Este **Anexo** apresenta uma relação de impactos ambiental potenciais mais comuns de ocorrem em empreendimentos rodoviários, bem como as ações preventivas e corretivas recomendadas em cada etapa do ciclo dos empreendimentos: planejamento e projeto, obras e operação.

Foi transcrito das "*Instruções para Planejamento e Gerenciamento Ambiental*", que constitui o Volume 3 das *Instruções Ambientais para Empreendimentos Rodoviários do DER/SP*, Abril/1999, devidamente atualizado e adaptado às diretrizes do SGA/DER. Deve ser entendido como uma lista de referência inicial, ou "*check list"*, a ser aplicada e complementada conforme as características de cada empreendimento específico.

Os impactos e recomendações para as fases de planejamento e projeto estão apresentados para cada Grupo de empreendimentos rodoviários, como definidos no Quadro 2.1 deste Manual.

Para as fases de obras e operação, as recomendações são apresentadas conforme a natureza dos serviços e/ou atividades envolvidas, e são aplicáveis a todos os grupos de empreendimentos.

1. Impactos Ambientais e Ações Preventivas e Corretivas nas Fases de Planejamento e Projeto

1.1. Empreendimentos Rodoviários dos Grupos: I – Obras de Conservação (Rotina e Especial), II - Obras emergenciais e III – Recapeamento

(Para estes grupos de empreendimentos verificar também os procedimentos específicos descritos no PSGA-001)

Grupos I, II e III - Fases Planejamento e Projeto

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar no Planejamento e Projeto*
- Degradação de vegetação	- Intervenção em Áreas de Preservação Permanente e/ou áreas com vegetação nativa.	- Escolher e planejar a utilização de equipamentos apropriados e outros cuidados especiais para reduzir impactos sobre a vegetação; - Em caso de necessidade de supressão de vegetação solicitar autorização do DEPRN conforme IP-DE-S00/007.
- Alteração do curso e regime hídrico de cursos de água - Assoreamento e/ou alteração da qualidade de água	- Intervenção em cursos de água para recomposição de pontes e dispositivos de drenagem.	- Escolher métodos construtivos e equipamentos que reduzam as intervenções diretas sobre o leito dos cursos de água; - Implementar dispositivos provisórios para retenção de material particulado e outros poluentes, evitando seu lançamento nos cursos de água; - Em caso de necessidade de interferência com APP solicitar autorização do DEPRN conforme IP-DE-S00/007.
- Degradação de áreas de depósito de material oriundo de limpeza da faixa de domínio	- Deposição inadequada de: lixo; restos de vegetação provenientes de poda de árvores, corte de grama e capina; resíduos provenientes de limpeza e desobstrução dos dispositivos de drenagem; recolhimento de animais mortos; resíduos de fresagem; entre outros.	- Selecionar previamente locais adequados para deposição de resíduos, de acordo com as características dos materiais, separando aqueles passíveis de reciclagem. - Verificar se os locais para deposição de materiais e resíduos estão devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes.

1.2. Empreendimentos Rodoviários dos Grupos: IV - Melhoramento sem alteração de traçado e/ou Implantação de faixa adicional e V - Melhoramento com alteração de traçado

Grupos IV e V - Fase Planejamento

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Planejamento*
- Quanto à recuperação funcional de pavimentos: • aumento relativo do índice de acidentes; • necessidade de áreas de empréstimo, bota foras, implantação de desvios provisórios e outras intervenções potencialmente geradoras de impactos; - Quanto à implementação de melhoramentos: • necessidade de áreas de empréstimo, implantação de desvios provisórios e outras intervenções potencialmente geradoras de impactos.	- Aumento da velocidade operacional, antes restringida pela baixa qualidade do pavimento. - Necessidade da remoção e substituição de camadas componentes do pavimento, no caso de pavimentos de condição superficial muito ruim. - Necessidade de implantação ou melhoramentos de interseções e acessos, e de terceiras faixas, alargamento da faixa de domínio, alargamento ou retificação de plataforma.	- Prever o tratamento de novos pontos e trechos críticos potenciais, definindo, especificando, quantificando e orçando, para o tratamento dos problemas típicos encontrados nos segmentos amostrais inventariados, projetos padrão para: • implantar tratamento de segurança nas áreas de travessias urbanas; • implantar/reformar interseções e acessos; • retificar trechos de curvas críticas. - Procurar adotar soluções-tipo de restauração que incluam reaproveitamento dos materiais componentes das camadas substituídas, seja para reciclagem de capa ou base, seja para a base, estabilização ou incremento da cota dos acostamentos. - Planejar soluções - tipo que, para o caso de desvios provisórios, incorporem medidas construtivas para recomposição ambiental da área, envolvendo a restauração de drenagens naturais obstruídas, a recomposição topográfica e a revegetação, entre outras. - Prever a restauração e recuperação de áreas de empréstimo, jazidas e bota-foras, por meio de projetos que incluam: • sistemas de drenagem superficial e dispositivos hidráulicos, que permitam disciplinar o escoamento das águas superficiais e a sua condução para locais convenientes; • medidas preventivas e de controle de erosão, por meio da instalação de dissipadores, poços de amortecimento e enrocamentos de proteção para dissipar energia de águas, e evitar o início de processos erosivos; • desvio do escoamento superficial e a instalação de caixas de decantação a jusante, junto aos sistemas de drenagem superficial, de forma a se reter os sólidos transportados e impedir ou reduzir o seu aporte às drenagens naturais e cursos d'água, reduzindo e mitigando a ocorrência e desenvolvimento de assoreamento. - Prever a recuperação ambiental das áreas degradadas e dos passivos com a reconformação da topografia, implantação de sistemas de drenagem superficial e proteção das superfícies expostas através de revegetação, privilegiando sempre o uso de espécies nativas. - Definir áreas de empréstimo e bota-fora sem restrições ambientais e cadastrá-las segundo a Portaria SMA 030/2000.

