

EIA

ESTUDO DE
IMPACTO
AMBIENTAL

CONTORNO NORTE DE CURITIBA/PR COMPATIBILIZAÇÃO COM DIRETRIZES METROPOLITANAS

VOLUME V
ANÁLISE INTEGRADA
PROGNÓSTICO AMBIENTAL
AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

AGOSTO
2012



Meio Ambiente & Projetos



**Autopista
Régis Bittencourt**
Grupo OHL

SUMÁRIO GERAL

I. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- I.1. INFORMAÇÕES GERAIS
- I.2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO
- I.3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS
- I.4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

II. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO

- II.1. INTRODUÇÃO
- II.2. CLIMA E QUALIDADE DO AR
- II.3. RUÍDOS E VIBRAÇÕES
- II.4. GEOLOGIA
- II.7. APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS
- II.8. RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA
- II.9. PASSIVOS AMBIENTAIS
- II.10. CONSIDERAÇÕES SOBRE O DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO FÍSICO

III. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO

- III.1. INTRODUÇÃO
- III.2. AUTORIZAÇÕES AMBIENTAIS
- III.3. FLORA
- III.4. HERPETOFAUNA - ANFÍBIOS
- III.5. HERPETOFAUNA - RÉPTEIS
- III.6. AVIFAUNA
- III.7. MASTOFAUNA
- III.8. ARTRÓPODES DE INTERESSE MÉDICO-SANITÁRIO
- III.9. ICTIOFAUNA



III.10 CONSIDERAÇÕES SOBRE O DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO BIÓTICO

IV. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO SOCIOECONÔMICO

IV.1 INTRODUÇÃO

IV.2 ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA E DIRETA

IV.2.1 ESTRUTURAÇÃO ESPACIAL E HISTÓRICO DE FORMAÇÃO

IV.2.2 CARACTERIZAÇÃO POPULACIONAL

IV.2.3 ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS

IV.2.4 VETORES DE CRESCIMENTO REGIONAL

IV.2.5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

IV.2.6 ORGANIZAÇÃO SOCIAL

IV.2.7 COMUNIDADES TRADICIONAIS E/OU QUILOMBOLAS E COMUNIDADES INDÍGENAS

IV.2.8 PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUITETÔNICO

IV.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

IV.3.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

IV.3.2 PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO NA ADA

IV.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MEIO SOCIOECONÔMICO

V. ANÁLISE INTEGRADA, PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

V.1 ANÁLISE INTEGRADA

V.2 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

V.3 DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

V.4 MATRIZ DE IMPACTOS

VI. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS PROPOSTOS

VI.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PROGRAMAS PROPOSTOS

VI.2 OUTRAS MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS

VI.3 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

VI.4 CONCLUSÕES

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	V-vii
V ANÁLISE INTEGRADA, PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS	V-8
V.1 Análise Integrada	V-8
V.2 Prognóstico ambiental	V-17
V.2.1 Quanto ao meio Físico.....	V-17
V.2.2 Quanto ao meio Biótico	V-22
V.2.3 Quanto ao meio Socioeconômico	V-26
V.3 Avaliação e descrição dos Impactos Ambientais	V-33
V.3.1 Metodologia de identificação e avaliação dos impactos	V-33
V.3.2 Descrição dos impactos sobre o meio físico	V-39
V.3.2.1 Suspensão de material particulado durante a fase de obras	V-39
V.3.2.2 Aumento da concentração de poluentes atmosféricos na operação da rodovia.....	V-41
V.3.2.3 Aumento dos índices de ruído	V-43
V.3.2.4 Alteração da qualidade da água superficial.....	V-45
V.3.2.5 Assoreamento dos recursos hídricos superficiais.....	V-47
V.3.2.6 Risco de contaminação dos aquíferos	V-49
V.3.2.7 Alteração da morfologia do terreno	V-51
V.3.2.8 Aumento da suscetibilidade à erosão e movimentos de massa.....	V-53
V.3.2.9 Interferência com processo minerário	V-56
V.3.2.10 Risco de contaminação do solo	V-57



V.3.2.11	Aumento da compactação e impermeabilização do solo.....	V-58
V.3.2.12	Perda de solos agricultáveis.....	V-59
V.3.3	Descrição dos Impactos sobre o Meio Biótico	V-61
V.3.3.1	Alteração e diminuição das áreas com ocorrência de espécies nativas, endêmicas, raras ou ameaçadas	V-61
V.3.3.2	Contribuição para a extinção local de espécies da flora.....	V-62
V.3.3.3	Fragmentação e isolamento da cobertura florestal	V-64
V.3.3.4	Perda de diversidade biológica da flora.....	V-65
V.3.3.5	Perturbação dos agentes polinizadores e dispersores	V-66
V.3.3.6	Possibilidade de degradação dos ambientes aquáticos e paludícolas com possibilidade de mortandade de peixes.....	V-67
V.3.3.7	Morte das larvas de anuros	V-69
V.3.3.8	Destruição de habitats para a fauna.....	V-70
V.3.3.9	Alteração na composição da fauna.....	V-72
V.3.3.10	Isolamento de populações da fauna e contribuição para o declínio da variabilidade genética	V-73
V.3.3.11	Afugentamento da fauna e aumento na incidência de atropelamentos na região....	V-75
V.3.3.12	Aumento na incidência de animais peçonhentos na região.....	V-78
V.3.3.13	Ocorrência de atividades de caça	V-79
V.3.3.14	Aumento e dispersão de espécies exóticas e vetoras	V-81
V.3.3.15	Diminuição no número de indivíduos de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas.	V-83
V.3.4	Descrição dos impactos sobre o meio socioeconômico	V-86
V.3.4.1	Mobilização Social.....	V-86
V.3.4.2	Geração de expectativa na população.....	V-87

V.3.4.3	Potenciais incômodos à população lindeira	V-89
V.3.4.4	Possibilidade de acidentes com trabalhadores e população local	V-90
V.3.4.5	Perdas patrimoniais e transferência compulsória da população diretamente afetada	V-92
V.3.4.6	Barreira à acessibilidade e mobilidade de transeuntes	V-94
V.3.4.7	Alteração das relações sociais	V-95
V.3.4.8	Melhoria das condições de acessibilidade e mobilidade (aumento da qualidade de vida)	V-96
V.3.4.9	Alterações na estrutura e dinamização urbana	V-97
V.3.4.10	Interferências no patrimônio imaterial (cultural e histórico) e paisagístico	V-99
V.3.4.11	Interferências no patrimônio material (sítios arqueológicos, edificações e monumentos)	V-100
V.3.4.12	Geração de empregos diretos e indiretos	V-102
V.3.4.13	Comprometimento de atividades econômicas e institucionais	V-103
V.3.4.14	Influências nos valores imobiliários	V-105
V.3.4.15	Alterações no uso econômico do solo	V-107
V.3.4.16	Alterações nas finanças públicas	V-108
V.3.4.17	Interferências provisórias no fluxo de trânsito local	V-109
V.3.4.18	Interferências nas redes e equipamentos de utilidade pública	V-110
V.3.4.19	Ampliação do sistema viário municipal e metropolitano	V-112
V.3.4.20	Aumento das demandas por serviços e infraestrutura física e social	V-113
V.3.5	Descrição dos impactos sobre todos os Meios	V-114
V.3.5.1	Aumento do conhecimento técnico e científico	V-114
V.3.6	Matriz de impactos	V-116
REFERÊNCIAS	V-121



GLOSSÁRIOV-125

LISTA DE ABREVIATURAS

APP	Área de Preservação Permanente
CNC	Contorno Norte de Curitiba
COMEC	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ICMS	Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISS	Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza
NPS	Níveis de Pressão Sonora
NUC	Núcleo Urbano Central
PAC	Plano Ambiental da Construção
PAE	Plano de Ação de Emergência
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais
PI	Partículas Inaláveis
PRAD	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
PTS	Partículas Totais em Suspensão
ZUPI	Zona de Uso Predominantemente Industrial



V ANÁLISE INTEGRADA, PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

V.1 ANÁLISE INTEGRADA

A análise integrada consiste em uma caracterização global da área de influência do Contorno Norte de Curitiba (CNC) considerando os diagnósticos ambientais dos três meios nos quais o empreendimento se insere: físico, biótico e socioeconômico. Esta análise conjunta expõe as fragilidades e potencialidades ambientais locais oferecendo subsídios para a identificação e avaliação dos impactos decorrentes do planejamento, implantação e operação do empreendimento. Desse modo, permite a análise do cenário natural no qual o CNC será inserido, considerando as demandas socioeconômicas existentes e a capacidade de suporte da infraestrutura em absorver as novas condições impostas pela implantação do empreendimento.

O CNC está planejado para ser implantado integralmente em Colombo/PR, município da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), no leste do estado do Paraná. A obra consta no planejamento viário da Região desde a década de 1970 podendo ser compreendida como um subtrecho da rodovia PR-418, também denominada de Contorno Norte de Curitiba. O empreendimento tem o ponto inicial no entroncamento da PR-418 (Contorno Norte) com a PR-417 (rodovia da Uva), segue na direção leste até encontrar a BR-476 (estrada da Ribeira) e na direção sudeste até encontrar seu ponto final na BR-116 (rodovia Régis Bittencourt).

O CNC conectará o conjunto rodoviário convergente aos municípios do entorno de Curitiba atendendo a demanda do tráfego de carga, além de possibilitar a integração dos municípios da RMC, sobretudo daqueles localizados ao norte de Curitiba, que carecem de uma via de ligação eficiente e independente do sistema viário da capital. Nesse contexto, sua implantação implica em melhoria na infraestrutura de transportes, possibilitando ganhos de acessibilidade e mobilidade pelo aumento da capacidade do sistema rodoviário e metropolitano.

Para além da malha de transporte existente, do ponto de vista ambiental, destacam-se de imediato como interferências relevantes do empreendimento no espaço geográfico: a proximidade de

aglomerações urbanas e históricas, a existência de porções de cobertura vegetal natural e a interceptação das bacias hidrográficas dos rios Atuba, Palmital e Iraí. Ressalta-se que a bacia do Iraí se constitui como um dos principais mananciais de abastecimento de água da RMC e é declarada como Área de Proteção Ambiental (APA) pelo Decreto Estadual nº2200/2000, com zoneamento ecológico-econômico instituído.

O contingente populacional da RMC, especialmente dos municípios contínuos a Curitiba que conformam a mancha de ocupação urbana desta região, têm evoluído significativamente nas últimas décadas, destacando-se em relação às demais regiões metropolitanas do país. Em 30 anos a população mais que dobrou, passando de 1,5 milhão em 1980 a 3,17 milhões de habitantes em 2010 (IBGE, 2010), evidenciando uma aglomeração urbana de alta complexidade e de rápidas transformações.

Este processo tem relação com os movimentos migratórios do interior do estado em direção à capital e municípios da RMC, motivados essencialmente pela proximidade de emprego. Os municípios adjacentes à Curitiba receberam os maiores contingentes, incluindo a migração entre os próprios municípios da RMC, por oferecerem facilidade de infraestrutura de transportes, saúde, educação, água tratada e, especialmente, menor preço do solo.

Colombo é um dos municípios que se destaca neste processo, tendo alterado substancialmente sua dinâmica de uso e ocupação do solo nos últimos anos. De 19.258 habitantes em 1970, passou a 212.967 habitantes em 2010. A taxa de crescimento atingiu expressivos 12,56% ao ano, entre as décadas de 1970 e 1980 e nos dois períodos intercensitários seguintes esteve acima de 5%, valores também significativos. Ainda que o crescimento populacional de Colombo tenha sido menor que o esperado nesta última década (2000-2010), acompanhando os índices apresentados no país de modo geral (IBGE, 2010), o incremento expressivo das décadas anteriores pressionou a infraestrutura e serviços básicos disponíveis e, conseqüentemente, os recursos naturais locais, essenciais para a manutenção da qualidade ambiental.

A relação entre o uso e ocupação do solo em Colombo e sua proximidade com a capital é evidente, sobretudo nas porções sul e sudoeste do município que são limítrofes a Curitiba. Estas são as áreas que apresentam as maiores densidades populacionais, com valores que chegam a ultrapassar os 10 mil hab/km². No município de Colombo esta proporção é de 1.079 hab/km², segundo dados Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010).

Como decorrência deste adensamento populacional, observa-se o aumento da pressão urbana sobre os recursos naturais, refletindo, principalmente, na perda da cobertura vegetal nativa e no comprometimento da qualidade dos recursos hídricos.

A vegetação natural, caracterizada pela Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), encontra-se fortemente alterada na região de implantação do empreendimento, verificada essencialmente em fragmentos florestais nos estágios inicial e médio de sucessão natural. A pressão urbana ocasiona a fragmentação da vegetação natural, acarretando na perda de habitat para a fauna, com consequências genéticas deletérias, como depressão endogâmica e perda de flexibilidade evolucionária e exogâmica, aumentando a probabilidade de extinção de espécies.

As espécies mais suscetíveis a estas pressões são as que apresentam uma menor plasticidade ecológica, ou seja, possuem área restrita de ocorrência, habitat e/ou nichos específicos, como por exemplo, espécies de interior de floresta. Estas são altamente adaptadas ao microclima do interior das matas, deste modo, alterações da formação vegetacional original dos seus habitats podem provocar um declínio de suas populações devido à exigência requerida em seus modos reprodutivos especializados e adaptados a microambientes de interior de florestas.

Por outro lado, a dinâmica do processo de alteração ambiental ao mesmo tempo em que contribui para a perda dos ecossistemas naturais e da paisagem natural, pode criar novos ambientes. A paisagem urbana é, portanto, um mosaico de diferentes habitats, que permite que uma fração da comunidade faunística original mantenha-se, ou em alguns casos, até mesmo amplie suas populações.

A alteração ambiental, promovida, principalmente, pelo desmatamento de grande parcela da vegetação nativa, incluindo das matas ripárias e ribeirinhas, ocasiona também a perda da proteção natural dos rios e córregos, impactando sobre as condições da qualidade da água superficial. O adensamento da malha urbana e o conseqüente aumento no lançamento de esgotos domésticos, as condições insuficientes de saneamento municipal e a presença marcante de subnormais às margens dos rios também contribuem para a degradação da qualidade das águas.

O Índice de Qualidade da Água (IQA), calculado a partir de dados obtidos em postos de monitoramento na AII do empreendimento, indica que, na média, a qualidade da água do rio Atuba encontra-se na faixa aceitável, variando entre “ruim” e “boa”. O diagnóstico realizado no presente EIA indica que a qualidade da água para este rio é considerada “boa”, embora as concentrações de óleos e graxas, surfactantes e coliformes termotolerantes revelem o aporte de esgotos direta ou indiretamente no corpo hídrico.

Já para o rio Palmital, o IQA calculado situa-se entre o “aceitável” e limiares pouco acima do que é considerado como “boa”. Os índices elevados de coliformes termotolerantes identificados no diagnóstico da qualidade da água sugerem grande aporte de esgotos domésticos. No entanto, concentrações mais altas de metais, óleos, graxas e surfactantes indicam também a contribuição de esgotos não-domésticos neste rio.

Os dados obtidos no diagnóstico da qualidade da água do rio Canguiri, afluente do rio Iraí e passível de sofrer interferência pelo empreendimento, indicam a boa condição deste corpo hídrico. A preservação da qualidade da água do rio Canguiri deve-se, principalmente, às áreas pouco povoadas das quais o rio Iraí provém, e também à vasta área de proteção ambiental no entorno da barragem instalada neste rio. No entanto, a análise retroativa do IQA para o rio Iraí aponta que, embora este rio apresente os maiores valores quando comparados aos rios Atuba e Palmital, a qualidade da água vem decaindo ao longo dos anos. A expansão da malha urbana na região e o conseqüente aumento do lançamento de resíduos líquidos e sólidos são os principais responsáveis por esse declínio.

Portanto, das três bacias interceptadas pelo Contorno Norte de Curitiba, as dos rios Atuba e Palmital são as mais sujeitas às pressões antrópicas, visto que os traçados de ambos os rios perpassam por densas malhas urbanas. Neste cenário destaca-se o município de Colombo, cuja área urbana drena para os mesmos rios interceptados pelo empreendimento.

Embora somente uma pequena porção da bacia do rio Iraí esteja compreendida na área de implantação do empreendimento, esta merece especial atenção, uma vez que este rio constitui um dos principais mananciais de abastecimento de água da RMC. Se considerada a ocupação desordenada das áreas de mananciais que abastecem Curitiba e a região metropolitana, prevê-se que toda a potencialidade destas bacias estaria esgotada entre 2030 e 2040 (ANDREOLI *et al.*, 2000).

Frente à iminente degradação dos mananciais superficiais de abastecimento, destacam-se os mananciais subterrâneos, que se configuram como alternativas viáveis e até mesmo emergenciais para atender o aumento na demanda por água em regiões densamente povoadas. Sendo assim, o abastecimento é a principal vocação das águas subterrâneas na área pretendida para implantação do empreendimento.

Não obstante, as limitações impostas pelos diferentes tipos de aquíferos devem ser levadas em consideração, notadamente no que se refere ao Aquífero Cárstico, que está inserido em um contexto de relevante fragilidade ambiental. Vale ressaltar que na área de implantação do Contorno Norte de Curitiba estão presentes apenas o Aquífero Embasamento Cristalino, hospedado em falhas nas rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico Atuba, e Aquífero Guabirota, cuja água é armazenada nos poros entre os sedimentos da formação geológica homônima. Ambas as unidades aquíferas apresentam vazões médias que permitem sua exploração.

Os riachos situados em áreas de crescente urbanização apresentam maior susceptibilidade às pressões externas, como a supressão das matas ciliares e várzeas, aumento no aporte de sedimentos (assoreamento), e homogeneização de seu leito, ocasionando a perda de microhabitats e eutrofização artificial (GOULART & CALLISTO, 2003).

As comunidades aquáticas atingidas por essas modificações sofrem profundas alterações em sua composição, bem como na estrutura de suas comunidades e na distribuição ao longo do ambiente aquático, ocasionando até mesmo o desaparecimento de espécies dos diversos grupos de organismos aquáticos de menor plasticidade ecológica.

A supressão das matas ciliares e várzeas acarretam também, na perda de habitats naturais para a fauna e consequente diminuição na riqueza e abundância de espécies locais. Apesar das pressões exercidas nestes ambientes, muitas espécies da fauna ainda se mantêm nestas áreas, como é o caso dos répteis, pequenos mamíferos e algumas aves, por exemplo.

As áreas de várzea ocupam porções aplainadas do relevo, representando as menores altitudes do sítio de implantação do empreendimento. São compostas por sedimentos aluvionares, que incluem areias, argilas e conglomerados. Nas várzeas o nível freático encontra-se próximo à superfície e a cobertura por solos hidromórficos é significativa, sendo passíveis de alagamento em épocas de intensa precipitação. Por conta das características supracitadas, as áreas de várzea apresentam menor estabilidade do ponto de vista geotécnico, para as quais será necessário o emprego de equipamentos e métodos especiais quando da preparação do terreno para instalação do corpo estradal. Além da fragilidade geotécnica, as várzeas representam também áreas de maior fragilidade ambiental.

Ainda no que tange aos aspectos geotécnicos, dos materiais que compõem o substrato do sítio de implantação da rodovia, os sedimentos da Formação Guabirota são os que apresentam maiores problemas de estabilidade, em função da baixa coesão. Esta unidade geológica está presente em 52% da área pretendida para o empreendimento, e concentra-se na porção centro-leste do traçado. Em alguns locais onde esta formação está presente, principalmente onde a declividade e a densidade de drenagem são maiores, a propensão para a ocorrência de processos erosivos é aumentada. Feições erosivas como sulcos e ravinas são observadas nesta formação, próximo ao trecho final do traçado, na divisa entre as bacias dos rios Palmital e Iraí.

Entretanto, feições erosivas são também observadas nos horizontes saprolíticos e solos derivados das rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico Atuba, em áreas onde a declividade atinge 20%, ocorrendo no extremo oeste do traçado proposto, no cruzamento com a PR-417 (rodovia da Uva). Uma vez que não são registradas declividades acima de 45% na AID/ADA do empreendimento, a propensão ao desenvolvimento de movimentos de massa gravitacionais, do tipo deslizamentos, escorregamentos ou queda de blocos, é baixa.

Embora locais mais suscetíveis à erosão ocorram somente em 3% da área pretendida para implantação do CNC, observa-se que tais locais e seu entorno encontram-se em regiões densamente ocupadas, o que pode representar risco aos moradores, principalmente em épocas de intensa precipitação.

Eventos de cheias extremas têm se tornado mais frequentes nos últimos dez anos, período em que as cidades da RMC registraram significativo crescimento populacional. O aumento da frequência das cheias é explicado pelo crescente índice de impermeabilização das bacias hidrográficas dos rios formadores do Iguaçu.

A impermeabilização, decorrente do avanço da urbanização, potencializa a formação de criatórios de mosquitos hematófagos, que utilizam o acúmulo d'água em poças temporárias, bebedouros de animais, caixas d'água, e vasos de plantas, ocasionando um aumento acentuado nas taxas de doenças que acometem os seres humanos. Além deste fator, as modificações ambientais decorrentes da urbanização, aumentam a possibilidade de contato de espécies sinantrópicas com a fauna silvestre, crescendo os índices de contaminação de zoonoses, como é o caso de alguns roedores e artrópodes, este último podendo até mesmo servir como vetor de viroses, infecções por parasitas (vermes e protozoários) ou atuar como agente etiológico de envenenamentos por picada (loxoscelismo, phoneutrismo).

O ambiente restritivo do leste da RMC foi urbanizado ao longo dos anos materializando uma inversão da proposta instituída pelas diretrizes metropolitanas de desenvolvimento urbano que indicavam o oeste de Curitiba como opção viável, embora os vetores de crescimento para leste já eram

percebidos pelos assentamentos urbanos da época, situados nas cabeceiras do rio Iguaçu. Ao sul as áreas de inundação deste rio impediam um crescimento contínuo da malha metropolitana, e ao norte, a topografia ondulada foi considerada um inconveniente à consolidação dos espaços urbanizados (COMEC, 2006). Colombo sempre esteve em evidência neste processo de expansão urbana.

A localização das indústrias e as rodovias podem ser vistas como elementos eficientes, embora não únicos, para explicitar e compreender porque este fenômeno se verificou. A dinâmica territorial das indústrias no Núcleo Urbano Central (NUC) – conjunto de municípios limítrofes à Curitiba que conformam a lógica metropolitana junto de Curitiba em termos práticos – é evidenciada pela saída das indústrias do pólo em todas as direções, mas com grande ênfase para o leste, onde estão as rodovias que dão acesso ao norte e sul do país, porto e aeroporto.

A chegada das montadoras de automóveis em meados da década de 1990 fomentou ainda mais este processo, pois promoveu a reorganização da base produtiva paranaense, consolidando um complexo industrial na RMC ou mais especificamente no NUC, especialmente nos municípios do leste. Ressalva-se o seguimento de Araucária, a oeste, que está ligado ao pólo petroquímico instalado neste município.

Muito embora os investimentos tenham se concentrado no setor industrial, importantes transformações nos demais setores econômicos foram promovidas. A implantação de novos e mais modernos empreendimentos aumentou a demanda por serviços e produtos especializados, muitos dos quais viabilizados por capital internacional (IPARDES, 2005).

Os municípios situados no NUC que ficaram à margem do processo de reestruturação produtiva transformaram-se em cidades-dormitório, dentre os quais Colombo. Com uma baixa correlação de emprego/habitante, contingentes de população de baixa renda buscaram, nesses municípios, vantagens relativas quanto ao preço do imóvel em Curitiba e, também, quanto à facilidade de acesso ao pólo metropolitano gerador de empregos propiciada pelo Sistema Integrado de Transporte Público.

Embora Colombo não faça parte diretamente do processo de reconfiguração industrial, o município é um dos que evidencia sua participação no processo de metropolização em curso. Inicialmente por abrigar os contingentes populacionais, mas em segundo momento pela dinâmica própria de expansão das atividades comerciais e de serviços.

Destaca-se que a evolução da mancha urbana demonstra o avanço dos loteamentos em direção ao norte, limitando-se essencialmente à linha de traçado do CNC, processo evidenciado pela paisagem periurbana. O controle do adensamento nesta zona de transição urbano-rural e nas margens das vias expressas, caso do CNC, está preconizado no zoneamento instituído no Plano Diretor de Colombo (PDMC, 2004), objetivando a preservação de ambientes frágeis ao norte.

Quanto ao setor produtivo, o município desempenha um papel importante para a RMC na produção de alimentos, que inclui agroindústrias. Cerca de 60% dos 665 estabelecimentos de Colombo estão relacionados à horticultura ou floricultura, principalmente à prática da agricultura orgânica e ao cultivo de especiarias e ervas medicinais (IBGE, 2006). Já o setor industrial é pouco diversificado, representado pelas atividades de beneficiamento de cal e calcário, que interferem na qualidade do ar por representarem, junto das vias não pavimentadas, as principais fontes de substâncias com potencial de poluição.

Frente ao exposto, conclui-se que adensamento populacional que se deu ao longo dos anos e o processo de metropolização em curso, desordenado para uma série de fatores, permanecerá pressionando o meio ambiente e as infraestruturas já instaladas, caso não sejam tomadas medidas audaciosas e efetivas de controle e ordenação territorial, além da provisão de infraestrutura e serviços básicos para atender as demandas existentes.

