelo escoamento de água superficial de origem pluvial. Conseqüentemente pode ocasionar o assoreamento de porções topograficamente mais baixas, vales e rios, e ainda a potencialização de processos erosivos com a instalação e desenvolvimento de sulcos, ravinas, voçorocas e movimentos superficiais de massa. Além disso, poderá gerar grande quantidade de material em suspensão e, em época de chuvas, grande quantidade de lama.

Outra conseqüência, associada principalmente à fase de operação é a compactação do solo aumentando assim a velocidade do escoamento superficial.

Os riscos potenciais de impactos associados a estas previsões, são: instabilização de taludes, movimentos superficial de massa, formação de sulcos, escorregamentos (erosão dinâmica), aumento de material em suspensão, compactação do solo, assoreamento dos canais e impermeabilização da área.

De acordo com o apresentado no diagnóstico ambiental, a região em estudo pode ser caracterizada por Colinas e Morrotes, granitóides do substrato, e por Morrotes Paralelos, desenvolvidos nas rochas milonitizadas na zona de cisalhamento Valinhos. Nestes sistemas de relevo, costumam ser observadas algumas erosões laminares e ravinamentos em rampas com declividades inferiores a 15%. Em encostas mais íngremes, pode haver o desenvolvimento de voçorocas e ravinamentos de alta intensidade. Há, também, a possibilidade de erosão em sulcos por fluxo de escoamento concentrado.

No que diz respeito à área de intervenção propriamente dita, esta apresenta características pedológicas, litológicas, hidrogeológicas e geotécnicas homogêneas, cujas características e padrões físicos serão pouco afetados pelos impactos que possam advir da implantação e operação da via pretendida, uma vez que estão previstas alterações de pequena monta no equilíbrio da dinâmica superficial do relevo, do solo, das águas superficiais e subterrâneas com o advento de sua instalação e operação.

Este razoável equilíbrio físico diagnosticado no percurso em estudo é resultante dos componentes do relevo, do solo e da vegetação associada ao uso do solo atual. Estes fatores são restritivos aos processos de erosão,

atenuando a dinamização das ações e evitando a instalação de processos erosivos mais agressivos.

Segundo a descrição do empreendimento, apresentada no Capítulo 4 deste Relatório, em ambos os sub-trechos em análises não estão previstos grandes cortes e nem aterramentos significativos, sendo que deverá ocorrer uma compensação entre eles, o que evitará a necessidade de recorrer-se a jazidas e bota-foras. Desta forma, não devem ocorrer significativos impactos relativos a estas atividades.

Adicionalmente, ressalte-se que o empreendimento deverá contar com monitoramento específico: geotécnico para averiguação e correção de instabilizações em maciços, taludes, blocos e rochas soltas e monitoramento específico de processos erosivos. Esses programas de monitoramento são apresentados na íntegra no capítulo 7 deste Estudo de Impacto Ambiental, referente aos Programas de Monitoramento Ambiental a serem adotados no empreendimento.

Avaliação do impacto:

Natureza: Impacto negativo. A remoção de cobertura vegetal e as obras de terraplenagem podem dar início e potencializar processos erosivos podendo torná-los mais vulneráveis a ação de chuvas e escoamento superficial de águas pluviais, com o conseqüente aumento de material em suspensão nos corpos de água.

Magnitude do impacto: Baixa magnitude, já que estão previstas pequenas alterações de equilíbrio da dinâmica superficial do relevo, solo, das águas superficiais e subterrâneas;

Forma de incidência: Ocasionado pelas ações do empreendimento quando relacionadas à implantação mal executada. Sua ocorrência é provável, nas atividades da implantação, que provocam alterações na geometria dos terrenos e a possibilidade de exposição de materiais inconsolidados aos agentes intempéricos;

Abrangência: Área de Intervenção, por estar associado principalmente a condições específicas de escoamento superficial concentrado das águas;

Temporalidade: Temporário, pois, os fatores responsáveis pelo seu desenvolvimento estão relacionados a ações limitadas no tempo;

Reversibilidade: Reversível, pois as medidas preventivas e corretivas propostas apresentam alto grau de resolução;

Valoração do impacto: O impacto é avaliado como sendo de grau de relevância baixa, pois apesar de suas consequências serem prejudiciais ao Empreendimento e ao meio ambiente, as medidas preventivas e corretivas apresentam alto grau de resolução.

Medidas Mitigadoras:

De uma maneira geral, os principais aspectos a serem observados no desenvolvimento de obras relacionadas tanto à instalação do loteamento, como da implantação da nova via e da adequação da via existente, são os seguintes:

- A remoção da cobertura vegetal e dos horizontes superficiais de solos, em quaisquer circunstâncias, deve ser realizada adotando-se sempre práticas conservacionistas e medidas preventivas e corretivas que impeçam a formação de processos erosivos;
- Durante a instalação do loteamento e do acesso, bem como do funcionamento da via em questão, deve-se cuidar para que não se formem caminhos preferenciais ou de concentração de fluxos do escoamento das águas superficiais, implantando-se sistema de drenagem superficial com dispositivos de coleta, escoamento e lançamento de águas pluviais.
- Os taludes de cortes e de aterro devem ser estabilizados conforme as normas de segurança com revestimento de espécies vegetais apropriadas que evitem o desenvolvimento de processos erosivos e sua desestabilização;
- Qualquer movimentação ou reservação de solo deve ser cercada de procedimentos que contemplem a estabilização de suas encostas, compactação, sistema de drenagem de águas pluviais provisórios e definitivos, além de dispositivo de decantação, que impeçam o carreamento deste material para o sistema de drenagem adjacente;

- Compactação de pátios e áreas de circulação de veículos nas áreas e vias provisórias;
- As áreas de empréstimo devem ser protegidas com medidas de controle de movimento de massa e de assoreamento a semelhança da área de implantação da estrada para que não que venham a causar riscos ambientais futuros; e
- Revegetação da área ao redor das vias de acesso.

6.1.2-Intensificação do assoreamento das drenagens e cursos d'água

Fase geradora: Implantação e operação do empreendimento.

Atividades: Atividades relacionadas à implantação e utilização do empreendimento.

Embasamento técnico: A remoção da vegetação e compactação do solo aumenta a taxa de escoamento superficial em detrimento da taxa da infiltração, resultando no acréscimo da quantidade e da velocidade da água superficial em direção ao fundo dos vales. O aumento de energia e a falta de proteção resultam no transporte de uma maior quantidade de partículas do solo, promovendo o aumento do assoreamento e da quantidade de material em suspensão dos cursos d'água e áreas mais deprimidas.

Para a implantação do loteamento residencial e do novo acesso, embora não estejam previstas movimentações de terras significativas, uma vez que o seu desenvolvimento no novo trecho ocorrerá, em quase toda a sua extensão, pelo topo dos morros existentes e sem transpor fundos de vale, e no trecho existente deverão ser feitas pequenas alterações, qualquer modificação da forma atual do relevo altera o sistema de drenagem superficial natural e que para o trecho existente deverão ser feitas apenas pequenas adequações, e conseqüentemente modifica o caminho a ser percorrido pela água de escoamento das chuvas.

Os processos erosivos aumentarão de intensidade em busca de novo equilíbrio. Deste processo pode resultar um aumento na quantidade de sedimentos que chegarão ao vale e aos cursos d'água ocasionando assim o aumento na turbidez e até mesmo o assoreamento dos canais de drenagem.

A deposição de sedimentos ou partículas em corpos d'água está condicionada, em grande parte, à quantidade de materiais transportados pelas águas superficiais.

A velocidade de ocorrência destes fenômenos de assoreamento depende diretamente da intensidade dos processos erosivos e da capacidade de transporte de carga sólida pelas drenagens.

As conseqüências imediatas do assoreamento das drenagens são, entre outras, a diminuição na velocidade de escoamento das águas superficiais, a elevação localizada do nível d'água, além de propiciar a ocorrência de alagamentos.

Na fase de implantação, outro fator negativo esperado é resultante da construção das vias de acesso e de entorno disponibilizando partículas de solo, além do tráfego de caminhões que ocasiona a compactação do solo, diminuindo a capacidade de infiltração das águas com conseqüente aumento do volume e da velocidade de escoamento da água superficial.

Avaliação do impacto:

Natureza: Impacto negativo, pois as alterações na dinâmica de águas superficiais podem ocasionar, como principal conseqüência erosões, assoreamento e enchentes;

Magnitude do impacto: Média magnitude durante a fase de implantação e baixa magnitude durante a sua operação quando estiverem consolidados as construções dos taludes, sistemas de drenagem e revegetação.

Forma de incidência: Ocasionado pelas ações desenvolvidas na implantação do empreendimento. Sua ocorrência é provável, pelas obras de terraplenagem, as quais provocam alterações na geometria dos terrenos de intervenção e na construção dos equipamentos de proteção do eixo da estrada.

Abrangência: Área de Influência Direta, por estar associado principalmente a condições específicas de escoamento superficial das águas;

Temporalidade: Temporária, pois, os fatores responsáveis pelo seu desenvolvimento estão relacionados a ações limitadas no tempo;

Reversibilidade: Reversível, pois as medidas preventivas e corretivas propostas apresentam grau de resolução alto;

Valoração do impacto: O impacto é avaliado como sendo de grau de relevância baixa, pois apesar de suas consequências serem prejudiciais ao Empreendimento e ao meio ambiente, as medidas preventivas e corretivas apresentam grau de resolução alto.

Medidas Mitigadoras: Embora já esteja previsto no projeto básico do loteamento e do prolongamento da Avenida Mackenzie sistemas de drenagem específicos, vale a pena reiterar as seguintes medidas que são essenciais para a minimização desta hipótese de impacto:

- O sistema de drenagem de águas pluviais a ser instalado durante a fase de implantação e operação do empreendimento e da via proposta deverá ser executado de forma a propiciar a captação, reorientação e controle de águas pluviais no loteamento e em todo trajeto da estrada, minimizando o acesso das águas ao eixo da rodovia, reduzindo a infiltração do volume de percolado, o movimento de massa, e a erosão;
- O projeto das drenagens deverá contemplar em sua concepção, uma capacidade de vazão que permita o escoamento das águas pluviais rapidamente sem provocar represamento nas áreas sob influência do empreendimento; e
- O sistema de drenagem deverá ser composto por bocas de lobo, dutos, galerias e também de um sistema de dissipação de energia, o qual terá finalidade de reduzir a velocidade das águas pluviais junto a área de intervenção e na área de influência direta, de forma a impedir que as mesmas cheguem aos corpos d'água receptores com elevado valor de energia cinética, e com isso venha a produzir efeitos danosos ao ecossistema aquático, principalmente devido a alteração de sua dinâmica de escoamento.

Além do sistema de drenagem, vale destacar ainda que a mitigação deste impacto está intimamente associada por meio do controle das causas de deflagração e desenvolvimento dos processos erosivos, que corresponde às medidas propostas para os impactos correspondentes à "Formação e Desenvolvimento de Processos Erosivos".

6.1.3 Riscos de ocorrência de instabilizações de taludes e escorregamentos

Fase geradora: Implantação e operação do empreendimento.

Atividades: - Atividades necessárias para a implantação e operação do empreendimento.

Embasamento técnico: As movimentações de terra, associadas às obras de terraplenagem e às escavações e preparo das fundações e preparo do eixo da via e da utilização de áreas de empréstimo de solos, impõem alterações geométricas no modelado do relevo que podem causar instabilizações de taludes e escorregamentos.

A movimentação de solos e rochas modifica as condições topográficas do terreno (mudanças em sua geometria), e também o estado de tensões original, seja pelo alívio de cargas (remoção de material) ou por carregamentos (acúmulo de material).

Mesmo considerando que para o empreendimento em estudo estas obras devam ser pouco significativas, como já abordado anteriormente, durante as escavações dos terrenos podem ocorrer situações de instabilidade devido a alteração na geometria do relevo. Em terrenos inclinados, a modificação na geometria e, também, da resistência mecânica dos maciços de solo ou rocha, favorecem a formação e/ou aceleração dos processos de escorregamento. O acúmulo de material, em aterramentos pode causar o desenvolvimento de recalques locais, a partir da deformação dos solos de fundação.

As deformações do solo podem conduzir à instabilização de seus taludes ou, em situações mais comuns, causar uma alteração na eficiência dos sistemas de drenagem superficial e podem comprometer a sua funcionalidade.

Taludes de corte gerados na construção de bancadas podem se desestabilizar com a intensificação das chuvas e mudanças nas tensões superficiais do maciço, caso não sejam construídos com rigoroso controle das inclinações baseado em cálculos de estabilidade de taludes, sistemas de proteção da superfície e implantação de eficientes sistemas de drenagem.