Grupos IV e V - Fase Projeto

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Projeto*
- Quanto à recuperação funcional de pavimentos: • aumento relativo do índice de acidentes; • necessidade de áreas de empréstimo, bota-foras, implantação de desvios provisórios e outras intervenções potencialmente geradoras de impactos. - Quanto à implementação de melhoramentos: • necessidade de áreas de empréstimo, implantação de desvios provisórios e outras intervenções potencialmente geradoras de impactos; • conflitos existentes em relação à apropriação e uso da faixa de domínio.	- Aumento da velocidade operacional, antes restringida pela baixa qualidade do pavimento. - Necessidade da remoção e substituição de camadas componentes do pavimento, no caso de pavimentos de condição superficial muito ruim. - Implantação ou melhoramentos de interseções e acessos, e de terceiras faixas, alargamento da faixa de domínio, alargamento ou retificação de plataforma. - Crescimento da mancha urbana, ao longo da rodovia. - Surgimento de ocupação urbana lindeira à rodovia.	- Detalhar o projeto de tratamento de novos pontos e trechos críticos potenciais, definindo, especificando, quantificando e orçando os projetos de soluções como: • implantar o tratamento de segurança nas áreas de travessias urbanas; • implantar/reformar interseções e acessos; • retificar trechos de curvas críticas; • adotar soluções - tipo de restauração que incluam reaproveitamento dos materiais componentes das camadas substituídas, seja para reciclagem de capa ou base, seja para a base, estabilização ou incremento da cota dos acostamentos; • adotar soluções de baixo impacto para o caso de desvios provisórios; • detalhar o projeto de recomposição ambiental da área, envolvendo a restauração de drenagens naturais obstruídas, a recomposição topográfica e a revegetação, entre outras. - Considerar no caso de áreas de empréstimo, jazidas e bota-foras, projeto de recuperação ambiental incluindo: • a reconformação topográfica compatível, com os terrenos adjacentes, bem como a implantação de dispositivos de drenagem e de cobertura vegetal das áreas, visando evitar a instalação de processos erosivos. - Evitar a definição de faixas de duplicação e ampliação em áreas com problemas geotécnicos. - Confirmar previamente a viabilidade de soluções técnicas adequadas para os problemas geotécnicos e hidráulicos identificados. - Prever dispositivos e soluções que possibilitem interpor barreiras entre a via a as áreas de ocupação. - Identificar e estabelecer programas conjuntos com órgãos e instituições municipais de modo a evitar invasões e o mau uso da faixa de domínio.

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Projeto*
- Quanto à alteração de traçado: • Impactos sobre a vegetação e ambientes naturais; • Impactos sobre cursos de água, APPs e fundos de vale. - Impactos das obras sobre áreas de fragilidade natural nas faixas e áreas de exploração atingidas. - Possibilidade de ocorrência de erosões, movimentos de massa e assoreamento. - Possibilidade de recalques por adensamento e ruptura por refluimento de solos moles, inundações. - Possibilidade da instabilidade de taludes e de rompimento de fundações.	- Escolha do novo traçado sobre áreas cobertas por vegetação nativa e/ou protegidas. - Escolha de novo traçado com necessidade de transposição, retificação ou canalização de cursos de água e interferências com APPs.	- Evitar traçados sobre áreas cobertas por vegetação nativa e/ou protegidas. Em caso de necessidade de supressão de vegetação solicitar autorização do DEPRN conforme IP-DE-S00/007. - Evitar traçados sobre cursos de água, fundos de vale e APPs. Em casos onde essa hipótese não é possível adotar medidas mitigadoras. As obras deverão obter Outorga do DAEE e autorização do DEPRN para intervenção em APP.
	- Susceptibilidade às alterações nos processos do meio físico (erosão, movimentos de massa, assoreamento). - Interferências com calhas de drenagem natural. - Sub-dimensionamento e/ou localização deficiente do sistema de drenagem superficial projetado. - Represamento de bueiros por problemas de dimensionamento. - Imprevisão ou não implementação, por falta de projeto, das medidas de recuperação ambiental de áreas atingidas ou exploradas para a construção. - Alterações no uso do solo das bacias de contribuição.	- Definir a geometria das obras de terraplenagem, com taludes de altura e declividade adequadas aos parâmetros de resistência dos materiais constituintes, utilizando se necessário, estruturas de contenção. - Avaliar as condições de suporte das fundações de aterros localizados em terrenos constituídos por argilas moles, devido à baixa resistência e capacidade de suporte desses materiais. - Adotar medidas preventivas contra a erosão e a instabilidade de taludes e encostas. - Analisar as características de escoamento das águas superficiais, de forma a se evitar concentrações de fluxos, que costumam ser responsáveis pelo desenvolvimento de processos erosivos. - Implantar sistemas de drenagem e dispositivos hidráulicos, que permitam disciplinar o escoamento das águas superficiais e a sua condução para locais convenientes. - Controlar as causas de formação e desenvolvimento dos processos erosivos de forma a se eliminar as principais fontes fornecedoras de sólidos para as drenagens e cursos d'água, reduzindo e mitigando a ocorrência e desenvolvimento de assoreamento. - Prever o desvio do escoamento superficial e a instalação de caixas de decantação a jusante, junto aos sistemas de drenagem superficial, de forma a se reter os sólidos transportados e impedir ou reduzir o seu aporte às drenagens naturais. - Localizar dispositivos de drenagem no fundo dos talvegues. - Planejar a escolha de áreas de apoio (empréstimos e bota-foras), evitando-se a sua implantação em áreas ocupadas e áreas de proteção ambiental. - Prever locais para depósitos de materiais excedentes considerando-se, além das restrições ambientais a sua utilização, as condições e forma de deposição desses materiais (características dos materiais de fundação, altura e inclinação dos taludes), para se evitar as conseqüências de uma deposição inadequada (ruptura do corpo de aterro ou de sua fundação; instabilização

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Projeto*
		das áreas adjacentes; e, entulhamento e assoreamento do sistema de drenagem dos cursos d'água à jusante da área), que possam contribuir para degradação da área. - Prever locais para depósitos de materiais de fresagem, de constituição betuminosa, provenientes da remoção de pavimentos preexistentes, e/ou materiais tóxicos, que apresentam potencial poluidor, capaz de contaminar os solos adjacentes, os corpos hídricos superficiais e os aqüíferos. Esses materiais devem ser dispostos em locais que não agridam o meio ambiente, seguindo as Normas de Segurança estabelecidas nas leis e regulamentos vigentes. - Remover a cobertura vegetal, quando necessário, estritamente nos limites da área a ser utilizada. - Elaborar projeto da recuperação ambiental das áreas a serem atingidas ou exploradas para a implementação do empreendimento, prevendo-se a reconformação da topografia, a implantação de sistemas de drenagem superficial, e a proteção das superfícies expostas dos taludes, através de revegetação, privilegiando sempre o uso de espécies nativas. - Prever nas áreas objeto de utilização como empréstimo de solos e depósitos de materiais excedentes, após seu encerramento, uma configuração topográfica compatível com os terrenos adjacentes ou com o uso futuro previsto para as mesmas. - Prever na cobertura superficial das áreas estéreis exploradas e dos aterros dos bota-foras, a utilização dos solos orgânicos resultantes da limpeza da jazida, e solos mais coesivos, considerando, ainda, a utilização de cobertura vegetal, em toda a área, por meio de plantio direto e/ou hidrossemeadura. - Executar a limpeza do terreno após a execução da obra, removendo os obstáculos e detritos resultantes da construção.