Nesse contexto pode-se destacar a proteção das áreas de mananciais por meio de medidas e instrumentos legais, que incluem: o ordenamento territorial em áreas densamente ocupadas e/ou passíveis de ocupação; revisão e correta aplicação dos planos diretores municipais e do Plano Diretor de Mananciais; manutenção e criação de novas Áreas de Proteção Ambiental (APA) e de Unidades Territoriais de Planejamento (UTP), entre outras.

V.2 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental foi realizado tendo em vista antecipar a situação ambiental futura com a implantação do empreendimento e dos programas necessários à mitigação dos impactos decorrentes de sua implantação e operação. Envolve dois enfoques diferenciados: considerando-se as alternativas de não-execução e de execução do Contorno Norte de Curitiba.

Pode-se afirmar que o primeiro enfoque constitui uma análise das tendências, isto é, uma projeção do nível de apropriação futura dos recursos naturais, do estado de conservação da biota, perfil socioeconômico da população e da dinâmica de ocupação antrópica na área, considerando-se a hipótese de não-implantação do empreendimento. Trata-se de efetuar um exercício de previsão sobre o comportamento das áreas de influência do empreendimento fundamentada nos diagnósticos ambientais realizados.

O segundo enfoque compreende a análise das áreas de influência considerando a implantação do empreendimento, suas interrelações com o meio no qual será inserido, devendo-se considerar não somente os impactos provocados pelas obras sobre o meio, mas também pelos efeitos sentidos em decorrência das atividades antrópicas em desenvolvimento na área do empreendimento.

V.2.1 QUANTO AO MEIO FÍSICO

Prognóstico sem o empreendimento

A Região Metropolitana de Curitiba, na qual o Contorno Norte de Curitiba será instalado, têm apresentado taxas de crescimento populacional acima da média das demais regiões metropolitanas brasileiras. Neste cenário, destaca-se o município de Colombo, para o qual é previsto um acréscimo populacional da ordem de 16,2% até o ano de 2020, ficando atrás apenas de Curitiba e São José dos Pinhais. A expansão da malha urbana do município de Colombo se sobrepõe, em alguns trechos, às áreas de influência do CNC, conforme previsto no zoneamento do Plano Diretor Municipal (PDMC, 2004). É previsto, deste modo, que as áreas ambientalmente frágeis, como margens de rio e áreas de

várzea, continuem a ser ocupadas irregularmente, uma vez que normalmente são desvalorizadas em função das exigências legais para seu parcelamento.

Dessa forma, caso o adensamento populacional previsto para esta região nos próximos anos não seja acompanhado da ampliação da infraestrutura de saneamento, capaz de atender à nova demanda, prevê-se a degradação dos recursos hídricos superficiais, e até mesmo subterrâneos, em ritmo acelerado.

A instalação de novas indústrias, sobretudo nas Zonas de Uso Predominantemente Industrial, conforme previsto no Plano Diretor Municipal de Colombo, também exerce pressão sobre os recursos hídricos. Tal situação já é atualmente observada no rio Palmital, que apresenta indícios de alteração da qualidade das suas águas tanto por efluentes domésticos quanto por não-domésticos.

Conclui-se, portanto, que a pressão sobre os recursos hídricos continuará a ser exercida na região, independente da implantação do CNC, tendo como principal causa o adensamento populacional e a instalação de novas indústrias.

A pressão sobre os recursos hídricos superficiais em função, principalmente, do adensamento populacional nos anos mais recentes resultou na degradação de áreas de mananciais de abastecimento. Frente ao potencial déficit de disponibilidade hídrica para as próximas décadas, o prognóstico para a área já prevê a necessidade de ampliação dos sistemas de captação de água para abastecimento público, bem como a busca por alternativas de abastecimento.

Neste cenário, destacam-se os mananciais subterrâneos, que se constituem como alternativas viáveis ao fornecimento de água para parcelas significativas da população. Entretanto, alguns tipos de aquífero, como o cárstico, possuem limitações à extração de água em grandes volumes, visto que constituem áreas instáveis e ambientalmente frágeis – condições que devem ser levadas em consideração quando do planejamento para exploração destes mananciais.

A qualidade do ar no cenário sem o empreendimento varia espacialmente em função da proximidade das atuais fontes de poluentes, principalmente das rodovias e empreendimentos industriais instalados em Colombo, que produzem gases de combustão e material particulado. Algumas regiões

próximas ao traçado proposto para o CNC apresentam emissões de material particulado em quantidades relativamente altas, em decorrência da circulação de veículos em vias não pavimentadas, que pode ser considerada a maior fonte de partículas totais em suspensão nesses trechos. Nestes casos, a suspensão de material particulado em vias não pavimentadas é maior do que o cenário considerando a operação da rodovia, mesmo que com maior fluxo de veículos.

A área prevista para implantação do CNC apresenta baixas concentrações de poluentes gasosos, típicos da emissão veicular, uma vez que o fluxo de veículos nas estradas locais é menor do que considerando a implantação da rodovia. No entanto, algumas indústrias que operam na região, destacando-se as mineradoras de cal e calcário, representam as principais fontes para substâncias com potencial de poluição do ar.

Com relação aos níveis de pressão sonora, ou níveis de ruído, na ausência do empreendimento é esperada a manutenção da condição atual com eventuais aumentos dos níveis locais. Tais aumentos podem ocorrer de maneira local, por ocasião da instalação de novas fontes sonoras, como indústrias ou atividades que se comportem como tal, sobretudo nas Zonas de Uso Predominantemente Industrial do Município de Colombo, conforme previsto no Plano Diretor Municipal.

Adicionalmente, podem ser esperados aumentos dos níveis de pressão sonora com abrangência local em virtude da criação de novos loteamentos, especialmente nas Zonas de Uso Diversificado, o que acarretaria mudanças em padrões de tráfego regionais. Além disso, podem ser inseridas novas vias no contexto urbano, as quais se apresentarão como novas fontes sonoras.

A hipótese de não implantação do empreendimento implica na manutenção das condições geológica-geotécnicas da área na qual o CNC está inserido. Dessa forma, potenciais focos para o desenvolvimento de processos erosivos e movimentos de massa, que poderiam ser contidos por meio da implantação de medidas de controle previstas quando da implantação e operação do CNC, permanecerão suscetíveis às intempéries. Ainda neste mérito, o uso desordenado das áreas agricultáveis, que não se utilizam de práticas conservacionistas, pode aumentar a suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos na área de instalação do empreendimento.

Considerando a manutenção das condições atuais das áreas de várzea e a ocupação irregular e desordenada das margens dos rios, principalmente dos rios Atuba e Palmital e de seus afluentes, prevê-se que eventos de cheias extremas continuem a oferecer risco à população lindeira. Os riscos se referem tanto à elevação do nível dos rios e alagamento das áreas marginais quanto à possibilidade de desenvolvimento de erosões e movimentos de massa gravitacionais.

Prognóstico com o empreendimento

O prognóstico considerando a implantação do Contorno Norte de Curitiba prediz alterações diretas e indiretas aos cursos hídricos superficiais no domínio das áreas de influência do empreendimento, compreendidas nas bacias dos rios Atuba, Palmital e Iraí.

De maneira indireta, a médio e longo prazo, a implantação do CNC promoverá a aceleração do processo de adensamento populacional de áreas adjacentes à rodovia. Entretanto, espera-se que ações governamentais ordenem a ocupação e adequação da infraestrutura local de saneamento, diminuindo a pressão sobre os recursos naturais da região.

Diretamente, os impactos sobre os recursos hídricos dizem respeito ao carreamento de sedimentos produzidos nos canteiros de obras para os corpos d'água que drenam estas áreas, podendo, eventualmente, causar o assoreamento do curso hídrico. O aporte de efluentes produzidos nos canteiros de obras, caso não sejam destinados adequadamente, também podem atingir os recursos hídricos, oferecendo risco de contaminação. Já na fase de operação, acidentes com cargas perigosas podem representar perigo de contaminação aos recursos hídricos superficiais, caso as substâncias potencialmente contaminantes atinjam rios e córregos no entorno da faixa de domínio.

A degradação dos mananciais superficiais de abastecimento foi acelerada nos últimos anos, como consequência do adensamento populacional e expansão das áreas urbanas. Dessa forma, a pressão sobre os mananciais superficiais tende a continuar e a se intensificar, independente da implantação do CNC. Contudo, a instalação da rodovia pode representar uma barreira limitadora à ocupação das áreas ao norte do traçado, consideradas frágeis do ponto de vista ambiental. O controle do

adensamento nas áreas ao norte do traçado já é previsto no Plano Diretor Municipal de Colombo (PDMC, 2004).

Em contrapartida, a degradação dos mananciais superficiais implica na busca por alternativas de abastecimento. Os mananciais subterrâneos, incluindo os que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento, constituem potenciais fontes para o fornecimento de água para a RMC, desde que respeitadas as condicionantes impostas para sua exploração, como áreas instabilizadas e de fragilidade ambiental, como as observadas no Aquífero Cárstico. Independente da implantação do CNC, o abastecimento é, portanto, o principal uso potencial da água subterrânea na área pretendida para instalação do empreendimento.

Considerando a instalação e operação da rodovia, eventos acidentais envolvendo cargas perigosas na faixa de domínio podem representar risco de contaminação às unidades aquíferas adjacentes, uma vez que as substâncias contaminantes podem atingir corpos hídricos e o solo, eventualmente alcançando o nível freático.

A implantação do empreendimento deverá influenciar na qualidade do ar da área imediatamente no entorno da rodovia. Em algumas situações a qualidade do ar irá melhorar, pelo menos localmente, como nos casos de substituição do tráfego das vias não pavimentadas da região para o CNC. Por outro lado, o fluxo mais intenso de veículos aumentará a emissão de gases de combustão, que alteram a qualidade do ar para substâncias tipicamente lançadas na atmosfera pelos escapamentos dos veículos, tais como monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre e fumaça.

Tendo em vista que o tráfego em rodovias é uma das principais fontes sonoras responsáveis por causar alterações consideráveis nos níveis de ruído à população, o prognóstico com a instalação e operação do empreendimento é de aumento relevante e de grande magnitude dos níveis de ruído na Área de Influência Direta.

Durante as atividades de instalação do empreendimento, várias ações contribuirão para o aumento dos níveis de pressão sonora, principalmente aquelas decorrentes da potência sonora dos diversos tipos de máquinas a serem utilizadas, como caminhões, escavadeiras, tratores etc.

Quando da operação da rodovia, ruídos provenientes do tráfego a ser desviado são esperados. Os ruídos dos motores do tráfego, sobretudo aqueles provenientes do atrito dos pneus dos veículos com o asfalto, acabarão por promover alterações significativas nos níveis de pressão sonora atuais.

O prognóstico geológico-geotécnico na hipótese de implantação do empreendimento considera a regularização das áreas passíveis de desenvolvimento de focos erosivos ou de movimentação de massa ao longo da faixa de domínio, por meio da instalação de sistemas de drenagens, monitoramento e aplicação de métodos e práticas de contenção de encostas. Tais medidas contribuem para a diminuição do aporte de sedimentos aos corpos hídricos, prevenindo eventual assoreamento.

Com relação às perdas de solo (áreas agricultáveis), estas serão diminuídas nos trechos onde há concentração de núcleos urbanizados, sendo estes próximos aos cruzamentos do CNC com a PR-417 (rodovia da Uva), PR-476 (estrada da Ribeira) e BR-116 (Régis Bittencourt).

Uma vez que a expansão urbana do município de Colombo, prevista no Plano Diretor Municipal, coincide com as áreas de influência do CNC, espera-se que a conseqüente ordenação da ocupação e a estruturação da infraestrutura nestes locais diminuam a pressão sobre os recursos naturais da região, que já apresenta áreas com fragilidade ambiental.

As intervenções no solo necessárias à regularização do terreno para instalação das estruturas que compõem o empreendimento irão modificar localmente a paisagem, principalmente por meio da execução de cortes e aterros. As estruturas que formam o empreendimento representam, ainda, novos elementos adicionados à paisagem, modificando-a ao longo do traçado da rodovia.

V.2.2 QUANTO AO MEIO BIÓTICO

Prognóstico sem o empreendimento

Em linhas gerais os dados inventariados para o presente estudo, sugerem que a área do empreendimento, encontra-se fortemente alterada devido a considerável pressão urbana que ocorre

na região, onde os remanescentes florestais verificados encontram-se fragmentados e em estágios inicial e médio de sucessão natural.

No caso da não construção do CNC, considerando o grau de conservação e o uso feito do local, é factível acreditar que as formações florestais somente serão influenciadas no caso do incremento de áreas de vegetação secundária para uma melhor qualidade ambiental ao longo do processo sucessional, que se espera, traduza-se num aumento da diversidade da fauna local e regional. Entretanto, a evolução da ocupação urbana no município demonstra um avanço em direção à área do CNC, o que torna improvável o desenvolvimento de programas e projetos regionais voltados à fauna e flora.

No que diz respeito à fauna local, em especial aos anfíbios, a região de estudo encontra-se em um estágio intermediário entre o consideravelmente alterado, comprometido ante as perturbações que a região sofre há décadas e o preservado em função da manutenção de porções florestadas. Para os répteis a população encontra-se bastante descaracterizada em relação à que originalmente ocupava a região, onde poucas espécies são ainda encontradas com alguma frequência, geralmente aquelas menos exigentes em relação ao ambiente e aos recursos naturais.

Sobre a riqueza aves e mamíferos as espécies verificadas no presente estudo, podem ser consideradas, em sua grande maioria, comuns e de ampla distribuição geográfica. Mais precisamente para a avifauna, alterações antrópicas ocasionaram uma homogeneização das espécies, onde as de maior plasticidade ambiental são favorecidas, obtendo maior êxito de colonização e manutenção de suas populações.

Ressalta-se, que o intenso processo de ocupação humana tem influenciado diretamente a fauna independentemente da construção da rodovia. Este fator é particularmente sentido há décadas nas espécies que habitam as áreas de campos naturais (os chamados Campos de Curitiba), mas também sobre as de formações florestais, hoje restritas a pequenos fragmentos já bastante alterados e geralmente pertencentes a particulares. As espécies que habitam as formações florestais são altamente adaptadas ao microclima do interior das matas, o que as tornam mais sensíveis a

alterações destes ambientes, ocasionando o declínio destas populações podendo até mesmo acarretar em extinções locais.

Com relação aos ecossistemas aquáticos, a não implantação do empreendimento não deverá alterar a diversidade de peixes na região tendo em vista que o número de espécies de peixes registrado foi bastante inferior ao esperado para a bacia do Alto Iguaçu. Esse resultado está relacionado com estado de alteração ambiental da região, como a perda significativa de áreas florestais e a alteração da dinâmica e qualidade de suas águas. Os impactos pretéritos e atuais causados pela poluição da água, desmatamento das margens, introdução de espécies e a alteração da dinâmica da água levaram a uma diminuição drástica no número de espécies regionais, como já constatado para inúmeros ambientes urbanos.

Prognóstico com o empreendimento

Tendo em vista os resultados obtidos através do presente estudo, pôde-se verificar que, apesar dos remanescentes florestais presentes na área de implantação do empreendimento apresentarem-se alterados, devido à proximidade do ambiente urbano, a implantação do CNC irá contribuir com o acréscimo na fragmentação destes remanescentes.

Esta ação ocasionará a perda da biodiversidade florística local, com reflexos na comunidade faunística que habita a área do empreendimento. Inicialmente, ocorrerá uma elevação dos índices migratórios das espécies da fauna localizadas na ADA para áreas adjacentes, ocasionando uma competição intra e interespecífica com consequências como a redução de suas populações e da diversidade local.

Posteriormente, concluído o período de maior impacto e ocorrendo a correta execução e fiscalização das medidas mitigadoras e compensatórias sugeridas no presente Estudo de Impacto Ambiental, esta mesma fauna deslocada poderá retornar a região de onde foram inicialmente desalojadas. É provável, também, que algumas das populações recuperem as densidades iniciais ou mesmo as extrapolem se estas medidas forem executadas adequadamente, ainda que venham a ser impactadas, por atropelamentos especialmente, durante o período de uso da rodovia.

A implantação da rodovia poderá funcionar ainda, como uma barreira impedindo o deslocamento da fauna na região, tendo em vista que as espécies da fauna muito raramente são estáveis ao longo do tempo e espaço, com potenciais migrações, sazonais, anuais, etc., que faz com que se desloquem na busca de abrigos, comida ou para reprodução.

Caso a AID apresente condições de acomodar a fauna, especialmente a mastofauna oriunda da migração da ADA, a AII será pouco influenciada, porém, caso este não seja o caso, espera-se o mesmo processo ocorrido entre a ADA/AID, com uma readequação da comunidade ao longo dos anos, após a conclusão e início do uso do contorno.

Alguns impactos já ocorrentes na região serão intensificados com a implantação da rodovia, como o atropelamento de indivíduos da fauna e o aumento da caça através da abertura de acessos à obra e atividades de desmatamento. Entre as espécies mais suscetíveis as atividades de caça, verificados durante os estudos, encontram-se os passeriformes canoros e/ou com plumagem colorida.

Para os ecossistemas aquáticos a implantação do empreendimento poderá trazer prejuízos em função do risco de acidentes com derramamento de combustível ou outros produtos químicos no solo ou em corpos d'água, e também em função da necessidade de supressão da vegetação ciliar. Tendo isto em vista, a preservação de remanescentes na área de estudo, mesmo que isolados, tem papel importante na manutenção da diversidade faunística local, tendo em vista que a fauna aquática da região abrange diversas espécies dependentes em maior ou menor grau de ambientes florestais.

Por outro lado, o desenvolvimento dos programas e projetos advindos das compensações ambientais para o Contorno Norte de Curitiba, como por exemplo, o monitoramento da fauna, contribuirá para o aumento do conhecimento das espécies na região, bem como dos aspectos biológicos, contribuindo para um futuro manejo e conservação da biodiversidade local.

V.2.3 QUANTO AO MEIO SOCIOECONÔMICO

Prognóstico sem o empreendimento

Conforme demonstrado neste Estudo, a RMC apresentou crescimento expressivo de seu contingente populacional, especialmente nos municípios contínuos a Curitiba que conformam a mancha de ocupação urbana desta região. Em 30 anos (1980-2010) a população mais que dobrou, passando de 1,5 milhão em 1980 a 3,17 milhões de habitantes em 2010, sendo 92% urbana, evidenciando uma aglomeração de alta complexidade e de rápidas transformações.

A expansão da área urbana em direção aos municípios limítrofes foi sustentada por um conjunto de vias radiais formadas por rodovias e caminhos rurais, cuja função era o de fornecer acesso à capital paranaense e de conduzir carga em deslocamento de longa distância. No entanto, este conjunto acabou por assumir funções típicas de vias urbanas ao longo dos anos à medida que o solo foi sendo parcelado e ocupado por núcleos urbanos.

O município de Colombo destaca-se neste processo por apresentar um dos maiores incrementos nesse sentido, marcado pela lógica periférica, que teve indutor principal de ocupação o baixo preço do solo em relação ao pólo e as facilidades nas ligações rodoviárias entre os dois municípios. O tecido urbano apresenta um arranjo espacial conurbado ao de Curitiba e concentrado nas margens das rodovias PR-417; BR-476 e BR-116 e no espaço entremeado entre elas, em detrimento do núcleo municipal que ainda hoje guarda distância desta ocupação.

A evolução da mancha de ocupação do município demonstra o avanço dos loteamentos em direção ao norte, limitando-se essencialmente à linha de traçado inicialmente prevista para a implantação do CNC pelo planejamento territorial estadual e municipal. Houve, inclusive, controle sobre a aprovação de loteamentos relacionada à implantação desta diretriz, denominada de Anel Interno Regional da RMC.

O crescimento urbano se dá tanto pela dinâmica de ocupação municipal que apresenta processo de urbanização próprio já marcante (vide a especialização do bairro Maracanã no entorno da BR-476 como principal área comercial e de serviços), como pela influência exercida da especialização do

pólo, tendo em vista a dependência existente de Curitiba e o expressivo movimento pendular rotineiro.

Ainda que as taxas de crescimento populacional estejam cadentes em relação à décadas passadas, a urbanização segue como processo crescente. O aquecimento da economia nacional que, dentre outros fatores, impulsiona o mercado de construção civil e imobiliário, tem seus reflexos observados no incremento do lançamento e construção de imóveis destinados aos variados estratos sociais e nos processos de parcelamento das propriedades rurais em andamento no município.

A não implantação do CNC compromete o planejado como ação estratégica de desenvolvimento urbano municipal e metropolitano, considerando que a infraestrutura viária nesse trecho está relacionada às propostas de ordenamento da expansão e crescimento urbano da RMC (PDI, 2006) e da Prefeitura de Colombo (PDMC, 2004). Tendo em vista a classificação do empreendimento como eixo prioritário de estruturação urbana, as diretrizes de ocupação podem ser comprometidas e talvez reformuladas.

O zoneamento instituído no Plano Diretor de Colombo (PDMC, 2004) prevê o controle do adensamento para as regiões do traçado do CNC e, sobretudo, em direção ao norte. Do ponto de vista espacial, o empreendimento evidencia um papel limitador da expansão urbana nesta direção, onde a ocupação é rural e onde há grandes limitações para abrigar atividades urbanas por ser área de fragilidade ambiental (carste). O traçado do CNC perpassa por zonas planejadas para ocupação diversificada de baixa densidade ocupacional, que inclui a atividade industrial e a urbana (horizontal e de baixo potencial construtivo), todas condicionadas ao grau de fragilidade ambiental e à presença da rodovia que determina como parcelamento mínimo em suas margens, áreas de 1000 m² com testada mínima de 20 m.

Sem a implantação, deve haver intensificação dos conflitos associados ao tráfego em áreas adensadas, com a manutenção dos deslocamentos de Colombo e demais municípios do norte da RMC sobre a malha urbana de Curitiba e Colombo, fazendo uso da PR-417 (rodovia da Uva) em trechos hoje já bastante problemáticos pelo uso urbano nas margens. O aumento contínuo e expressivo da frota deve ser levado em conta, pois sem a provisão de infraestrutura viária,

intensificam-se os impactos sobre as condições de acessibilidade, mobilidade e segurança, já problemáticos.

Embora a implantação do Corredor Metropolitano configure como uma opção de continuidade do tráfego das porções norte e oeste da RMC, sua proposta é de integração ao tecido urbano, voltada a atender as demandas cotidianas. Portanto, não constitui opção de desvio para o tráfego pesado tampouco como opção de via expressa para deslocamentos intermunicipais.

Nesse contexto, a não implantação do empreendimento deixará em aberto a completude do conjunto rodoviário convergente aos municípios do entorno de Curitiba, planejada para atender a demanda do tráfego de carga e de longa distância e possibilitar a integração dos municípios da RMC independentemente do sistema viário da capital. A opção de desvio dos Contornos Sul e Leste a partir da BR-277 para a BR-116 e vice-versa mantém em 70 km um percurso que poderia ser percorrido em aproximadamente 33 km, embora em 20 deles em trechos de pista simples que apresentam conflitos de segurança e de trafegabilidade.

Além de manter a condição atual de infraestrutura viária e afetar de algum modo o planejado para ocupação do município, a opção de não execução do empreendimento confirma a expectativa descrente de parte da população em função da morosidade de décadas para a implantação do empreendimento. Também descarta a possibilidade geração de emprego e renda e, por conseguinte, de arrecadação municipal direta e indireta, além dos aspectos positivos que a execução de programas ambientais vinculados a este tipo de obra exerce, como a difusão de informações relacionadas ao meio ambiente e ao patrimônio cultural.

Por outro lado, implica em conservar por mais tempo áreas de paisagem rural e históricas de determinados trechos que ainda resistem ao avanço da urbanização. Tais áreas são valorizadas por moradores, que não sofreriam grandes interferências no cotidiano, ao menos no curto prazo, considerando a característica de barreira física do empreendimento e a necessidade de desapropriação inerente.

Prognóstico com o empreendimento

A instalação do empreendimento CNC atende a uma expectativa existente na região há cerca de 30 anos, que teve variados contextos de implantação pelo poder público até que a execução da obra fosse atribuída à iniciativa privada por meio da concessionária da BR-116, rodovia Régis Bittencourt.

Considerando o contexto socioespacial apresentado para a RMC e Colombo, a ampliação do sistema viário por meio da implantação do CNC é proeminente para a dinâmica e funcionamento das cidades a serem beneficiadas, tendo em vista que se trata de um elemento que contribui para a qualidade de vida por facilitar o acesso da população aos serviços e equipamentos, além de viabilizar sua aproximação com as atividades econômicas.

A tendência é a de que haja melhoria das condições de acessibilidade e mobilidade de fluxo de veículos beneficiando a população que realiza deslocamentos intermunicipais e municipais e adicionalmente a que se utiliza das rodovias federais e poderá desviar da malha urbana de Curitiba. Nesse sentido, as atividades econômicas e industriais instaladas nas áreas de influência serão beneficiadas em termos de escoamento de sua produção e de logística pelo tempo de viagem reduzido. Além disso, a provisão de infraestrutura viária tende a impulsionar a instalação de novas atividades empresariais, acarretando, por conseguinte, em geração de emprego e renda para a população e arrecadação de receitas para o município. Estes processos também ocorrerão durante as fases de instalação e execução das obras considerando a demanda de mão de obra e despesas com a construção.

O surgimento de estabelecimentos e o adensamento da ocupação também podem ser motivados nas imediações do traçado em função das condições mais acessíveis, exercendo influência sobre a estruturação urbana do município, que incluem valorização imobiliária. Tal processo pode implicar em conflitos oriundos da incompatibilidade entre ocupação urbana e tráfego rodoviário e nesse contexto é fundamental que se cumpra o instituído pelo zoneamento municipal, que expressa preocupação com o controle da densificação da área a ser ocupada pelo CNC: determina-se o uso predominantemente industrial em alguns trechos e, em outros, uso diversificado com lote mínimo de 1.000 m², à exceção da APA do Iraí que apresenta maiores restrições.