Avaliação do impacto:

Natureza: Impacto negativo pois as atividades necessárias à implantação e operação do empreendimento impõem alterações geométricas no modelado do relevo que podem causar desestabilizações e escorregamentos de talude que, em caso de ocorrência, podem comprometer especialmente na via de acesso, a operação da estrada, além de causar danos ao meio ambiente, tais como aumento de material em suspensão nos corpos d'água.

Magnitude do impacto: Média magnitude.

Forma de incidência: É ocasionado pelo empreendimento. Sua ocorrência é provável, devido principalmente à movimentação de terra prevista (escavações e obras de terraplenagem).

Abrangência: Manifesta-se de forma pontual nos locais onde o modelado do terreno ou do maciço tem a sua geometria alterada, portanto restrito à Área de Intervenção do empreendimento.

Temporalidade: Permanente, pois embora no loteamento as instabilizações possam ser perfeitamente evitadas com a conclusão da instalação, a duração está relacionada ao período de utilização da estrada.

Reversibilidade: Reversível, uma vez que este impacto é passível de ser mitigado através da implantação de medidas preventivas e corretivas adequadas, principalmente relacionadas a critérios de projeto e controle dos procedimentos e métodos construtivos, cujo grau de resolução das medidas propostas é alto.

Valoração do impacto: o impacto é avaliado como sendo de grau de relevância média, em função de seus atributos.

Medidas Mitigadoras: Os taludes devem ser estabilizados conforme as normas de segurança com revestimento de espécies vegetais apropriadas que evitem o desenvolvimento de processos erosivos e sua instabilização.

É recomendável que toda movimentação ou reservação de solo seja cercada de procedimentos que contemplem a estabilização de suas encostas, Além de compactação adequada e a implantação de sistemas de drenagem de

águas pluviais (provisório e definitivo) e lagoas de decantação que impeçam o carreamento deste material para o sistema de drenagem adjacente.

Os taludes de corte e de aterro devem estar geotecnicaamente estabilizados e compactados de maneira a garantir que não haja fluxo de sedimentos em direção ao sistema de drenagem local.

6.1.4 Riscos de alteração na qualidade dos solos naturais e das águas superficiais e subterrâneas por líquidos contaminantes e/ou poluentes

Fase geradora: Implantação e Operação do empreendimento.

Atividades:

- Possibilidade de despejos de efluentes, graxas e óleos na área do loteamento, em como ao longo do traçado preconizado, tanto na fase de implantação como na fase de operação;
- Deposição de resíduos sólidos, materiais particulares e outros liberados pelos veículos da rodovia; e
- Derramamentos acidentais de substâncias nocivas ou potencialmente poluentes.

Embasamento técnico: Os principais fatores capazes de impactar a água subterrânea estão relacionados com a infiltração de poluentes, a remoção da vegetação, a compactação, impermeabilização e redução na espessura do solo.

A vocação natural de uma via urbana aumenta a possibilidade em sua região de influencia direta de eventual ocorrência de derramamento de produtos contaminantes capazes de impactar o solo, as águas superficiais e subterrâneas.

O líquido contaminante movido por forças gravitacionais inevitavelmente tende a infiltrar para níveis mais baixos. Caso este material atinja o nível freático o seu transporte será facilitado de forma mais ou menos rápida, a depender das características do poluente e do fluxo das águas subterrâneas locais e regionais.

A contaminação do aquífero livre subterrâneo poderia conduzir à contaminação de cursos de água superficiais, uma vez que este normalmente é o responsável pela alimentação e recarga dos rios.

Os principais processos físicos para o transporte dos contaminantes nos meios porosos não saturados são a advecção que se deve ao fluxo da água subterrânea, e a dispersão hidrodinâmica que representa a tendência de espalhamento dos contaminantes em relação ao caminhamento previsto pela advecção.

De acordo com o apresentado na Caracterização do Empreendimento, para a fase de implantação não estão previstas a implantação de oficinas não gerando assim impactos negativos relativos a esta atividade, principalmente no que concerne à contaminação por óleos e graxas resultantes da lavagem e manutenção de máquinas e equipamentos. Quanto aos esgotos domésticos também a serem gerados na fase de implantação, tem-se que estes não deverão causar impactos, uma vez que está prevista a implantação de banheiros químicos na fase de implantação.

Com isto tem-se que para o empreendimento em questão este impacto fica limitado a eventuais vazamentos provenientes de veículos tanto na fase de implantação assim como na fase de operação.

Avaliação do impacto:

Natureza: Impacto negativo, pois os líquidos derramados ou lançados sobre o solo podem se infiltrar e atingir o aquífero livre subterrâneo contaminando-o. Além disso, também poderá ocorrer a contaminação dos cursos de água superficiais, uma vez que o aquífero normalmente é o responsável pela alimentação e recarga dos rios.

Magnitude do impacto: Em consequência das características intrínsecas do empreendimento (tipo de material disposto e sua classificação quanto ao grau de periculosidade, segundo a Norma da ABNT NBR 10.004) sua mensuração pode ser considerada de média magnitude;

Forma de incidência: É ocasionado pelo empreendimento, sendo que sua ocorrência é provável, relacionada à possibilidade dos percolados atingirem os terrenos naturais, por deficiência dos sistemas de drenagem interna e de impermeabilização de fundo;

Abrangência: Pontual, restrito a área de intervenção do loteamento e ao eixo de implantação da estrada, podendo se expandir de forma dispersa pelos fluxos subterrâneos dos aquíferos (pluma de contaminação);

Temporalidade: Temporário, com relação aos aspectos ligados às instalações do loteamento e acesso e permanente quando relacionada ao período da operação da estrada.

Reversibilidade: Reversível, pois este impacto é passível de ser mitigado através da implantação de medidas preventivas e corretivas adequadas, principalmente pelo sistema de drenagem de águas pluviais do maciço, cujo grau de resolução é alto;

Valoração do impacto: O impacto é avaliado como sendo de grau de relevância média na fase de implantação e a baixa na fase operação em consequência de seus atributos.

Medidas Mitigadoras: Embora o projeto básico deste empreendimento contemple todas as medidas de controle previsíveis em normas técnicas e legislações pertinentes, vale a pena enfatizar os seguintes aspectos para que a qualidade dos solos naturais e águas superficiais e subterrâneas não sejam alteradas:

- Implantação de um sistema de drenagem superficial, que discipline o escoamento das águas superficiais e o conduza para locais convenientes;
- Implantação de um sistema de fiscalização e operação compatíveis com a legislação atual de tal forma que os percolados derramados no eixo da via proposta e adjacência, tenham possibilidade de serem recolhidos antes de atingirem o terreno natural, corpos de água e água subterrânea;
- Dotar os acampamentos de trabalhadores de banheiros químicos a serem instalados de acordo com normas técnicas específicas e sistema de coleta de lixo e durante a implantação do empreendimento; e
- Adotar medidas que visem evitar o lançamento de óleos e graxas para o meio ambiente, por meio da adoção de um sistema de gerenciamento dessas atividades, com a utilização de separadores de óleos e água; entrega dos óleos lubrificantes gastos, à empresa de recuperação desse material.

6.1.5 Alteração da qualidade do ar devido a geração de poeira e emissão de Material Particulado

Fase Geradora: Implantação

Atividades Geradoras: - Movimentação de terra;

- Movimentação de veículos e máquinas;
- Transporte de material; e
- Pavimentação da pista.

Embasamento Técnico: As obras envolvidas na instalação do loteamento e, principalmente na implantação de uma rodovia, provocam alterações na qualidade do ar decorrentes da geração de poeiras e emissão de material particulado. Estes impactos estão ligados às atividades de construção propriamente dita e ocorrerão especialmente nas áreas de abertura de vias, adequação de traçado, limpeza do terreno, terraplanagem, preparação da base para pavimentação e transporte de material em vias não pavimentadas.

Avaliação do Impacto:

- **Natureza:** Negativo
- **Magnitude do Impacto:** Média
- **Forma de Incidência:** Indireta
- **Abrangência:** Local, se estende ao nível da AID
- **Duração:** Temporária
- **Reversibilidade:** Reversível

Valoração do Impacto: o impacto é avaliado como sendo de baixa relevância, pois embora possa assumir proporções incômodas em certos pontos, é de fácil mitigação. Outro fator de relevância é que a região onde se pretende implantar o empreendimento se caracteriza por ser uma área

tipicamente rural, apresentando boas condições de qualidade do ar e principalmente poucos receptores.

Medidas Mitigadoras: Considera-se que o impacto é de fácil mitigação a partir de práticas das seguintes medidas:

- Em períodos de estiagem umidificar periodicamente o solo exposto durante a execução das obras;
- Umidificar periodicamente as vias de movimentação de máquinas e ;
- Umidificar periodicamente o material a ser usado na pavimentação das vias;
- Cobrir a carga dos caminhões carregados;
- Implantar cobertura vegetal nos canteiros centrais e passeios laterais, após a conclusão da obra, para evitar carreamento de material particulado pela ação de ventos;
- Condicionar a contratação dos serviços de execução das obras ao programa de Medidas Mitigadoras do Empreendimento; e
- Orientar os funcionários à necessidade do uso de equipamentos de proteção, especialmente máscaras.

6.1.6 Alteração da qualidade do ar devido a emissão de gases decorrentes da queima de combustíveis

Fase Geradora: Implantação

Atividades Geradoras: - Movimentação de veículos e máquinas;

- Transporte de material; e
- Pavimentação da pista.

Embasamento Técnico: No que tange à queima de combustíveis durante a implantação do empreendimento, os impactos decorrentes das emissões de gases poderão ser de dois tipos:

- Gerados pela queima de combustível proveniente da movimentação de veículos e máquinas, tais como caminhões, tratores, retro-escavadeiras e demais equipamentos mobilizados para a obra.
- Relativos às emissões dos compostos orgânicos voláteis gerados durante a preparação e aplicação da mistura asfáltica utilizada na pavimentação da pista.

Não deverá ocorrer concentração de poluentes em um só ponto da região pois as máquinas e equipamentos não deverão estar todas concentradas num só ponto da via, pois enquanto algumas delas estiverem localizadas no ponto onde estiver ocorrendo a operação de terraplanagem, outras estarão realizando outras operações, como por exemplo, a pavimentação das vias.

Avaliação do Impacto:

Natureza: Negativo

Magnitude do Impacto: Baixa

Forma de Incidência: Direta

Temporalidade: Temporária

Reversibilidade: Reversível

Valoração do Impacto: O impacto é avaliado como de baixa relevância considerando-se as características atuais de concentração de poluentes na região e o incremento acarretado pela operação destas máquinas e equipamentos.

Medidas Mitigadoras: Além de algumas medidas já citadas no item anterior, para minimizar estes impactos deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Fiscalização e controle de emissões de máquinas, equipamentos e veículos;
- Treinamento e orientação ambiental aos encarregados da obra;
- Manutenção periódica dos veículos.

6.1.7 Alteração da qualidade do ar devido a emissão de gases decorrentes da queima de combustíveis

Fase Geradora: Operação

Atividades Geradoras: Tráfego de veículos

Embasamento Técnico: Visando estabelecer critérios de avaliação dos impactos causados pela implantação do empreendimento sobre a qualidade do ar na região em estudo, foram estimadas as emissões diárias fumaça e CO entre os anos de 2003 e 2013, considerando a circulação de automóveis, os quais representam mais de 90 % da frota circulante naquela região em estudo, conforme apresentado no capítulo 4 deste relatório.

No Quadro a seguir, a seguir, se encontra resumida a previsão de demanda do sistema viário da região em estudo sem a implantação (S/E) e com a implantação (C/E) do empreendimento, conforme foi discutido nos capítulos anteriores do presente estudo ambiental.

Ano	VOLUME DE PICO (VE/H PICO)									
	Trecho A		Trecho D		Trecho E		Trecho B		Trecho C	
	S/E	C/E	S/E	C/E	S/E	C/E	S/E	C/E	S/E	C/E
2003	773	773	193	193		0	101	101	31	31
2004	827	827	207	207		0	108	108	33	33
(*)		176		31		827		29		113
2005	922	196	230	35		922	121	31	37	127
2006	1.019	216	254	38		1.019	133	35	41	139
2007	1.117	237	279	41		1.117	146	38	45	153
2008	1.193	253	298	45		1.193	156	40	49	163
2009	1.270	270	317	47		1.270	167	44	53	174
2010	1.308	278	327	49		1.308	171	45	54	179
2011	1.347	286	337	51		1.347	176	46	55	184
2012	1.388	294	347	52		1.388	182	47	58	190
2013	1.431	304	358	54		1.431	187	49	59	196

Previsão de Demanda do Sistema Viário Sem e Com a Implantação do Empreendimento
Entre os Anos de 2003 e 2013.