1.3. Empreendimentos Rodoviários do Grupo VI - Duplicação Adjacente

Grupo V - Fases Planejamento e Projeto

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Planejamento e Projeto*
- Interferência em Espaços Territoriais Legalmente Protegidos (APPs, áreas com vegetação nativa e corpos de água). - Impactos das obras sobre áreas de fragilidade natural nas faixas e áreas de exploração atingidas. - Possibilidade ou ocorrência de erosões, assoreamentos, inundações. - Possibilidade ou ocorrência da instabilidade de taludes e de rompimento de fundações.	- Ausência de alternativas mais viáveis. - Interferência das obras em áreas de fragilidade natural. - Susceptibilidade às alterações nos processos do meio físico (erosão, movimentos de massa, assoreamento).	- Solicitar autorizações prévias junto aos órgãos licenciadores (DEPRN, DAEE) e implementar medidas preventivas consensuais. - Prever soluções de projeto tais como: não condicionar o greide da nova pista ao da pista existente e substituir sempre que possível, cortes e aterros por túneis e viadutos, minimizando a área de intervenção e a acessibilidade às Unidades de Conservação. - Incorporar ao projeto controles de acesso e medidas estruturais destinadas a prevenir interferências com Áreas de Proteção de Mananciais e com corpos de água. - Incorporar aos custos do empreendimento as compensações financeiras estabelecidas em diplomas legais e os recursos estimados para a implementação das medidas preventivas e compensatórias. - Evitar a definição de faixas de duplicação e ampliação em áreas com problemas geotécnicos. - Confirmar previamente a viabilidade de soluções técnicas adequadas para os problemas geotécnicos e hidráulicos identificados. - Identificar as ocorrências de áreas de fragilidade quanto aos processos do meio físico, evitando a definição de traçados em áreas com problemas geotecnológicos.
	- Interferências com calhas de drenagem natural. - Sub-dimensionamento ou localização deficiente do sistema de drenagem superficial projetado. - Represamento de bueiros por problemas de dimensionamento. - Imprevisão ou não implementação, por falta de projeto, das medidas de recuperação ambiental de áreas	- Definir a geometria das obras de terraplenagem, com taludes de altura e declividade adequadas aos parâmetros de resistência dos materiais constituintes, utilizando quando necessário estruturas e obras de contenção. - Avaliar as condições de suporte das fundações de aterros localizados em terrenos constituídos por argilas moles, devido à baixa resistência e capacidade de suporte desses materiais. - Adotar medidas preventivas contra a erosão e a instabilidade de taludes e encostas na execução de cortes ou aterros. - Analisar as características de escoamento das águas superficiais, de forma a se evitar concentrações de fluxos, que costumam ser responsáveis pelo desenvolvimento de processos erosivos. - Implantar sistemas de drenagem e dispositivos hidráulicos, que permitam disciplinar o escoamento das águas superficiais e a sua condução para locais convenientes.

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Planejamento e Projeto*
	atingidas ou exploradas para a construção. - Alterações no uso do solo das bacias de contribuição.	- Controlar as causas de formação e desenvolvimento dos processos erosivos de forma a se eliminar as principais fontes fornecedoras de sólidos para as drenagens e cursos d'água, reduzindo e mitigando a ocorrência e desenvolvimento de assoreamento. - Prever o desvio do escoamento superficial e a instalação de caixas de decantação a jusante, junto aos sistemas de drenagem superficial, de forma a se reter os sólidos transportados e impedir ou reduzir o seu aporte às drenagens naturais. - Localizar dispositivos de drenagem no fundo dos talvegues. - Planejar a escolha de áreas de apoio (empréstimos e bota-foras), evitando-se a sua implantação em áreas ocupadas e áreas legalmente protegidas. - Selecionar locais para depósitos de materiais excedentes considerando-se, além das restrições ambientais a sua utilização, as condições e forma de deposição desses materiais (características dos materiais de fundação, altura e inclinação dos taludes), para se evitar as conseqüências de uma deposição inadequada (ruptura do corpo de aterro ou de sua fundação; instabilização das áreas adjacentes; e entulhamento e assoreamento do sistema de drenagem dos cursos d'água à jusante da área), que possam contribuir para degradação da área. - Prever locais para depósitos de materiais tóxicos, que apresentam potencial poluidor, capaz de contaminar os solos adjacentes, os corpos hídricos superficiais e os aqüíferos. Esses materiais devem ser dispostos em locais que não agridam o meio ambiente, seguindo as normas de segurança estabelecidas nas leis e regulamentos vigentes. - Elaborar projeto da recuperação ambiental das áreas a serem atingidas ou exploradas para a implementação do empreendimento, prevendo-se a reconformação da topografia, a implantação de sistemas de drenagem superficial, e a proteção das superfícies expostas dos taludes, através de revegetação, privilegiando sempre o uso de espécies nativas. - Respeitar em todas as áreas objeto das intervenções civis nas vias e da utilização como empréstimo de solos e depósitos de materiais excedentes, após seu encerramento, uma configuração compatível com a topografia dos terrenos adjacentes. - Incorporar aos custos do projeto, os recursos estimados para a implementação de medidas adequadas quanto à supressão, ao mínimo necessário, da cobertura vegetal existente, às práticas conservacionistas e medidas preventivas que impeçam processos erosivos, ao estocamento da camada orgânica dos solos de áreas de intervenção para posterior recuperação das áreas degradadas pelas obras, dentre obras.