O arranjo espacial urbano de Colombo está relacionado às facilidades nas ligações rodoviárias existentes, estando concentrado nas margens das rodovias PR-417; BR-476 e BR-116 e no espaço entremeado entre elas a partir dos limites municipais com Curitiba. Este tecido urbano avança na direção norte, o que caracteriza a implantação do CNC como elemento limitador da expansão para áreas de características rurais e limitações ambientais restritivas para ocupação. Nesse sentido, é essencial que haja controle permanente para restringir o adensamento nas imediações da rodovia e, sobretudo, para além desta na direção norte (em área de carste) e oeste (em área de Unidade de Conservação).

Comparado com a diretriz original (que também denota tal pretensão limitadora), o traçado compatibilizado com a implantação do projeto do Corredor Metropolitano se releva melhor ajustado à configuração espacial existente. Ao ceder espaço a uma via de características urbanas, a nova diretriz do CNC afasta-se de algumas áreas densas deixando de seccionar loteamentos já consolidados e, com isso, de imediatamente provocar conflitos iminentes de um uso compartilhado entre tráfego urbano e rodoviário.

O novo traçado também diminui sua interceptação em relação à Unidade de Conservação - Área de Proteção Ambiental do rio Iraí, onde também está assentada a comunidade originária da Colônia Faria, uma ocupação tradicional da gênese do município de Colombo que guarda importante valor histórico-patrimonial. Embora a mudança do traçado tenha se afastado da área edificada da Colônia, permanecem impactos como a possível mudança da ambientação de valor histórico e cultural existente em trechos a serem segmentados pela rodovia, bem como as perdas patrimoniais e de relações de vizinhança. Ressalta-se o aspecto arqueológico também, dada a probabilidade de serem localizados vestígios da cultura material dos primeiros moradores da Colônia.

Entretanto, pondera-se que a implantação de uma via expressa pode auxiliar no controle da pressão de ocupação nesses trechos, em detrimento da expansão espontânea ou da instalação de uma via urbana que propiciaria maior adensamento e indução à expansão, inclusive para áreas consideradas de fragilidade ambiental e propícias para manutenção das atividades rurais já existentes. Para a minimização dos impactos podem ser previstas ações voltadas à preservação desses locais, incluindo

a identificação e resgate do patrimônio existente, além do fomento do uso turístico pelo aumento de circulação oriundo da rodovia a ser instalada.

Relacionado a este, outro efeito significativo e comum à implantação de empreendimentos de infraestrutura é o processo de deslocamento compulsório da população assentada nas áreas diretamente atingidas, pelo impacto causado nos modos de vida da população, incluindo as relações sociais e sentimentais existentes.

Sobre este aspecto, observa-se a característica periurbana das áreas diretamente afetadas, de ocupação plurifuncional, com propriedades de dimensões bastante variadas (de 60m² a mais de 50.000 m²), presença de chácaras e sítios com atividade agrícola instável ou voltadas ao lazer, dividindo espaço com loteamentos urbanos e algumas atividades industriais.

A paisagem predominante é preservada com características rurais, mas não foram identificadas produções agropecuárias que possam caracterizar impacto significativo sobre o uso produtivo do solo. Na intersecção com as rodovias poderá haver algum comprometimento das unidades industriais e/ou comerciais existentes tendo em vista a dimensão espacial dos trevos de conexão a serem implantados. Destaca-se o atingimento de áreas de conservação ambiental e de experimentação florestal com mais de 30 anos de propriedade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), localizadas na intersecção do CNC com a BR-476.

Do ponto de vista de ocupação antrópica, podem-se entender como conflitos latentes para a implantação da obra, o comprometimento da área institucional da EMBRAPA e a descaracterização da paisagem histórica da Colônia Faria.

Estas situações representam a territorialidade existente na área, conjeturadas em manifestações adversas sobre o empreendimento. Todavia, a não implantação da rodovia não impede que haja pressão de urbanização difusa sobre estas áreas, fato que já pode ser observado nas proximidades destes dois casos.

Finalmente, ressalta-se que a implantação do empreendimento visa atender as estratégias de estruturação viária do território, preconizadas nas diretrizes de uso e ocupação para a região. Tem

por objetivo suprir as demandas de circulação já existentes e a serem potencializadas com o avanço da urbanização e industrialização metropolitana. Todavia, deve ser ponderada a capacidade e os conflitos já existentes nos trechos do Contorno Norte implantados a partir da PR-418 (rodovia da Uva) em direção à BR-277, bem como o necessário controle do adensamento sobre as margens da rodovia como previsto nas diretrizes de ocupação.

V.3 AVALIAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) que teve os critérios básicos e diretrizes gerais para seu uso e implementação publicados na Resolução CONAMA nº 001/86. Como parte integrante do EIA/RIMA a AIA tem por objetivo analisar, identificar e quantificar os impactos ambientais decorrentes da implantação de um empreendimento, tendo como fundamentação as informações obtidas e apresentadas por equipe multidisciplinar no Diagnóstico Ambiental realizado para os meios físico, biótico e socioeconômico da área de influência do empreendimento.

V.3.1 METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Para a análise dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do CNC, adotou-se um conjunto de metodologias de domínio usual, considerando o entendimento da legislação ambiental vigente, dos órgãos de controle ambiental e a bibliografia disponibilizada sobre o tema.

A primeira etapa consistiu na identificação das ações potencialmente causadoras de danos ambientais a partir das características do empreendimento e dos resultados do diagnóstico ambiental das áreas de influência e do prognóstico ambiental que caracteriza a situação ambiental da área antes da implantação do projeto. Para tanto, além dos fatores e da situação ambiental, foram elencados os principais aspectos técnicos e as etapas e procedimentos construtivos e operacionais, sendo identificadas as atividades previstas que podem implicar em potenciais alterações ambientais.

Num segundo momento, a consulta da Matriz de Impactos Ambientais disponibilizada pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná (CREA-PR) auxiliou na elaboração de uma listagem preliminar de impactos. Esta Matriz é um instrumento indicativo que relaciona os principais empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental aos possíveis impactos ambientais que possam ser provocados.

Com a listagem preliminar dos impactos procedeu-se a sua descrição prévia, associada às atividades e fases do empreendimento. Estes materiais serviram de subsídio para a realização de debates entre os técnicos envolvidos no estudo, que de forma integrada analisaram as interações existentes e definiram os critérios a serem adotados para a avaliação dos impactos identificados.

Como resultado das discussões, e, considerando os exemplos de avaliação de impactos apontados por Sánchez (2006), foi elaborada uma Matriz de Impactos que discrimina os impactos segundo o meio (físico, biótico ou socioeconômico) em que o componente ambiental é afetado, correlacionando-os à fase de ocorrência e à sua avaliação, que é pautada em um conjunto de critérios qualitativos, tais como: natureza, reversibilidade, magnitude e importância, entre outros.

A avaliação de impactos por matriz de interação é uma das ferramentas mais comuns de identificação de impactos, que recebe adaptações e variações de acordo com o tipo de análise empregada. Como sugere o trabalho de Leopold *et al* (1971 citado por Sanchez, 2006), pioneiro no exercício de sistematizar a análise de impactos, a matriz tem a função de comunicar, como um resumo do texto de avaliação ambiental, as interações possíveis entre os componentes do projeto e os elementos do meio.

A avaliação de todos os impactos associados ao CNC foi construída a partir do debate técnico entre profissionais com formações variadas, que participaram direta e indiretamente da execução deste Estudo. Deste modo houve a participação interdisciplinar no preenchimento da matriz de impactos e também na proposição das medidas de controle, mitigação e compensação para os impactos negativos e de potencialização para os impactos positivos.

A partir desse conjunto de informações, a descrição prévia dos impactos foi complementada com a caracterização de cada impacto, isto é: a partir do detalhamento das suas causas direta e/ou indiretas – que têm relação com a fase do projeto – e das consequências prognosticadas, foi debatida a sua avaliação qualitativa e por fim, identificadas e definidas as medidas que devem ser adotadas para que os seus efeitos sejam atenuados ou compensados.

Portanto, a fase do empreendimento em que a interferência sobre o meio/componente ambiental se manifesta é o primeiro critério apresentado, uma vez que reporta à atividade desenvolvida como causa do impacto, se na fase de planejamento, de implantação e/ou operação. Relacionam-se as atividades que compõem cada uma das três fases do CNC:

Fase de planejamento (estudos e projetos):

- Definição das diretrizes gerais do empreendimento
- Estudo preliminar do traçado e plano funcional
- Avaliação técnica, econômica e ambiental
- Levantamento topográfico em campo (ou aerofotogramétrico) para apoio ao projeto
- Sondagens em campo e ensaios para apoio do projeto
- Detalhamento do projeto (geometria, terraplenagem, pavimentação, drenagem, sinalização, etc.)
- Montagem do relatório final do projeto e documentos para a licitação da obra
- Orçamentos
- Contratação da obra e adjudicação da obra

Fase de implantação (instalação e execução das obras):

- Desapropriação de áreas
- Recrutamento de recursos humanos
- Mobilização de equipamentos e insumos
- Instalação do canteiro da obra
- Execução de caminhos de serviço
- Remanejamento de interferências
- Desmatamento e remoção de obstáculos existentes

- Execução das obras-de-arte correntes
- Execução das obras-de-arte especiais (pontes e viadutos)
- Execução da terraplenagem (cortes, aterros, empréstimos, bota-foras)
- Execução da pavimentação
- Execução da drenagem
- Execução da sinalização e obras complementares
- Execução das instalações para operação da rodovia
- Acabamentos finais (proteção vegetal e paisagismo)

Fase de operação (liberação ao tráfego):

- Inspeção final
- Ativação de instalação para operação da rodovia (balanças, posto de polícia rodoviária etc.)
- Liberação ao tráfego
- Monitoramento e inspeção do tráfego
- Início da operação da conservação de rotina (limpeza, corte de vegetação, etc.)

Os demais critérios de avaliação adotados são os seguintes:

Natureza:

Aponta quando o impacto tem efeitos positivos/benéficos (POS) ou negativos/adversos (NEG) sobre o meio ambiente, podendo ser positivo e negativo simultaneamente;

Ordem:

Forma como se manifesta o impacto, podendo ser classificado como direta (DIR) por decorrência de uma ação geradora do empreendimento, ou indireta (IND) quando ocorre em consequência de outro impacto.

Abrangência:

Corresponde à área de abrangência do impacto, se localizada (LOC) que indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir no local; ou regional (REG) quando a interferência tem reflexo em áreas geográficas mais abrangentes. Considera-se como efeito local aquele que se restringe à Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta do empreendimento.

Temporalidade:

Diferencia os impactos segundo os que se manifestam imediatamente após a ação impactante, caracterizando-se como de curto prazo (CP), e aqueles cujos efeitos se fazem sentir após decorrer um período de tempo em relação a sua causa, caracterizando-se como de médio prazo (MP) ou longo prazo (LP).

Duração:

Critério que indica o tempo de duração do impacto, podendo ser permanente (PER), temporário (TEMP) ou cíclico (CIC).

Reversibilidade:

Está vinculada à possibilidade de recuperação da área afetada pelo impacto, visando devolver ao ambiente, as condições iniciais prévias à ação, seja por meio natural ou pela intervenção humana. Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de seus efeitos manifestados, são reversíveis (REV) ou irreversíveis (IRR). Permite identificar que impactos poderão ser integralmente reversíveis a partir da implementação de uma ação de reversibilidade ou poderão apenas ser mitigados ou compensados.

Probabilidade:

A probabilidade ou frequência de um impacto será Alta (ALT) se sua ocorrência for quase certa e constante ao longo de toda a atividade, Média (MED) se sua ocorrência for intermitente e Baixa (BAI) se for quase improvável que ele ocorra.

Magnitude:

Trata-se de uma das principais características analisadas e representa a gravidade da interferência no ambiente. É a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definida como as medidas de alteração nos valores de um fator ou parâmetro ambiental, ao longo do tempo, em termos quantitativos ou qualitativos. Ela pode ser Alta (ALT), média (MED) ou Baixa (BAI) magnitude, segundo a intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental impactado. A magnitude de um impacto é, portanto, tratada exclusivamente em relação ao fator ambiental em questão, independentemente da sua importância por afetar outros fatores ambientais.

Importância:

A importância também é uma das principais características analisadas, podendo ser classificada em Alta (ALT), Média (MED) ou Baixa (BAI), dependendo do grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais. Está relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental, variando na medida em que se tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.

V.3.2 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

V.3.2.1 Suspensão de material particulado durante a fase de obras

A emissão de material particulado, que compreende as Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PI), é mais importante durante a etapa de implantação da obra, em função do uso de vias de acesso provisórias sem pavimentação, movimentação de cargas e material fragmentado (solo, areia, etc) e outras atividades que originam a suspensão de material particulado na atmosfera no entorno imediato das frentes de obras. Dessa forma, o impacto se manifestará nas áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada.

Não se considera a manifestação deste impacto durante a fase de operação, visto que o estudo de dispersão atmosférica de poluentes, apresentado no Apêndice I do Volume II deste EIA, mostra que as partículas totais em suspensão poderão reduzir durante a operação da rodovia, em comparação ao nível atual de alguns trechos próximos ao traçado do CNC.

Embora este impacto, geralmente, não seja suficientemente intenso para causar danos à saúde da população lindeira, dos trabalhadores ou para o meio biótico, ele pode ser fonte de incômodo para os moradores próximos aos trechos em obras, que podem ter suas casas e seus pertences afetados pela deposição do material particulado em suspensão na atmosfera. Eventualmente, dependendo do grau de controle da emissão de pó, pode haver, por exemplo, irritação dos olhos às pessoas que residam ou transitem no entorno imediato das frentes de obras.

Dependendo das condições atmosféricas, a suspensão de material particulado pode, ainda, reduzir a visibilidade no entorno imediato às frentes de obra, dificultando o trânsito de veículos e o deslocamento de transeuntes.

Embora as fontes fugitivas sejam as mais significativas, é importante também que os veículos e máquinas pesadas estejam em bom estado de conservação e manutenção, para que as suas emissões sejam reduzidas. Neste caso, o benefício não é apenas a redução das partículas totais em

suspensão, mas também de fumaça e outros gases de combustão, que também podem causar incômodos.

Por gerar incômodo à população lindeira, o impacto de suspensão de material particulado durante a fase de obras pode ser considerado de natureza negativa, ordem direta e de abrangência local, afetando basicamente a ADA. Os efeitos serão manifestados em curto prazo, com duração temporária e reversível, visto que uma vez terminadas as obras o impacto cessa. A probabilidade de ocorrência é alta, porém a magnitude e a importância são médias.

Para minimizar os efeitos da suspensão do material particulado na atmosfera serão adotadas medidas preventivas e corretivas durante toda a etapa de implantação da obra, que incluem a aspersão de água sobre as frentes de obra, vias de acesso provisórias não pavimentadas, depósitos de material excedente fragmentado (como solo, areia etc) e possíveis jazidas de materiais fragmentados, evitando a dispersão da poeira. A manutenção periódica de máquinas e veículos nas frentes de obras também contribui para a redução das emissões atmosféricas.

As condições da qualidade do ar serão constantemente acompanhadas por meio do Subprograma de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas, Ruído e Vibrações na Fase de Construção, que visa garantir que as emissões atmosféricas fiquem dentro de níveis aceitáveis pela legislação, conforme preconizam a Resolução CONAMA 003/1990 e as NBRs 9.547:1997 e 13.412:1995. Este subprograma compõe o Plano Ambiental da Construção (PAC).

Visando minimizar os incômodos à população lindeira será executado o Subprograma de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas, Ruído e Vibrações na Fase de Construção.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	MÉDIA

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.2.2 Aumento da concentração de poluentes atmosféricos na operação da rodovia

Durante a fase de operação do CNC espera-se aumento da concentração de poluentes atmosféricos nas áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, em decorrência do grande fluxo de veículos, suficiente para alterar a qualidade do ar pela presença de gases típicos de combustão emitidos pelo escapamento e fumaça dos veículos a diesel. O material particulado, entretanto, será emitido mais significativamente na fase de obras, com abrangência local. Durante a operação do CNC a presença de partículas totais em suspensão na atmosfera poderá até reduzir em comparação ao nível atual de alguns trechos nas proximidades do traçado previsto para o CNC, onde hoje circulam veículos em vias não pavimentadas.

Conforme mostrado em estudo de dispersão atmosférica de poluentes, apresentado no Apêndice I do Volume II deste EIA, os resultados de modelagem matemática feitos para o cenário do ano de 2019 indicam que a maior contribuição será para o aumento da presença de óxidos de nitrogênio (NO_x) no entorno do traçado do CNC. Outras substâncias, tais como monóxido de carbono (CO), partículas totais em suspensão (PTS) e óxidos de enxofre (SO_x) não alterarão significativamente a qualidade do ar na região.

A estimativa da concentração de fumaça é avaliada de forma qualitativa. Neste caso, não se espera que as emissões sejam suficientes para alterar significativamente a qualidade do ar. Para todos os poluentes, a qualidade do ar deverá se manter dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 003/1990.

Mais detalhadamente, a concentração de NO_x irá aumentar da ordem de $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na média horária. Mesmo somando-se às concentrações existentes este valor não ultrapassará o padrão de qualidade preconizado na Resolução CONAMA 003/1990, que é de $320 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na média anual, o aumento de NO_x será de, no máximo, $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quando o valor limite é de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o qual não deverá ser superado mesmo no pior cenário avaliado. Conforme detalha o estudo de dispersão atmosférica de

poluentes, esses são os piores valores estimados para o entorno. Ao se afastar do eixo da rodovia, as concentrações são ainda menores, reduzindo a importância do impacto a partir de 2 km de distância.

No caso de PTS, as emissões serão acrescidas no máximo em torno de $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na média diária, e em $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na média anual, sendo que para este parâmetro os padrões de qualidade são, respectivamente, $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ou seja, o acréscimo de poluição para esta substância pode ser considerado muito baixo, principalmente fora da ADA do empreendimento.

As concentrações de monóxido serão acrescidas no cenário futuro em até $119 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na média horária e em torno de $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na média de 8h. Como a Resolução CONAMA 003/1990 considera que os padrões de qualidade são mantidos para valores até $40.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente, conclui-se que o impacto a ser gerado na fase de operação do CNC é também muito baixo para este poluente.

O cenário futuro simulado leva em conta aumento da frota que irá trafegar pelo CNC, mas utiliza os fatores de emissão dos veículos atuais. Para os próximos anos espera-se redução da emissão de poluentes dos veículos, como resultado de melhores combustíveis, principalmente o diesel, e incremento na eficiência dos motores novos, bem como maiores restrições das emissões dos veículos em uso, em função do Plano de Inspeção e Manutenção Veicular, previstos no Plano de Controle de Poluição Veicular do Estado do Paraná (SEMA, 2011). Como resultado, as concentrações futuras de poluentes serão, provavelmente, menores do que as estimadas.

Concluindo, o impacto de aumento da concentração de poluentes atmosféricos é considerado de natureza negativa, ordem direta e de abrangência regional por atingir a ADA, AID e AII, cujos efeitos serão manifestados em curto prazo, com duração permanente, porém reversível. O impacto possui probabilidade alta de ocorrência, média importância e média magnitude.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	MÉDIA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.2.3 Aumento dos índices de ruído

O aumento dos índices de ruído será observado tanto na etapa de implantação quanto na etapa de operação do CNC.

Na fase de implantação e execução da obra, o aumento dos níveis de pressão sonora será sentido na porção da AID próxima às frentes de obra. Este aumento será decorrente da potência sonora do maquinário em operação, bem como das demais ações com repercussão sonora relacionadas com as seguintes atividades principais:

- Descarregamento/carregamento de caminhões com equipamentos ou insumos, tais como solo, brita, entre outros;
- Instalação dos canteiros e frentes da obras;
- Remoção da camada vegetal existente e demais obstáculos existentes, com possível utilização de motosserras, tratores e roçadeiras, além de máquinas e caminhões para transporte de material;
- Terraplenagem, com atividades de corte, aterros, empréstimo e bota-fora mediante a intensa utilização de máquinas pesadas, tais como escavadeiras, tratores de esteira, moto-niveladoras, pás-carregadeiras, caminhões e rolos pé-de-carneiro;
- Escavações das galerias para redes de drenagem, com utilização de escavadeiras hidráulicas;
- Execução da pavimentação, com utilização de caminhões, máquinas de pavimentação e rolos compressores;
- Execução de obras civis em geral com ou sem utilização de equipamentos manuais;

Os impactos deverão atingir tanto a população residente nas proximidades da ADA e AID quanto os transeuntes e veículos que vierem a transitar no entorno imediato ao canteiro de obras.

Quanto à fase de operação do CNC, o impacto decorrerá do tráfego desviado pela nova rodovia que acabará por torná-la uma relevante fonte sonora linear regional. De acordo com resultados de modelagem matemática que utilizou dados de tráfego estimados em projeto, cujo detalhamento é apresentado no Apêndice II do Volume II deste EIA, a operação do futuro Contorno Norte de Curitiba promoverá alterações nos níveis de pressão sonora ao longo dos 14 bairros que pertencem a sua Área de Influência Direta.

Os resultados apontam que na AID haverá alguns pontos que receberão aumentos nos níveis de pressão sonora atuais da ordem de 25 dB(A) no período diurno e 35 dB(A) no período noturno, fora das faixas de domínio e faixas não edificáveis, que tem uso restringido por lei. A região que apresentou os maiores aumentos caracteriza-se por ser atualmente desabitada e localizada numa depressão topográfica (fundo de vale) entre os bairros Colônia Faria, Rincão e São Dimas.

Excetuada esta região mais crítica, porém desabitada, os maiores aumentos concentram-se próximos às duas maiores curvas do trajeto, proporcionando aumentos médios superiores a 25 dB(A) durante o dia e 30 dB(A) durante a noite, em áreas residenciais do bairro São Gabriel, adjacentes às faixas de domínio do futuro CNC.

Uma simulação com dados de tráfego para 2019 também foi realizada, com o intuito de avaliar a resposta de variação deste impacto. A simulação verificou que a resposta de variação é muito baixa com relação à simulação de 2015, com aumento inferior a 1 dB(A), quando aumentado o volume de tráfego em mais de 10%. Isto revela que os níveis a serem observados com o início da operação devem se manter ao longo da vida útil da rodovia, com poucas alterações.

Tanto na fase de implantação quanto de operação, o impacto é considerado de natureza negativa, ordem direta e abrangência local, por atingir a ADA e AID, cujos efeitos serão manifestados em curto prazo, com duração permanente. O impacto possui probabilidade alta de ocorrência, alta importância e alta magnitude. Pode-se considerar o impacto como reversível, já que tanto causa

(emissão de ruídos) quanto efeitos (como incômodos sobre a população) da rodovia podem ser extinguidos. Ou seja, existe a possibilidade de se reverter o impacto.

As ações que minimizarão os ruídos na fase de obras estão propostas no âmbito do Subprograma de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas, Ruído e Vibrações na Fase de Construção. Já Na operação, a mitigação do impacto se dá por meio da implementação do Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos e Vibrações na Fase de Operação.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.2.4 Alteração da qualidade da água superficial

Possíveis alterações da qualidade das águas superficiais poderão ser observadas tanto na etapa de implantação quanto na operação do Contorno Norte de Curitiba.

As principais atividades ou obras civis necessárias à implantação do CNC, que apresentam aspectos interativos com os recursos hídricos da AID e ADA, são limpeza da cobertura do solo, terraplenagem, instalação de estruturas de drenagem e pavimentação. Todas estas atividades, sobretudo as de terraplenagem, estão condicionadas à movimentação intensa de maquinário pesado, caminhões e trabalhadores da obra.

Durante a fase de implantação do CNC as principais fontes potenciais de poluição ou contaminação das águas superficiais são:

- Aporte de resíduos vegetais provenientes das atividades de limpeza do terreno;

- Carreamento de solo e/ou precipitação de partículas totais em suspensão proveniente das movimentações na atividade de terraplenagem, ocasionando aumento de turbidez e de materiais dissolvidos e em suspensão;
- Produtos utilizados na pavimentação;
- Derrames acidentais de combustíveis, óleos e/ou outras substâncias de veículos e máquinas utilizadas na fase de implantação do CNC;
- Má estocagem de embalagens de quaisquer produtos perigosos utilizados na implantação do CNC;
- Derrames e/ou vazamentos acidentais de esgoto *in natura* antes e durante a instalação e estruturação dos canteiros de obras do CNC;

Posteriormente, na fase de operação, possíveis impactos sobre a qualidade da água superficial podem decorrer da poluição proveniente da rede de drenagem da rodovia, bem como por possíveis eventos de contaminação pontuais resultantes de acidentes, principalmente com derramamento de carga de produtos perigosos e/ou com alta concentração de matéria orgânica.

São passíveis de sofrer tais impactos, de oeste para leste, os rios afluentes de margem esquerda do rio Atuba, o rio Palmital e alguns de seus afluentes, e o rio Canguiri, afluente do rio Iraí, já próximo ao fim do CNC.

Esse impacto tem natureza negativa e ordem direta, visto que decorre das atividades executadas para implantação da rodovia e de eventuais cargas poluentes oriundas da rede de drenagem, quando da sua operação. A abrangência é classificada como regional, uma vez que as alterações na qualidade da água podem se estender para além dos limites da All, e sua manifestação se dará a curto prazo. O impacto tem caráter permanente e irreversível, porque se mantém durante a operação da rodovia. A probabilidade de ocorrência é alta, bem como sua importância e magnitude.