As estimativas das emissões de fumaça e CO nas condições descritas acima, utilizando-se os valores constantes do presente estudo, encontram-se apresentadas nos quadros a seguir.

Ano	Trecho A			Trecho D			Trecho B			Trecho C		
	VE/h pico	Fumaça mg/m ³	CO ppm	VE/h pico	Fumaça mg/m ³	CO ppm	VE/h pico	Fumaça mg/m ³	CO ppm	VE/h pico	Fumaça mg/m ³	CO ppm
2003	773	<75	<9	193	<47	<5	101	<75	<5	31	<75	<5
2004	827	<75	<9	207	<47	<5	108	<75	<5	33	<75	<5
2005	922	<75	<9	230	<47	<5	121	<75	<5	37	<75	<5
2006	1.019	<112	<15	254	<47	<6	133	<75	<5	41	<75	<5
2007	1.117	<112	<15	279	<47	<6	146	<75	<5	45	<75	<5
2008	1.193	<112	<15	298	<47	<6	156	<75	<5	49	<75	<5
2009	1.270	<112	<15	317	<47	<6	167	<75	<5	53	<75	<5
2010	1.308	<112	<15	327	<47	<6	171	<75	<5	54	<75	<5
2011	1.347	<112	<15	337	<47	<6	176	<75	<5	55	<75	<5
2012	1.388	<112	<15	347	<47	<6	182	<75	<5	58	<75	<5
2013	1.431	<112	<15	358	<47	<6	187	<75	<5	59	<75	<5

Estimativa das Emissões de Fumaça e CO Entre os Anos de 2003 e 2013 sem a instalação do Empreendimento.

Obs: Considerou-se 90% de automóveis e adotou-se a velocidade média de 45 Km/h

Ano	Trecho A			Trecho D			Trecho E			Trecho B			Trecho C		
	VE/h pico	Fumaça mg/m ³	CO ppm	VE/h pico	Fumaça mg/m ³	CO ppm	VE/h pico	Fumaça mg/m ³	CO ppm	VE/h pico	Fumaça mg/m ³	CO ppm	VE/h pico	Fumaça mg/m ³	CO ppm
2003	773	<75	<9	193	<47	<5	0	0	0	101	<47	<5	31	<47	<5
2004	827	<75	<9	207	<47	<5	0	0	0	108	<47	<5	33	<47	<5
	176	<47	<5	31	<47	<5	827	<75	<9	29	<47	<5	113	<47	<5
2005	196	<47	<5	35	<47	<5	922	<75	<9	31	<47	<5	127	<47	<5
2006	216	<47	<5	38	<47	<5	1.019	<112	<15	35	<47	<5	139	<47	<5
2007	237	<47	<5	41	<47	<5	1.117	<112	<15	38	<47	<5	153	<47	<5
2008	253	<47	<6	45	<47	<5	1.193	<112	<15	40	<47	<5	163	<47	<5
2009	270	<47	<6	47	<47	<5	1.270	<112	<15	44	<47	<5	174	<47	<5
2010	278	<47	<6	49	<47	<5	1.308	<112	<15	45	<47	<5	179	<47	<5
2011	286	<47	<6	51	<47	<5	1.347	<112	<15	46	<47	<5	184	<47	<5
2012	294	<47	<6	52	<47	<5	1.388	<112	<15	47	<47	<5	190	<47	<5
2013	304	<47	<6	54	<47	<5	1.431	<112	<15	49	<47	<5	196	<47	<5

Estimativa das Emissões de Fumaça e CO Entre os Anos de 2003 e 2013 com a Implantação do Empreendimento.

Obs: Considerou-se 90% de automóveis e adotou-se a velocidade média de 45 Km/h

A partir dos resultados obtidos no acima, podem ser feitas as seguintes considerações:

- Considerando a implantação do prolongamento do eixo viário da Avenida Alexandre Mackenzie, após a travessia da Rodovia D. Pedro I, até se encontrar com a CAM 10, a redistribuição nas rotas de deslocamentos e os níveis de serviços previstos para cada um dos trechos que atualmente atendem a região, a taxa de emissão de poluentes derivados da combustão automotiva sofrerá sensível melhoria, sobretudo no Trecho A

que compreende o eixo Avenida Antonio C. Barros / Avenida Mário Garnero, que atravessa a área central do Distrito de Sousas;

- Inversamente, haverá um incremento destes poluentes em longo prazo na região de entorno do eixo viário da Avenida Alexandre Mackenzie a ser implantado, associado à alteração nos níveis de carregamento de tráfego, ainda assim não é esperado um aumento que comprometa os níveis permitidos em legislação, uma vez que esta região se caracteriza por ser uma área tipicamente rural apresentando boas condições de qualidade do ar, associada a uma topografia que favorece a dispersão de poluentes;

Ressaltando-se que os valores adotados para a estimativa de emissões de Fumaça e CO com a implantação do empreendimento foram obtidos a partir de modelos que se basearam em dados experimentais de medições efetuadas em vias urbanas e junto ao meio-fio em condições bem inferiores as de uma rodovia, pode-se inferir que os valores encontrados para estas emissões estão sobrevalorizados.

Avaliação do Impacto:

Natureza: Negativo a nível local e positivo a nível regional

Magnitude do Impacto: Média

Forma de Incidência: Indireta

Abrangência: Área de Influência Direta

Temporalidade: Permanente, pois o mesmo irá ocorrer durante toda a vida útil do empreendimento;

Reversibilidade: Irreversível

Valoração do Impacto: o impacto é avaliado como sendo de média relevância a nível local, pois irá aumentar os níveis de emissões na região embora não seja esperado um aumento que comprometa os níveis permitidos em legislação.

Medidas Mitigadoras: Para minimizar os efeitos da poluição do ar na região de influência do empreendimento recomendam-se as seguintes medidas:

- Implantar uma barreira vegetal ao longo da rodovia;
- Limitar o limite de velocidade de acordo com a lei de trânsito.

6.2 Meio Biótico

Em relação ao meio biótico, as atividades modificadoras decorrentes da implantação e operação do Empreendimento (prolongamento da Avenida Alexandre Mackenzie e Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia) compreendem basicamente a supressão da cobertura vegetal e suas consequências diretas sobre as comunidades animais, bem como o aumento da movimentação humana e de veículos na área.

O conhecimento das características ambientais, notadamente da biota presente na área de intervenção do empreendimento e na sua área de influência permite identificar e avaliar os principais impactos ambientais passíveis de ocorrer tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do empreendimento, em relação ao meio biótico, propiciando estabelecer um prognóstico da situação futura com a inserção do empreendimento. Assim, todas as possíveis alterações no meio biótico são devidamente analisadas a seguir, compreendendo sua avaliação e respectivas medidas mitigadoras/compensatórias.

6.2.1 Supressão da cobertura vegetal.

Fase geradora: Implantação do empreendimento.

Atividades: - Limpeza do terreno e remoção de cobertura vegetal;

Embasamento técnico: As atividades necessárias para a implantação do sub-trecho 1 do empreendimento em estudo, que liga a Rodovia D. Pedro à Estrada Vicinal CAM 10, envolverão a remoção de pastagens, áreas recobertas por campos antrópicos com indivíduos arbóreos isoladamente distribuídos.

No sub-trecho 2, que consiste na ampliação e adequação de parte da Estrada Vicinal CAM 10 já existente, o projeto inicia-se um pouco antes da Portaria 2 do condomínio Caminhos de San Conrado e vai até a confluência com a Avenida Mário Garnero, sendo que as atividades de implantação, embora de menores proporções, também envolverão as mesmas obras do sub-trecho 1.

Quanto à Área de Intervenção para a instalação do Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia, o diagnóstico ambiental elaborado indica que serão suprimidas apenas campos limpos de origem antrópica (pastagens) e parte de áreas onde ocorre o plantio de eucalipto, não estando prevista a supressão da mata ciliar e do fragmento florestal nativo existente.

Portanto, as obras previstas na fase de instalação do novo acesso e do loteamento residencial acarretarão a remoção de parte da cobertura vegetal existente na Área de Intervenção, caracterizada por vegetações ruderais e incipientes, além de eucaliptos.

Dessa forma, o que poderia se tornar um impacto significativo e de consequências ambientais negativas seria a supressão da vegetação nativa existente no interior da área do empreendimento. No entanto, há que se ressaltar que a gleba em questão é remanescente, em tempos pretéritos, de áreas intensamente utilizadas por lavouras de café, posteriormente transformadas em pastagens, resultando em campos desprovidos de cobertura vegetal de porte. Grande parte da gleba é ocupada por *Eucalyptus* spp., *Pinus* spp. e vegetação arbustiva de pequeno porte. Assim, a gleba em estudo é remanescente de campos de pastagem e com cobertura vegetal pouco significativa, sendo que a ADA no traçado do acesso ao empreendimento encontra-se recoberta por gramíneas, conforme foto a seguir, e na área do loteamento encontra-se recoberta por gramíneas e eucaliptais sem subosque (foto a seguir) com espécies nativas e que o projeto do Loteamento *não prevê supressão de vegetação nativa*. Cabe ressaltar que os fragmentos remanescentes fazem parte da AID e também não sofrerão supressão.



Traçado aproximado do acesso ao Loteamento Três Pontes do Atibaia em área recoberta por pastagens (gramíneas) (Fonte: Google Earth, 2007).



Grande parte da ADA do Loteamento (recoberta com pastagens e eucaliptos). A vegetação em APP e fragmentos estão na AID e não será suprimida. (Fonte Google Earth, 2007).

A vegetação ciliar da rede hídrica existente no interior da gleba é contemplada no Diagnóstico do Meio Biótico e incorporada no projeto concebido para o *Residencial Três Pontes do Atibaia*, como *Áreas de Preservação Permanente* (APPs), conforme prescreve os dispositivos legais que disciplinam o tema.

O mesmo proceder é adotado para as manchas de mata remanescentes. As manchas existentes não constituem um conjunto que possibilite sua contigüidade. Por solicitação da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, da Prefeitura de Campinas, o projeto do empreendimento foi redimensionado, especialmente para que as interseções entre as manchas de mata, em processo de regeneração, fossem mantidas e preservadas como forma de constituir a formação de um todo contíguo. Dessa forma,

contribuir para a conservação da mata existente, ao mesmo tempo, propiciando as condições para expansão da mesma.

Essa área legalmente protegida vem sendo sistematicamente repovoada com espécies nativas e integrando-se ao cinturão verde já formado nas faixas que circundam a gleba pretendida para o *Residencial Três Pontes do Atibaia*.

Nos termos acima expostos os impactos associados à implantação do empreendimento podem ser considerados como de *baixa significância e tendendo a ser reduzido* com o projeto paisagístico, parte integrante dos *Projetos do Residencial Três Pontes do Atibaia do Prolongamento da Av. Alexandre Mackenzie*, objeto do presente estudo.

Avaliação do impacto:

Natureza: Impacto negativo.

Magnitude do impacto: Baixa magnitude, já que está prevista supressão de campo limpo de origem antrópica (pastagens) e parte de área cuja vegetação é composta por espécies exóticas (*Eucalyptus* spp.).

Abrangência: Local, por estar restrita à Área de Intervenção do Empreendimento.

Temporalidade: Permanente.

Reversibilidade: Embora irreversível, são propostas medidas visando a compensação deste impacto, como o reflorestamento com espécies nativas.

Valoração do impacto: O impacto é avaliado como sendo de grau de relevância baixa, em virtude das características da vegetação a ser suprimida.

Medidas Mitigadoras/Compensatórias:

Faz parte da concepção do empreendimento a implantação de Projeto de Paisagismo que prevê a arborização das vias públicas com plantio de espécies nativas autóctones da região. O projeto de paisagismo constitui

medida efetiva de mitigação de eventuais alterações resultantes das obras de urbanização do empreendimento.

Cabe salientar que toda a faixa que circunda a gleba do empreendimento receberá tratamento paisagístico que resultará em significativa Cortina Vegetal e de relevante impacto positivo para o ambiente local e da região. Ainda, como medida compensatória à implantação do empreendimento, a vegetação em APP será recuperada através de revegetação e enriquecimento, o que irá contribuir para a melhoria da qualidade ambiental da área sob influência do empreendimento. Além da recuperação da vegetação em APP será feita a ligação entre os fragmentos existentes na Área de Influência do empreendimento com espécies arbóreas nativas da região aumentando as áreas florestadas (ver Projeto Anexo 10).

Essas medidas irão contribuir, não só para a valorização de aspectos visuais associados ao empreendimento, mas também para recompor um ambiente descaracterizado pela ação antrópica. Assim, essas medidas, além de atender exigências legais, irão se configurar em impacto positivo e de relevante significância para região sob influência do empreendimento.