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Planejamento e Projeto*
- Interferência da rodovia em áreas urbanas ou de expansão urbana: • acidentes; • poluição do ar; • poluição sonora e vibrações; • má utilização da faixa de domínio; • invasão da faixa por ocupação irregular; • "Efeito Bloqueio" das vias com controle de acesso nas áreas urbanas, com segregação urbana e intrusão visual.	- Travessia de áreas urbanas. - Acesso fácil à rodovia, tornando atrativa a localização no seu entorno. - Falta de controle de acesso à faixa de domínio. - Definição de traçado através de áreas de expansão urbana. - Adoção de soluções de acessos e interseções mais "baratas" em termos de custos iniciais.	- Detalhar a solução de duplicação nas áreas de travessia urbana de modo a segregar a via e as áreas a preservar. - Identificar e estabelecer programas conjuntos com órgãos e instituições setoriais, de modo a evitar invasões e o mau uso da faixa de domínio, além de modificações indesejáveis no uso solo. - Evitar melhoramentos que interfiram com as áreas urbanas, evitando aumentar os conflitos existentes com o incremento das condições de vias existentes, quando se deve substituí-las por "vias de contorno". - Projetar dispositivos eficientes para o controle de acesso à rodovia. - Projetar dispositivos eficientes para a segregação de pedestres e ciclistas em circulação e travessia. - Projetar dispositivos eficientes de controle de velocidade: detectores e "barreiras" eletrônicas. - Evitar economias de curto prazo que possam levar a elevados custos ou prejuízos a médio e longo prazos. - Projetar, quando necessário, dispositivos que mitiguem a poluição sonora e do ar.
- Potencialização de problemas sociais.	- Interferência com áreas de conflito social ou "stress" ambiental.	- Avaliar em conjunto com órgãos envolvidos, a pertinência da duplicação e melhoramento da rodovia pela diretriz existente, investigando a possibilidade de adoção de variantes ou "contornos".
- Valorização da terra e dos materiais e serviços de construção.	- Divulgação prematura de detalhes do projeto.	- Prever aquisição/desapropriação das áreas eventualmente necessárias à duplicação e melhoramentos, previamente à valorização.

1.4. Empreendimentos Rodoviários do Grupo VII - Implantação de Nova Rodovia e Duplicação Não Adjacente

Grupo VII - Fase Planejamento

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Planejamento*
- Interferência em Espaços Territoriais Especialmente Protegidos. - Alteração da paisagem e da qualidade ambiental.	- Propiciar acesso a áreas protegidas e/ou a suas vizinhanças. - Intervenção de grandes proporções em áreas notáveis e/ou ambientalmente vulneráveis.	- Evitar interferências diretas, ou o acesso a áreas legalmente protegidas, especialmente Unidades de Conservação, Áreas de Proteção aos Mananciais e sítios do Patrimônio Cultural. - Identificar e estabelecer programas conjuntos com órgãos e instituições, de modo a evitar modificações indesejáveis no uso do solo e dos recursos naturais. - Evitar invasões e conflitos sociais.
- Ocorrência de processos do meio físico (processos erosivos, assoreamentos, entre outros).	- Travessia de áreas vulneráveis quanto aos processos do meio físico, (aspectos geotécnicos, geomorfológicos e hidrológicos; susceptibilidade à erosão e instabilidade, presença de solos moles). - Interferência em cursos d'água. - Levantamentos prévios não adequadamente realizados.	- Evitar traçados em áreas com problemas geotécnicos, geomorfológicos e hidrológicos. - Confirmar previamente a viabilidade de soluções técnicas adequadas para os problemas identificados. - Evitar, na definição do traçado, a travessia de terrenos muito susceptíveis à formação e desenvolvimento de processos erosivos, ou de relevos acidentados, normalmente mais susceptíveis à ocorrência de instabilizações. - Evitar, na definição do traçado, a travessia de áreas de solos compressíveis (solos moles), sujeitas a problemas de recalques (responsáveis por ondulações nos pavimentos) e rupturas pela fundação dos aterros.
- Interferência em ambientes naturais, com impactos sobre a vegetação e a fauna.	- Travessia de áreas protegidas ou com aspectos naturais relevantes. - Interferência em cursos d'água.	- Solicitar autorizações prévias junto aos órgãos licenciadores (DEPRN, DAEE) e implementar medidas preventivas consensuais. - Prever soluções de projeto tais como: não condicionar o greide da nova pista ao da pista existente e substituir sempre que possível, cortes e aterros por túneis e viadutos, minimizando a área de intervenção e a acessibilidade às Unidades de Conservação. - Incorporar ao projeto controles de acesso e medidas estruturais destinadas a prevenir interferências com Áreas de Proteção de Mananciais e com corpos de água. - Incorporar aos custos do empreendimento as compensações financeiras estabelecidas em diplomas legais e os recursos estimados para a implementação das medidas preventivas e compensatórias.

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Planejamento*
		- Evitar a definição de faixas de duplicação e ampliação em áreas com problemas geotécnicos. - Confirmar previamente a viabilidade de soluções técnicas adequadas para os problemas geotécnicos e hidráulicos identificados. - Identificar as ocorrências de áreas de fragilidade quanto aos processos do meio físico, evitando a definição de traçados em áreas com problemas geotecnológicos.
- Alteração na dinâmica socioeconômica regional.	- Melhoria das condições de acessibilidade, intensificando a ocupação e reforçando ou alterando as relações regionais.	- Considerar o Plano Diretor e zoneamento municipal e propor às prefeituras municipais medidas adicionais de disciplinamento do uso do solo nas áreas lindeiras.
- Interferência em áreas de ocupação urbana, pela necessidade de desapropriações; relocação da população; alteração das relações de vizinhança. - Interferência em áreas urbanas pela alteração das condições de tráfego; controle de acessos; e valorização das terras.	- Travessia ou tangenciamento de áreas de ocupação urbana ou metropolitana. - Falta de controle de acesso à faixa de domínio. - Condições de acesso à rodovia, tornando atrativa a localização de equipamentos no seu entorno. - Adoção de soluções de traçado inadequadas, “baratas” em termos de custos iniciais.	- Evitar diretrizes que interfiram com áreas urbanas, tanto no caso de novos traçados, como no caso de “vias de contorno”, que já procuram solucionar conflitos existentes entre vias existentes e áreas de ocupação. - Estudar o traçado da diretriz em consonância à legislação de uso e ocupação municipal. - Elaborar diretrizes de projeto de modo a interpor barreiras físicas entre a via e as áreas de ocupação. - Identificar e estabelecer programas em conjunto com órgãos e instituições setoriais, de modo a evitar invasões, mau uso da faixa de domínio, modificações indesejáveis no uso do solo. - Evitar economias de curto prazo que possam levar a pesados custos ou prejuízos a médio e longo prazos. - Planejar a aquisição e desapropriação das terras antes da valorização provocada pela divulgação do empreendimento.
- Interferência com infra-estruturas de transporte existentes ou planejadas (rodovias, hidrovias, terminais de carga, reservatórios e outros).	- Cruzamento ou proximidade de equipamentos de porte e/ou de áreas potencialmente adequadas à implantação destes equipamentos.	- Compatibilizar previamente o empreendimento com planos e projetos colocalizados, ou seja, com intervenções programadas por setores das instâncias governamentais e privadas que possam sofrer ou exercer influências sobre o empreendimento rodoviário. - Evitar interferências da diretriz com infra-estruturas de porte existentes e/ou o cruzamento de áreas potenciais à implantação desses equipamentos.