As alterações da qualidade das águas de rios e córregos na área de implantação do CNC serão acompanhadas por meio do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial. Ações desenvolvidas no Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa e no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Passivos Ambientais também contribuem para minimizar o impacto sobre os recursos hídricos superficiais.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.2.5 Assoreamento dos recursos hídricos superficiais

Como o projeto de uma rodovia é regido por normas que definem inclinações e raios de curvaturas máximos, buscando preservar a segurança dos usuários, a terraplenagem neste tipo de empreendimento desempenha papel fundamental no sentido de adequar a topografia atual àquela nova, prevista pelo projeto.

Para tanto, durante a fase de implantação do CNC, trabalhos intensos de corte e aterro de grandes volumes de material (solo) serão uma tônica, sobretudo no início das atividades construtivas de cada trecho da rodovia. Estes trabalhos causam a disponibilização de grande quantidade de solo que pode ser carregado para os recursos hídricos e entrar em suspensão ou se precipitar. Além disso, o trabalho nas proximidades dos corpos hídricos pode ocasionar aportes diretos de massas de solo nos mesmos. Alterações nas condições geotécnicas podem, ainda, agravar processos erosivos nas encostas, disponibilizando sedimentos que podem ser carregados aos corpos hídricos.

O assoreamento é um processo natural e lento em que sedimentos disponibilizados na bacia hidrográfica atingem os corpos hídricos. No entanto, as atividades humanas podem causar uma

aceleração desse processo. No caso das obras do CNC, o solo exposto carregado pelas chuvas e as massas de solo que alcancem os corpos hídricos que drenam as áreas das frentes de obra da rodovia sendo implantada podem induzir o assoreamento acelerado dos mesmos. Tal processo pode modificar a morfologia dos canais, velocidade da água e, em alguns casos, obstruir a passagem do fluxo de água.

Durante a operação do empreendimento, esse impacto poderá estar presente, principalmente, durante obras de manutenção na rodovia. No entanto, na fase de operação o impacto será menos significativo e ações previstas na supervisão ambiental poderão controlar seus efeitos com maior facilidade.

Este impacto possui natureza negativa e ordem indireta, sendo localizado à ADA e, eventualmente, AID, manifestando-se a curto prazo. É classificado como temporário e reversível, visto que cessa com o término da terraplenagem. Sua probabilidade de ocorrência é alta, e sua magnitude média. Já a importância é considerada alta, visto que processos graves de assoreamento, aliados a eventos extremos de precipitação e demais elementos observados no município de Colombo (ocupações irregulares e poluição), acabam, inequivocamente, se traduzindo em enchentes devido ao transbordamento dos leitos dos rios.

O assoreamento dos recursos hídricos superficiais pode ser mitigado por meio das ações propostas no Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa e no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Passivos Ambientais. O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial também inclui ações que ajudam na identificação de processos de assoreamento.

Outra medida que pode evitar impactos aos recursos hídricos durante a operação do empreendimento é a adoção de um eficiente projeto de drenagem da rodovia, adotando mecanismos de dissipação da energia da água para posterior lançamento nos corpos hídricos, pois lançamentos concentrados e com grande energia poderão causar modificações morfológicas aos rios e córregos que drenem a rodovia.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	MÉDIA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.2.6 Risco de contaminação dos aquíferos

Durante a etapa de implantação, a possibilidade de contaminação dos aquíferos na área de instalação do CNC está associada a eventuais vazamentos de óleos, lubrificantes, combustíveis, efluentes sanitários ou outras substâncias potencialmente contaminantes ou poluentes, que porventura atinjam córregos e rios locais, ou ainda o solo e, através de migração, atinjam o nível freático.

Na etapa de operação, a fragilidade dos aquíferos em relação à contaminação está relacionada a eventuais acidentes envolvendo cargas perigosas na faixa de domínio, que podem se dispersar e atingir corpos hídricos e o solo, eventualmente alcançando o nível freático.

Os sistemas aquíferos presentes na área de implantação do CNC, e vulneráveis aos riscos de contaminação decorrentes da implantação e operação do empreendimento, são o Aquífero Embasamento Cristalino e Aquífero Guabirotuba. Por se localizar somente no extremo nordeste da All e, portanto, muito distante da faixa de domínio e das possíveis fontes de contaminação, o Aquífero Cárstico não é considerado como vulnerável.

O Aquífero Embasamento Cristalino é do tipo fissural, onde a infiltração e a percolação de água ocorrem através de descontinuidades estruturais presentes nas rochas. Por apresentar características como heterogeneidade e anisotropia, resultando em condutividade hidráulica muito variável, torna-se difícil precisar o nível freático neste aquífero.

As áreas vulneráveis à contaminação do sistema Embasamento Cristalino estão associadas aos mantos de alteração e à cobertura aluvionar, que configuram as zonas de recarga do aquífero, nas quais substâncias contaminantes podem se infiltrar e migrar até a unidade aquífera. Fraturas abertas e com água, localizadas próximo à superfície, onde a entrada de contaminantes é facilitada, também são consideradas como áreas vulneráveis. A ocorrência deste sistema está concentrada na porção centro-oeste da AID/ADA.

O Aquífero Guabirotuba está hospedado nas rochas da formação homônima, pertencente à Bacia de Curitiba. Apresenta porosidade primária, associada aos espaços intergranulares das lentes de arcóseos, que representam a unidade aquífera. Do ponto de vista hidráulico, pode ser livre ou semi-confinado a confinado. O caráter confinado está presente quando os arcóseos estão capeados por camadas argilosas, que dificultam e até mesmo impedem a infiltração de eventuais substâncias contaminantes, especialmente das orgânicas, como efluentes domésticos.

No sistema Guabirotuba, o nível freático pode se posicionar tanto próximo à superfície quanto em profundidades de até 15 m. Dessa forma, as áreas vulneráveis à contaminação são aquelas em que o nível freático se encontra próximo à superfície, facilitando a entrada de substâncias potencialmente contaminantes. O Aquífero Guabirotuba ocorre na porção centro-leste da AID/ADA do empreendimento.

Os depósitos aluvionares, concentrados ao longo do rio Palmital e do rio Cachoeira, também são vulneráveis à contaminação, uma vez que constituem zonas de recarga para os aquíferos Cristalino e Guabirotuba.

Este impacto possui natureza negativa e ordem indireta, visto que deriva da ação de eventuais vazamentos de substâncias contaminantes. Sua abrangência é considerada regional, uma vez que a contaminação de uma porção do aquífero pode se estender sobre áreas para além do domínio da rodovia e, portanto, para a AII. Dessa forma, a manifestação deste impacto é tida como de médio prazo. Este impacto é permanente e irreversível, e sua probabilidade de ocorrência é baixa. Tanto a magnitude quanto a importância são consideradas altas.

No entanto, deve-se considerar que, caso ocorram vazamentos acidentais com substâncias contaminantes (na fase de implantação) ou acidentes com cargas tóxicas (durante a operação), medidas de contenção e ações corretivas serão tomadas imediatamente, evitando sua dispersão. Tais medidas e ações estão previstas no Plano Ambiental da Construção (PAC) e seus subprogramas, no Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais (PGR) e Plano de Ação de Emergência (PAE), no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Passivos Ambientais.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	MÉDIO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	BAIXA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.2.7 Alteração da morfologia do terreno

Este impacto decorre das diversas intervenções sobre o terreno necessárias à implantação das estruturas do CNC, que incluem a execução de cortes, aterros e terraplenagem. Uma vez que tanto as intervenções no terreno quanto as estruturas da rodovia serão permanentes, os efeitos deste impacto perduram na fase de operação do empreendimento.

De acordo com o Projeto Funcional III, elaborado pela ENGEFOTO e apresentado no Volume I deste EIA, 36% do traçado do CNC estará em seção de aterro. Dos 64% de cortes projetados, 22% estarão acima de 8 m. Tais intervenções implicam na alteração local, porém permanente, das condições do terreno, modificando sua conformação original.

No Projeto Funcional III ainda estão previstas quatro interseções e quatro transposições, que também representam alterações na morfologia do terreno e, por conseguinte, da conformação da paisagem local.

As áreas que sofrerão as intervenções mais significativas são, portanto, as que estarão em seção de corte acima de 8 m e aquelas que abrigarão as interseções e transposições. Além da modificação permanente da paisagem, este impacto reflete indiretamente nas condições de estabilidade e suscetibilidade aos processos erosivos dos taludes marginais à rodovia, principalmente nas áreas que abrigarão as intervenções acima citadas.

A execução de cortes pode, ainda, interceptar o nível do freático quando este se apresenta mais próximo à superfície, como observado na Formação Guabirota e nas áreas aluviais. Logo, este impacto reflete-se diretamente na alteração da paisagem e indiretamente sobre outros impactos, como aumento da suscetibilidade à erosão e movimentos de massa, risco de contaminação dos aquíferos e alteração da qualidade da água superficial. Este último impacto é influenciado pela carga de sedimentos provenientes dos taludes instabilizados e submetidos à processos erosivos.

Alterações na morfologia dos terrenos são também influenciadas por fatores externos à obra de implantação do CNC, como índices pluviométricos excessivos e existência de processos erosivos já instalados. No entanto, a alteração mais importante diz respeito à expansão do tecido urbano, que resulta na antropização da área e consequente modificação da conformação original dos terrenos, como observado em vários trechos da área de instalação do CNC.

Considera-se este impacto como de natureza negativa e ordem indireta, visto que é resultante das ações que viabilizam a instalação do empreendimento. Por se manifestar somente onde serão instaladas as faixas de domínio (ADA), sua abrangência é local. O impacto tem início a partir das atividades construtivas, por isso sua manifestação se dá em curto prazo. Uma vez que a morfologia do terreno será alterada para abrigar as estruturas do CNC, este impacto é considerado permanente e irreversível, cuja probabilidade de ocorrência alta. A magnitude, portanto, é média, enquanto que a importância é alta.

Embora não haja possibilidade de reversão das alterações da morfologia do terreno, estão previstas ações e medidas para minimizar os reflexos deste impacto sobre outros. Para prevenir e controlar possíveis instabilidades nos taludes às margens da rodovia será implantado o Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.2.8 Aumento da suscetibilidade à erosão e movimentos de massa

Na etapa de implantação do empreendimento, a instalação das estruturas da obra requer a remobilização de camadas do solo e a supressão local da vegetação, que acabam por desproteger o solo, expondo-o às intempéries. A execução de cortes, aterros e terraplanagem também contribui para a exposição dos horizontes de solo, aumentando a suscetibilidade destas áreas aos agentes erosivos.

A execução das seções de corte e aterro e a remoção dos horizontes de solo superficiais para implantação das estruturas da rodovia, quando promovidas em áreas com características específicas (vertentes íngremes, solos rasos, áreas úmidas, materiais com baixa coesão etc), podem favorecer o desenvolvimento de focos erosivos e movimentos de massa.

As áreas mais suscetíveis à instabilidade e potenciais processos erosivos são aquelas compostas por camadas alteradas e pouco espessas da Formação Guabirota, que compreendem materiais de baixa coesão (principalmente os de fração areia) e, por consequência, mais facilmente desagregáveis frente aos agentes intempéricos. A alta densidade de drenagem dos terrenos compostos pela Formação Guabirota também favorece o aumento da percolação e infiltração da água, aumentando a instabilidade das encostas.

A Formação Guabirota está presente em toda a porção centro-leste da AID/ADA do empreendimento. As áreas mais vulneráveis aos processos erosivos e instabilidade de taludes nesta formação estão presentes no trecho final do traçado do CNC, onde este intercepta a divisão das

bacias dos rios Palmital e Iraí. Estas áreas, que apresentam declividades de até 20%, possuem também maior densidade de drenagem, facilitando a instalação de feições erosivas lineares, como sulcos e ravinas.

Neste trecho final do traçado, no cruzamento do CNC sob a BR-116 (Régis Bittencourt), está prevista a implantação de um dispositivo do tipo trevo (Interseção I-04), aumentando a vulnerabilidade local, uma vez que intervenções no solo serão necessárias para a instalação das estruturas do dispositivo.

Ainda nos terrenos da Formação Guabirota, são também vulneráveis a focos erosivos e instabilidade os locais onde o nível freático posiciona-se próximo à superfície, especialmente nas áreas de várzea do rio Palmital. No cruzamento do CNC sobre a BR-476 (Rodovia da Ribeira) também está prevista a construção de um dispositivo do tipo trevo (Interseção I-03), que será instalado na área de transição entre a várzea do rio Palmital e os sedimentos da Formação Guabirota, região onde o nível freático comumente é mais raso.

Os terrenos formados pelo Complexo Gnáissico-Migmatítico Atuba tendem a apresentar melhores qualidades geotécnicas que os sedimentares, sendo menos erodíveis e, portanto, mais estáveis. O nível freático também tende a ser mais profundo nos terrenos do Complexo Atuba. Dessa forma, as áreas de ocorrência do Complexo Atuba, presentes na porção centro-oeste da AID/ADA do empreendimento, são consideravelmente menos vulneráveis que as da Formação Guabirota.

Nos terrenos do Complexo Atuba serão implantados um dispositivo do tipo trevo (Interseção I-01), no cruzamento do CNC sob a PR-417 (Rodovia da Uva), e duas alças de acesso com uma passagem inferior (trincheira) no cruzamento com a rua Pedro Osaki (Interseção I-02). Contudo, a implantação da Interseção I-02 ainda está em discussão, podendo sofrer modificações.

Embora as obras das Interseções I-01 e I-02 sejam realizadas em terrenos do Complexo Atuba, mais estáveis, elas exigirão a remobilização do solo para a execução de cortes, aterros e serviços de terraplanagem, o que confere a estas áreas caráter vulnerável quanto aos processos erosivos e instabilidade dos terrenos. Ainda que os terrenos do Complexo Atuba sejam mais estáveis, feições

erosivas ainda ocorrem, como os sulcos e ravinas observados no cruzamento do CNC com a PR-417 (Rodovia da Uva), formados pela concentração do escoamento de água superficial.

Ainda na etapa de implantação, processos erosivos são passíveis de ocorrer nas áreas de apoio às obras, como bota-espera, bota-fora e nas áreas de empréstimo, principalmente nos depósitos de materiais fragmentados, como solo.

Na fase de operação, o surgimento ou intensificação de processos erosivos é acentuado pela ação da água das chuvas, principalmente nos estratos com fração areia, que são caracteristicamente mais erodíveis. Da mesma forma, movimentos de massa gravitacionais podem ser desencadeados após índices elevados de precipitação, o que acaba por saturar as camadas superficiais de solo e/ou lubrificar a interface solo/rocha, facilitando a movimentações de massa, principalmente nas camadas superficiais. Tais processos podem ocorrer tanto nas áreas submetidas às intervenções das obras de implantação do CNC quanto em taludes marginais à rodovia que não sofreram interferências prévias.

Este impacto é classificado como de natureza negativa e ordem direta. Por ocorrer somente nos domínios da ADA, onde se farão presentes as atividades de corte, aterro e terraplanagem, sua abrangência é local. Uma vez que este impacto resulta das atividades construtivas iniciais, sua manifestação será a curto prazo. Uma vez contidas e recuperadas as áreas com focos erosivos instalados ou potenciais, o impacto não mais se manifestará, sendo classificado como temporário e reversível. A probabilidade de ocorrência é alta, bem como a magnitude e a intensidade.

Os terrenos suscetíveis a focos erosivos e movimentos de massa serão identificados e avaliados pelo Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa, integrante do PAC, durante a etapa de implantação. Já na fase de operação, as áreas suscetíveis serão monitoradas no âmbito do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIO

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.2.9 Interferência com processo minerário

Embora a região onde o CNC será implantado apresente potencialidade mineral para substâncias utilizadas na construção civil e industrial (como areia, argila, agregados, saibro, calcário e água mineral), a Área Diretamente Afetada pelo CNC é interferente com apenas um processo mineral registrado junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). O processo interferente, registrado sob número 826.204/2010, se encontra na fase de autorização de pesquisa para a substância areia, onde o requerente do título minerário tem permissão do DNPM para qualificar, quantificar e espacializar a ocorrência mineral, definindo a presença (ou não) de uma jazida mineral.

Este impacto possui natureza negativa e ordem indireta. Sua abrangência é considerada local, visto que impactará apenas a ADA, manifestando-se a curto prazo, quando da liberação da faixa de domínio. O impacto é classificado como permanente e irreversível, uma vez que a área requerida dará lugar à rodovia. A probabilidade de ocorrência e a magnitude são altas, e a importância é média.

Como não há extração da substância mineral, apenas permissão para pesquisa, não será necessária a desapropriação da área requerida. Contudo, deverá ser considerado o ressarcimento de eventuais perdas de receita por parte do requerente, por meio de ações desenvolvidas no âmbito do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental. Tais ações devem incluir, ainda, a solicitação do bloqueio da área com título minerário, que será analisado pelo DNPM e pelo Ministério das Minas e Energia quanto à compatibilidade entre a atividade de extração e a instalação e operação da rodovia.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.2.10 Risco de contaminação do solo

Este impacto pode ocorrer de maneira pontual na etapa de implantação do empreendimento, quando da instalação das obras e operação dos equipamentos e veículos. A manutenção inadequada de equipamentos e veículos pode resultar em vazamentos de óleo, lubrificantes e combustíveis, contudo, a possibilidade de dispersão destas substâncias é localizada às frentes de obra.

A produção de efluentes sanitários e resíduos sólidos nas áreas de apoio à obra e no próprio canteiro, quando não destinados corretamente, podem oferecer risco de contaminação dos solos. Tais substâncias, se não tratadas adequadamente, representam risco para a saúde dos funcionários da obra e da população lindeira.

Durante a fase de operação, este impacto está relacionado à possível contaminação do solo por meio de acidentes com cargas perigosas na faixa de domínio que, eventualmente, podem atingir as camadas de solo, contaminando-o. No entanto, o risco de contaminação é restrito aos locais adjacentes à faixa de domínio, tornando o impacto localizado. A adoção de medidas de contenção imediatamente após possíveis acidentes com cargas tóxicas reduz drasticamente o risco de espalhamento das substâncias e, conseqüente, a contaminação do solo.

Este impacto é considerado como de natureza negativa, de ordem indireta e abrangência local, por proceder das ações de instalação e operação do empreendimento. Tem início a partir da etapa de implantação do CNC, motivo pelo qual sua manifestação é a curto prazo. Com a adoção de medidas de contenção imediatamente após possíveis acidentes, bem como a correta destinação e tratamento de resíduos e efluentes sanitários, este impacto é considerado reversível, com probabilidade de ocorrência média. Sua magnitude é considerada média, bem como a sua importância.

A correta e contínua manutenção de equipamentos e veículos, tratamento e disposição adequada dos resíduos, tratamento dos efluentes sanitários e implantação de um sistema de coleta de resíduos

sólidos são medidas preventivas previstas nos Subprogramas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e de Monitoramento e Controle de Efluentes, inseridos no Plano Ambiental da Construção (PAC).

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	MÉDIA
MAGNITUDE	MÉDIA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.2.11 Aumento da compactação e impermeabilização do solo

A implantação das faixas de domínio exige a compactação do solo sobre o qual serão instaladas, reduzindo os espaços vazios e os interstícios entre os grãos componentes do solo. Conseqüentemente tem-se a redução da porosidade e permeabilidade das camadas de solo compactadas, o que aumenta, temporariamente, as taxas de escoamento superficial. Essa condição é minimizada pela instalação de sistemas de drenagem provisórios e definitivos.

No entanto, a impermeabilização dos terrenos não ocorrerá de maneira contínua, e sim na forma de faixas lineares e paralelas entre si, ao redor das quais serão implantadas faixas verdes para facilitar a infiltração da água da chuva e, conseqüentemente, reduzir o escoamento superficial.

Cabe ressaltar que a impermeabilização dos solos, embora seja um impacto efetivo, não terá significativa expressividade, face à já intensa impermeabilização resultante das áreas urbanizadas na área de implantação do empreendimento.

Em virtude da reduzida área a ser impermeabilizada, não são esperadas reduções na disponibilidade hídrica das bacias na qual o empreendimento está inserido.

A qualificação deste impacto é de natureza negativa e ordem direta, tendo sua ocorrência junto às fases de instalação e operação do empreendimento. Sua incidência está diretamente relacionada à

implantação das faixas de domínio, por este motivo sua abrangência é local, com duração permanente e irreversível. Sua manifestação é a curto prazo por ter início a partir do começo das obras de implantação. A probabilidade de ocorrência é alta, a magnitude é considerada média, bem como a sua importância.

Ainda que este impacto seja qualificado como irreversível, no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Passivos Ambientais, estão previstas ações e medidas que visam a recomposição das áreas de instalação das faixas de domínio. São recomendadas também, como medida preventiva, a implementação de dispositivos de drenagem superficial provisória e definitiva.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	MÉDIA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.2.12 Perda de solos agricultáveis

A área prevista para a implantação do Contorno Norte de Curitiba conta, atualmente, com 58,38 ha de áreas utilizadas para fins agropecuários. Essas áreas deixarão de ter seu potencial de exploração agropecuária para dar lugar ao empreendimento, reduzindo dessa forma a área de produção agropecuária local.

A implantação do empreendimento CNC acarretará na perda de solos. A área em estudo é formada predominantemente por solos distróficos, ou seja, com baixa disponibilidade de nutrientes ou moderadamente férteis. Na área diretamente afetada (ADA) do empreendimento, estima-se uma ocorrência de 59% da classe Latossolo Bruno, textura argilosa com maior representatividade do Latossolo Bruno distrófico (LBd). No que diz respeito à aptidão agrícola, esta classe corresponde a

terras com aptidão boa para lavouras de ciclo curto e/ou longo nos níveis de manejo B (pouco desenvolvido) e C (desenvolvido) e aptidão regular no nível de manejo A (primitivo).

O uso que se pretende dar para a área em estudo representa um impacto negativo e de ordem direta, por decorrer da implantação do CNC. A abrangência é considerada local, pois a ocorrência está relacionada diretamente a área de implantação do empreendimento (ADA). Alto em probabilidade, magnitude e importância, sua manifestação acontece em curto prazo em função da instalação do empreendimento, também é permanente e irreversível.

A representatividade da produção agrícola na região resulta em um impacto de elevada magnitude sobre a população e a economia local, suplantada pela geração de empregos relacionada ao empreendimento. Como medidas preventiva e corretiva, este impacto está relacionado com os Programas de Gerenciamento de Indenizações e Desapropriações e de Ordenamento Territorial.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.3 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

V.3.3.1 Alteração e diminuição das áreas com ocorrência de espécies nativas, endêmicas, raras ou ameaçadas

A remoção da vegetação natural necessárias durante a fase de implantação do empreendimento causará a alteração nos estágios sucessionais dos fragmentos nativos remanescentes, descaracterizando o ambiente e normalmente retraindo a formação vegetal do estágio em que se encontrava para estágios pioneiros e iniciais da sucessão secundária. Essas alterações podem prejudicar o desenvolvimento de espécies clímax normalmente situadas em ambientes ombrófilos no interior de fragmentos florestais.

As consequências ecológicas da fragmentação da cobertura florestal estão relacionadas com a diversidade e ao tamanho das populações presentes, sendo que os principais problemas observados pela supressão de árvores e fragmentação de florestas são provocados pela potencialização do efeito de borda e pelos distúrbios das atividades humanas do entorno.

A área total atingida na ADA é de aproximadamente 302,6 ha apresentando a Floresta Ombrófila Mista como maior classe totalizando 176,74 ha. A segunda classe mais atingida refere-se às formações pioneiras que são áreas em início de revegetação por processos naturais, composto em sua maior parte por espécies de porte herbáceo.

Com relação à ADA somando as áreas de florestas nativas e formações pioneiras, o total é de 231,16 ha, o que corresponde a 76,4% do total do uso do solo.

Além dos fatores acima descritos, parte da ADA do CNC irá ainda se sobrepor a áreas destinadas a pesquisas no setor florestal brasileiro, pertencentes à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. A propriedade onde hoje pode ser encontrada a Embrapa Florestas, possui uma área de vegetação nativa margeando os cursos d'água e nascentes encontradas no local, protegidas em

forma de Áreas de Preservação Permanente e averbadas como Reserva Legal, chegando a 20,8% da área total do imóvel, conforme disposto em lei.

Além da Reserva Legal, a propriedade conta ainda, com uma área destinada à experimentação implantada, com atividades como arboreto de espécies de *Eucalyptus*, monitoramento de pragas florestais em *Eucalyptus*, teste clonal com espécies de *Araucaria angustifolia*, produção de sementes de espécies nativas, entre outros. O diagnóstico e caracterização dos impactos na área da Embrapa, causados pela implantação da rodovia CNC, elencados pela Embrapa Floresta, pode ser verificado no Volume III do presente estudo.

O impacto de alteração e/ou diminuição das áreas com ocorrência de espécies da flora é considerado como o mais relevante para o meio biótico, refletindo em impactos subsequentes. É classificado como permanente e irreversível, tendo em vista que uma vez realizado a supressão da vegetação, as áreas associadas às espécies nativas não voltarão ao seu estado anterior ao empreendimento.