6.2.2 Alteração de hábitos da fauna

Fase geradora: Implantação e operação do empreendimento.

Atividades: - Supressão da vegetação;

- Movimentação humana;

Embasamento técnico: A supressão da cobertura vegetal e seus desdobramentos, são importantes impactos sobre a fauna em empreendimentos deste gênero, de modo que a alteração da cobertura vegetal poderá provocar alteração da fauna associada. O resultado é um possível aumento na competição intra e inter específica, por abrigo e alimento e, também, a necessidade de reordenamento espacial por parte dos animais, fazendo-os se deslocar por áreas abertas e, assim, mais sujeitos a predação por caça, atropelamento e competição com animais domésticos. Todavia, é importante destacar que a vegetação a ser suprimida

caracteriza-se como campos antrópicos (pastagens) e áreas de plantio de eucaliptos, de modo que as espécies da fauna mais exigentes em termos ecológicos não serão afetadas de forma drástica.

Avaliação do impacto:

Natureza: Impacto negativo.

Magnitude do impacto: Média magnitude, pois embora esteja prevista supressão de campo limpo de origem antrópica (pastagens) e parte de área cuja vegetação é composta por espécies exóticas (*Eucalyptus* spp.), ou seja, habitats de espécies pouco exigentes em termos ecológicos, a fauna local se estabilizará ao longo do tempo.

Abrangência: Área de Influência Direta do Empreendimento.

Temporalidade: Permanente.

Reversibilidade: Embora irreversível, as comunidades faunísticas irão se estabilizar na região ao longo do tempo.

Valoração do impacto: O impacto é avaliado como sendo de grau de relevância média, em virtude do tempo necessário para a estabilização das comunidades faunísticas presentes na área.

Medidas Mitigadoras/Compensatórias:

A restauração da vegetação ciliar das drenagens existentes no interior da gleba, bem como a implantação do Projeto de Paisagismo que prevê a arborização das vias públicas com plantio de espécies nativas autóctones da região e a manutenção dos fragmentos florestais nativos existentes irão contribuir significativamente para a melhoria da qualidade ambiental da área, resultando em maior capacidade de suporte para a manutenção das espécies mais exigentes em termos ecológicos.

6.2.3 Diminuição da diversidade biológica

Fase geradora: Implantação e operação do empreendimento.

Atividades: - Supressão da vegetação;

- Movimentação humana;

Embasamento técnico: Esse impacto teria como causa principal a supressão da vegetação nativa, extinguindo em nível local espécies ameaçadas de extinção e comprometendo a manutenção da fauna existente, principalmente a que se encontra sob algum grau de ameaça de extinção. No entanto, conforme já discutido, a vegetação a ser suprimida é composta principalmente por gramíneas e herbáceas comuns, não se encontrando sob nenhum grau de ameaça, ressaltando novamente que os fragmentos florestais nativos remanescentes não sofrerão intervenção.

Na área sob influência do empreendimento, a fauna associada a ambientes abertos (campos antrópicos) serão as espécies mais impactadas durante a instalação do empreendimento. Dentre as espécies de hábito campestre identificadas na região em estudo destacam-se o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), a asa-branca (*Columba picazuro*) e a rolinha (*Columbina talpacoti*), entre outras. Tais espécies são sinântropas e de ampla distribuição, de modo que possuem condições de migrarem para áreas lindeiras.

No caso das espécies, principalmente de mamíferos, *Dasypus novemcinctus*, que utilizam os ambientes campestres como parte de sua área de vida, mas que dependem do ambiente florestal para sua sobrevivência, estes não serão impactados severamente com a remoção dos campos, uma vez que sua permanência na região está diretamente associada à manutenção dos fragmentos florestais.

As espécies de hábito florestal identificadas na região em estudo, tais como o chupa-dente (*Conopophaga lineata*) e o pichororé (*Synallaxis ruficapilla*) são, dentre as amostradas, aquelas mais susceptíveis à intervenção antrópica, assim como *Leopardus tigrinus*, *Allouata guariba* e *Procyon cancrivorous*, espécies sob o status de ameaçadas de extinção. Ações decorrentes da instalação do empreendimento, passíveis de impacto direto a estas espécies estão estreitamente relacionadas à destruição de seus

hábitats. Esta hipótese está descartada no presente caso, uma vez que não haverá desmatamento, ou seja, não haverá redução dos fragmentos florestais nativos e dos ecossistemas aquáticos presentes na gleba e, conseqüentemente, os hábitats destas espécies serão mantidos, através da manutenção dos processos ecológicos locais (oferta de alimentos, abrigos, etc.).

Assim, considerando o contexto ambiental atual da área sob influência do empreendimento e comparando-se o cenário atual com o cenário futuro com a inserção do empreendimento proposto, pode-se concluir que os impactos acarretados pela substituição do ambiente atual pelo contexto ambiental futuro não acarretarão danos significativos à conservação das comunidades faunísticas presentes na gleba e, portanto, será mantida a diversidade biológica local.

Pode-se, ainda, vislumbrar no contexto ambiental futuro um ganho ambiental com a instalação do empreendimento, decorrente das medidas mitigadoras e compensatórias a serem adotadas, tais como a restauração da vegetação ciliar das drenagens existentes no interior da gleba e a implantação do Projeto de Paisagismo com plantio de espécies nativas autóctones da região. Esses projetos deverão ser submetidos ao DEPRN e considerar a legislação vigente e os mais modernos conceitos da ecologia da paisagem, procurando promover a conectividade entre fragmentos florestais da região, por meio de corredores ecológicos e, principalmente, por meio dos trampolins ecológicos (*stepping stones*).

Avaliação do impacto:

Natureza: Impacto negativo.

Magnitude do impacto: Baixa magnitude, já que está prevista supressão de campo limpo de origem antrópica (pastagens) e parte de área cuja vegetação é composta por espécies exóticas (*Eucalyptus* spp.), ou seja, hábitats de espécies pouco exigentes em termos ecológicos e bastante comuns nas áreas lindeiras.

Abrangência: Área de Influência Direta do Empreendimento.

Temporalidade: Permanente.

Reversibilidade: Irreversível.

Valoração do impacto: O impacto é avaliado como sendo de grau de relevância baixa, pois apesar de suas consequências serem prejudiciais, as medidas mitigadoras/compensatórias apresentam grau de resolução alto.

Medidas Mitigadoras/Compensatórias:

A restauração da vegetação ciliar das drenagens existentes no interior da gleba, bem como a implantação do Projeto de Paisagismo que prevê a arborização das vias públicas com plantio de espécies nativas autóctones da região e a manutenção dos fragmentos florestais nativos existentes irão contribuir significativamente para a melhoria da qualidade ambiental da área, resultando em maior capacidade de suporte para a manutenção das espécies mais exigentes em termos ecológicos.

Além disso, também deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Coibir e punir intensiva e ostensivamente toda e qualquer atividade de caça ou outra forma de agressão à fauna e flora remanescentes na área do empreendimento e entorno, através de cursos de educação ambiental, uso da mídia e atividades de fiscalização. Deverá atingir principalmente os funcionários de empreiteiras que construirão o novo acesso, o Loteamento e as residências.
- Executar um plano de recuperação das áreas degradadas existentes na Gleba, com especial atenção às áreas com corpos d'água e àquelas que poderão promover conectividade entre os fragmentos.
- Realizar projeto de Monitoramento da Fauna, conforme explícito no Capítulo 7 do EIA/RIMA.

6.2.4 Risco de atropelamentos de animais silvestres.

Fase geradora: Implantação e operação do empreendimento.

Atividades: - Movimentação de máquinas e veículos;

Embasamento técnico: O trânsito de máquinas e caminhões durante a fase de instalação e de veículos de passeio durante a fase de operação do empreendimento, poderão aumentar o risco de atropelamentos de animais silvestres, principalmente nos trechos próximos aos remanescentes de vegetação nativa. Este risco de aumento da mortalidade abrange todos os grupos de animais, com exceção daqueles restritos a habitats aquáticos e os voadores, sendo diretamente relacionada às características das vias de acesso, da região por onde ela passa e, ainda à densidade populacional de animais no seu entorno. Entretanto, com a adoção de medidas de caráter preventivo, esta forma de impacto poderá ser evitada.

Avaliação do impacto:

Natureza: Impacto negativo.

Magnitude do impacto: Baixa magnitude.

Abrangência: Área de Influência Direta do Empreendimento.

Temporalidade: Permanente.

Reversibilidade: Irreversível.

Valoração do impacto: O impacto é avaliado como sendo de grau de relevância baixa, pois apesar de suas consequências serem prejudiciais, as medidas mitigadoras/compensatórias apresentam grau de resolução alto.

Medidas Mitigadoras:

Propõe-se a adoção das seguintes medidas de caráter preventivo:

- Estabelecer velocidade máxima permitida de 60 Km/h no prolongamento da Avenida Alexandre Mackenzie e 30 Km/h no interior do Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia.
- Instalar sinalização adequada e dispositivos redutores de velocidade na Avenida Alexandre Mackenzie e nas vias internas do Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia.

- Promover treinamentos de “Direção Defensiva” e orientações aos funcionários e colaboradores envolvidos na implantação do empreendimento.
- Promover campanhas educativas com os usuários das vias de acesso e com os moradores locais.

6.2.5 Desequilíbrio das populações faunísticas do entorno.

Fase geradora: Implantação do empreendimento.

Atividades: - Supressão de vegetação;

- Movimentação de máquinas e veículos

Embasamento técnico: A redução na riqueza específica e as alterações na densidade populacional das espécies no entorno da área de influência do empreendimento, tanto na direta como na indireta, são normalmente os impactos mais notáveis e esperados.

Deve-se sempre considerar que um agravante deste processo ocorre quando a cobertura vegetal na área não tem extensão e grau de conservação suficientes para comportar estes impactos (Odum, 1988).

Neste sentido, mesmo os fragmentos, menores e descontínuos, que apresentam uma nítida característica secundária, ou quando muito, primária com remoção do dossel superior, são ricos em espécies vegetais pioneiras, tais como *Piper* e *Cecropia*, que são importantes fontes de alimento para vários mamíferos, devem ser preservados.

Avaliação do impacto:

Natureza: Impacto negativo.

Magnitude do impacto: Baixa magnitude.

Abrangência: Área de Influência Indireta.

Temporalidade: Temporário.

Reversibilidade: Reversível.

Valoração do impacto: O impacto é avaliado como sendo de grau de relevância baixa, pois apesar de suas consequências serem prejudiciais, as medidas mitigadoras/compensatórias apresentam grau de resolução alto.

Medidas Mitigadoras:

- Coibir e punir intensiva e ostensivamente toda e qualquer atividade de caça ou outra forma de agressão à fauna e flora remanescentes na área do empreendimento e entorno, através de cursos de educação ambiental, uso da mídia e atividades de fiscalização. Deverá atingir principalmente os funcionários de empreiteiras que construirão o novo acesso, o Loteamento e as residências.
- Executar um plano de recuperação das áreas degradadas existentes na Gleba, com especial atenção às áreas com corpos d'água e àquelas que poderão promover conectividade entre os fragmentos.
 - Realizar projeto de Monitoramento da Fauna, conforme explícito no Capítulo 7 do EIA/RIMA.

6.2.6 Afugentamento e perturbação da fauna autóctone

Fase geradora: Implantação do empreendimento.

Atividades: - Supressão de vegetação;

- Movimentação de máquinas e veículos

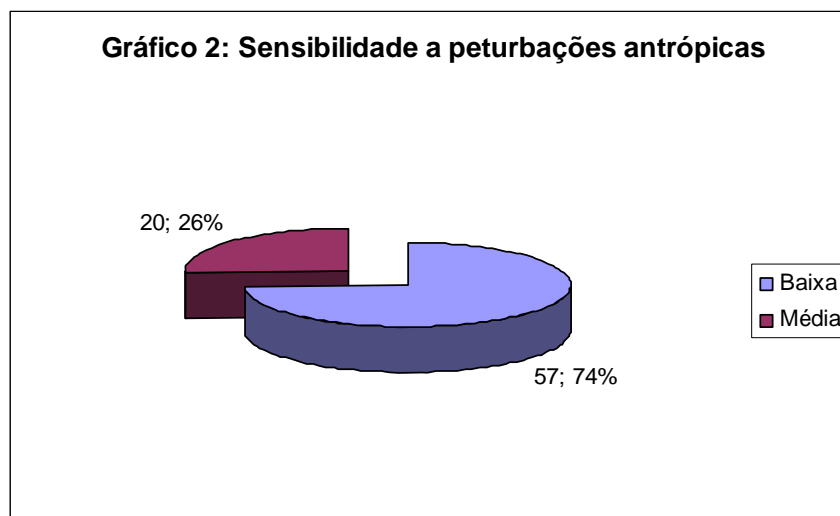
Embasamento técnico: Assim como no anterior, este impacto está relacionado principalmente a fatores como a *supressão da vegetação* e o aumento do nível de ruído resultante da movimentação de veículos e máquinas, de pessoas e do funcionamento de equipamentos na área do

empreendimento, tanto na fase das obras de implantação, quanto na fase de operação do empreendimento.