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Planejamento*
- Transmissão de doenças na área de influência.	- Ocorrência de endemias na região de implantação da via. - Vetores induzidos durante as obras de implantação.	- Estudar previamente as condições sanitárias da região. - Planejar o adequado controle sanitário durante as obras.

Grupo VII - Fase Projeto

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Projeto*
- Interferência em áreas legalmente protegidas. - Indução à ocupação nas proximidades de áreas legalmente protegidas.	- Interferência das atividades de obra ou da operação da via sobre estas áreas. - Alterações no uso do solo das bacias de contribuição.	- Reconhecer previamente as vulnerabilidades ambientais e legais incidentes sobre espaços territoriais especialmente protegidos, bem como disposições quanto ao uso e ocupação do solo. - Avaliar, em conjunto com os órgãos responsáveis, a implantação de possíveis melhoramentos e detalhes do traçado, visando reduzir as interferências nessas áreas, como dispositivos para coibir o acesso (barreiras etc), sinalização adequada, medidas compensatórias aos impactos. - Prever medidas interinstitucionais para a regulamentação e controle do uso e ocupação no entorno das áreas legalmente protegidas.
- Impactos das obras sobre áreas de fragilidade natural nas faixas e áreas de exploração atingidas. - Possibilidade de ocorrência de erosões, movimentos de massa e assoreamento.	- Interferência das obras em áreas de fragilidade natural. - Susceptibilidade às alterações nos processos do meio físico (erosão, movimentos de massa, assoreamento). - Interferências com calhas de drenagem natural. - Sub-dimensionamento e/ou localização deficiente do sistema de drenagem superficial projetado.	- Identificar as ocorrências de áreas de fragilidade quanto aos processos do meio físico, evitando a definição de traçados em áreas com problemas geotécnicos. - Definir a geometria das obras de terraplenagem, com taludes de altura e declividade adequadas aos parâmetros de resistência dos materiais constituintes, utilizando, quando necessário, estruturas e obras de contenção. - Avaliar as condições de suporte das fundações de aterros localizados em terrenos constituídos por argilas moles, devido à baixa resistência e capacidade de suporte desses materiais. - Prever na execução de cortes ou aterros, medidas preventivas contra a erosão e a instabilidade de taludes e encostas. - Analisar as características de escoamento das águas superficiais, de forma a se evitar concentrações de fluxos, que costumam ser responsáveis pelo desenvolvimento de processos erosivos. - Prever sistemas de drenagem e dispositivos hidráulicos, que permitam disciplinar o escoamento das águas superficiais e a sua condução para locais convenientes.

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Projeto*
	- Represamento de bueiros por problemas de dimensionamento.	- Prever medidas para evitar processos erosivos, de forma a se eliminar as principais fontes fornecedoras de sólidos para as drenagens e cursos d'água, reduzindo a ocorrência e assoreamento. - Prever o desvio do escoamento superficial, e a instalação de caixas de decantação a jusante, junto aos sistemas de drenagem superficial, de forma a se reter os sólidos transportados e impedir ou reduzir o seu aporte às drenagens naturais. - Localizar dispositivos de drenagem no fundo dos talvegues.
- Possibilidade de Recalques por adensamento e ruptura por refluimento de solos moles, inundações. - Possibilidade de instabilidade de taludes e de rompimento de fundações.	- Imprevisão ou não implementação, por falta de projeto, das medidas de recuperação ambiental de áreas atingidas ou exploradas para a construção.	- Planejar a escolha de áreas de apoio (empréstimos e bota-foras), evitando-se a sua implantação em áreas ocupadas e áreas legalmente protegidas. - Selecionar locais para depósitos de materiais excedentes considerando-se, além das restrições ambientais a sua utilização, as condições e forma de deposição desses materiais (características dos materiais de fundação, altura e inclinação dos taludes), para se evitar as conseqüências de uma deposição inadequada (ruptura do corpo de aterro ou de sua fundação; instabilização das áreas adjacentes; e entulhamento e assoreamento do sistema de drenagem dos cursos d'água à jusante da área), que possam contribuir para degradação da área. - Prever locais para depósitos de materiais tóxicos, que apresentam potencial poluidor, capaz de contaminar os solos adjacentes, os corpos hídricos superficiais e os aqüíferos. Esses materiais devem ser dispostos em locais que não agridam o meio ambiente, seguindo as normas de segurança estabelecidas nas leis e regulamentos vigentes. - Elaborar projeto da recuperação ambiental das áreas a serem atingidas ou exploradas para a implementação do empreendimento, prevendo-se a reconformação topográfica, a implantação de sistemas de drenagem superficial, e a proteção das superfícies expostas dos taludes, através de revegetação, privilegiando sempre o uso de espécies nativas. - Estimar os custos associados à implementação das medidas ambientais.
- Risco de poluição do solo por produtos químicos e combustíveis.	- Acidentes no manuseio desses materiais.	- Prever dispositivos de contenção nos locais de armazenamento e medidas de controle durante as obras.
- Interferências em ambientes naturais (desmatamentos, alteração da fauna silvestre), em Áreas de Preservação	- Travessia de ambientes conservados. - Interferência em remanescentes,	- Solicitar autorizações prévias junto aos órgãos licenciadores (DEPRN, DAEE) e implementar medidas preventivas consensuais. - Prever soluções de projeto tais como: não condicionar o greide da nova pista ao da pista existente e substituir sempre