Como forma de minimizar este impacto, sugere-se um programa de minimização da supressão da vegetação, com o objetivo de suprimir somente o necessário para a instalação do futuro empreendimento.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETO
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.3.2 Contribuição para a extinção local de espécies da flora

A cobertura vegetal natural presente na região em estudo encontra-se bastante fragmentada, devido principalmente à expansão urbana e ocupação e uso do solo, no entanto pode-se ainda encontrar

maciços florestais de tamanhos variados, contendo vegetação típica da Floresta Ombrófila Mista, caracterizados em estágios de sucessão Secundário Inicial e Médio.

Antigamente, antes da exploração irracional e desenfreada da cobertura florestal do Paraná ocorrida principalmente no século passado, espécies hoje consideradas ameaçadas eram muito comuns na região. No entanto, devido a algumas espécies vegetais possuírem excelentes características madeiráveis, propriedades medicinais, e é claro, pelo elevado valor comercial alcançado no mercado nacional e internacional, causaram o declínio das populações destas espécies até a condição de ameaçadas.

Entre as espécies que constam na Lista Oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (IBAMA, 2011), observadas na área diretamente afetada pelo empreendimento, estão pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), imbuia (*Ocotea porosa*) e canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*). Estas duas últimas espécies também constam na Lista Vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná (SEMA, 1995), que juntamente com espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) e o rabo-de-bugio (*Lonchocarpus muehlenbergianus*) estão enquadradas na categoria “rara”.

Este impacto pode ser considerado como temporário e reversível se executado um programa de resgate de flora, em especial de espécies ameaçadas ou protegidas por lei, com o objetivo de realocação destas espécies em áreas próximas, sendo monitoradas e conservadas para a recomposição de ambientes naturais.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIA
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.3.3 Fragmentação e isolamento da cobertura florestal

Apesar da área de estudo encontra-se fortemente alterada devido à proximidade do ambiente urbano, constatou-se que os fragmentos florestais existentes encontram-se nos estágios inicial e médio de sucessão natural. A atividade de remoção da vegetação para implantação do empreendimento fragmentará ainda mais a vegetação nativa local, provocando alterações no microclima e índice de luminosidade (efeito de borda), que afetarão a dinâmica de evolução do ecossistema.

As consequências ecológicas da fragmentação da cobertura florestal estão relacionadas com a diversidade e ao tamanho das populações presentes, sendo que os principais problemas observados pela supressão de árvores e fragmentação de florestas são provocados pela potencialização do efeito de borda e pelos distúrbios das atividades humanas do entorno. A conservação dos fragmentos florestais remanescentes necessita de medidas capazes de manter a viabilidade ecológica e o funcionamento do ecossistema em longo prazo, sendo que, para isso o entorno de um fragmento florestal deve ser manejado como uma zona de transição.

Como efeito físico e biológico do processo de fragmentação e isolamento dos remanescentes florestais, pode-se esperar a redução da população vegetal com consequências genéticas; distribuição não homogênea de espécies da flora, onde certas espécies podem não estar presentes em determinados fragmentos; aumento da vulnerabilidade dos fragmentos florestais; aumento da incidência de luz, temperatura e vento e diminuição da umidade no ecossistema remanescente acarretando que espécies vegetais nativas tolerantes à sombra e animais sensíveis à umidade sejam eliminados rapidamente e por fim, a fragmentação acarreta em mudanças microclimáticas, bem como alterações no padrão macroclimático regional, no processo de ciclagem de nutrientes, no ciclo hidrológico, velocidade dos ventos entre outras.

Este impacto é caracterizado como permanente e irreversível, levando-se em consideração que a futura rodovia irá funcionar como uma barreira física permanente, impossibilitando que remanescentes florestais anteriormente ligados por maciços florestais permaneçam conectados após a implantação do CNC.

Como forma de minimizar o presente impacto, sugere-se o monitoramento das atividades de supressão da vegetação resguardando que estas atividades se restrinjam estritamente as áreas realmente necessárias para a implantação, minimizando os impactos sobre a flora. Observa-se também, a necessidade de um programa de plantio compensatório em APP's, tendo em vista que estas áreas servem como corredores ecológicos para espécies da flora e fauna, além disso este programa possuir a função de equilibrar as perdas que ocorrerão com a supressão da vegetação na área de influência do empreendimento.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.3.4 Perda de diversidade biológica da flora

A supressão da vegetação que ocorrerá na fase de implantação do empreendimento, ocasionará a fragmentação dos habitats naturais, que, por conseguinte afetará os processos ecológicos e genéticos, influenciando na qualidade e distribuição da diversidade genética das espécies da flora.

Para Primack & Rodrigues (2001) a variabilidade genética, é importante na medida em que permite que as populações se adaptem a um ambiente em transformação, ou seja, indivíduos com certos alelos ou combinações de alelos podem ter as características necessárias para sobreviverem e reproduzirem em situações novas.

Segundo Costa & Scariot (2003), a fragmentação dos habitats naturais afetam os processos ecológicos e genéticos e assim influenciam na quantidade e distribuição da diversidade genética das espécies, como efeitos podem ser verificado na diminuição na riqueza genética em nível das populações à medida que os fragmentos ficam cada vez menores.

Este impacto pode ser considerado como temporário e reversível se associado a um programa que vise à preservação da biodiversidade local, com o objetivo de realocar em áreas próximas, indivíduos da flora, em especial espécies raras e ameaçadas, para que possam ser monitoradas e conservadas, com o objetivo de manutenção da biodiversidade local.

Sugere-se também a implantação de um programa de plantio compensatório principalmente em áreas de preservação permanente, com o objetivo de compensar e equilibrar as perdas que ocorrerão com o desmatamento da vegetação presente na área diretamente afetada pelo empreendimento.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.3.5 Perturbação dos agentes polinizadores e dispersores

A atividade de supressão da vegetação necessária para o início das obras para a implantação da futura rodovia ocasionará a fragmentação dos remanescentes florestais. Segundo Andrade (2003), fragmentos florestais que se encontram isolados há muito tempo, degeneram pela perda de animais polinizadores, dispersores e predadores, ocasionando um desequilíbrio na biodiversidade, afetando principalmente as espécies endêmicas e de baixa densidade populacional.

Estes animais são imprescindíveis para a reprodução e distribuição das espécies vegetais, pois exercem a função de polinizadores e dispersores, auxiliando na dinâmica da sucessão ecológica aumentando a distância de abrangência e dispersão de sementes, sendo que alguns auxiliam ainda não processo de quebra de dormência das sementes de determinadas espécies.

No processo de revegetação, deve-se levar em conta que tanto a alta diversidade de indivíduos da flora como os polinizadores e dispersores devem estar presentes para assegurar a continuidade da floresta no futuro (KAGEYAMA & SANTARELLI, 1993).

Este impacto considerado como permanente e irreversível, tendo em vista que uma vez ocorrida a supressão da vegetação, a migração dos agentes polinizadores e dispersores é certa e seu retorno inviável, pois as características naturais da área suprimida não serão mais recompostas.

Sugere-se para tanto, como forma de compensar este impacto, a execução de um programa voltado para o resgate de flora na região do empreendimento, com o objetivo de coletar sementes para desenvolvimento de mudas que possam ser utilizadas para a recomposição de ambientes naturais na região do empreendimento, preferencialmente áreas de preservação permanentes e unidades de conservação.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVO
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	MÉDIO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	BAIXA

V.3.3.6 Possibilidade de degradação dos ambientes aquáticos e paludícolas com possibilidade de mortandade de peixes

Durante a fase de implantação, a alteração/eliminação da vegetação ciliar provocada pelas atividades de terraplanagem e abertura de vias de acesso poderá provocar efeitos sobre os peixes decorrentes das modificações da qualidade da água e ambientes marginais, visto que, esta vegetação exerce importante papel na manutenção dos ecossistemas aquáticos, como o fornecimento de alimento e abrigo.

A condução dos sedimentos para as regiões alagadas ou corpos de água poderá acarretar ainda em modificações na qualidade da água, como o aumento de turbidez, alteração das características fisiográficas dos rios e córregos. Este assoreamento poderá ocasionar danos à ictiofauna da região, bem como para a flora e fauna bentônica.

Já na fase de operação, o derramamento de óleos lubrificantes, combustíveis e produtos químicos é outro fator que poderá acarretar na poluição e degradação dos cursos de água. Este impacto causará efeitos danosos para a fauna aquática, provocando inclusive eventos de mortalidade de peixes e macroinvertebrados aquáticos, os quais podem afetar aves aquáticas, limícolas e paludícolas em especial aquelas que dependem diretamente destes ambientes para alimentação.

Observa-se também, a deposição de resíduos sólidos em locais não apropriados pode propiciar a contaminação das águas subterrâneas por líquidos percolados gerados a partir da decomposição desses resíduos. A alta carga poluidora desse contaminante pode causar a degradação dos cursos de água e das comunidades aquáticas.

No diagnóstico ambiental, verificado no **Volume III**, o número de espécies de peixes foi inferior ao esperado para a região do empreendimento, este fator pode estar relacionado com o estado de alteração ambiental da região, como a perda significativa de áreas florestais e a alteração da dinâmica e qualidade das águas.

Este impacto pode ocorrer tanto na fase de implantação, com o funcionamento do maquinário para a construção da rodovia, quanto na fase de operação, através de derramamento acidental de produtos químicos por caminhões e máquinas. Pode ser considerado como temporário e reversível, pois os ambientes aquáticos possuem a capacidade de autodepuração, reestabelecendo o equilíbrio do ambiente aquático.

Para a prevenção deste futuro impacto, sugerem-se atividades de orientação e educação voltadas à população envolvida e aos trabalhadores ligados ao empreendimento, adoção de medidas de segurança durante o abastecimento dos veículos, tomando-se todas as precauções cabíveis para evitar acidentes que possam provocar o vazamento de combustíveis.

Indica-se também, o treinamento de uma equipe e equipamentos de sucção e contenção de óleo (barreiras) para utilização na limpeza de rios e córregos que eventualmente venham a ser atingidos em caso de acidentes, além da recomposição de áreas degradadas (vegetação ribeirinha) com o uso de espécies vegetais nativas e ênfase nas APP's.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	BAIXA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.3.7 Morte das larvas de anuros

Em anfíbios, os ciclos reprodutivos estão sujeitos a controle hormonal, o qual responde a variáveis ambientais e produz certos padrões (DUELLMAN & TRUEB, 1986). Em regiões tropicais com clima sazonal, um maior número de espécies se reproduz na estação chuvosa (TOFT & DUELLMAN, 1979; ROSSA-FERES & JIM, 1994).

Durante a estação reprodutiva, os anuros adultos determinam o local da postura de ovos e conseqüentemente o desenvolvimento de larvas, havendo certo grau de especificidade por algumas características físicas do habitat (STRIJBOSCH, 1979; GASCON, 1991) e, dessa “escolha” de habitats, depende a sobrevivência das larvas. Nos corpos d’água disponíveis no ambiente (poças temporárias, córregos e açudes), são formadas grandes agregações multi-específicas (CRUMP, 1992; WELLS, 1977).

Na fase de instalação do empreendimento, através de processo de supressão da vegetação e terraplanagem a serem realizados durante o período reprodutivo dos anuros, acarretará na morte das larvas, caso os corpos d’água sejam suprimidos.

Este impacto possui probabilidade certa e natureza negativa, com ocorrência na fase de instalação do empreendimento. Apesar deste impacto apresentar abrangência local, ou seja, restrito as áreas de supressão da vegetação, sua duração é permanente e poderá contribuir para o declínio de espécies de anuros, em especial as de ocorrência restrita nos ambientes de interior de floresta e/ou que possuem distribuição restrita, raras e que não suportam alterações drásticas na área de ocorrência.

Recomenda-se para o presente impacto, um programa de monitoramento da fauna como ferramenta para a conservação de espécies, em especial as de habito e/ou dependência florestal, bem como um controle e minimização da supressão da vegetação, de modo a restringir estritamente as áreas realmente necessárias para a implantação do empreendimento, minimizando os impactos sobre este grupo.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	INSTALAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	MÉDIA
IMPORTÂNCIA	BAIXA

V.3.3.8 Destruição de habitats para a fauna

As atividades humanas causam inúmeras alterações no ambiente, sendo a principal delas a perda de habitats, proveniente da supressão e fragmentação de ambientes naturais através da criação de novas bordas e clareiras, que levam ao desaparecimento de espécies vegetais secundárias, com consequente invasão de pioneiras (LOVEJOY *et al.*, 1986), empobrecimento da fauna, e em casos mais graves extinções locais de espécies.

A supressão da vegetação para a implantação do empreendimento causará a perda de habitats para algumas espécies da fauna, principalmente as dependentes diretas de ambientes florestais, os quais, atualmente, apresentam áreas reduzidas e se encontram em sua maioria isolados.

No caso dos anfíbios, a destruição de formações florestais acaba por impactar as espécies do interior de floresta e/ou que possuem distribuição restrita, raras e que não suportam alterações drásticas na área de ocorrência, pois são altamente adaptadas ao micro-clima do interior das matas. Este fator pode provocar um declínio de suas populações devido à exigência requerida em seus modos reprodutivos especializados e adaptados a microambientes de interior de florestas.

Para as aves, principalmente aquelas que apresentam menor plasticidade ambiental, a drástica descaracterização dos ambientes naturais em função de ações antrópicas, principalmente urbanização são os responsáveis diretos pelo decréscimo na riqueza de espécies, diminuição acentuada de algumas populações e em casos mais extremos, extinções locais.

No caso dos mamíferos, a supressão da vegetação acarreta na alteração da mastofauna associada (MARINHO-FILHO & REIS, 1989), e por consequência o aumento na competição intra e interespecífica, por abrigo e alimento e, também, forçará um novo reordenamento espacial por parte dos mamíferos.

Este impacto de abrangência local deverá ocorrer na fase de implantação como consequência da supressão da vegetação para a construção da rodovia. É um impacto permanente e irreversível, tendo em vista que após a implantação da rodovia, os ambientes naturais existentes anteriormente não voltarão a sua forma inicial.

Sugere-se para o presente impacto, ações de educação ambiental com a finalidade de conservar a fauna local, bem como o monitoramento dos grupos faunísticos com o intuito de subsidiar atividades voltadas à conservação das espécies.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	INSTALAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.3.9 Alteração na composição da fauna

A remoção da vegetação para a implantação do CNC ocasionará a alteração da composição da fauna associada a ambientes florestais, acarretando em impactos subsequentes, como a diminuição na riqueza específica, aumento da competição intra e interespecífica e predação, eliminando as espécies especialistas (habitat, dieta). Por outro lado, espécies de ampla distribuição e de caráter generalista quanto à utilização dos recursos tendem, com o tempo, a substituir a fauna original, um fenômeno recorrente em áreas alteradas e tão preocupante quanto as extinções locais.

Para as aves, em alguns casos pode ocorrer a extinção local de diversas espécies, principalmente frugívoros de grande porte e alguns passeriformes de sub-bosque, este primeiro grupo de espécies impactado também pelo aumento da pressão de caça ilegal.

No caso dos mamíferos as novas formas de competição forçarão a um o reordenamento espacial do grupo, fazendo com que os mesmos se desloquem por áreas abertas, estando mais sujeitos a predação por caça, atropelamento e competição com animais domésticos.

No caso dos anfíbios, a retirada da vegetação incidirá nas espécies adaptadas ao microclima especial do interior da mata (úmido e sombreado), que possivelmente não irão persistir ou então terão suas populações fragmentadas e reduzidas.

Este impacto possui caráter permanente, pois a remoção da vegetação fará com que se inicie um fluxo migratório das espécies que anteriormente habitavam estes remanescentes para novas áreas com vegetação, afetando a fauna em toda a região do empreendimento através de novas competições para sobrevivência.

Desta forma, somente estudos populacionais longos e detalhados anteriores e posteriores a construção do empreendimento poderiam demonstrar as reais mudanças nas diferentes populações faunísticas, tendo em vista que, atualmente as condições naturais existentes são totalmente distintas do original e conseqüentemente serão novamente modificadas durante e após a instalação do referido empreendimento.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	INSTALAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.3.10 Isolamento de populações da fauna e contribuição para o declínio da variabilidade genética

A construção de empreendimentos retilíneos, como é o caso do CNC, criará uma barreira que potencialmente pode vir a funcionar como um impedimento para o fluxo gênico das espécies da fauna da região, em especial as que possuem limitações quanto ao seu deslocamento (*p. ex.* passeriformes silvícolas de pequeno porte). Esta barreira, levando em conta a curta extensão de aproximadamente 13 km, poderia vir a ser de pouco relevância em um ambiente natural pouco impactado, porém se reveste de maiores preocupações em um ambiente já depauperado como a ADA/AID do CNC.

Deve-se destacar que as populações naturais muito raramente são estáveis ao longo do tempo e espaço, com potenciais migrações, sazonais, anuais, etc., que faz com que estas se desloquem na busca de abrigos, comida ou para reprodução.

A construção da rodovia ocasionará também a fragmentação da vegetação original da região do CNC, fazendo com que ocorra um processo de insularização. A teoria de biogeografia de ilhas proposta por Macarthur & Wilson (1967) argumenta que existe diminuição exponencial no número de espécies de

acordo com a diminuição da superfície da ilha. Entretanto, Wiens (1995) adverte que a dinâmica de fragmentos florestais depende sobremaneira do mosaico de ambientes no qual ele está inserido, e entender fragmentos como ilhas é uma visão relativamente simplista.

Preston (1962) sugeriu que, uma vez ocorrida a fragmentação, o desaparecimento de espécies é um fato consumado, mesmo em não mais ocorrendo interferência humana. Já Terborgh (1992), relata que o número de espécies presente em um ambiente seria reduzido à metade sempre que se retirasse 90% dessa vegetação. Seguindo o exemplo, da Floresta Atlântica, onde restam menos de 0,1% da cobertura vegetal original, a capacidade de manutenção da diversidade seria de apenas 1/8 de suas condições originais (PIRATELLI, 1999).

A combinação da fragmentação da vegetação e o isolamento da população acarretará uma série de impactos subsequentes, como a diminuição na riqueza específica, aumento da competição intra e interespecífica e predação, eliminando as espécies especialistas (habitat, dieta) e fortalecendo as espécies mais generalistas e com maior plasticidade ambiental. Em alguns casos pode ocorrer a extinção local de diversas espécies, principalmente frugívoros de grande porte e alguns passeriformes de sub-bosque, este primeiro grupo de espécies impactado também pelo aumento da pressão de caça ilegal.

Um fator muito preocupante são as espécies com área restrita de ocorrência, ou com habitats e/ou nichos específicos, principalmente aquelas com dependência direta de ambientes florestais, os quais já sofreram intensas alterações antrópicas no passado, sendo que em muitos casos estas ainda ocorrem. Possivelmente estas alterações foram responsáveis pela redução e/ou extinção local de algumas espécies de aves na região, principalmente aquelas que apresentam menor plasticidade ambiental e também relação com ambientes naturais em melhor estado de conservação.

Para a mastofauna a tendência geral é um aumento no número de mortes de indivíduos adultos, jovens, fêmeas prenhes, reduzindo a população diretamente e indiretamente reduzindo sua capacidade de suporte as alterações ambientais, através da eliminação da variabilidade genômica. No caso de espécies de pequeno porte, deslocamentos de 200, 500 metros entre fragmentos (como em alguns marsupiais) são observados frequentemente, porém ao se interpor uma rodovia no

caminho a chance de que as populações remanescentes funcionem como uma “metapopulação” diminui drasticamente, exatamente pela redução demográfica causada pela morte direta de indivíduos. Esta situação também pode ser aplicada para passeriformes silvícolas de pequeno porte.

Este impacto caracteriza-se como indireto, por ser decorrente da supressão da vegetação localizada na ADA, bem como irreversível, tendo em vista que os remanescentes florestais suprimidos não poderão ser recuperados após a instalação do empreendimento.

Como forma de minimizar o impacto gerado pela construção da rodovia, sugere-se o monitoramento da fauna, com o intuito de verificar as possíveis alterações nos padrões de distribuição das espécies na região do CNC, bem como subsidiar atividades voltadas para a conservação de espécies com potencial declínio de populações. Sugere-se também, a implantação de passagens para a fauna, facilitando a migração destes grupos entre os remanescentes florestais da região.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	MÉDIO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.3.11 Afugentamento da fauna e aumento na incidência de atropelamentos na região

O aumento na produção de ruídos é um impacto que ocorre tanto na fase de implantação do empreendimento, devido à geração de vibrações e ruídos associados à utilização de veículos, máquinas e equipamentos relacionados às atividades de supressão da vegetação, quanto na fase de operação através do tráfego desviado pela nova rodovia o que resultará em uma relevante fonte sonora linear regional.

Este aumento considerável de ruídos causará a fuga e evasão regional de espécies mais sensíveis a tais eventos (CÂNDIDO-JR. *et al.*, 2002), forçando sua migração para áreas menos perturbadas. Há,

nesse processo, a ocupação de novos ambientes pelas espécies, fenômeno que pode determinar uma maior competição por recursos entre os indivíduos residentes e àqueles migratórios ou mesmo invasores. Como resultado, podem ser esperados prejuízos nos mais variados níveis da diversidade de espécies, sejam estes locais ou mesmo regionais.

O afugentamento da fauna altera o equilíbrio da comunidade remanescente, favorecendo as espécies com maior plasticidade ecológica, especialmente aquelas sinantrópicas e eurióicas, como é o caso de alguns morcegos insetívoros (Vespertilionidae, Molossidae), o gambá (*Didelphis albiventris*), lagarto teiú (*Tupinambis merianae*), sapo-cururu (*Rhinella icterica*) além de algumas aves, como os columbídeos *Zenaida auriculata* e *Columba livia* e os passeriformes *Pitangus sulphuratus*, *Turdus rufiventris*, *Molothrus bonariensis* e *Passer domesticus*, prejudicando ou eliminando por completo as espécies mais exigentes quanto à qualidade do ambiente, ou seja, espécies eurióicas e aloantrópicas, como os rãzinha-da-mata (*Ischnocnema henselii*), papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) gatos-do-mato (*Leopardus spp.*), veados (*Mazama sp.*) entre outros.

Tal impacto pode agir também na comunicação acústica de espécies com acentuada territorialidade ou complexidade vocal, especialmente aves e potencialmente morcegos, devido às barreiras sonoras a alguns representantes.

Ainda que o afugentamento da fauna não ocasione diretamente a morte de animais, este impacto associado à remoção da vegetação da área de influência do empreendimento ocasiona outro impacto indireto, o aumento do índice de atropelamentos de animais, ocorrendo também nas fases de implantação e operação do empreendimento, pelo acréscimo de veículos na região.

No caso de anfíbios, os indivíduos adultos, principalmente em momentos de chuva, podem migrar de um ambiente de pouso ou abrigo para o ambiente de reprodução. Este comportamento implica em atropelamento constante de espécies quando as vias de acesso são construídas próximas à ambientes de reprodução como poças temporárias, açudes e córregos. As espécies mais afetadas são os bufonídeos, microhylídeos e espécies pequenas que possuem menor velocidade de deslocamento.

Já para a mastofauna, a remoção das áreas vegetadas remanescentes representa a redução de recursos, como espaço, abrigos potenciais e alimento, a serem utilizados pelos espécimes. Como consequência existe uma tendência à sobreposição de áreas de vida e territórios e à competição pelos recursos alimentares. Dessa forma, os táxons com maior plasticidade ecológica, que no quadro atual já apresentam populações maiores, conseguem permanecer na área, ao passo que as espécies mais exigentes quanto à qualidade do ambiente, se vêem forçadas a partir em busca de outro território, o que pode ocasionar atropelamentos.

Estes impactos ocorrem de forma indireta sobre a fauna da região, ocasionados pelo aumento de ruídos do maquinário e futuros veículos que venham a transpor a rodovia, bem como pela supressão da vegetação para a implantação do CNC.

Como forma de minimizar o impacto para o afugentamento da fauna, indica-se o monitoramento dos níveis de ruído observados no entorno da implantação e também na fase de operação do empreendimento, nesta última o monitoramento dos níveis sonoros deverá atender aos NCA da NBR 10.151:2000.

Já com relação ao aumento da incidência de atropelamentos na região, que ocorrerá na fase de operação do empreendimento, sugere-se a instalação de passagens para a fauna, e a instalação de placas informativas ressaltando a ocorrência de animais silvestres na região, possibilidade de atropelamentos, redutores de velocidade e campanhas educativas para os usuários da futura rodovia.

Porém, estas iniciativas somente terão êxito se executadas posteriormente a um programa de monitoramento da fauna na região do empreendimento, tendo em vista que somente os resultados obtidos do monitoramento da fauna local, poderão indicar de forma mais segura os locais de maior incidência de atropelamentos e que devem receber placas de sinalização e passagens de fauna.

Já na fase de implantação da rodovia, verifica-se a necessidade da realização de programas voltados para a educação ambiental junto à comunidade do município de Colombo/PR, contemplando as áreas urbana e rural, e também junto aos funcionários envolvidos na construção da rodovia.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.3.12 Aumento na incidência de animais peçonhentos na região

O aumento de animais peçonhentos na região do empreendimento é um impacto indireto da supressão da vegetação e do afugentamento de espécimes da fauna da área de influência do CNC.

Através dos estudos realizados para a implantação do CNC, verificou-se a presença de quatro espécies de serpentes causadoras de ofidismo (acidentes) para o ser humano e para animais domésticos. Entre elas duas espécies de corais-verdadeiras (*Micrurus altirostris* e *Micrurus corallinus*) e duas espécies de jararacas, a jararaca propriamente dita (*Bothrops jararaca*) e a jararaca-pintada (*Bothrops neuwiedi*).