Entretanto, conforme discutido anteriormente, não haverá supressão de vegetação nativa, de modo que o afugentamento da fauna local se restringirá às espécies campestres que, conforme os dados dos levantamentos realizados, estão representadas predominantemente por espécies sinantrópicas e de ampla distribuição. Tais espécies, poderão migrar para os ambientes campestres predominantes nas áreas lindeiras.

Por outro lado, a revegetação das APPs, enriquecimento dos fragmentos existentes e projeto de ligação dos fragmentos irá melhorar a capacidade de suporte da região para abrigar a fauna, notadamente as espécies de hábito florestal.

Quanto ao ruído, estudos indicam que, de um modo geral, este produz os mesmos efeitos sobre o homem e os animais. Neste caso, pode ocorrer diminuição da audição, mascaramento das comunicações e mudanças comportamentais, sendo que este último efeito é o mais observável entre os animais. Todavia, como já mencionado, a comunidade faunística presente na região em estudo, está representada predominantemente por espécies adaptadas à presença humana. Vale salientar que, de acordo com os resultados do levantamento da avifauna, principal grupo indicador da qualidade ambiental, na região em estudo não foram registradas espécies com sensibilidade alta a perturbações antrópicas; somente foram registradas espécies com sensibilidade baixa e média, sendo que 74% das espécies identificadas apresentam sensibilidade baixa e 26% sensibilidade média a perturbações antrópicas, conforme indicado no gráfico a seguir.



Avaliação do impacto:

Natureza: Impacto negativo.

Magnitude do impacto: Baixa magnitude.

Abrangência: Área de Influência Indireta.

Temporalidade: Temporário.

Reversibilidade: Reversível.

Valoração do impacto: O impacto é avaliado como sendo de grau de relevância baixa, pois apesar de suas consequências serem prejudiciais, as medidas mitigadoras/compensatórias apresentam grau de resolução alto.

Medidas Mitigadoras:

Propõe-se como medidas mitigadoras de caráter preventivo, a regulação e manutenção de máquinas e equipamentos, que irão minimizar os ruídos que possam atingir as áreas de interesse ambiental como os futuros reflorestamentos e fragmentos de vegetação nativa.

As atividades relacionadas à instalação do Loteamento levam um contingente de trabalhadores à área do empreendimento, não raro, esses trabalhadores se adentram na mata para caçar, pescar ou retirar elementos da vegetação. Todavia, os trabalhadores envolvidos devem receber orientação formal, por meio de palestras, sobre as penalidades previstas na

legislação para estas práticas e, principalmente sobre a importância ecológica de não se retirar material vegetal das matas, não caçar e não pescar.

Essas ações também deverão ser fiscalizadas pelos funcionários do empreendedor. Assim, sugere-se proibir o livre acesso de pessoas ao interior das matas presentes na AID, evitando-se a retirada de madeira, queimadas e caçadas, especialmente de animais silvestres dispersores de várias espécies arbóreas.

6.3 Meio Antrópico

A apreciação dos dados relativos ao Meio Antrópico demonstrou que as áreas na abrangência da gleba para implantação do *Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia* e do *prolongamento da Av. Alexandre Mackenzie* propostos, bem como nos seus arredores estão em conformidade com as disposições que disciplinam o uso e ocupação do solo, no território compreendido pela *APA da Região de Souzas e Joaquim Egídio* do Município de Campinas, não sendo evidenciado ocupações por assentamentos humanos ou atividades urbanas incompatíveis com o empreendimento aqui apreciado.

A gleba da proposta para o *Três Pontes do Atibaia* tem o loteamento Caminhos de San Conrado, aprovado em pela Prefeitura em 1978, como o único empreendimento imobiliário, residencial de caráter urbano na sua vizinhança imediata. As demais glebas limítrofes, que serão afetadas no projeto de *Prolongamento da Av. Alexandre Mackenzie*, até confluência da estrada municipal CAM 10, nas imediações da portaria de acesso ao Caminhos de San Conrado e ao Loteamento proposto, são propriedades rurais, inclusive situadas em *Zonas de Uso Agropecuário*, de acordo com o *Plano de Gestão da APA Municipal da Região de Souzas e Joaquim Egídio*.

Neste sentido, a implantação do projeto concebido para o *Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia*, objeto do presente licenciamento, por situar-se em *Zona Urbana* e atender as diretrizes contidas no *Plano de*

Gestão da APA, importa em *impactos de baixa relevância* para o ambiente circunvizinho à gleba a ser parcelada.

Um empreendimento imobiliário com as características socioambientais do projeto de parcelamento proposto para o *Residencial Três Pontes do Atibaia* implica em um processo de implantação de longo prazo. Esse processo pressupõe ações tanto do empreendedor como dos futuros proprietários dos lotes comercializados. Parte significativa do processo, para além dos procedimentos inerentes ao licenciamento, é de responsabilidade do empreendedor, especialmente nas etapas que envolvem de implantação, quando são iniciadas as obras para execução de arruamentos, demarcação de lotes, instalação de infra-estrutura e de edificações de caráter condominiais. Uma vez concluída esta etapa significa que poderão ser iniciadas as obras de unidades habitacionais, unifamiliares, cujos prazos e cronogramas de execução serão determinados os futuros proprietários dos respectivos lotes adquiridos.

Os impactos associados à implantação do loteamento *Residencial Três Pontes do Atibaia* são apreciados a seguir.

6.3.1 Patrimônio Histórico – Caminhos e Traçados urbanos

Como apreciado no item relativo ao Diagnóstico do Meio Antrópico os bens tombados e em processo de tombamento, assim como as respectivas áreas envoltórias, encontram-se fora da abrangência da gleba do loteamento *Residencial Três Pontes do Atibaia* e do *prolongamento da Av. Alexandre Mackenzie* propostos. Excetuando-se, com exposto no referido Diagnóstico, porção da área envoltória da Av. Mario Garnero, via incluída listagem dos *Caminhos e traçados urbanos* remanescentes dos Distritos de Souza e Joaquim Egídio, objeto do *Comunicado – CONDEPACC nº 02/03*, de 22.05.2003.

O projeto concebido para o *Três Pontes do Atibaia* contempla a referida área envoltória, como ilustrado em Figura constante do Diagnóstico Ambiental, considerando a porção afetada como *Áreas de Preservação Permanente, de Mata e Faixa de Proteção de Mata*. As áreas assim estabelecidas no projeto

somam dimensões superiores aos 300 m legalmente exigidos. Neste sentido, podem ser consideradas como *impacto positivo e de relevante significância* à preservação do conjunto viário, constituído pelos *Caminhos e Traçados urbanos remanescentes*, especialmente no Distrito de Souza, em processo de tombamento pelo órgão Municipal.

6.3.2 Patrimônio Ambiental – Mata Ribeirão Cachoeira

O Diagnóstico do Meio Antrópico evidenciou que o perímetro área envoltória da *Mata Ribeirão Cachoeira*, tombada pela Resolução CONDEPACC nº 38, de 14.03.2002, encontra-se em *Z.AMB - Zona de Conservação Ambiental Especial*, de acordo com os dispositivos legais de criação da APA e que regulamentam as disposições contidas no *Plano de Gestão* correspondente.

A gleba do empreendimento *Residencial Três Pontes do Atibaia*, assim como o trecho final do novo acesso, quando o *prolongamento da Av. Alexandre Mackenzie* junta-se à estrada vicinal CAM 010, ora apreciado está distante da *Mata Ribeirão Cachoeira*, como ilustrado anteriormente no Diagnóstico, portanto fora de sua área envoltória regulamentada pela Resolução supra mencionada.

6.3.3 Acessibilidade

Atualmente o acesso à gleba do empreendimento, assim como ao vizinho Caminhos de San Conrado, às demais propriedades rurais circunvizinhas e mesmo à cidade de Pedreira, é feito pela Av. Mario Garnero. Está via tem início no centro urbano de Souza, tem características de estrada vicinal e é denominada CAM 440 na estrutura viária do município de Campinas.

Essa via é utilizada como itinerário para os serviços de transporte coletivo que fazem a ligação entre Caminhos de São Conrado, o núcleo de Souza e à Rodoviária, no centro de Campinas. A circulação local e regional, de carga

e passageiros, dirigida a essa porção da APA tem na Av. Mario Garnero – CAM 440 o principal eixo de ligação viária.

A Av. Mário Garnero é um prolongamento da Av. Antonio Carlos Couto de Barros, formando um eixo rodoviário que parte da interseção com a Rod. D. Pedro I, seguido de uma sequência de vias urbanas, cuja principal finalidade, é a interligação da cidade de Campinas e com núcleo urbano de Sousas.

Após a interseção com a SP 065 o eixo formado pela Av. Antonio Carlos Couto de Barros segue por cerca de 3,5 km até o centro de Sousas. Esse núcleo urbano abriga malha viária, dotada de semáforos e redutores de velocidade, devido aos cruzamentos com vias locais e intenso fluxo de pedestres. Após cruzar a área central de Sousas, este eixo passa a ser formado pela Av. Mário Garnero que dá acesso aos condomínios residenciais, de um lado, e tangenciando às margens esquerda do Rio Atibaia, de outro, até a interseção com a CAM 10 depois de percorrer cerca de 6,0km bastante sinuosos.

A manter-se a utilização do atual eixo de acesso à gleba do empreendimento, a Av. Mario Garnero, considerando-se a circulação de veículos e acessibilidade aos condomínios residenciais, chácaras de recreio e propriedades rurais, os impactos verificados tenderiam a agravar-se e causar transtorno principalmente aos moradores das áreas urbanizadas do núcleo de Souza.

O aumento da circulação de veículos de carga ou passageiros, seja na fase de implantação do empreendimento, seja na fase de ocupação e de obras do *Três Pontes do Atibaia*, na Av. Mario Garnero representa um impacto significativo, com evidentes de consequências negativas para o ambiente local, o núcleo urbano de Souza, e regional, comprometendo a implementação das diretrizes preconizadas no *Plano de Gestão da APA*, no Distrito de Souza.

No entanto, o projeto concebido para o *Três Pontes do Atibaia*, atendendo as *Diretrizes do Sistema Viário da Macro Região*, contidas no *Plano de Gestão da APA*, propõe a construção de trecho rodoviário alternativo de ligação entre a (SP 65) Rodovia D. Pedro I e a CAM 010.

A ligação viária proposta inicia no km 129 da Rodovia D. Pedro I (SP 65), prolongamento da Av. Alexandre Mackenzie, estendendo-se até a vicinal CAM 10, ligação com o município de Pedreira. Neste ponto, nas imediações da gleba do *Três Pontes do Atibaia*, a nova via assumirá o próprio eixo da CAM 010 que, devidamente adequada, se estenderá por mais 2,1 km em direção a Pedreira, totalizando a extensão prevista de 7,5 km.

6.3.4 Saneamento Ambiental

Os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário previstos para o *Residencial Três Pontes do Atibaia* serão implementados de acordo com as diretrizes estabelecidas pela *Sanasa*, tendo sido os respectivos projetos elaborados e devidamente apreciados pela Empresa Municipal, conforme evidenciam documentos anexados no presente estudo.

Esse proceder significa que os eventuais *impactos tendem a ser de relevância e magnitude desprezíveis* para a região. Portanto, não afetando as populações, atuais e futuras das áreas urbanizadas do Distrito de Souza, atendidas pelos sistemas produtor e distribuição de água tratada e de esgotamento sanitário operados pela Empresa Municipal.

Os sistemas de drenagem superficial, adotados para o *Residencial Três Pontes do Atibaia* e para o *Prolongamento da Avenida Alexandre Mackenzie* estão contemplados nos respectivos projetos e importam em *impactos virtualmente desprezíveis* para o ambiente afetado diretamente e que os envolvem.

6.3.5 Valorização imobiliária

Quanto aos aspectos relacionados a valores imobiliários há que se considerar que o empreendimento, como apreciado no Diagnóstico, está em Zona de Uso compatível com a legislação municipal pertinente. No entanto, um empreendimento da natureza do *Residencial Três Pontes do Atibaia* e do

Prolongamento da Av. Alexandre Mackenzie sugere restrições, especialmente por se tratar de uma Unidade de Conservação com o significado da *APA Municipal da Região de Souza e Joaquim Egídio*.