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Projeto*
Permanente.	com alteração do banco genético.	que possível cortes e aterros, por túneis e viadutos, minimizando a área de intervenção e a acessibilidade às Unidades de Conservação. - Incorporar ao projeto controles de acesso e medidas estruturais destinadas a prevenir interferências com Áreas de Proteção de Mananciais e com corpos de água. - Incorporar aos custos do empreendimento as compensações financeiras estabelecidas em diplomas legais e os recursos estimados para a implementação das medidas preventivas e compensatórias. - Evitar a definição de faixas de duplicação e ampliação em áreas com problemas geotécnicos. - Confirmar previamente a viabilidade de soluções técnicas adequadas para os problemas geotécnicos e hidráulicos identificados. - Identificar as ocorrências de áreas de fragilidade quanto aos processos do meio físico, evitando a definição de traçados em áreas com problemas geotecnológicos.
- Interferência em áreas de ocupação urbana, acarretando: • desapropriações (perda de propriedades); • relocação de população instalada na faixa de domínio; • acidentes; • transtorno no tráfego local; • poluição do ar e sonora, vibrações; • dificuldade de acessos e travessias para veículos e pedestres;	- Travessia de áreas urbanas. - Acesso à rodovia, tornando atrativa a localização de equipamentos no seu entorno.	- Rever traçados e diretrizes de modo a interpor barreiras físicas naturais, entre a via e as áreas de ocupação. - Identificar e estabelecer programas conjuntos com órgãos e instituições municipais, de modo a evitar invasões e o mau uso da faixa de domínio, além de alterações não adequadas do uso do solo.
	- Falta de controle de acesso à faixa de domínio. - Definição de traçado em áreas de expansão urbana. - Adoção de soluções de acessos e interseções inadequadas.	- Projetar a rodovia respeitando as características das propriedades adjacentes remanescentes, dando tratamento adequado (acesso, segurança) às áreas residenciais, comerciais, industriais, institucionais. - Projetar dispositivos eficientes para o controle de acesso à rodovia. - Projetar dispositivos eficientes para a segurança de pedestres e ciclistas em circulação e travessia, protegendo-os e assegurando a acessibilidade às áreas de interesse. - Projetar dispositivos eficientes de controle de velocidade, como detectores e “barreiras” eletrônicas. - Evitar economias de curto prazo que possam levar a pesados custos ou prejuízos a médio e longo prazos. - Prever, quando necessário, dispositivos contra poluição visual, sonora e do ar.

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar na Fase de Projeto*
• ilhamento de setores e atividades urbanas; • degradação / alteração da paisagem urbana.		
- Interferência em áreas de ocupação rural, com perda de áreas agrícolas e interferências na acessibilidade local. - Alteração nos aspectos da paisagem.	- Travessia de áreas rurais produtivas.	- Projetar a rodovia respeitando as características das áreas atravessadas, dando tratamento adequado às propriedades adjacentes e áreas remanescentes da desapropriação da faixa de domínio.
- Valorização da terra, de materiais e serviços de construção.	- Divulgação do projeto.	- Aquisição/desapropriação prévia à valorização.

2. Impactos Ambientais e Ações Preventivas e Corretivas na Etapa de Obras

Atividades	*Impactos / Eventos Geradores*	*Procedimentos e Ações a Adotar*
Providências Iniciais		
Instalação de Áreas de Apoio e Abertura de Frentes de Serviço	- Surgimento de doenças transmissíveis. - Surgimento de vetores de doenças.	- Controlar a saúde no ingresso de efetivos da mão de obra. - Controlar a captação / abastecimento de água; rede de esgotos e destino dos dejetos; manejo do lixo e depósito de materiais.
	- Poluição das águas (superficiais e subterrâneas).	- Controlar o sistema de filtragem de graxas e óleos, tanques de combustível, lubrificantes, asfaltos etc. - Controlar o manejo dos efluentes; rede de esgotos e destino dos dejetos.
	- Poluição do ar.	- Manter úmidas superfícies de caminhos de serviço, pátios etc. - Providenciar a regulagem das usinas e os filtros, ciclones etc.
	- Possibilidades de acidentes com o pessoal da obra.	- Utilizar roupas próprias e equipamentos de proteção, sendo obrigatório o uso de coletes refletivos ou fosforescentes em serviços móveis pelos trabalhadores que estão sobre o leito viário ou próximo do fluxo de veículos. Todos os veículos de serviço, que transitam em velocidade reduzida ou permanecem estacionados no leito viário, devem ser equipados com dispositivos de sinalização especial, constante de faixas horizontais e/ou verticais, com largura mínima de 0,15m, nas cores laranja e branca, alternadamente tanto na dianteira quanto na traseira. Quando para uso noturno, devem ser refletivas.
Identificação de sítios Históricos/ Arqueológicos	- Empreendimentos afetando sítios históricos ou arqueológicos, detectados nos Estudos Ambientais (RAP e EIA-RIMA).	- Verificar o potencial indicado nos Estudos Ambientais na área a ser diretamente afetada, com apoio de pessoal especializado. Caso haja evidências de vestígios históricos ou arqueológicos, dever-se-á recorrer a equipes especializadas, que providenciarão a autorização e seguirão procedimentos estabelecidos pelo IPHAN.
Serviços Preliminares		
Supressão de vegetação e limpeza do terreno	- Falta da autorização para supressão de vegetação.	- Obter autorizações do DEPRN para supressão de vegetação e uso de APP.
	- Início do desmatamento e limpeza.	- Realizar o manejo adequado do desmatamento e o atendimento aos compromissos firmados nas autorizações. Estocar convenientemente o solo da camada vegetal, em local não sujeito à erosão para uso posterior na superfície resultante.

Atividades	***Impactos / Eventos Geradores***	***Procedimentos e Ações a Adotar***
	- Irregularidades na área desmatada.	- Manter os limites impostos pelos Licenciamentos / Autorizações Específicas.
	- Surgimento de erosões, e riscos de instabilidade.	- Observar o exato cumprimento das Notas de Serviço.
	- Incêndios / proliferação de animais peçonhentos.	- Manejar adequadamente a remoção e depósito da vegetação. Estocar adequadamente a camada de terra orgânica, para futuro emprego.
	- Assoreamento de corpos d'água / bloqueio dos talvegues.	- Reconformar a topografia e reposição da camada de terra orgânica estocada, evitando carreamento deste material. Condução adequada da drenagem.
	- Obstrução de bueiros.	- Manejar adequadamente a vegetação removida, evitando enredamento de restos vegetais. Desassorear e limpar os bueiros.
Desvios de tráfego	- Possibilidade de acidentes.	- Implantar sinalização adequada inclusive para a noite (nenhum serviço deve ser iniciado sem que a sinalização correspondente esteja implantada). - Estabelecer velocidade máxima compatível com a via.
	- Excesso de poeira em desvios de terra.	- Manter a pista umedecida para evitar a suspensão de poeira.
	- Erosão ou assoreamento nos terrenos vizinhos.	- Observar o funcionamento adequado das obras de drenagem, principalmente nas travessias de cursos d'água. - Demolir completamente o desvio construído, para evitar caminhos preferenciais para águas pluviais.
Caminhos de serviço	- Surgimento de erosão (na estrada ou nos terrenos adjacentes). - Assoreamento de corpos d'água e talvegues. - Retenção no fluxo das águas superficiais. - Rompimento de bueiros. - Pressão sobre áreas com vegetação nativa. - Ocorrência de poeira, ocasionando	- Obter autorizações do DEPRN para supressão de vegetação e uso de APP. - Observar o funcionamento adequado das obras de drenagem, principalmente nas travessias de cursos d'água. - Aspergir a água nos trechos poeirentos.