Essas espécies são causadoras de acidentes graves e muitas vezes fatais (FRANÇA & FAN, 1992). Pelo menos uma delas, a *Bothrops jararaca* ainda é encontrada com certa frequência na região, aproximando-se muitas vezes de áreas habitadas, o que deve estar relacionado ao acúmulo de lixo, à proliferação de roedores e o conseqüente aumento na oferta de alimento.

O público mais suscetível à ocorrência deste tipo de acidente é dos trabalhadores das obras para a implantação do CNC, especialmente aqueles envolvidos nas atividades iniciais de desmatamento. Entretanto, não pode ser descartada a hipótese do deslocamento destes animais para áreas próximas a outras ocupações humanas, podendo vir a gerar acidentes desta natureza. Poderá ocorrer também, o deslocamento de aracnídeos, miriápodes, abelhas africanizadas e vespas, para o entorno da obra, possibilitando aumento de encontros com estes animais dentro das residências dos bairros mais próximos e com trabalhadores do empreendimento.

Este impacto caracteriza-se por ser de abrangência regional, tendo em vista que as espécies peçonhentas tendem a migrar para regiões próximas às áreas de influência do empreendimento. Possui caráter temporário e reversível, devendo ser realizadas ações de educação ambiental voltado para os trabalhadores das obras relativas à implantação do CNC e também da população lindeira à futura rodovia.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.3.13 Ocorrência de atividades de caça

A abertura de acessos à obra e atividades de desmatamento ocasionará a exposição de áreas anteriormente isoladas. Apesar da região do empreendimento possuir elevado grau de antropização, a abertura de tais áreas, bem como o aumento nos níveis de ruído pela movimentação de maquinário, tendem a promover uma maior exposição dos animais, ocasionando um aumento nas atividades de caça na região.

Durante conversas com moradores da região do CNC, atividades de caça puderam ser evidenciadas na área de estudo de espécies como o irerê (*Dendrocygna viduata*), pato-do-mato (*Cairina moschata*) e perdiz (*Rhynchotus rufescens*), bem como algumas espécies capturadas e mantidas ilegalmente em cativeiro, principalmente passeriformes canoros e/ou com plumagem colorida, sendo os exemplos mais frequentes os representantes das Famílias Turdidae, Emberizidae, Thraupidae, Icteridae e Fringillidae.

Com relação aos lagartos, o teiú, pode estar sofrendo pressão diferenciada, face ao seu potencial cinegético, já para os mamíferos, não foram encontrados vestígios de caça nas áreas analisadas,

entretanto, não existe uma certeza de que a caça não ocorra, até porque os principais alvos de caça no Brasil, os tatus do gênero *Dasytus* (tatu-galinha, mulita), os veados do gênero *Mazama* (mateiro, pardo), as capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*), as cutias (*Dasyprota spp.*) são comuns, mesmo em áreas alteradas e urbanizadas.

Além de ser observada na fase de implantação, a caça ilegal poderá ocorrer também durante a operação da rodovia, quando o deslocamento dos animais poderá atrair caçadores de toda a região que vêem a ocasião como propícia a esta prática ilegal.

Este impacto possui duração permanente e irreversível, tendo em vista que a partir do início da implantação do empreendimento a possibilidade de ocorrer a atividade de caça permanecerá constante.

Como forma de minimizar este impacto, sugere-se a adoção de um programa de educação ambiental específico buscando a sensibilização dos funcionários sobre os efeitos deletérios que a caça vem imprimindo à fauna regional, motivando-os a colaborarem na prevenção do impacto. Esta medida deverá ser implementada, a princípio, no contexto da própria obra, através da proibição e fiscalização das atividades de caça ilegal por parte dos operários, inclusive com a aplicação de sanções disciplinares aos funcionários que infringirem a norma.

Recomenda-se também, parceria com a Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Colombo e com o Batalhão de Polícia Florestal, com o objetivo de realizar uma fiscalização específica visando coibir a caça e captura ilegal de animais silvestres.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	MÉDIA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.3.14 Aumento e dispersão de espécies exóticas e vetoras

As espécies exóticas e cosmopolitas devem ser entendidas aqui como aquelas de caráter doméstico ou sinantrópico, ou seja, cuja existência na área de estudo tem haver com a presença humana. Essas espécies são geralmente muito bem adaptadas às mais variadas condições impostas pelo homem ao ambiente.

Entre essas temos os roedores camundongo (*Mus musculus*), rato-preto (*Rattus rattus*) e a ratazana (*Rattus norvegicus*), sendo que apenas *Rattus rattus*, tem mostrado alguma afinidade com ambientes mais preservados. Embora apenas uma espécie tenha sido identificada em campo, sua presença por toda a região do empreendimento é certa.

Ainda que a região do empreendimento não seja dominada plenamente por uma atividade agropastoril, é comum a presença de gado ovino e bovino e de equinos (*Equus*). Sempre cabe destaque a maciça presença do cachorro doméstico (*Canis familiaris*), não apenas nas áreas urbanas, como também em áreas rurais e nas de preservação ambiental (p.ex. APPs). Esta espécie tem sido apontada como uma das principais pragas em áreas florestais, trazendo consequências diretas para a fauna nativa. Cães que invadem áreas florestais sozinhos ou em pequenas matilhas (OLIVEIRA *et al.*, 2008), quando não conseguem atacar grandes espécies de animais silvestres, os acam, causando estresse e fazendo com que se movimentem para outras áreas, tornando-os mais expostos à caça e atropelamento.

Os pequenos gatos-domésticos (*Felis catus*), geralmente trazem danos aos pequenos mamíferos, tais como roedores e marsupiais. Além disto, estas espécies quando abandonadas a própria sorte ou criadas em ambiente pouco antropizado, tornam-se selvagens (espécies ferais), reforçando seu caráter de predador. Também é possível a ocorrência de espécies exóticas não associadas ao ambiente doméstico. Entre elas são prováveis a ocorrência de lebrão (*Lepus europeus*) e de ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*).

Com relação à anurofauna, as mudanças da paisagem florestal, produzidas pela abertura da mata, poderão agir como um corredor de dispersão da espécie exótica rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) e

o seu estabelecimento em toda a área de abrangência do empreendimento, podendo causar a redução ou extinção de populações nativas locais, devido à competição por alimentação, abrigo e a disseminação de parasitos. Esta espécie é favorecida pela formação de corpos lânticos, sendo um predador agressivo de vertebrados da fauna nativa e tem conseguido se reproduzir em ambiente natural.

Ainda, no que diz respeito à dispersão de espécies vetoras, algumas podem trazer prejuízos de ordem salutar (transmissão de doenças). Os mosquitos hematófagos, por exemplo, poderão utilizar do represamento de água em poças, valetas e bueiros durante as obras para servir como criatórios.

No caso dos mamíferos, as espécies exóticas e sinantrópicas, citadas anteriormente, podem ser incluídas nesta categoria, o que é um fato grave, haja vista a tendência a superabundância destas espécies. Entre as espécies nativas, podemos destacar os tatús (*Dasypus*), os pequenos roedores Cricetidae e a capivara (*H. hydrochaeris*), que podem transmitir ou hospedar vetores de uma enorme variedade de enfermidades (p.ex. doença de Lyme). Em geral estas espécies apresentam alta tolerância a alterações ambientais e tendem a ser favorecidas populacionalmente.

Os morcegos podem transmitir doenças ao homem, como a raiva, por exemplo, que é transmitida especialmente pelos morcegos hematófagos e a histoplasmose, esta última também disseminada pelo pombo-doméstico (*Columba livia*). Entretanto, a raiva tem sido registrada também em morcegos frugívoros e insetívoros em vários locais do Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005; TADDEI, 1996). Deve-se considerar que os morcegos são em sua grande maioria controladores naturais de vários insetos que também transmitem doenças (p. ex. moscas, mosquitos) e de outros que podem se tornar pragas (p. ex. besouros, mariposas). O combate aos morcegos portadores da raiva (hematófagos ou não) deve, portanto, ser feito de forma criteriosa e precedido de avaliações sobre quais as espécies e em que situação ocorre a transmissão.

Outro aspecto relevante, diz respeito ao constante e cada vez mais frequente contato entre espécies domésticas/sinantrópicas com a fauna silvestre, o que pode vir influenciar positivamente as taxas de contaminação desses, interferindo inclusive no sucesso de manutenção de populações viáveis (SUZÁN & CEBALLOS, 2005).

Este impacto possui caráter temporário e reversível, frente à execução de ações voltadas para a educação ambiental dos trabalhadores da futura rodovia, bem como com população regional. Sugere-se também, o controle de espécies exóticas, em especial a rã-touro (*Lithobates catesbeianus*), tendo em vista que esta espécie compete com os demais anuros nativos da região do CNC, sendo responsáveis por níveis significantes de predação e competição por nichos tróficos de anuros nativos.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.3.15 Diminuição no número de indivíduos de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

No que diz respeito às espécies ameaçadas, raras e/ou endêmicas, embora seja difícil prever o impacto sobre estas populações, pois algumas já têm um longo histórico de perda de habitats, exploração e pouca capacidade de adaptação, alguns fatores relacionados ao empreendimento poderão afetar o estoque de suas populações, especialmente aqueles relacionados à destruição de ambientes, isolamento de populações sobreviventes e alterações na estrutura e composição das comunidades.

Quanto a espécies de aves ameaçadas de extinção, três merecem atenção especial: papagaio-de-peito-rosa (*Amazona vinacea*) que apresenta declínio em suas populações no Paraná e outros estados brasileiros e também países vizinhos como a Argentina, em decorrência da perda de habitat (Floresta com Araucária) e captura ilegal para cativeiro, atividades ainda frequentes nesta região (E. Carrano *inf. pess*); macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) espécie descrita em 1998 (BORNSCHEIN *et al.*, 1998) com localidade tipo no município de Quatro Barras, a qual foi inundada pelo reservatório do rio Iraí, habita campos úmidos e várzeas, sendo a perda de habitat (drenagem, expansão agrícola e urbanização) e invasão de espécies vegetais exóticas as maiores ameaças para a

espécie e papa-moscas-do-campo (*Culicivora caudacuta*) espécie campestre que praticamente desapareceu dos ambientes naturais na região metropolitana de Curitiba e outras áreas do Brasil em decorrência da perda de habitat e introdução de espécies exóticas invasoras. Sendo que, nesta região seus registros concentram-se nos campos naturais dos municípios de Quatro Barras, Campina Grande do Sul, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Lapa (E. CARRANO *inf. pess*).

Com relação aos répteis verificados como de ocorrência para a região do CNC, três podem ser consideradas relativamente raras em coleções: o calango (*Urostrophus vautieri*), a cobra-de-duas cabeças (*Amphisbaena robertii*) e a serpente (*Gomesophis brasiliensis*). Esta raridade pode ser natural, não estando necessariamente relacionada à redução de populações por influência antrópica, ou mesmo por um artifício relacionado à dificuldade de observação na natureza, relacionado ao alto grau de camuflagem representado por seus padrões de coloração ou a aspectos particulares da biologia, ainda desconhecidos.

No caso dos mamíferos, entre as 52 espécies identificadas como ocorrentes na área do CNC, 15 (28,5%) são consideradas ameaçadas ou indicam alguma necessidade de atenção. Entre estas, seis foram registradas na área: tatu-rabo-mole (*Cabassous tatouay*), gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), maracajá (*Leopardus wiedii*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), morcego (*Myotis ruber*) e o veado (*Mazama sp.*). No entanto apenas a última foi confirmada em campo.

Para a ictiofauna duas espécies da bacia do rio Iguaçu que ocorrem na região do empreendimento foram enquadradas em categorias de ameaça da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), em função da constatação do declínio de suas populações, da destruição de seus habitats, do isolamento das populações sobreviventes e de áreas de distribuição reduzidas, sendo estas: o candiru (*Trichomycterus castroi*) e a piaba (*Glandulocauda caerulea*).

As espécies citadas apresentam indícios de que suas populações estão decrescendo pelo excesso de exploração e destruição extensiva de habitats, podendo inclusive ter suas populações seriamente reduzidas ao ponto de não apresentarem condições de recuperação sem a intervenção humana.

Considera-se este impacto decorrente de ações como a supressão da vegetação, destruição de habitats, afugentamento e atropelamento da fauna e aumento das atividades de caça. Pode ser reversível caso haja um monitoramento da fauna, em especial das espécies com hábitos e/ou dependência florestal tendo por finalidade o subsidio de atividades voltadas à conservação desses animais e no futuro manejo de áreas protegidas.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	MÉDIO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA



V.3.4 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO

V.3.4.1 Mobilização Social

A mobilização social associada à implantação do empreendimento tem início na fase de planejamento, englobando todas as atividades preliminares de levantamentos, atividades administrativas, comerciais e relações institucionais e se intensifica na medida em que o processo de licenciamento ambiental evolui.

Num primeiro momento observa-se a mobilização técnica e legal envolvida na elaboração do projeto e estudos ambientais associados ao empreendimento, desde as etapas básicas de prospecção geotécnica até os demais levantamentos para a elaboração do EIA/RIMA, oportunidade em que as empresas prestadoras de serviços estão envolvidas e já realizam os primeiros contatos com a população e entidades locais. Posteriormente, eventos como a realização da audiência pública e a divulgação pública do RIMA, potencializam a interação entre sociedade civil, empreendedor, entidades governamentais, não governamentais, viabilizando o debate de sugestões, críticas e reivindicações associadas às características do empreendimento.

Na fase de instalação das obras espera-se a intensificação deste processo, considerando o impacto direto no entorno imediato do traçado, como decorrência da demarcação do perímetro da área diretamente afetada, das negociações com proprietários atingidos e das demais intervenções causadas (como a circulação de veículos e trabalhadores; desvios provisórios; interrupções de vias e outros).

A mobilização social dos demais agentes também perdura nesta fase, pela participação na execução da obra e dos programas ambientais, assim como pelo acompanhamento dos demais envolvidos ou interessados.

Considera-se esta mobilização como impacto positivo por representar a divulgação de informações do empreendimento à população em geral, abrindo um canal de diálogo entre todos os agentes envolvidos ou interessados no projeto e obra.

Este impacto deve ser acompanhado por um Programa de Comunicação Social que forneça subsídios para o entendimento das justificativas e dos objetivos do empreendimento. A elaboração de um canal de comunicação entre o empreendedor e a comunidade impactada pelo empreendimento possibilita a transmissão de informações detalhadas, buscando o movimento recíproco quanto às expectativas e carências de ambas as partes.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	POSITIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIA
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.4.2 Geração de expectativa na população

A geração de expectativa na população das áreas de influência do empreendimento acontece por meio das manifestações oficiais do empreendedor e/ou de outras entidades envolvidas no assunto, como a prefeitura e empresas prestadoras de serviços envolvidas, bem como pela divulgação de terceiros, especialmente através de notícias veiculadas na mídia. Pode-se afirmar que os efeitos desse processo se prolongam até o início da operação da rodovia e incidem de modo mais direto na população que terá suas propriedades atingidas e, portanto, futuramente negociadas.

Ressalta-se que esta é uma obra planejada por iniciativa pública desde a segunda metade da década de 1970, como complementação do trecho já existente do Contorno Norte de Curitiba (PR-418) e que a mesma é apontada no Plano Diretor Municipal como um dos eixos prioritários de estruturação urbana a ser implantado em Colombo, embora o atual traçado não seja coincidente em sua totalidade com o delineamento original.

Nesse sentido, pode-se afirmar que parcelas da população já têm conhecimento sobre a implantação desta rodovia há um tempo significativo e que o repasse desta responsabilidade à concessionária

certamente potencializou a expectativa em relação à obra. O contato direto com a população para realização da pesquisa socioeconômica, bem como a circulação de outros técnicos realizando levantamentos na região do empreendimento também fomentam estas expectativas.

O prévio conhecimento da população sobre o empreendimento ficou evidente durante a pesquisa socioeconômica na área diretamente afetada: em apenas 6,9% das 155 propriedades cadastradas os entrevistados declararam desconhecer a obra.

Embora possa existir intranquilidade dos proprietários em relação ao processo de desapropriação, sobretudo em relação ao fato de o traçado da rodovia afetar ou não suas propriedades ou o quanto poderá vir a afetar, a pesquisa de campo revelou que 40% tem percepção positiva sobre o empreendimento, 20% mostraram-se divididos e 20% da população entrevistada têm percepção negativa.

A percepção positiva teve como aspectos ressaltados a importância para o desenvolvimento do município e a melhoria das condições de tráfego e segurança. Já os aspectos negativos estão associados, sobretudo às perdas patrimoniais e à modificação da paisagem e dos modos de vida. Na população do bairro Colônia Faria esse sentimento é bastante evidente, sendo objeto de debates durante a elaboração deste Estudo como evidenciado no diagnóstico socioeconômico.

Desse modo, este impacto pode ser considerado positivo e negativo. Ao passo que a provisão de infraestrutura regional e a otimização do fluxo de pessoas e mercadorias podem implicar em expectativas positivas, a população local pode perceber negativamente o empreendimento, em decorrência das preocupações associadas ao futuro da sua moradia e das suas práticas cotidianas.

Entretanto, sua condição negativa é temporária e reversível, na medida em que forem disponibilizadas à população informações e esclarecimentos do processo de implantação. Isto pode ser viabilizado pela adoção de um canal permanente de comunicação que possa esclarecer sobre os procedimentos e compromissos do empreendedor, com relação às reivindicações da comunidade e do poder público acerca do empreendimento.

Um Programa de Comunicação Social que possibilite a transmissão de informações precisas e detalhadas sobre o empreendimento é fundamental para evitar a disseminação de boatos que possam gerar falsas expectativas na população em relação à obra.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	POSITIVA E NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIA
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.4.3 Potenciais incômodos à população lindeira

Durante o período de implantação, a movimentação de máquinas e equipamentos e execução das obras necessárias à construção da rodovia (limpeza de terreno, terraplanagem e aterros, construção de obras de arte, escavação de túnel, pavimentação) provocarão alterações no entorno da área afetada com potencial de causar incômodos à população lindeira. Dentre as perturbações que podem ocorrer nos quarteirões residenciais lindeiros à faixa de domínio e áreas de apoio, pode-se citar: a circulação de maquinários e operários a serviço da obra; acréscimos de nível de ruído e vibração; aumento de poeira em suspensão; acúmulo de terra em vias de tráfego local e; alteração de rotas de tráfego a serviço das obras.

Ainda que estes sejam impactos comuns a obras civis em geral, de caráter temporário, e geralmente localizado, o incômodo a ser percebido pelos moradores afetados pode tornar-se bastante significativo, e caso não adequadamente mitigado, pode produzir incidentes graves envolvendo as comunidades lindeiras e os responsáveis pelas obras. É importante ressaltar que a alteração das características da região foi citada por alguns residentes da ADA como um aspecto negativo da obra, sobretudo em função do aumento da circulação de veículos e dos ruídos.

Pelo exposto, trata-se de um impacto permanente e negativo, porém na fase de implantação que a intensidade de seus efeitos tende a ser mais significativa. Na fase de operação este impacto persiste tendo como causa a geração de ruídos, isto é, de níveis de pressão sonora provocados pelo tráfego dos veículos sobre a população que reside nas proximidades do futuro CNC, conforme abordado na análise dos impactos do meio físico.

Devem ser tomadas medidas de gestão ambiental para monitorar as alterações em áreas residenciais fora da faixa de domínio, visando reduzir a sua intensidade ou duração. A manutenção de um constante canal de comunicação entre a concessionária e comunidades é também válido, pois permitirá o recebimento de queixas e reclamações e o repasse de informações sobre o andamento das obras, alertando sobre maiores incômodos.

Adicionalmente, podem ser adotadas medidas preventivas incluindo regulagem de equipamentos e veículos, além de limitar as atividades geradoras de ruído e vibração a períodos diurnos, através dos programas propostos de Monitoramento e controle de emissões atmosféricas, ruído e vibrações na fase de construção e Monitoramento e controle de ruídos e vibrações na fase de operação.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.4.4 Possibilidade de acidentes com trabalhadores e população local

A intensificação do tráfego de veículos, pesados e leves, assim como o manuseio de equipamentos e materiais pesados dentro do perímetro de circulação da população, torna passível a ocorrência de acidentes envolvendo os trabalhadores e a população que reside e circula nas áreas de entorno de onde se pretende implantar o CNC.

Os riscos associados à operação da rodovia também merecem atenção, especialmente em trechos de intransponibilidade causada à livre circulação de pedestres entre os dois lados da rodovia. Embora o traçado do CNC não intercepte núcleos populacionais densos que apresentam com fluxo contínuo de pedestres e ciclistas – com exceção do entroncamento com a PR-417 (rodovia da Uva) – o risco deve ser considerado. As vias locais que serão interceptadas fazem ligação da área urbana com a área rural do município e ainda que a passagem de pedestres ou ciclistas não seja significativamente frequente atualmente, existe a possibilidade de que se acentue na medida em que houver expansão da ocupação.

Este impacto apesar de, em caso de ocorrência, ter consequências graves, sua probabilidade pode ser minimizada por ações de prevenção e planejamento operacionais adequados, tomando-se as devidas medidas de segurança a serem adotadas pelo empreendedor.

A implantação de sistemas de saúde e segurança no canteiro de obras, bem como a divulgação de informativos à população local no que respeita à prevenção de acidentes, especialmente ligados ao tráfego de veículos são alguns exemplos. Recomenda-se rigorosamente a provisão de sinalização e disponibilização de equipamentos de regulação de velocidade, sinalização e, principalmente, a construção de passarelas de travessia nos trechos de maior adensamento populacional.

Estas medidas deverão ser previstas no Plano Ambiental da Construção que vai promover o gerenciamento ambiental das obras, prevendo procedimentos de segurança e prevenção de acidentes; no Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais que tem como objetivo identificar, analisar e mitigar continuamente os riscos provenientes das obras e ao longo da fase de operação da rodovia; e nos Programas de Comunicação Social, Educação Ambiental e de Ordenamento Territorial que têm ações voltadas à informação e conscientização dos riscos, bem como direcionadas à realização de melhorias nas travessias urbanas.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	MÉDIA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.4.5 Perdas patrimoniais e transferência compulsória da população diretamente afetada

A população da ADA do empreendimento sofrerá um deslocamento compulsório relativo à necessidade de mudança da moradia das famílias residentes ou do seu local de trabalho na área comprometida pela implantação do CNC.

Este processo pode acarretar em uma série de complexidades por provocar impactos irreversíveis e negativos associados às perdas patrimoniais e alterações dos modos de vida existentes, que incluem diversos aspectos sociais, econômicos e culturais.

Ainda não é possível determinar com exatidão quais edificações poderão ou não permanecer na área diretamente afetada e qual será o grau de comprometimento da propriedade, tendo em vista que a extensão da área pode variar em função de ajustes no detalhamento de projeto, das áreas de apoio para a realização das obras e também na definição dos perímetros de desapropriação.

Entretanto, os levantamentos realizados para o diagnóstico socioeconômico da ADA identificaram 246 propriedades (78% residências ocupadas e 13% estabelecimentos em atividade), que podem ser atingidas total ou parcialmente pela implantação do CNC, independente da situação legal, do uso e tipo de construção existente.

Embora seja um levantamento preliminar, podendo até mesmo estar superestimado por considerar áreas além da faixa de domínio (50 m em cada margem como zona de amortecimento dos impactos), representa um indicativo da territorialidade existente, em alguns pontos marcada pela presença de residências antigas, relações comunitárias e moradores que possuem vínculo afetivo com o espaço habitado.

As desapropriações e a alteração das características da área foram os aspectos negativos que predominaram nos apontados da população sobre o empreendimento na ocasião da pesquisa de campo. Considerando tal contexto, as medidas de compensação deverão ser adotadas para os

efeitos negativos sejam eles mensuráveis, como a perda das moradias ou imensuráveis, como a quebra das relações de vizinhança e de rede social.

Recomenda-se um Programa de Gerenciamento de Negociações e Desapropriações que propicie um processo de negociação justo e transparente junto à população impactada nos termos da lei, normatizações e diretrizes sobre o assunto, garantindo indenizações adequadas ou a realocação da família se for o caso. O acompanhamento por profissionais especializados da área social, pode ser pertinente com o objetivo de facilitar as negociações e a readaptação da população à nova configuração da área, sobretudo àquela população que manifesta sentimento afetivo pelas propriedades comprometidas. Ações de comunicação direcionadas também contribuirão para balizar a geração de expectativas intrínseca a este processo.

A Colônia Faria, núcleo histórico da formação do município de Colombo destaca-se nesse contexto. Trata-se de um bairro centenário localizado na ADA que será interceptado pela rodovia e, portanto, impactado em determinadas edificações e propriedades. O elo com o ambiente físico existente foi diagnosticado e movido ao debate de medidas de mitigação e compensação junto à comunidade organizada que manifestou descontentamento com o empreendimento, conforme exposto no diagnóstico socioeconômico.

Diante do exposto, por meio de um programa ambiental específico, deve ser realizado o levantamento cadastral detalhado dos imóveis na fase pós-licenciamento prévio para avaliar as dimensões deste impacto com precisão, considerando também as condições dos remanescentes das propriedades que forem parcialmente atingidas.

As ações voltadas à compensar estes impactos têm significativa importância, pois se adequadas, podem significar um desdobramento negativo em oportunidade de melhoria das condições de vida da população.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.4.6 Barreira à acessibilidade e mobilidade de transeuntes

A utilização do CNC terá uma significativa participação de viagens intra-urbanas e regionais considerando-se as características de intransponibilidade deste tipo de via. A comunicação da rodovia com as vias locais se dará por retornos, trevos e passagem em desnível, privilegiando o trânsito de veículos em detrimento da mobilidade de pedestres e ciclistas. Portanto, embora a rodovia não caracterize uma barreira espacial à dinâmica espacial urbana pelas obras de transposição previstas, a integração à paisagem urbana é em parte comprometida devido à carência de espaços para a travessia dos transeuntes.