Um dos argumentos evocados recai sobre a possível desvalorização dos imóveis ou que a presença do empreendimento venha a estimular o parcelamento de propriedades rurais, situadas em áreas circunvizinhas, tendo em vista a instalação de novos empreendimentos imobiliários. No entanto, como apreciado no Diagnóstico, as áreas na abrangência da gleba considerada, com características rurais, não evidenciam atividades produtivas que seriam comprometidas com a implantação do empreendimento.

O que se observa é que as propriedades circunvizinhas, em função do conjunto de fatores locais, representados pela inserção no território da APA, na Região Metropolitana de Campinas, reúnem condições de atratividade socioambientais e econômicas, especialmente nos Núcleos urbanos de Souza e Joaquim Egídio, que apontam para que as áreas rurais remanescentes venham a ser parceladas para incorporações imobiliárias. Tais fatores tendem a evoluir e consolidar-se, independentemente da implantação do empreendimento aqui apreciado.

Nos termos acima há que se considerar que, em função dos projetos concebidos, o empreendimento proposto importa em *impacto de negativo*, especialmente nas áreas afetadas com a implantação do *Prolongamento da Av. Alexandre Mackenzie*, uma vez que constitui-se *per si* em vetor que tende a estimular a incorporação de glebas no processo de urbanização do território da APA.

No entanto, tais impactos tendem a ser de *baixa relevância e magnitude* que poderão ser minimizados na medida que, o traçado projetado, concebido em conformidade com as diretrizes do *Plano de Gestão da APA*, tenderá a indução de usos compatíveis, social e ambientalmente condizentes com o estabelecidos no referido *Plano*. Por consequência, os futuros parcelamentos das propriedades, beneficiárias indiretas do novo acesso, deverão ser submetidos à apreciação dos órgãos licenciadores, legalmente constituídos para deliberar sobre projetos de novos empreendimentos.

Isso significa que os *impactos decorrentes da implantação da via proposta*, relacionados a valorização imobiliária das áreas afetadas, caracterizam-se como de *baixa relevância e de magnitude assimiláveis* pelas tendências da dinâmica urbana e socioambiental que vem determinando a evolução do uso e ocupação do solo no território da *APA de Campinas*.

6.3.6 Prolongamento da Av. Alexandre Mackenzie

Os impactos relacionados a transporte e tráfego na fase de implantação do empreendimento compreendem alteração na demanda e alteração na infraestrutura viária existente durante a implantação do Prolongamento proposta da Av. Alexandre Mackenzie, desde a Rod. D. Pedro I, conforme o projeto do empreendimento. Estes impactos são descritos e analisados a seguir.

6.3.7 Alteração na demanda por transporte na fase de implantação

A implantação do empreendimento irá gerar demanda pela movimentação de pessoas e cargas para a execução das intervenções próprias desta etapa, compreendendo terraplenagem, implantação de redes de água, energia elétrica, arruamento, pavimentação e passeios, paisagismo e outras previstas. Com base no projeto do empreendimento e informações do empreendedor, são estimados os seguintes quantitativos para a fase de implantação:

- Funcionários de obras (máximo): 80;
- Área de ruas: 555 mil metros quadrados;
- Volume de solo a remover ou adicionar no local: 0 (zero), não havendo necessidade de empréstimo ou bota-fora;
- Prazo de execução previsto para a implantação do loteamento em si: 1 ano;

Com base nos dados acima, são estimadas as seguintes demandas por movimentação de veículos:

- Autos: 20 viagens por dia (10 por sentido) – valor estimado, considerando deslocamentos de engenheiros, representantes comerciais e outras pessoas que exerçam atividade no local na fase de implantação do empreendimento;
- Ônibus: 8 viagens por dia (4 por sentido), tendo por base 80 funcionários, duas viagens por dia por funcionário – ida mais volta ao local do empreendimento, e 20 viagens de funcionários por viagem de ônibus;
- Caminhões: total de 222 viagens por dia (111 por sentido), tendo por base 555 mil metros quadrados de ruas, volume de materiais de origem externa de 0,3 metro cúbico por metro quadrado de ruas, 5 metros cúbicos por ciclo de viagem completo de caminhão (ida mais volta), duas viagens (ida mais volta) de caminhão ao local do empreendimento por ciclo de viagem completo, 12 meses de prazo previsto de execução e 25 dias de trabalho por mês;
- Total: 250 viagens de veículos por dia (125 por sentido).

Os extremos opostos das viagens em relação ao local do empreendimento deverão se situar predominantemente no núcleo urbano de Sousas ou na área mais central de Campinas, prevendo-se que todo o fluxo de veículos se concentre na Av. Mário Garnero, para chegada ou saída do local do empreendimento em sua fase de implantação até que esteja disponível a nova via prevista com parte do empreendimento, situada entre a Rod. D. Pedro I e a estrada municipal CAM 10.

Dado o volume reduzido de viagens a ser gerado pelo empreendimento, junto com o volume também relativamente reduzido de tráfego na Av. Mário Garnero, não se prevê que este impacto tenha maior relevância. Também não deverá ter maior relevância em outras vias a serem utilizadas, tais como

a Rod. Dr. Heitor Penteado ou Av. Antonio Carlos. C. Barros, devido ao reduzido volume de viagens de veículos gerado nesta fase do empreendimento.

Entretanto, apesar da pequena relevância deste impacto, deverão ser adotadas medidas mitigadoras que evitem transtornos indevidos para outros usuários das vias a serem utilizadas, compreendendo o que segue:

- Utilização de veículos em bom estado de conservação e funcionamento, de forma a evitar panes nas vias públicas, acidentes ou emissão indevida de ruído ou fumaça;
- Respeito aos limites de carga e peso por eixo dos caminhões, de forma a evitar danificação do pavimento e maior propensão à ocorrência de panes ou acidentes em vias públicas;
- Acondicionamento adequado das cargas nos caminhões, de forma a evitar que extravasem na via pública, passeio ou imóveis lindeiros;
- Adoção de sinalização de advertência nas aproximações de entradas e saídas de veículos junto ao local do empreendimento na via pública;
- Adoção de sinalização e canalização no acostamento em locais de travessias de vias públicas junto às entradas ou saídas do local do empreendimento, de forma a evitar manobras irregulares que possam acarretar risco indevido a outros veículos que utilizam a via pública e seus ocupantes, principalmente em conversões à esquerda em relação ao sentido de percurso dos veículos com origem ou destino no local do empreendimento.

As medidas que envolvem sinalização e canalização no acostamento da Av. Mário Garnero e outras vias, eventualmente, deverão ser equacionadas pelo empreendedor em conjunto com a Prefeitura de Campinas, autoridade com jurisdição sobre as vias envolvidas.

Considerando o acima, este impacto é avaliado como segue:

Natureza: *negativa*;

Magnitude do impacto: *baixa*;

Forma de incidência: *direta*;

Abrangência: *local, afetando predominantemente a Av. Mário Garnero e, secundariamente, a Rod. Dr. Heitor Penteado e Av. Antonio Carlos C. Barros, todas situadas na AID.*

Temporalidade: *durante a fase de implantação do loteamento, com duração prevista de 12 meses*;

Duração: *temporária, durante a fase de implantação do loteamento, conforme acima.*

Reversibilidade: *irreversível*;

Valoração do impacto: *baixa, podendo ser ainda mais reduzida com a adoção das medidas mitigadoras indicadas.*

6.3.8 Alteração na infra-estrutura viária na fase de implantação

A implantação do empreendimento irá gerar alteração na infra-estrutura viária existente durante a implantação das seguintes intervenções:

construção de nova via entre a Rod. D. Pedro I e a estrada municipal CAM 10, próxima ao local do empreendimento, em continuidade à Av. Alexandre Mackenzie e alça adicional de interligação a partir da pista com sentido norte da rodovia;

modificação das condições de um trecho da estrada municipal CAM 10 junto ao local do empreendimento.

A interligação da nova via com a Av. Alexandre Mackenzie estará localizada próxima ao trevo de interligação com a Rod. D. Pedro I, porém de forma que sua implantação não afetará o tráfego desta última, bem como junto ao trecho extremo atualmente sem utilização da própria Av. Alexandre Mackenzie, portanto também não afetará seu tráfego em sua situação atual. Em seu outro extremo, a nova via irá se interligar à estrada municipal CAM

10, conforme descrito adiante em relação às modificações desta última. Ao longo de toda sua extensão entre esses dois extremos, o alinhamento da nova via passa por áreas onde atualmente não há outras vias implantadas que pudesse afetar de alguma forma.

A modificação da CAM 10 junto ao local do empreendimento envolve a implantação de rotatória de interligação com a nova via prevista acima e de duas pistas com duas faixas de rolamento cada, separadas por canteiro central em trecho da via existente com extensão de aproximadamente de três quilômetros. Esta implantação deverá ser equacionada de forma a que se mantenha aberta a CAM 10 ao tráfego em condições razoáveis, o que pode ser feito pelos processos usuais de ampliação de vias existentes, particularmente dada a disponibilidade de áreas atualmente desocupadas no entorno da via.

O impacto da alteração da infra-estrutura viária decorrente da implantação da nova via prevista será pouco relevante, particularmente por poder ser realizada sem interferir indevidamente com outras vias existentes e devido ao volume de tráfego bastante baixo da própria CAM 10, a ser modificada em um trecho. Ainda assim, deverão ser adotadas as seguintes medidas mitigadoras:

Elaboração de projeto e programação de obras que leve em conta e equacione potenciais interferências com vias existentes;

Implantação de acessos aos locais de obra a partir de vias existentes de forma a evitar interferências indevidas como o tráfego ou atividades lindeiras a essas vias;

Adoção de sinalização de advertência nas aproximações de entradas e saídas de veículos junto aos locais de execução de obras da nova via e modificações da CAM 10;

Execução das obras com processos que não gerem emissão de ruído, material particulado, vibrações ou outros fenômenos que possam interferir indevidamente com a segurança e fluidez do tráfego de outras vias ou com suas atividades lindeiras.

As medidas que envolvem projeto de novas vias e implantação de acessos, sinalização e canalização em vias públicas municipais deverão ser

equacionadas pelo empreendedor em conjunto com a Prefeitura de Campinas, autoridade com jurisdição sobre as vias envolvidas. O projeto, implantação e medidas referentes à nova alça de interligação com a Rod. D. Pedro I deverão ser equacionados pelo empreendedor também junto ao DER, autoridade com jurisdição sobre a rodovia.

Considerando o acima, este impacto é avaliado como segue:

Natureza: *negativa;*

Magnitude do impacto: *baixa;*

Forma de incidência: *direta;*

Abrangência: *local, afetando apenas a CAM 10, situada na AID.*

Temporalidade: *durante a fase de implantação da nova via;*

Duração: *temporária, com duração prevista de seis meses durante a fase de implantação da nova via, conforme acima.*

Reversibilidade: *irreversível;*

Valoração do impacto: *baixa, podendo ser ainda mais reduzida com a adoção das medidas mitigadoras indicadas.*

Fase de Operação

Os impactos relacionados a transporte e tráfego na fase de operação do empreendimento compreendem alteração de demanda, tanto pela construção de edificações em lotes individuais, quanto pelas residências ocupadas, e alteração de infra-estrutura viária pela disponibilidade da nova interligação prevista entre o local do empreendimento e a Rod. D. Pedro I / Av. Alexandre Mackenzie que será implantada. Estes impactos são descritos e analisados a seguir.

6.3.9 Alteração na demanda por transporte na fase de operação

Para a construção de edificações em lotes individuais, tem-se como base os seguintes dados obtidos do projeto do empreendimento ou fornecidos pelo empreendedor:

Total de lotes: 1.160;

Pico de construção de edificações em um ano: 72 (algo com 6% do total de lotes – note-se, quanto a este aspecto, que o loteamento Caminhos de San Conrado foi lançado em 1980, tendo atualmente, 25 anos depois, cerca de 70% de seus lotes ocupados por edificações – portanto, em média foram construídas edificações em 2,8% dos lotes a cada ano, percentual consideravelmente inferior ao adotado).