Atividades	***Impactos / Eventos Geradores***	***Procedimentos e Ações a Adotar***
	poluição e perigo de acidente.	
	- Ocorrência de lama.	- Adequar a drenagem das águas pluviais e remover a camada de lama.
	- Tráfego Perigoso dos equipamentos, com perigo de acidente.	- Sinalizar e controlar a velocidade, especialmente em trechos com tráfego de terceiros.
	- Término da utilização.	- Desmanchar totalmente o caminho de serviço, quando terminada a necessidade de sua utilização, bem como os bueiros e obras de drenagem, fazendo voltar o terreno às suas condições originais. - Recompor a cobertura vegetal da área utilizada pelo caminho de serviço.
Desapropriações e relocações	- Desapropriação de propriedades.	- Acompanhar os processos por via administrativa (acordo entre partes quanto ao preço), ou por processo judicial (falta de acordo, seguindo o rito judicial estabelecido em lei).
	- Remoção de aglomerações subnormais.	- Cadastrar as moradias subnormais a serem atingidas, bem como as famílias, para evitar o oportunismo de invasores. - Elaborar pesquisa sócio-econômica e preparar Plano de Reassentamento. - Efetuar a remoção, segundo o Plano de Reassentamento aprovado pelo órgão ambiental e/ou órgãos financiadores. - Fazer acompanhamento da situação das famílias reassentadas. - Manter vigilância após a remoção das famílias e o desmanche das moradias atingidas, para evitar nova ocupação. - Recolher os materiais resultantes do desmanche em locais adequados, próprios à deposição desses resíduos.

Atividades	*Impactos / Eventos Geradores*	*Procedimentos e Ações a Adotar*
Terraplenagem		
Execução de cortes em 1a e 2a categorias (solos e rochas alteradas)	- Erosões.	- Cobrir a superfície do talude com vegetação ou outro método de proteção preconizado. - Controlar a pega da vegetação e avaliar a necessidade de repasse. - Verificar a adequação dos dispositivos de drenagem.
	- Escorregamentos / queda de blocos.	- Controlar a ocorrência, adotando conforme a causam ou mais dos procedimentos a seguir: • cobertura da superfície do talude; • implantação de telamentos por mantas vegetais, tirantes e aplicação de gunita; • criação de banquetas; • contenção do talude por meio de gabiões ou outras estruturas de contenção; • redução da inclinação do talude. Deixar as cristas sem arestas vivas, fazendo uma concordância por meio de um arco de circunferência. - Observar a existência de superfícies propícias a deslizamento, devido a posição de estruturas geológicas. - Implantar dispositivos de drenagem adequados (crista e pé do talude).
	- Ocorrência de nuvens de poeira, com perigo de acidentes.	- Aspergir água nos trechos poeirentos.
	- Ocorrência de lama no trajeto do equipamento.	- Remover as camadas de lama nos trechos atingidos.
	- Velocidade excessiva dos equipamentos, com perigo de acidentes.	- Controlar a velocidade em trechos com tráfego de terceiros.
	- Queda de material transportado, durante o trajeto, em trechos urbanos ou semi-urbanos.	- Cobrir as caçambas, com lonas. - Remover o material tombado sobre a via.

Atividades	*Impactos / Eventos Geradores*	*Procedimentos e Ações a Adotar*
Execução de cortes em 3ª categoria (rochas).	- Retirada da capa superior (material terroso).	- Proceder como prescrito para o item Execução de cortes.
	- Desmonte de rocha.	- Utilizar, somente, pessoal habilitado ao uso de explosivos. - Depositar em bota-fora, caso o material escavado não seja aproveitado para corpo de aterro, ou outras finalidades, procedendo como prescrito para o item Execução de Bota-foras.
	- Queda de blocos.	- Utilizar os processos recomendados para a estabilização: aparafusamento de rochas, injeções de cimento, fixação com obras de concreto, rede metálica, gunitagem etc., em caso de instabilidade durante a execução do desmonte.
Execução de Aterros.	- Erosões ou instabilidade.	- Proteger tão logo possível, os taludes e valetas de drenagem com revestimento vegetal ou outro preconizado. Deixar as cristas sem arestas vivas, fazendo uma concordância por meio de um arco de circunferência.
		- Manter inclinação adequada ou corrigir a drenagem. - Compactar o material depositado. - Observar a ocorrência de erosão interna (Piping).
	- Recalques.	- Observar as condições da fundação. Conforme o caso, adotar bermas ou outra solução indicada por estudos geotécnicos, além de manter drenagem adequada e fazer compactação. - Monitorar o comportamento das obras de arte localizadas no aterro.
Execução de Empréstimos	- Empréstimos dentro da faixa de domínio.	- Proceder analogamente ao prescrito para o item Execução de cortes. - Dar preferência ao alargamento dos cortes do corpo estradal, ou ao escalonamento dos seus taludes.
	- Empréstimos fora da faixa de domínio.	- Utilizar áreas de empréstimos sem restrições ambientais e cadastradas no DEPRN/DAIA. - Solicitar o licenciamento dos órgãos ambientais, iniciando a exploração somente após a regularização por Licenciamento Ambiental. - Estocar convenientemente o solo vegetal (camada superior) para posterior utilização na recuperação da área. - Garantir a execução do projeto de recuperação ambiental da áreas de empréstimo ao final dos serviços, pela empreiteira.