Este impacto tem relação direta com o de possibilidade de acidentes com a população local, na medida em que é muito provável que pedestres e ciclistas arrisquem-se cruzando a pista. Embora o uso e ocupação do solo no entorno do traçado seja de baixa densidade como prevê o zoneamento municipal, há loteamentos relativamente próximos que podem se expandir e agravar este impacto no longo prazo, caso dos bairros Roça Grande, São Gabriel e São Dimas.

A mobilidade e acessibilidade local de pedestres e ciclistas é um problema recorrente das rodovias devido ao risco de acidentes. A minimização deste impacto está condicionada à sinalização, restrição de velocidade e instalação de travessias por meio de passarelas e/ou trincheiras subterrâneas em áreas em que for observada necessidade. Ações nesse sentido são previstas no Programa de Ordenamento Territorial e Subprograma de Melhorias em Travessias Urbanas e Realocação de Infraestrutura, além do apoio dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	MÉDIA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.4.7 Alteração das relações sociais

A implantação do CNC vai provocar um reordenamento territorial que pode afetar as relações entre os moradores e frequentadores das áreas de entorno do empreendimento. As perdas patrimoniais que provocarão modificações de usos existentes e a transferência da população residente na área tendem a alterar as relações de convivência existentes entre a população, assim como o seccionamento das vias locais que criarão dificuldades à acessibilidade atual.

Considera-se a abrangência geográfica deste impacto regional, uma vez que a transferência da população diretamente afetada pode se efetivar em locais além os limites da AID. A temporalidade é de curto prazo e sua duração permanente, na medida em que as alterações se darão durante a fase de transferência da população residente na ADA e uma vez ocorridas, são impassíveis de constituírem-se com os mesmos aspectos e dinâmicas sociais e territoriais existentes anteriormente.

A ampla geração de empregos para a fase de implantação do empreendimento também pode ocasionar alterações no panorama das relações sociais estabelecidas.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.4.8 Melhoria das condições de acessibilidade e mobilidade (aumento da qualidade de vida)

A implantação deste trecho do CNC é um impacto positivo e de grande dispersão geográfica para o sistema de mobilidade na medida em que beneficiará não só a população da All nos deslocamentos intermunicipais, mas também a que se utiliza das rodovias federais BR-116 (sentidos sul e norte do país) e BR-277 (sentido oeste do Paraná) e terá uma opção adicional para desviar-se da malha urbana de Curitiba, além dos Contornos Leste e Sul.

A população de Colombo em específico será beneficiada pela conexão direta e, por conseguinte, com menor tempo de deslocamento entre a PR-417 (rodovia da Uva), PR-476 (estrada da Ribeira) e BR 116 (rodovia Régis Bittencourt) que são importantes eixos estruturadores do município onde se observam aglomerações urbanas de uso diversificado em suas margens. As atividades econômicas serão favorecidas em termos de escoamento da produção, de atratividade e de qualidade de vida por terem reduzidos os tempos de viagem dos funcionários e entre fornecedores e consumidores.

Embora as melhorias do CNC sejam direcionadas à parcela da população que é proprietária de veículos e poderá ter suas viagens reduzidas por meio da opção de via expressa, a implantação do Corredor Metropolitano deve potencializar este impacto já que atenderá a necessidade de conexão com a malha urbana. O propósito deste projeto é consolidar os corredores de transporte radiais entre Curitiba e núcleos urbanos metropolitanos periféricos do norte, leste e sul atendendo a demanda de fluxo de pessoas para o trabalho e estudo.

Associado a este impacto está a propensão de adensamento da ocupação nas imediações do traçado, especialmente de atividades econômicas, em função das condições mais acessíveis. Tal processo reflete sobre a estrutura urbana do município.

A potencialização deste impacto que é de natureza positiva e abrangência regional, já que viabiliza melhorias no sistema de transporte em outras escalas além da municipal, dependem das ações previstas no Programa de Ordenamento Territorial que preveem o rearranjo do uso e ocupação do solo e do sistema viário pós-implantação do CNC.

Entretanto, é importante ressaltar que a qualidade deste impacto está condicionada ao fluxo dos trechos já implantados da PR-418 (Contorno Norte) que apresenta conflitos decorrentes de segurança de tráfego já que opera em pista simples, com poucos trechos de acostamento. O aumento da frota de veículos também é outro fator associado a ser considerado.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	OPERAÇÃO
NATUREZA	POSITIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	MÉDIO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.4.9 Alterações na estrutura e dinamização urbana

Estão associados à implantação do CNC processos urbano-industriais que interagem e condicionam a organização territorial e funcionamento das cidades como: valorização imobiliária, decisão locacional de atores, segregação socioespacial, regulação do uso e ocupação do solo e proposição de projetos de intervenção urbana.

A partir das tendências de desenvolvimento urbano identificadas e analisadas no diagnóstico de uso e ocupação de Colombo, verifica-se que os impactos da implantação do CNC deverão potencializar as políticas e diretrizes urbanísticas em curso, permitindo consolidar e acelerar processos em andamento, com maior ênfase no entorno dos eixos viários associados às novas conexões que se realizarão entre a PR-417, BR-116 e o sul do município. A acessibilidade e mobilidade proporcionada pelo CNC incentivará a ocupação por determinados usos definidos no Plano Diretor Municipal, como na Zona de Uso Predominantemente Industrial 1 e 2 (ZUPI 1 e ZUPI 2) que dispõe de terrenos vagos prontos para o recebimento de novos empreendimentos. Devem-se ressaltar os relacionados aos usos terciários, principalmente aos serviços e logística, além dos comerciais considerando o fluxo de veículos e, portanto de potenciais consumidores.

Destaca-se também que tais transformações não se limitarão a Colombo, quando se analisa o caso curitibano, por exemplo. Percebe-se que o deslocamento do tráfego dos veículos de carga que não mais precisarão adentrar ou cruzar a cidade compatibiliza com a proposta de reestruturação urbana na antiga BR-116, atual Linha Verde, processo que já se encontra em andamento com as proposições de mudanças no zoneamento e atuais obras no local.

Algumas áreas urbanas de Colombo também serão poupadas pelo desvio do tráfego, tendo em vista a completude do CNC existente. Este trecho pode, inclusive, desviar usuários que se utilizam do Contorno Leste de Curitiba para acessar a BR-277, pois implica numa redução de aproximadamente 40 quilômetros.

Diante do exposto o impacto exprime um caráter positivo, mas a instalação da rodovia pode implicar em desdobramentos negativos associados à intensificação da urbanização com avanço das áreas urbanas sobre as áreas rurais sem o devido controle do uso e ocupação do solo, fato que é notadamente percebido na maioria das cidades brasileiras.

Para evitar os impactos negativos e potencializar os positivos, o Programa de Ordenamento Territorial prevê atuação junto à gestão municipal para prever possíveis conflitos e propor medidas que evitem a incompatibilidade de usos e atividades, como por exemplo, as possibilidades de invasão da faixa de domínio com moradias e comércios irregulares.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	OPERAÇÃO
NATUREZA	POSITIVA/NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	MÉDIO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.4.10 Interferências no patrimônio imaterial (cultural e histórico) e paisagístico

A implantação e operação do trecho em complementação do CNC irão afetar diretamente áreas com reconhecido valor histórico e cultural, tanto no que se refere à perda de paisagem cultural como das relações culturais.

Tendo em vista que as características da obra são a de causar mudanças na paisagem, de desterritorialização através da desapropriação, de segmentação de áreas e de comunidades e de reordenamento urbano através das mudanças logísticas, poderão ser afetadas as relações entre as pessoas e espaço, paisagem e memória, práticas culturais e história, causando impacto sobre o patrimônio histórico-cultural de referência imaterial.

Conforme já sinalizado, essas previsões são mais significativas no trecho final do traçado, em que o CNC transcorrerá por áreas da Colônia Faria, originalmente ocupada por italianos em 1886.

As alterações mencionadas podem afetar de maneira não previsível as relações entre as pessoas e o espaço habitado causando desequilíbrios tanto ambientais quanto sociais. Diante dessa constatação, destaca-se a importância da ampliação dos estudos de levantamento histórico/culturais da região, principalmente no que tange a interferência da obra sobre a cultura imaterial local.

Nesse sentido, é proposto um Programa de Apoio às Comunidades Tradicionais e Educação Patrimonial, que tem o propósito de subsidiar a manutenção da estrutura organizacional dos aspectos que caracterizam o patrimônio cultural e histórico imaterial. E devido à excepcionalidade do núcleo colonial em questão sugere-se a execução de um inventário preliminar do patrimônio cultural edificado, anterior ao início das obras.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA



ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS		CLASSIFICAÇÃO
MAGNITUDE		ALTA
IMPORTÂNCIA		ALTA

V.3.4.11 Interferências no patrimônio material (sítios arqueológicos, edificações e monumentos)

Toda e qualquer interferência física no solo poderá provocar a remobilização e/ou destruição de possíveis vestígios e estruturas arqueológicas existentes na superfície ou no interior de sedimentos e na fase de diagnóstico em campo houve a constatação de sítios arqueológicos nas áreas de influência do empreendimento.

As maiores perturbações são decorrentes dos processos de escavação, transporte, remobilização de terras, áreas de empréstimo etc., que alteram a disposição dos indícios arqueológicos inseridos na matriz sedimentar, destruindo seu contexto. A movimentação de máquinas e pessoal promove o revolvimento e a compactação das camadas superficiais do solo, perturbando significativamente a integridade dos vestígios culturais.

O soterramento ou cobrimento de bens arqueológicos por despejo de terras, aterros, nivelamentos, bota-foras etc., também pode causar perda de informações sobre a existência de vestígios, dificultando ou impossibilitando estudos futuros, uma vez que provoca sobrecarga em peças arqueológicas frágeis (como vasilhames cerâmicos, por exemplo). Outras atividades potencialmente impactantes são a implantação da vedação da faixa de domínio e da proteção vegetal dos taludes que podem acobertar estruturas e vestígios.

Esta interferência é de grande significância, pois o estudo e interpretação de sítios arqueológicos dependem da integridade dos vestígios e de sua contextualização espacial e temporal.

A implantação da obra também deve descaracterizar a paisagem associada à fixação humana pretérita e a provocar a desconfiguração de sistemas e padrões de sítios. A suposição da grande influência do meio natural para o assentamento e atividades de populações pré-históricas e históricas, é suportada por dados empíricos, etnográficos, arqueológicos e estudos teóricos. Nesse

contexto, as características originais dos ambientes e paisagens onde se inserem os sítios arqueológicos são importantes para a interpretação das sociedades pretéritas.

Entretanto, se consideradas as dimensões das áreas diretamente afetadas e a existência de outros remanescentes ambientais similares nas áreas de entorno, onde se observa maior concentração de edificações de interesse, a interferência pode ser classificada como de média ou baixa significância.

Todavia, para uma acurada interpretação de um sítio arqueológico, torna-se necessário conhecer o sistema de sítios do qual faz parte, de modo a detectar os padrões de assentamento e subsistência de uma determinada sociedade em um determinado território. A destruição de um sítio arqueológico representa a perda de uma parcela da variabilidade total de um sistema social mais abrangente, mas deve-se levar em conta o caráter interpretativo/subjetivo relacionados aos conceitos de “sistema de sítios” e “padrões de assentamento”.

Finalmente, a perda do conhecimento sobre o patrimônio cultural das localidades atingidas também é um aspecto a ser considerado, uma vez que o direito à cultura e, portanto, à produção cultural, ao acesso à cultura e à memória histórica, engloba em sua dimensão material e imaterial, os conhecimentos sobre o patrimônio histórico-arqueológico das diferentes localidades e regiões brasileiras.

Os núcleos populacionais inseridos nas áreas atingidas pelo empreendimento em questão podem ser privados desse direito, seja pela destruição dos bens culturais, seja pelo não repasse dos conhecimentos adquiridos no decorrer dos estudos para a licença de implantação do empreendimento.

Diante do exposto, sugere-se a adoção de medidas preventivas, e corretivas nos Programas de Prospecção, Resgate e Monitoramento Arqueológico que lidam diretamente com o bem patrimonial, e o de Educação e Valorização Patrimonial que cumpre com o direito das comunidades humanas envolvidas ao acesso e ao reforço das informações culturais.

O objetivo geral é tentar compensar os impactos gerados por obras de engenharia sobre bens históricos/arqueológicos, no entendimento de que estes constituem legado das gerações passadas às gerações futuras, não tendo as gerações presentes o direito de interromper sua trajetória natural.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.4.12 Geração de empregos diretos e indiretos

Com a implantação do empreendimento, haverá a geração de empregos, tanto nas atividades diretamente vinculadas com a construção das obras, como naquelas relacionadas ao atendimento das demandas geradas pelo empreendimento e pelo contingente populacional a ele alocado.

De acordo com as estimativas do empreendedor, serão cerca de 470 vagas diretas e 185 indiretas na fase de implantação, incluindo a execução, supervisão, fiscalização e prestação de serviços associados às obras. No total a expectativa com a geração de renda associada aos empregos criados é de beneficiar direta ou indiretamente cerca de 3.200 pessoas.

Este impacto de natureza positiva possui abrangência regional, uma vez que os beneficiados pelos empregos gerados pelo CNC não se limitam à AID. A duração é considerada permanente, pois embora possa diminuir a demanda de vagas na operação, ainda serão necessários diversos serviços de manutenção da rodovia e faixa de domínio, além da sua gestão ambiental.

Sugere-se que este impacto seja potencializado com a priorização de contratações da população residente em regiões próximas ao local do empreendimento. Além de contribuir com o desenvolvimento da economia local, evita-se a mobilização de mão de obra vinda de outros locais, o que pode causar alterações nem sempre bem vindas nas relações sociais existentes.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	POSITIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.4.13 Comprometimento de atividades econômicas e institucionais

A implantação do CNC pode comprometer uma série de atividades econômicas e institucionais em desenvolvimento conforme diagnosticado nos levantamentos de campo na área diretamente afetada.

Do mesmo modo que para as propriedades residenciais, os estabelecimentos industriais, comerciais, de prestação de serviços e institucionais, bem como as atividades agropecuárias realizadas nas propriedades poderão ser afetados total ou parcialmente pela implantação do CNC, implicando em desapropriações e, por conseguinte, em comprometimento da produtividade e demais atividades desenvolvidas, da arrecadação de impostos e tributos associados e da população empregada.

Foram identificados 32 estabelecimentos comerciais, industriais e/ou de serviços das mais variadas atividades, embora se observe predomínio daquelas destinadas a atender motoristas e caminhoneiros que transitam nas rodovias do município, como oficinas mecânicas, borracharias, manutenção e equipamentos para caminhões.

Em relação às propriedades de uso institucional identificadas, há estabelecimentos públicos, privados e de uso misto.

Os públicos são uma unidade de projeto social da prefeitura municipal de Colombo, um terminal de transporte público e a propriedade da Embrapa Florestas, unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) que desenvolve uma série de pesquisas florestais e poderá ter parte de suas áreas de experimentação e conservação comprometidas.

De uso misto, há um estabelecimento destinado a atender dependentes químicos, idosos em situação de abandono, portadores de deficiências mentais, moradores de rua e portadores de HIV. Como usos privados, há uma casa utilizada por uma associação religiosa e outra destinada ao atendimento de pacientes com transtornos mentais. Estas interferências são novamente consideradas no impacto de Interferências nas redes e equipamentos de utilidade pública.

No caso das residências em que há atividades com geração de renda, no total de 22 de acordo com os levantamentos, observaram-se práticas voltadas à agricultura, pecuária ou prestação de serviços.

Embora localizado na ADA, pode-se considerar este impacto como de abrangência regional por estar associado à perda de arrecadação de tributos e de postos de trabalho, cuja população empregada e/ou internada no caso das clínicas, pode residir ou ter vínculo familiar em outras localidades de Colombo e da Região Metropolitana de Curitiba (AII) e até mesmo em outras cidades.

Como ressalvado no impacto de perdas patrimoniais e transferência da população, deve-se considerar o caráter preliminar destes números e a necessidade de uma investigação oficial sobre as áreas efetivamente atingidas posterior ao licenciamento prévio.

Embora este impacto possa atingir negativamente algumas propriedades que desenvolvem uso econômico, outras atividades econômicas se encontram em situação passível de integrar-se com o empreendimento, trazendo melhorias para o próprio desenvolvimento da atividade realizada.

Nesse sentido recomenda-se que o Programa de Ordenamento Territorial na medida do possível possibilite a solução de conflitos e a adequação de compatibilidades entre atividades econômicas existentes. Com relação às propriedades que efetivamente deverão ser deslocadas, o Programa de Gerenciamento de Indenizações e Desapropriações possui o objetivo de garantir o bom andamento dos processos de negociação e indenização, tendo apoio do Programa de Comunicação Social.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA



ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS		CLASSIFICAÇÃO
MAGNITUDE		ALTA
IMPORTÂNCIA		MÉDIA

V.3.4.14 Influências nos valores imobiliários

Na fase de implantação do CNC o mercado imobiliário na região da ADA tende a ser dinamizado em virtude da aquisição das propriedades diretamente afetadas seja para implantação efetiva como para as áreas de apoio e também para a acomodação das pessoas envolvidas nas obras que não residem na AID ou AII.

Ainda na fase de implantação, mas de modo mais significativo na fase de operação, essa dinamização pode se dar pela valorização das áreas de entorno da rodovia, considerando que este é um tipo de empreendimento que induz ocupação devido à sua condição de melhoria do trânsito, inserção de novas alternativas de rotas, com menores tempos de viagem e incrementos nas velocidades médias de eixos intra-urbanos que venham a ter o seu carregamento de tráfego aliviado.

A característica periurbana da ADA reforça esta tendência de expansão a exemplo do que acontece nas rodovias PR- 476 e PR-417 (estrada da Ribeira e rodovia da Uva) e em outros trechos de aglomerações relativamente densas nos bairros São Dimas, Das Graças e São Gabriel.

O mesmo se pode afirmar sobre os trechos do Contorno Norte de Curitiba já implantados e sobre a extensão da BR-116 nas proximidades da sua intersecção com o CNC onde se observa a conurbação dos municípios de Curitiba, Pinhais e Colombo. Soma-se neste processo a implantação do Corredor Metropolitano como mais uma opção de infraestrutura de mobilidade e acessibilidade à região.

Nesse sentido, ainda que no médio ou longo prazo, há que se ressaltar a influência do processo de expansão urbana da AII, refletida de modo mais específico nos municípios que conformam o Núcleo Urbano Central. A ampliação do sistema viário ocasionada pela implantação do CNC implicará em ganhos de acessibilidade local e regional, importantes atributos de valorização no mercado imobiliário ainda que o carregamento do tráfego possa ser um inconveniente. As áreas próximas ou

relativamente próximas às intersecções com as rodovias supracitadas tendem a se destacar neste processo, sobretudo pela atratividade para instalação de atividades econômicas.

Este impacto pode ser considerado de natureza positiva do ponto de vista econômico para os proprietários de áreas ao redor que poderão ser valorizadas. Indiretamente o município auferirá ganhos já que a área torna-se atrativa para investimentos econômicos.

Por outro lado pode haver casos pontuais de desvalorização imobiliária, ou de mudança do uso, de áreas residenciais do tipo chácaras, em função de impactos ambientais permanentes, como o aumento do nível de ruído e as alterações na paisagem.

Outro ponto negativo é a possibilidade de especulação imobiliária e a valorização excessiva dos lotes por imobiliárias e especuladores que têm interesse em inflacionar o mercado valendo-se dos imóveis como investimento e não um bem social.

A real intensidade deste impacto somente poderá ser verificada ao longo de sua ocorrência, em função da sua vinculação direta à efetiva condição de equilíbrio que será estabelecida entre a oferta e a demanda. Não obstante propõe-se que no Programa de Ordenamento Territorial sejam executadas ações de monitoramento e proposição de medidas que evitem a incompatibilidade de usos e atividades e a ação de especuladores.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	POSITIVA E NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIA
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	MÉDIA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.4.15 Alterações no uso econômico do solo

De acordo com sua localização e grau de acessibilidade, os eixos rodoviários são atrativos para a instalação de atividades econômicas, como indústrias e estabelecimentos de comércio e serviços de grande porte. A escolha da localização com base nos benefícios associados é um processo característico para instalação de atividades comerciais e industriais, tendo o intuito de que os custos de transporte e os custos da terra minimizem os custos totais. Nesse sentido, a alto grau de acessibilidade rodoviária e a possibilidade de estar próximos a fontes de matérias primas são fatores importantes deste processo.

Na AIDA processos de valorização poderão se concentrar nas áreas próximas ou relativamente próximas às interseções com a rodovia da Uva (área que ganha destaque com a ampliação de comércio e serviços) e também a BR-116. Porém, cabe destacar que a intensidade desse impacto dependerá, de um lado, da importância dos ganhos de acessibilidade aferidos para cada tipo de uso, dependendo da capacidade da rede viária local existente, e de outro lado, dos valores imobiliários em vigor antes da implantação do empreendimento, havendo maior potencial de ganho nas regiões menos valorizadas.

Nesse contexto o impacto pode ser considerado positivo, mas também exprime caráter negativo se observados os casos pontuais de influências sobre o uso do solo e de atividades econômicas em prática atualmente. Há áreas residenciais do tipo chácaras voltadas ao lazer e turismo rural, bem como as que desenvolvem atividades agropecuárias que poderão ser diretamente impactadas pela obra com a perda de áreas agricultáveis ou indiretamente pelas alterações que podem advir de uma intensificação da urbanização no entorno da rodovia.

Os programas associados a mitigar os aspectos negativos bem como potencializar os positivos deste impacto são o de Ordenamento Territorial e de Gerenciamento das Negociações e Indenizações que tem como objetivo administrar as situações de conflito que possam surgir.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	POSITIVA E NEGATIVA

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	LOCAL
TEMPORALIDADE	MÉDIO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.4.16 Alterações nas finanças públicas

A implantação do CNC não irá gerar apenas novos postos de trabalho e aumentar de rendimentos pessoais dos envolvidos, mas também refletirá em maior arrecadação de impostos para o município de Colombo e também para outras esferas, considerando os gastos com mão-de-obra, materiais e equipamentos.

O município já conta com arrecadação do empreendimento nesta fase de planejamento pela cobrança do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS) sobre as tarifas de pedágio praticadas pela concessionária. Isso porque o trecho a ser implantado já está incluído na totalidade dos quilômetros da BR-116 cedidos à exploração da concessionária.

Todavia, na fase de instalação haverá o aumento de arrecadações que virão das contribuições básicas associadas à mão de obra como os encargos sociais e incidência sobre faturamentos como os advindos da construtora e demais despesas da construção, com a participação do ISS e Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

Como impacto indireto e no médio-longo prazo, pode-se citar o acréscimo do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), decorrente do processo de valorização imobiliária nas áreas próximas do empreendimento e outros tributos associados à atração de novas residências, atividades e empregos.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	POSITIVA
ORDEM	DIRETA

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.4.17 Interferências provisórias no fluxo de trânsito local

A implantação do CNC certamente irá provocar interferências em alguns pontos do sistema viário do município, comprometendo acessos, causando a interrupção total ou parcial de tráfego e/ou carregando vias que possam ser utilizadas como desvios, acarretando em efeitos diretos sobre a fluidez do trânsito. Deve-se considerar ainda o aumento do trânsito de veículos pesados para atender a obra, incluindo a possível deterioração de pavimentos existentes.

Todavia trata-se de um impacto temporário e passível de mitigação, restrito ao período de construção da rodovia e que pode ter intensidade variável considerando o porte e localização das intervenções, bem como o método construtivo a ser adotado.

Embora o impacto seja localizado, a influência das interrupções pode ultrapassar os limites da ADA e causar conflitos em pontos da AID, especialmente pela instalação das oito obras de arte previstas ao longo do traçado do CNC. Destas, três serão para a interseção com as rodovias interceptadas (PR-417, BR-476, BR-116), intervenções que tendem a ser mais complexas devido à sua dimensão e ao fluxo de veículos atual que é significativo durante todo o dia.

A mitigação desses inconvenientes pode ser providenciada por meio de remanejamento do trânsito dentro dos limites da via impactada com a interrupção temporária de faixas ou pelo redirecionamento do tráfego para vias alternativas. Devem ser instalados equipamentos adequados de sinalização para alertar os motoristas sobre as alterações e restrições e terminadas as obras, os desvios e sinalizações provisórias devem ser desativados restituindo-se as condições normais de tráfego nas vias afetadas.

Estes aspectos estão previstos no Programa de Ordenamento Territorial, em subprograma específico de Melhorias em travessias Urbanas e Realocação de Infraestrutura.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIA
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.4.18 Interferências nas redes e equipamentos de utilidade pública

A implantação do CNC pode causar interferências em outras redes e equipamentos de utilidade existentes ao longo de seu traçado além do sistema viário. Poderão ser interceptadas pelas obras as redes de energia elétrica, água, coleta de esgoto, telefonia, gás e outras, sobretudo nos trechos mais urbanizados. Para diagnosticar exatamente e possibilitar as intervenções necessárias para restaurar as condições iniciais da área atingida é preciso realizar um levantamento específico do tipo e local das interceptações e compatibilizar a relocação com a programação de execução dos trabalhos. Para isso o empreendedor deverá contar com a colaboração das empresas e órgãos responsáveis por estes serviços.