Com base nas informações acima, são estimadas as seguintes demandas por movimentação de veículos relacionadas à construção de edificações em lotes individuais na fase de operação do empreendimento:

Autos: 144 viagens por dia (72 por sentido) – valor estimado (duas viagens por obra por dia), considerando deslocamentos de engenheiros, proprietários e outras pessoas que exerçam atividade junto às obras;

Ônibus: 44 viagens por dia (22 por sentido), tendo por base 72 obras simultâneas, 6 funcionários por obra, duas viagens por dia por funcionário – ida mais volta ao local do empreendimento e 20 viagens de funcionários por viagem de ônibus;

Caminhões: total de 36 viagens por dia (18 por sentido), tendo por base 72 obras, 300 metros quadrados construídos por obra, uma tonelada de material por metro quadrado construído, 4 toneladas de material transportado por ciclo de viagem completo de caminhão (ida mais volta – note-se que predominam itens tais como areia, pedra, cimento, concreto, tijolos e outros que são geralmente transportados em peso alto por viagem de caminhão), duas viagens (ida mais volta) de caminhão ao local do empreendimento por ciclo completo, 12 meses de prazo previsto de execução de cada obra e 25 dias de trabalho por mês;

Total: 224 viagens de veículos por dia (112 por sentido).

Para a demanda relacionada às residências ocupadas, tem-se como base os 1.160 lotes previstos no projeto, admitindo-se que estejam todos ocupados. Com base neste valor, estimam-se as seguintes demandas por movimentação de veículos relacionadas às residências do empreendimento:

Autos: 4.802 viagens por dia (2.401 por sentido), tendo por base 1.160 domicílios (lotes), 3,51 pessoas por domicílio (média da região de Campinas, segundo SEADE – 2002), 1,7 viagens por auto por dia por pessoa (mobilidade diária em autos de pessoas de alta renda segundo a *Pesquisa Origem-Destino (OD) – 1987*¹, este índice já considera separadamente as viagens de ida e de volta) e ocupação de 1,5 passageiros por viagem de auto;

Ônibus: 72 viagens por dia (36 por sentido), tendo por base 1.160 domicílios (lotes), 3,51 pessoas por domicílio (média da região de Campinas, segundo SEADE – 2002), 0,5 viagens por ônibus por dia por pessoa (mobilidade diária em ônibus de pessoas de alta renda, segundo a *Pesquisa OD 1987*, este índice já considera separadamente as viagens de ida e de volta) e 30 embarques ou desembarques dessas pessoas por viagem de ônibus no local do empreendimento; note-se que o loteamento *Caminhos de San Conrado*, com 70% de seus 2.180 lotes ocupados atualmente (portanto cerca de 1.500 domicílios, mais do que o previsto para o empreendimento plenamente ocupado) é atendido diretamente por 58 viagens de ônibus por dia (29 ciclos completos de ida mais volta, conforme indicado no Diagnóstico), valor inferior ao aqui estimado para o empreendimento;

Caminhões: 48 viagens por dia (24 por sentido), tendo por base 1% das viagens de autos; note-se que a maior demanda individual por movimentação de caminhões a ser gerada pelo empreendimento em sua fase de operação corresponde à coleta de resíduos sólidos domiciliares (lixo), para a qual se pode estimar apenas média de 1,3 viagem de caminhão-coletor por dia (considerando separadamente ida e volta ao local do empreendimento), tendo por base 1.160 domicílios, 3,51 pessoas por domicílio, 1,0 kg de resíduos por pessoa por dia (índice de países de alta renda, segundo dados do IBGE e PNUD – Programa das Nações Unidas para

¹ Metrô - Cia. do Metropolitano de São Paulo.

o Desenvolvimento), carga de 9 toneladas (9.000 kg) de resíduos por ciclo completo de viagem do caminhão-coletor, duas viagens (ida e volta) do caminhão-coletor por ciclo completo e coleta durante 5 dias do total de 7 na semana; as demais viagens de caminhão estimadas seriam para entregas avulsas, reformas e outras finalidades ocasionais, provavelmente em volume inferior ao aqui estimado;

Total de veículos: 4.922 viagens por dia (2.461 por sentido).

Consolidando as estimativas acima correspondentes à demanda a ser gerada pela construção de edificações em lotes individuais e aquela a ser gerada por residências ocupadas, chega-se aos seguintes valores:

Autos: 4.946 viagens por dia (2.473 por sentido);

Ônibus: 116 viagens por dia (58 por sentido);

Caminhões: 84 viagens por dia (42 por sentido);

Total de veículos: 5.146 viagens por dia (2.573 por sentido).

Note-se que a demanda efetiva deverá ser menor, uma vez que na medida em que os lotes sejam ocupados por edificações, incrementando a demanda gerada por residências ocupadas, haverá a concomitante redução da demanda gerada pela atividade de construção das edificações, o que, entretanto, não foi considerado na consolidação apresentada acima.

Por sua natureza, não há medidas mitigadoras previstas para este impacto.

Tendo por base os valores estimados acima, o impacto correspondente à geração de demanda por transporte na fase de operação do empreendimento é avaliado como segue:

Natureza: negativa (ainda que o incremento de demanda por transporte por ônibus possa ser avaliado como positivo, na medida em que favorecerá oferta maior, de maior frequência e mais abrangente de linhas interligando a AID a diferentes pontos da cidade e propiciando maior densidade de demanda para os operadores, o que irá contribuir para melhoria em duas das condições menos favoráveis da atual oferta de serviços de transporte coletivo na AID, como apontadas no Diagnóstico);

Magnitude do impacto: *média, considerando o volume de tráfego de veículos a ser gerado, de um lado, e a oferta de nova interligação viária entre o local do empreendimento e a Rod. D. Pedro I / Av. Alexandre Mackenzie, de outro (como será visto em maior detalhe na análise do impacto seguinte, referente à alteração da infra-estrutura viária na fase de operação do empreendimento); note-se, de qualquer forma, que a demanda diária prevista, de 2.573 viagens de veículos por sentido corresponde a cerca de 260 viagens por sentido na hora de pico (considerando 10% do volume diário nessa hora), o que por sua vez corresponde a menos da metade da capacidade prática de uma única faixa de rolamento de uma via urbana (considerando, inclusive, interrupções de fluxo em vias com preferência ou controle por semáforo), enquanto a oferta de faixas de rolamento adicionais será de duas por sentido, por meio da interligação prevista entre o local do empreendimento e a Rod. D. Pedro I / Av. Alexandre Mackenzie;*

Forma de incidência: *direta;*

Abrangência: *local, afetando apenas vias situadas na AID (considerando-se que o tráfego gerado pelo empreendimento irá se desdobrar nas vias localizadas na AII, as quais apresentam condições de oferta e de outras demandas diante das quais o impacto aqui analisado não seja significativo).*

Temporalidade: *início junto com a fase de operação do empreendimento, notando-se que o impacto terá magnitude gradualmente crescente ao longo do tempo, na medida em que sejam realizadas as construções em lotes individuais e esses venham a ser ocupados por residências;*

Duração: *permanente;*

Reversibilidade: *irreversível;*

Valoração do impacto: *baixa, considerando a nova interligação viária a ser oferecida.*

6.3.10 Alteração na infra-estrutura viária na fase de operação

Na fase de operação do empreendimento, estará disponível ao tráfego a nova interligação entre o local do empreendimento e a Rod. D. Pedro I / Av. Alexandre Mackenzie. Esta nova via deverá atender à movimentação de veículos gerada no empreendimento, bem como do loteamento Caminhos de San Conrado, constituindo-se em alternativa preferencial à rota que passa pelas Av. Mário Garnero e Antonio Carlos C. Barros e Rod. Dr. Heitor Penteado para deslocamentos cujo outro extremo se situe a oeste (em direção à Rod. D. Pedro I e centro de Campinas).

Para outras localidades, em particular para o núcleo urbano de Sousas, não se prevê que a nova interligação venha a se constituir em rota preferencial, considerando que implicaria percurso mais longo para origens ou destinos situados a oeste e o alívio de tráfego que deverá ocorrer nas vias existentes (Av. Antonio Carlos C. Barros / Rod. Dr. Heitor Penteado) na medida em que usuários do loteamento Caminhos de San Conrado deixem de as utilizar e passem a se valer da nova interligação oferecida.

A demanda por transporte gerada no loteamento Caminhos de San Conrado é estimada como segue:

- Autos: 8.672 viagens por dia (4.336 por sentido), tendo por base 2.180 domicílios (lotes), 3,51 pessoas por domicílio (média da região de Campinas, segundo SEADE – 2002), 1,7 viagens por auto por dia por pessoa (mobilidade diária em autos de pessoas de alta renda, segundo a *Pesquisa OD 1987*, e ocupação de 1,5 passageiros por viagem de auto;
- Ônibus: 84 viagens por dia (42 por sentido), tendo por base a atual oferta de 58 viagens por dia, conforme vista no Diagnóstico, que atende a cerca de 70% dos lotes ocupados, considerando que haverá incremento proporcional na medida em que os demais 30% dos lotes sejam ocupados por residências; note-se que se esta estimativa fosse calculada de modo análogo ao adotado para o empreendimento (ver impacto anterior), o valor que se obteria seria de 132 viagens por dia (66 por sentido), um pouco maior;

- Caminhões: 88 viagens por dia (44 por sentido), tendo por base 1% das viagens de autos;
- Total de veículos: 8.844 viagens por dia (4.422 por sentido).

Considerando conjuntamente as demandas estimadas anteriormente para a fase de operação do empreendimento (ver impacto anterior) e acima para o loteamento Caminhos de San Conrado, chega-se aos seguintes valores:

- Autos: 13.618 viagens por dia (6.809 por sentido);
- Ônibus: 200 viagens por dia (100 por sentido);
- Caminhões: 172 viagens por dia (86 por sentido);
- Total de veículos: 13.990 viagens por dia (6.995 por sentido).

A demanda acima é a que se estima que deverá ser atendida pela nova interligação prevista. Note-se que o volume de tráfego estimado, de sete mil veículos por sentido por dia, poderá ser atendido com excelente nível de serviço por uma via de duas faixas de rolamento por sentido, como estabelecido no projeto do empreendimento.

O volume de tráfego que deixará de utilizar as vias existentes entre Sousas e a Rod. D. Pedro I (Av. Antonio Carlos Barros e Rod. Dr. Heitor Penteado), bem como a Av. Mário Garnero, é da ordem da demanda estimada para o loteamento Caminhos de San Conrado, ou seja, de cerca de 4,4 mil viagens de veículos por sentido, como estimado acima, o que se constituirá em considerável alívio e melhoria de condições de operação para essas vias.

Cabe salientar que não foram consideradas, no presente estudo, demandas adicionais derivadas de futuros empreendimentos imobiliários que venham a ser implantados em glebas atualmente desocupadas, situadas ao longo da nova interligação proposta, à oeste do *Residencial 3 Pontes do Atibaia*, em direção a Rod. D. Pedro I, ou à leste. Neste sentido deve-se considerar o que segue, entretanto:

- O crescimento da demanda gerada pelo empreendimento em sua fase de operação, bem como pela expansão da ocupação do loteamento Caminhos de San Conrado, deverá ser gradual e lento;
- Não há outros loteamentos atualmente aprovados para a área em consideração; caso venham a ser desenvolvidos e aprovados, também deverão ter implantação e ocupação gradual, gerando crescimento lento de demandas adicionais; ademais, também deverão envolver a implantação concomitante de oferta viária compatível;
- A nova interligação prevista terá capacidade de atender com nível satisfatório de serviço a demandas superiores às previstas, caso venham a ocorrer.

6.3.11 Núcleo Urbano de Souzas

Um aspecto relacionado à disponibilidade da nova interligação prevista que foi levantado em contatos com a comunidade local de Souzas se refere a que alguns estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços situados ao longo da Rod. Dr. Heitor Penteado e das Avenidas Antonio Carlos Couto de Barros e Mário Garnero venham a sofrer redução de demanda (e, portanto, de rentabilidade), na medida em que a nova interligação passe a atrair usuários que antes utilizavam essas vias (tendência a ser verificada, particularmente, entre os usuários do loteamento Caminhos de San Conrado, como visto acima). Neste sentido há que se ponderar o que segue:

Não seria razoável se implantar o empreendimento sem que fosse implantada uma interligação alternativa apropriada em direção à Rod. D. Pedro I, sob pena de sobrecarregar a já congestionada interligação existente – Av. Antonio Carlos Couto de Barros e Rod. Dr. Heitor Penteado;

Caso não fosse implantada uma interligação alternativa apropriada, como o prolongamento da Av. Alexandre Mackenzie aqui apreciado, o excesso de tráfego na interligação existente poderia também redundar em perda de demanda e rentabilidade para alguns estabelecimentos lindeiros;

A nova interligação representa fator de atratividade, em seu entorno, para novos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, de forma que não haja perda de oportunidades de negócio na região – pelo contrário, prevê-se que haverá ganho, na medida em que a ocupação do *Residencial 3 Pontes do Atibaia* gere demandas adicionais às existentes.