Nesse contexto, trata-se de um impacto mitigável, considerando que o fornecimento de informações e orientação ao público afetado e a recomposição e ou ressarcimento das infraestruturas impactadas deve ser compromisso do empreendedor, através dos programas de Comunicação Social e Ordenamento Territorial.

Todavia, também estão sendo consideradas as infraestruturas sociais públicas ou privadas que serão afetadas, ao todo cinco estabelecimentos e um terminal de ônibus coletivo que estão assentados na ADA.

Embora a dimensão do impacto da implantação do CNC sob estas infraestruturas só possa ser determinada efetivamente após realização dos levantamentos mais precisos na área, na fase pós confirmação do projeto e extensão da faixa de domínio sobre o espaço, destacam-se com maiores riscos de desapropriação, a unidade masculina da Comunidade Hermon e parte da propriedade da EMBRAPA, onde são desenvolvidas pesquisas florestais.

O primeiro caso é de uma sociedade de economia mista que atende cerca de 150 internos em situação de dependência química, idosos em situação de abandono, portadores de deficiências mentais, moradores de rua e/ou portadores de HIV, cujas dependências estão dispostas muito próximas de trechos a serem ocupados pelo CNC.

Já a área da EMBRAPA, está localizada no trecho previsto para a implantação do trevo completo de interseção com a BR-476 e poderá ter comprometidas áreas de conservação averbadas e pesquisas experimentadas em andamento. Este impacto também está sendo considerado como interferências no meio biótico (alteração e diminuição das áreas com ocorrência de espécies nativas, endêmicas, raras ou ameaçadas) e já foi apontado no de comprometimento de atividades econômicas e institucionais para o meio socioeconômico.

O terminal de ônibus Roça Grande está parcialmente localizado em área a ser ocupada pela faixa de domínio da rodovia, nas proximidades da intersecção do CNC com a PR-417 (rodovia da Uva). Os demais estabelecimentos, que são uma clínica de atendimento a pacientes com transtornos mentais que atende 20 internos, uma da sede de uma associação de estudos religiosos e uma unidade do projeto Pró-Criando, programa da prefeitura municipal de Colombo que atende crianças e adolescentes em atividades de complementação educacional, esportivas e recreativas estão em áreas além da faixa de domínio.

Os casos em que for confirmada a necessidade de desapropriação, ainda que parcial, devem ser tratados pelo Programa de Gerenciamento de Negociações e Desapropriações, sempre com apoio do Programa de Comunicação Social.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIA
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	MÉDIA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.4.19 Ampliação do sistema viário municipal e metropolitano

A ampliação do sistema viário da infraestrutura municipal e metropolitana se dá num contexto de planejamento que envolve escalas distintas de análise. No local, quando se destaca que o Plano Diretor de Colombo (2004) já previra a construção de uma via expressa, supõe-se que o mesmo já tenha compatibilizado em suas propostas de usos do solo prioritários a maximização das potencialidades de tal empreendimento, como por exemplo, com a previsão de áreas que priorizam o uso industrial neste trajeto e a ocupação de baixa densidade.

Na escala regional, os ganhos com a ampliação do sistema viário, correspondem tanto a infraestrutura física direta, quanto a indireta, como nas áreas afetadas de maneira difusa pela positividade da ampliação do sistema e a continuidade da mesma em boa parte da extensão da AII. Tal situação se fará perceptível principalmente em função de aspectos relacionados aos tempos e velocidades de transporte: com inserção de novas alternativas de rotas, com menores tempos de viagem, o que se traduz em qualidade de vida aos beneficiados.

De forma análoga ao que deverá ocorrer em termos de atratividade, o padrão de acessibilidade aos estabelecimentos industriais e comerciais localizados na AIDA e na porção norte da AII melhorará, reduzindo os tempos de viagem entre fornecedores e consumidores e beneficiando as cadeias produtivas locais como um todo.

A implantação do CNC também materializa propostas previstas no Plano Diretor Multimodal, definido pela COMEC em parceria com o IPPUC, com benefícios ao sistema de transportes e ao tráfego de veículos em toda região.

Assim, o empreendimento favorecerá o sistema de transporte de cargas, com a sua retirada de Curitiba, onde os eixos rodoviários e ferroviários não precisarão convergir para o centro metropolitano com intuito de realizar suas transferências intermodais ou alcançar o destino final, permitindo então transferir as transações para o seu entorno. Tal processo dinamizará os acessos intermunicipais em sentido oeste/leste e norte/leste tornando mais ágeis as conexões com o aeroporto e o porto de Paranaguá trazendo a possibilidade não só de estruturação de novos centros de logística integrados como também auxiliando na reestruturação da configuração logística metropolitana tendo em vista completude do contorno rodoviário externo à Curitiba.

A ampliação do sistema viário pode ter seus benefícios potencializados através da adoção de medidas previstas no Programa de Ordenamento Territorial, como a identificação de adaptações e instalações a serem feitas durante as obras e no período de operação no que se refere à circulação de pedestres e veículos e os acabamentos finais da rodovia.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	OPERAÇÃO
NATUREZA	POSITIVA
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.4.20 Aumento das demandas por serviços e infraestrutura física e social

No período de construção poderá haver impacto temporário sobre as infraestruturas físicas e sociais provocado pela circulação da mão de obra não residente no município. Como exemplos mais comuns da implantação de empreendimentos cita-se a influência nos equipamentos de saúde e de segurança, mas podem haver influências no abastecimento, coleta de esgoto e geração de resíduos.

Segundo dados do empreendedor, estima-se a criação de 470 empregos diretos e 185 indiretos, o que pode traduzir-se na atração de novas famílias para o município de Colombo e adjacências. Se a

contratação dos trabalhadores for preferencialmente por moradores locais, que retornam diariamente para suas casas não constituindo demandas adicionais para os serviços sociais, este impacto terá magnitude minimizada.

Portanto, sugere-se como medida preventiva que seja priorizada a contratação de construtora local com candidatos que apresentem vínculos familiares ou de outra natureza no município de Colombo, ou adjacências, considerando que isso possa se constituir em fator de melhor adaptação das pessoas e famílias à área e implique em menos impactos sobre a demanda por serviços e infraestruturas física e social disponibilizadas. Indica-se o apoio do programa de Comunicação Social para auxiliar em processos de triagem.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	INDIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIA
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
PROBABILIDADE	MÉDIA
MAGNITUDE	MÉDIA
IMPORTÂNCIA	MÉDIA

V.3.5 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE TODOS OS MEIOS

V.3.5.1 Aumento do conhecimento técnico e científico

Com a implantação do empreendimento deverá ocorrer, já na etapa de planejamento, um importante aumento do conhecimento sobre as áreas de influência do empreendimento.

Os estudos do Meio Físico desenvolvidos por ocasião da implantação do CNC contribuirão para o avanço do conhecimento científico em distintos setores. Um dos mais importantes diz respeito à qualidade da água dos recursos hídricos interceptados pelo traçado. Os ensaios realizados permitiram o diagnóstico atualizado sobre a condição das águas dos rios Atuba, Palmital e Iraí na

área de influência do empreendimento, podendo servir de parâmetro para os demais corpos hídricos da região.

Os testes realizados para a quantificação dos níveis de pressão sonora – ainda pouco avaliados na região, porém relevantes à população – também contribuem para o diagnóstico do cenário de inserção do empreendimento.

Quanto aos aspectos bióticos, destaca-se que o processo de estudo da vegetação promove a geração de informações sobre a estrutura da vegetação local, possibilitando maior conhecimento a partir da identificação das espécies e tipologias presentes, além da possibilidade de monitoramento do desenvolvimento dos fragmentos remanescentes do entorno e das áreas em recuperação após a implantação do empreendimento.

Em especial, se a atenção for dirigida a programas de captura de animais em áreas de risco, além do recolhimento (e encaminhamento a instituição de pesquisa) de carcaças de animais mortos por atropelamentos, acompanhados de todos os dados pertinentes sobre captura ou coleta. Ainda, no que respeita a fauna desta região, esta foi pouco estudada pela comunidade científica e, por se tratar de uma região com interessante ecótono entre a Floresta com Araucária (Floresta Ombrófila Mista) e a Floresta Atlântica (Floresta Ombrófila Densa) além de áreas de associação com os campos naturais (Estepes), da Região Metropolitana de Curitiba todo e qualquer estudo acerca das espécies da herpetofauna, avifauna e mastofauna é de elevada relevância, contribuindo para o conhecimento do grupo.

Com relação ao meio socioeconômico, destaca-se a análise atualizada da lógica de ocupação metropolitana e suas demandas, especialmente da participação do município de Colombo neste processo. No aspecto cultural, aponta-se a investigação das áreas afetadas, pela identificação mais detalhada dos núcleos tradicionais de ocupação e a constatação da possibilidade da presença de sítios arqueológicos junto à área de influência do empreendimento.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO
NATUREZA	POSITIVA

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
ORDEM	DIRETA
ABRANGÊNCIA	REGIONAL
TEMPORALIDADE	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
PROBABILIDADE	ALTA
MAGNITUDE	ALTA
IMPORTÂNCIA	ALTA

V.3.6 MATRIZ DE IMPACTOS

A Análise de Impacto Ambiental utiliza-se de uma matriz de interação para reunir os impactos ambientais identificados, consistindo no resultado do cruzamento entre ações potencialmente impactantes do empreendimento e os componentes ambientais passíveis de serem afetados.

Também são indicadas as medidas mitigadoras e/ou compensatórias propostas para cada um dos impactos, sendo que o detalhamento das ações a serem executadas para viabilizar a implantação do empreendimento do ponto de vista ambiental consta no Volume VI deste Estudo de Impacto Ambiental “Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais”.

Apresenta-se a seguir a Matriz de Avaliação de Impactos do Contorno Norte de Curitiba/PR

Considerando o preenchimento da matriz, houve a compilação dos dados de modo quantitativo objetivando sintetizar o trabalho desenvolvido.

A Matriz de Impactos elaborada para o cenário de implantação do Contorno Norte de Curitiba indica que podem ser observados um conjunto de 48 impactos durante as fases de planejamento, implantação e operação da rodovia, sendo a fase de implantação o período em que a maioria deles pode se manifestar. Na tabela a seguir apresenta-se a síntese do número de impactos identificados levando-se em conta as fases do empreendimento:

TABELA 1: NÚMERO DE IMPACTOS SEGUNDO FASE DO EMPREENDIMENTO CNC

FASES	Nº DE IMPACTOS	%
SOMENTE NO PLANEJAMENTO	0	0%
SOMENTE NA IMPLANTAÇÃO	21	44%
SOMENTE NA OPERAÇÃO	5	10%
PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO	2	4%
PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO	0	0%
IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO	18	38%
NAS TRÊS FASES	2	4%
TOTAL	48	100%

A síntese segundo os critérios de classificação de cada impacto identificado indicam que, independente da fase do empreendimento, a natureza é positiva em 13% (6); negativa em 79% (38) e simultaneamente positiva e negativa em 8% (4). Todos os impactos positivos são associados ao meio socioeconômico, exceto pelo aumento do conhecimento técnico científico que abrange todos os meios.

A probabilidade de ocorrência das interferências identificadas é média ou alta em 95% dos casos, independente da natureza do impacto. Já a duração é temporária em 32% dos impactos negativos e permanente em 83% dos positivos.

A magnitude, atributo que representa a gravidade da interferência no ambiente considerando somente a situação pré-existente do fator ambiental impactado, é alta em 78% dos impactos

negativos, mas 33% deles são reversíveis, ou seja, passíveis de retornar às condições iniciais prévias à ação impactante. Em relação aos positivos, em todos a magnitude é alta.

Quanto à importância, critério que expressa a influência do impacto sobre o conjunto da qualidade ambiental existente, a situação é de que 47% dos impactos negativos têm alta importância, enquanto para os positivos este índice é de 50%.

Estas são algumas das análises que podem ser feitas para o conjunto de impactos previstos. Nas tabelas a seguir consta a caracterização dos impactos de modo sistematizado para que possa se observar as características do conjunto de impactos segundo a fase de ocorrência.

TABELA 2: NÚMERO DE IMPACTOS SEGUNDO FASE DO EMPREENDIMENTO CNC E COMPONENTES AVALIADOS

FASES	IMPACTOS Nº e PERCENTUAL	COMPONENTES AVALIADOS											
		NATUREZA			ORDEM		ABRANGÊNCIA		TEMPORALIDADE			DURAÇÃO	
		POS	NEG	POS/ NEG	DIR	IND	REG	LOC	CP	MP	LP	PER	TEMP
PLANEJAMENTO	4	2	0	2	3	1	3	1	3	0	1	1	3
	100%	50%	0%	50%	75%	25%	75%	25%	75%	0%	25%	25%	75%
IMPLANTAÇÃO	43	4	36	3	21	22	26	17	37	5	1	28	15
	100%	9%	84%	7%	49%	51%	60%	40%	86%	12%	2%	65%	35%
OPERAÇÃO	25	5	17	3	13	12	14	11	20	4	1	20	5
	100%	20%	68%	12%	52%	48%	56%	44%	80%	16%	4%	80%	20%



TABELA 3: NÚMERO DE IMPACTOS SEGUNDO FASE DO EMPREENDIMENTO CNC E COMPONENTES AVALIADOS

FASES	IMPACTOS Nº e PERCENTUAL	REVERSIBILIDADE		P ROBABILIDADE			MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA		
		REV	IRR	BAI	MED	ALT	BAI	MED	ALT	BAI	MED	ALT
PLANEJAMENTO	4	2	2	0	0	4	0	1	3	0	2	2
	100%	50%	50%	0%	0%	100%	0%	25%	75%	0%	50%	50%
IMPLANTAÇÃO	43	17	26	2	4	37	0	8	35	2	22	19
	100%	40%	60%	5%	9%	86%	0,0%	19%	81%	5%	51%	44%
OPERAÇÃO	25	6	19	2	4	19	0	5	20	0	12	13
	100%	24%	76%	8%	16%	76%	0%	20%	80%	0%	48%	52%

Ressalta-se a importância de minimizar os impactos adversos e potencializar os positivos, ações a serem executadas por meio de um rol de procedimentos de controle da qualidade ambiental que visam orientar o empreendedor para a elaboração, análise e execução de projetos e obras que têm relação com os impactos ambientais. Estes procedimentos devem ser adotados em todas as etapas do projeto, considerando a identificação, avaliação, análise e aprovação das ações efetuadas de modo que a viabilidade ambiental do empreendimento seja confirmada.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. A. 2003. **Árvores zoocóricas como núcleos de atração de avifauna e dispersão de sementes**. Lavras: UFLA, (Dissertação – Mestrado em Engenharia Florestal).
- ANDREOLI, C.V.; DALARMI, O.; LARA, A.I.; ANDREOLI, F.N. 2000. **Limites ao Desenvolvimento da Região Metropolitana de Curitiba, Impostos pela Escassez de Água**. 9º SILUBESA - Simpósio Brasileiro De Engenharia Sanitária E Ambiental. Anais... Porto Seguro, p.185-195.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. 1995. **NBR 13412, Material particulado em suspensão na atmosfera – determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas**. Rio de Janeiro-RJ.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. 1997. **NBR 9547, Material particulado em suspensão no ar ambiente – Determinação da concentração total pelo método do amostrados de grande volume**. Rio de Janeiro-RJ.
- BORNSCHEIN, M.R.; REINERT, B.L. & PICHORIM, M. 1998. Descrição, ecologia e conservação de um novo Scytalopus (Rhinocryptidae) do sul do Brasil, com comentários sobre a morfologia da família. **Ararajuba** 6(1):3-36
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2005. **Raiva humana transmitida por morcegos no estado do Maranhão**. Disponível em <<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nota%20tecnica%20%20ma%20surto%20de%20raiva%20humana%2025%2007%2005.pdf>>. Consulta em: Abr 2011.
- CÂNDIDO Jr, J.F.; MARGARIDO, V.P.; PEGORARO, J.L.; D'AMICO, A.R.; MADEIRA, W.D.; CASALE, V.C.; ANDRADE, L. 2002. Animais atropelados na rodovia que margeia o Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil, e seu aproveitamento para estudos da biologia da conservação. *In*: III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. **Anais...** P. 553-567.
- COLOMBO. PREFEITURA MUNICIPAL DE COLOMBO/PR. 2004. **Plano Diretor municipal de Colombo**. Disponível em: <[HTTP://WWW.COLOMBO.PR.GOV.BR/PAGINA.ASP?ID=40](http://WWW.COLOMBO.PR.GOV.BR/PAGINA.ASP?ID=40)>. Acesso em: Out. 2011.
- COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA. COMEC. 2006. **Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba: Propostas de ordenamento Territorial e Novo Arranjo Institucional**. Curitiba-PR. 303p.
- COSTA, R. B. da & SCARIOT, A. 2003. A fragmentação florestal e os recursos genéticos. *In*: COSTA, R.B. (org.). Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste. **UCDB** (ed.), Campo-Grande, MS, p. 53-74.
- CRUMP, M.L. 1992. Amphibian reproductive ecology on the community level. **U.S. Fish and Wildlife Res. Rept.** 13:21-36.



DUELLMAN, W.E.; TRUEB, L. 1986. **Biology of amphibians**. New York, McGraw-Hill Book Company, 670p.

ENGEFOTO – ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A. 2012. **Plano Funcional do Contorno Norte de Curitiba**. Projeto Funcional III. Curitiba-PR.

FRANÇA, F. O. S.; FAN, H. W. 1992. Acidente Botrópico. In. SCHUARTSMAM, Samuel. **Plantas venenosas e animais peçonhentos**. São Paulo: Sarvier.

GASCON, C. 1991. Population and community-level analyses of species occurrences of central amazonian rainforest tadpoles. **Ecology**, 72 (5): 1731-1746.

GOVERNO DO PARANÁ. 2000. Decreto Estadual nº 2200, de 12 de junho de 2000. Acresce o nome do município de Campina Grande do Sul na redação do Decreto Estadual nº 1753, de 06/05/96 e aprova o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental do Iraí – APA do Iraí. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Curitiba, (PR), nº 5763, 14 jun. 2000.

GOVERNO DO PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DO PARANÁ. SEMA. 2010. Resolução nº 066, de 25 de novembro de 2010. Dispõe sobre a aprovação e publicidade do Plano de Controle de Poluição Veicular – PCPV. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Curitiba, (PR), nº 8354, 01 dez. 2010. pg. 20.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. IAP. CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA ARQUITETURA E AGRONOMIA DO ESTADO DO PARANÁ. CREA-PR. S/D. **Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais**. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=966>>. Acesso em: Set 2011

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS - IBAMA. 2011. **Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: Set 2011

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. 2010. IBGE Cidades. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: abr. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário. 2006. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: Set 2011.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. IPARDES. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEA. 2010. **Problemas Habitacionais dos Assentamentos Precários Urbanos na Região Metropolitana de Curitiba: Relatório I**. In: Projeto Caracterização e Tipologia Socioeconômica dos Assentamentos Precários Brasileiros. Curitiba-PR. 55p.

KAGEYAMA, P. Y & SANTARELLI, E. 1993. Reflorestamento misto com espécies nativas: classificação silvicultural e ecológica de espécies arbóreas. Apresentado no **Congresso Florestal Brasileiro**, Curitiba/PR.

LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD JR., R.O.; RYLANDS, A.B.; MALCOLM, J.R; QUINTELA, C.E.; SCHUBART, H.O.R.; HAYS, M.B. 1986. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. *In*: M.E. SOUL (Ed.), **Conservation biology**. Sunderland, Sinauer Associates Publishers. p. 257-285

MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. 1967. **The theory of island biogeography**. Princeton, Princeton University Press.

MARINHO-FILHO, J.S.; Reis, M.L. 1989. A fauna de mamíferos associada às matas ciliares de galeria, p. 43-60. *In*: Barbosa, L.M (Coord.). **Anais...** Simpósio sobre Mata Ciliar Campinas SP. Fundação Cargill. 324p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990**. Dispõe sobre o estabelecimento de padrões nacionais de qualidade do ar determinando as concentrações de poluentes atmosféricos. *In*: MMA. Livro das Resoluções do CONAMA. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano>. Acesso em: 21 out. 2010.

OLIVEIRA, V.B.; LINARES, A.M.; CORRÊA, G.L.C.; CHIARELLO, A.G. Predation on the black capuchin monkey *Cebus nigritus* (Primates: Cebidae) by domestic dogs *Canis lupus familiaris* (Carnivora: Canidae), in the Parque Estadual Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, Brazil. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 25, n. 2, p. 376-378, 2008.

PARANÁ. SEMA. 1995. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 139 p.

PARANÁ. 2011. Governo do Estado. **Plano de Controle de Poluição Veicular – PCPV**. Curitiba: SEMA/IAP, Maio, 2011, 95p.

PIRATELLI, J.A. 1999. **Comunidades de aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do Sul**. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biologia, Rio Claro, São Paulo. 190 p.

PRESTON, F.W. 1962. The canonical distribution of commonness and rarity. Part II. **Ecology** 43: 410-432.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da conservação**. Editora Rodrigues, Londrina.

ROSSA-FERES, D.C.; JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidade de anfíbios anuros na Região de Botucatu, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, 54 (2): 323-334.

SÁNCHEZ, L. E. 2006. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. Oficina de Textos, São Paulo-SP. 495 pp.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. 2011. **Aplicativo da Série Histórica 9 do SNIS**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: set 2011.

STRIJBOSCH, H. 1979. Habitat selection of amphibians during their aquatic phase. **Oikos**, 33: 363-372.

SUZÁN, G.; CEBALLOS, G. 2005. The role of feral mammals on wildlife infectious disease prevalence in two nature reserves within Mexico City limits. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 36, n. 3, p. 479–484.

TADDEI, V.A. 1996. Sistemática de quirópteros. **Boletim do Instituto Pasteur**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 3-15.

TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica**, 24(2b): 283-292.

TOFT, C.A.; DUELLMAN, W.E. 1979. Anurans of the lower Rio Lullapichis, Amazonian Perú: a preliminary analysis of community structure. **Herpetologica**, 35: 71-77.

WELLS, K.D. 1977. The courtship of frogs, p:233-262. In: D.H. Taylor & S.I. Guttman (Eds.) **The reproductive biology of amphibian**. Plenum Press.

WIENS, J.A. 1995. Habitat fragmentation - island v. landscape perspectives on bird conservation. **Ibis**, 137: 97-104.

GLOSSÁRIO

Areia: constituída predominantemente pelo quartzo, com fração granulométrica de 0,002 a 2 mm de diâmetro.

Argila: denominação de uma classe de minerais. No sentido granulométrico (tamanho) refere-se a partículas com diâmetro menor que 0,002 mm.

Biota: Conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas deste ambiente.

Conurbação: Fenômeno metropolitano caracterizado pela aglutinação de áreas urbanas pertencentes a municípios limítrofes constituindo uma mancha urbana contínua de grandes proporções.

Distrófico: condição química do solo abaixo da camada arável, com baixo potencial nutricional, mas com saturação por alumínio média/baixa.

Friável: condição fofa de solo úmido que se desfaz com leve pressão entre o polegar e o indicador.

Horizonte: camadas diferenciadas pela cor, textura e estrutura do solo, originadas no processo de intemperização e pedogênese do material de origem (geralmente rocha).

Lêntico: Refere-se à águas paradas (lagos).

Matéria orgânica: restos vegetais e animais muito decompostos.

Movimento pendular: Modalidade de migração significativa no contexto metropolitano, caracterizada pelo deslocamento diário para trabalho e estudo.

Ofidismo: Acidente decorrente do envenenamento por toxinas de serpentes.

Paludícola: Espécie que habita área pantanosa.



Partículas Inaláveis (PI): podem ser definidas como aquelas que possuem diâmetro aerodinâmico menos que 10 μm . As partículas inaláveis podem ser classificadas como finas (diâmetro <2,5 μm) e grossas (diâmetro maior que 2,5 μm e menor que 10 μm).

Partículas Totais em Suspensão (PTS): podem ser definidas como aquelas que possuem diâmetro aerodinâmico menor que 50 μm .

Patrimônio arqueológico: Conjunto de vestígios, bens e outros indícios da existência do homem no passado de determinado local, cuja preservação e estudo, através de métodos arqueológicos, permitem aprofundar conhecimentos sobre a história humana.

Periurbano: Espaços ou características de espaços situados nas periferias das áreas urbanas, que possuem aspectos ao mesmo tempo de dinâmicas urbanas e rurais.

Permeabilidade: facilidade com que sólidos (raízes), líquidos e gases passam no espaço poroso do solo.

Plano Diretor: Instrumento básico da política municipal para o planejamento urbano, que orienta ações de agentes públicos e privados que constroem e utilizam o espaço urbano.

Sinantrópica: Capacidade de uma espécie de viver próxima às habitações humanas.

Sítio arqueológico: Local no qual povos antigos viveram e deixaram vestígios de suas atividades ao longo do tempo.

Tecido urbano: Malha urbana ou tecido urbano é a realidade material e imaterial criada no espaço urbano pelo efeito composto dos edifícios, das infraestruturas urbanas e dos espaços não edificadas que nele existem.

Textura: proporções de argila, silte e areia no solo.

Uso e Ocupação do Solo: Categoria normativa referente às atividades socioeconômicas desenvolvidas no espaço urbano ou rural.

Zoneamento: Conjunto de dispositivos normativos responsável pelo planejamento e ordenamento do uso e ocupação do solo.



Autopista
Régis Bittencourt
Grupo OHL

CONSILIU
Meio Ambiente & Projetos



Rua Saldanha Marinho, nº 2554 | Bigorriho
CEP 80730-180 | Curitiba/PR
geral@consiliu.com.br | www.consiliu.com.br