Por fim, cabe ser registrado que a implantação da nova interligação prevista no projeto do empreendimento se coaduna com as diretrizes referentes ao sistema viário definidas para a *APA Municipal da Região de Souza e Joaquim Egídio* (Lei Municipal 10.850, de 07/06/2001, em particular sua *Seção V – Do Sistema Viário e Transportes*, Artigo 74, inciso I, alínea “a”), onde se prevê:

“implantar diretrizes viárias para os principais acessos à macro região da APA, por meio: a) da interligação, a longo prazo, entre: Parque da Hípica, Jardim Conceição, Parque Jatibaia e Caminhos de San Conrado, através da implantação de vias de ligação, a partir da Rodovia D. Pedro I, em continuação as Avenidas Iguatemi e Alexandre Mackenzie”.

Tendo em vista o que se expôs acima, este impacto é avaliado como segue:

Natureza: *positivo, na medida em que é oferecida infra-estrutura viária adicional que permitirá, inclusive, aliviar tráfego de vias atualmente existentes que apresentam congestionamentos frequentes;*

Magnitude do impacto: *alta, considerando a disponibilidade insuficiente de infra-estrutura viária na região, mesmo para as demandas atuais;*

Forma de incidência: *direta;*

Abrangência: *local, afetando vias situadas na AID.*

Temporalidade: *início junto com a fase de operação do empreendimento;*

Duração: *permanente;*

Reversibilidade: *irreversível;*

Valoração do impacto: *alta, considerando a magnitude, duração e irreversibilidade do impacto.*

Considerando a *natureza positiva* deste impacto, não são previstas medidas mitigadoras correspondentes.

6.3.12 Considerações finais

Ao pretender a implantação do empreendimento, social e ambientalmente, em conformidade às exigências legais, empreendedor contribui para a implementação das diretrizes preconizadas no *Plano de Gestão da APA Municipal da Região de Souzas e Joaquim Egídio* do município de Campinas.

A adequada implantação dos projetos concebidos para o *Loteamento Residencial 3 Pontes do Atibaia* e para o *Prolongamento da Avenida Alexandre Mackenzie*, são demonstrações evidentes de que a iniciativa representa um importante *impacto ambiental positivo* para as áreas situadas na abrangência da gleba destinada ao empreendimento.

Na abrangência da gleba, com evidenciado no diagnóstico, predominam propriedades rurais, com remanescentes de atividades agrícolas e pecuárias, e onde o valor da terra não seria depreciado em função da implantação do empreendimento proposto.

As atividades consideradas urbanas ocorrem nas áreas lindeiras ao eixo de ligação formado pela rodovia Dr. Heitor Penteado, Avenida Antonio Carlos Couto de Barros, até o núcleo Urbano de Souzas. Portanto, o apelo ao parcelamento de áreas para fins habitacionais tende a ocorrer em áreas já incorporadas ao processo de urbanização, contemplado na elaboração do *Plano de Gestão da APA*, cujos dispositivos disciplinam o uso e ocupação do solo e os correspondentes mecanismos de controle e fiscalização das atividades no território protegido.

Como apreciado no Diagnóstico, adequada implantação dos projetos concebidos para o *Loteamento Residencial 3 Pontes do Atibaia* e para o *Prolongamento da Avenida Alexandre Mackenzie* estão em conformidade com a legislação pertinente e aplicável à iniciativa em apreço. Neste sentido, é lícito afirmar, considerando-se a avaliação dos impactos identificados, que

o empreendimento proposto é viável social e ambientalmente, tendo por parâmetro os aspectos do meio antrópico.

6.4 Matriz de Impactos Ambientais

Para os impactos ambientais associados à implantação e operação do empreendimento em análise, foi elaborada a “Matriz de Impactos Ambientais” onde é promovida a avaliação do impacto segundo os seguintes critérios:

Meio Receptor do Impacto:

- Físico: compreendendo os fatores ambientais ar, solo e recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Biótico: compreendendo os fatores ambientais fauna e flora;
- Antrópico: compreendendo os fatores sócio-econômicos.

Fase Geradora do Impacto:

- Instalação: período das obras de implantação do empreendimento;
- Operação: período de operação do empreendimento

Natureza do Impacto:

- Positiva: efeito positivo para o fator considerado;
- Negativa: efeito negativo para o fator considerado;

Abrangência do Impacto:

- Área de Intervenção: espaço compreendido pelo prolongamento da Avenida Alexandre Mackenzie (202.600 m²) e pelo Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia (3.155.350,00 m²);

- Área de Influência Direta: entorno imediato ao prolongamento da Avenida Alexandre Mackenzie (500m de cada lado do seu eixo, em toda a extensão) e raio de 1 Km a partir do Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia;
- Área de Influência Indireta: espaço compreendido pelo município de Campinas.

Temporalidade do Impacto:

- Permanente: duração por tempo indefinido;
- Temporário: duração por tempo determinado;

Reversibilidade do Impacto:

- Reversível: possibilidade de retornar à condição original;
- Irreversível: impossibilidade de retornar à condição original;

Valoração do Impacto:

- Alta: promoção de alterações significativas nas condições ambientais;
- Média: promoção de pequenas alterações nas condições ambientais;
- Baixa: promoção de alterações pouco significativas nas condições ambientais.

Com base nestes conceitos foi elaborada a “Matriz de Impactos Ambientais” a seguir, que permite uma visualização geral dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do prolongamento da Avenida Alexandre Mackenzie e do Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia, situados no município de Campinas. Cabe salientar que, para cada um dos impactos ambientais identificados e analisados, foram descritas as respectivas medidas preventivas, bem como as medidas mitigadoras e compensatórias cabíveis.

6.4 - Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatórias
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
FÍSICO	INSTALAÇÃO	Limpeza do terreno	Formação e desenvolvimento de processos erosivos	N	AI	T	R	B	Adoção de práticas conservacionistas; compactação de pátios e áreas de circulação de veículos nas áreas e vias provisórias; e revegetação da área com solo exposto.
		Terraplanagem	Formação e desenvolvimento de processos erosivos	N	AI	T	R	B	Os taludes de cortes e de aterro devem ser estabilizados conforme as normas de segurança com revestimento de espécies vegetais apropriadas que evitem o desenvolvimento de processos erosivos e sua desestabilização
		Terraplanagem	Intensificação do assoreamento das drenagens e cursos d'água	N	AID	T	R	M	Adoção das medidas propostas para evitar a formação e desenvolvimento de processos erosivos e instalação de sistema de drenagem de águas pluviais;
		Terraplanagem	Riscos de ocorrência de desestabilizações de talude e escorregamentos	N	AI	P	R	M	Adoção das diretrizes estabelecidas pelo projeto de estabilização geotécnica; compactação das encostas e instalação de sistema de drenagem de águas pluviais.
		Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos nas obras civis	Riscos de contaminação do solo e dos recursos hídricos	N	AI	T	R	M	Adotar práticas de minimização de geração e gerenciamento adequado, bem como a correta manutenção dos sistemas de proteção ambiental; dotar os acampamentos de trabalhadores de banheiros químicos de acordo com normas técnicas específicas e sistema de coleta de resíduos sólidos; e implantação de um sistema de fiscalização;
		Terraplanagem	Alteração da qualidade do ar (partículas sólidas em suspensão)	N	AID	T	R	M	Em períodos de estiagem, umidificar periodicamente o solo exposto, as vias de movimentação de máquinas e o material a ser usado na pavimentação das vias; e implantar cobertura vegetal para evitar carregamento de material particulado pela ação de ventos;

		Movimentação de veículos e máquinas	Alteração da qualidade do ar (Material Particulado e Gás carbônico)	N	AID	T	R	B	Fiscalização e controle de emissões de máquinas, equipamentos e veículos; treinamento e orientação ambiental aos encarregados da obra; e manutenção periódica das máquinas e veículos.
--	--	-------------------------------------	---	---	-----	---	---	---	--

6.4 - Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatória
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
FÍSICO	OPERAÇÃO	Aumento da velocidade do escoamento superficial, devido à compactação do solo.	Formação e desenvolvimento de processos erosivos	N	AI	T	R	B	Evitar a formação de caminhos preferenciais ou de concentração de fluxos do escoamento das águas superficiais, por meio da instalação de sistema de drenagem superficial com dispositivos de coleta, escoamento e lançamento de águas pluviais.
		Aumento da velocidade do escoamento superficial, devido à compactação do solo.	Intensificação do assoreamento das drenagens e cursos d'água	N	AID	T	R	B	Adoção das medidas propostas para evitar a formação e desenvolvimento de processos erosivos e instalação de sistema de drenagem de águas pluviais;
		Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Riscos de contaminação do solo e dos recursos hídricos	N	AII	P	I	M	Implementar a coleta do lixo e sua destinação final para o aterro sanitário municipal; implementar a coleta dos esgotos sanitários e seu envio para a estação de tratamento municipal; e manutenção permanente dos sistemas de proteção ambiental.
		Tráfego de veículos	Alteração da qualidade do ar (Material Particulado e Gás carbônico)	N	AID	P	I	M	Implantar uma barreira vegetal ao longo da rodovia e no entorno do loteamento; limitar a velocidade de acordo com a lei de trânsito; e atender as normas e dispositivos legais que disciplinam a matéria.

6.4 - Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatória
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
BIÓTICO	INSTALAÇÃO	Limpeza do terreno	Supressão da cobertura vegetal	N	AI	P	I	B	Projeto de restauração vegetal das APP's; e projeto paisagístico.
		Limpeza do terreno	Alteração de habitats da fauna	N	AID	P	I	M	Projeto de restauração vegetal das APP's; e projeto paisagístico.
		Supressão de vegetação e aumento da movimentação humana	Diminuição da diversidade biológica	N	AID	P	I	B	Projeto de restauração vegetal das APP's; projeto paisagístico; plano de recuperação das com corpos d'água e àquelas que poderão promover conectividade entre os fragmentos; cursos de educação ambiental e atividades de fiscalização para coibir e punir intensiva e ostensivamente toda e qualquer atividade de caça ou outra forma de agressão à fauna e flora; e Plano de Monitoramento da Fauna
		Movimentação de máquinas e veículos	Riscos de atropelamentos da fauna silvestre	N	AID	P	I	B	Estabelecer limite de velocidade; Instalar sinalização adequada e dispositivos redutores de velocidade; e Promover treinamentos de "Direção Defensiva" e orientações aos funcionários e colaboradores envolvidos na implantação do empreendimento.

6.4 - Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatória
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
BIÓTICO	OPERAÇÃO	Supressão de cobertura vegetal	Alteração de habitats da fauna	N	AID	P	I	M	Projeto de restauração vegetal das APP's; e projeto paisagístico.
		Supressão de vegetação e aumento da movimentação humana	Diminuição da diversidade biológica	N	AID	P	I	B	Projeto de restauração vegetal das APP's; projeto paisagístico; plano de recuperação das com corpos d'água e àquelas que poderão promover conectividade entre os fragmentos; cursos de educação ambiental e atividades de fiscalização para coibir e punir intensiva e ostensivamente toda e qualquer atividade de caça ou outra forma de agressão à fauna e flora; e Plano de Monitoramento da Fauna
		Movimentação de veículos de passeio	Riscos de atropelamentos da fauna silvestre	N	AID	P	I	B	Estabelecer limite de velocidade; Instalar sinalização adequada e dispositivos redutores de velocidade; e Promover campanhas educativas com os usuários das vias de acesso e moradores locais.

6.4 - Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatória
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	Transporte de materiais e de funcionários	Acessabilidade (Incremento do tráfego rodoviário)	N	All	T	R	B	Otimização do transporte da materiais e de funcionários; e manutenção das vias de acesso em boas condições de tráfego.
		Aumento da população na área	Saneamento ambiental (Pressão sobre a infra-estrutura existente)	N	All	P	I	M	Seguir rigorosamente as diretrizes do projeto, estabelecidas em consonância com os órgãos municipais (SANASA, etc).

6.4 - Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatória
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
ANTRÓPICO	OPERAÇÃO	Trânsito de moradores e prestadores de serviços	Acessabilidade (Incremento do tráfego rodoviário)	N	All	P	I	B	Campanhas educativas sobre segurança no trânsito; sinalização adequada nas vias de acesso; e manutenção permanente das vias de acesso.
		Finalização das obras	Valorização imobiliária	P	All	P	I	M	

LEGENDA

Meio Receptor	Fase Geradora	Natureza (Nat.)	Abrangência (Abr.)	Temporalidade (Temp.)	Reversibilidade (Rev.)	Valoração (Valor.)
Físico	I = Instalação	P = Positiva	AI = Área de Intervenção	P = Permanente	R = Reversível	B = Baixo
Biótico	O = Operação	N = Negativa	AID = Área de Influência Direta	T = Temporário	I = Irreversível	M = Médio
Antrópico			All = Áreas de Influência Indireta			A = Alto