Atividades	***Impactos / Eventos Geradores***	***Procedimentos e Ações a Adotar***
	- Erosões e assoreamento dos talvegues. - Escorregamentos.	- Proceder analogamente ao prescrito para o item Execução de Cortes.
	- Ocorrência de poeira. - Ocorrência de lama.	- Aspergir água nos trechos poeirentos. - Remover as camadas de lama, nos trechos atingidos.
	- Velocidade excessiva. - Queda de material durante o transporte.	- Controlar a velocidade, principalmente nos trechos com tráfego de terceiros. - Cobrir as caçambas, com lonas. - Remover o material tombado sobre a via.
Execução de Depósito de Material Excedente – DME (bota-foras)	- Depósito de Material Excedente – DME (bota-fora) dentro da faixa de domínio.	- Dispor preferencialmente o material como alargamento dos aterros do corpo estradal, ou como bermas dos mesmos. - Executar compactação em todo o volume depositado, idêntica à do aterro da plataforma da terraplenagem. - Garantir a execução do projeto de recuperação ambiental da área ao final dos serviços, pela empreiteira.
	- Depósito de Material Excedente – DME (bota-fora) fora da faixa de domínio	- Observar os cuidados recomendados em DME dentro da faixa de domínio além de: • privilegiar as áreas que já se encontram degradadas. • obter autorização do proprietário. • verificar se a área escolhida não está em Área de Preservação Permanente ou Área de Proteção Ambiental. • obter a autorização necessária junto ao órgão ambiental; conforme IP DE-S00/007. • iniciar a execução somente após a regularização do Licenciamento Ambiental. - Garantir a execução do projeto de recuperação ambiental da área ao final dos serviços, pela empreiteira.
	- Erosões, instabilidade, recalques. - Ocorrência de poeira. - Queda de material durante o transporte.	- Proceder analogamente ao recomendado para o item Execução de Aterros. - Proceder analogamente ao prescrito para o item Empréstimos fora da faixa de domínio.

Atividades	*Impactos / Eventos Geradores*	*Procedimentos e Ações a Adotar*
	- Autorização para a exploração.	- Obter a Licença de Instalação e Licença de Funcionamento, junto ao DNPM, Prefeitura e CETESB, conforme prescrito, quando a jazida não for de exploração comercial. - Solicitar a documentação de regularidade ambiental, quando a jazida for de exploração comercial.
Exploração de materiais de construção		
Solos para serviços de pavimentação (empréstimo para pavimentação)	- Execução de empréstimo dentro ou fora da faixa de domínio.	- Proceder analogamente ao recomendado para o item Execução de Empréstimo, em terraplenagem. - Proceder analogamente ao prescrito para o item Cuidados Específicos relativos ao Canteiro de Obras.
Exploração de pedreiras, pedregulheiras e areais (jazidas)	- Autorização para a exploração	- Obter a Licença de Instalação e Licença de Funcionamento, junto ao DNPM, Prefeitura e CETESB, conforme prescrito, quando a jazida não for de exploração comercial. - Solicitar a documentação de regularidade ambiental, quando a jazida for de exploração comercial.
	- Descumprimento das exigências de LI ou LF.	- Observar o cumprimento de todas as exigências condicionantes na Licença de Instalação - LI e na Licença de Funcionamento - LF.
	- Poluição das águas (superficiais e subterrâneas). - Poluição do ar.	- Proceder analogamente ao prescrito para o item Cuidados Específicos relativos ao Canteiro de Obras.
	- Tráfego perigoso dos equipamentos nos caminhos de serviços.	- Proceder analogamente ao prescrito no item Execução de Empréstimo.
	- Queda de material transportado, durante o trajeto.	- Proceder analogamente ao prescrito para o item Empréstimos fora da faixa de domínio.
	- Final da exploração.	- Executar a recuperação ambiental da área, quando não for de exploração comercial, conforme previsto no PRAD - Plano de Recuperação de Área Degradada.

Atividades	*Impactos / Eventos Geradores*	*Procedimentos e Ações a Adotar*
		- Solicitar a vistoria pelos técnicos dos órgãos ambientais competentes, após a recuperação. Devolver a área a seu titular, através de "Termo de Encerramento / Devolução / Recebimento", a fim de cessar as responsabilidades do DER, quanto a eventuais degradações posteriores.
Pavimentação		
Obtenção, estocagem e preparação de materiais	- Obtenção de materiais.	- Proceder analogamente ao prescrito no item Execução de empréstimos quando se tratar de materiais terrosos. Para materiais pétreos, observar o prescrito para o item Exploração de pedreiras, pedregulheiras e areais.
	- Preparação dos materiais.	- Obter a Licença de Instalação da CETESB, caso haja necessidade de beneficiamento ou mistura em usinas, análogo ao prescrito no item Licenças/Autorizações para as áreas de apoio. (IP DE-S00/007).
Transporte de materiais	- Queda de material transportado, durante o trajeto, em trechos urbanos ou semi-urbanos.	- Proceder analogamente ao prescrito para o item Execução de Empréstimos.
	- Ocorrência de nuvens de poeira, com perigo de acidentes.	- Aspergir água nos trechos poeirentos.
	- Velocidade excessiva dos equipamentos, com perigo de acidentes.	- Controlar a velocidade, principalmente nos trechos com tráfego de terceiros.
	- Excesso de aquecimento no transporte de cimentos asfálticos, com perigo de incêndio.	- Observar as prescrições para transporte de cargas perigosas. Particularmente, cuidar para que não sejam ultrapassadas as temperaturas recomendadas e, especialmente, a correspondente ao ponto de fulgor.
	- Vazamentos nos tanques de armazenamento, ou em veículos transportadores de produtos perigosos.	- Observar as prescrições para instalação dos tanques de armazenagem. Reter em pátios apropriados para tal fim os veículos transportadores de produtos perigosos que não se apresentem em perfeitas condições ou não estejam devidamente identificados, conforme a legislação.

Atividades	***Impactos / Eventos Geradores***	***Procedimentos e Ações a Adotar***
Execução das camadas	- Avanço de cada camada do pavimento em meia pista, prejudicando a segurança do tráfego. - Equipamentos momentaneamente fora de operação, estacionados no trecho em obras.	- Observar a perfeita sinalização, prática já consagrada principalmente à noite. O ideal é manter condições de tráfego em ambos os sentidos, ainda que com restrição do número de faixas de tráfego para cada sentido. Em rodovia de pista singela, pode-se reservar o acostamento para complementar a mão dupla. - Proceder à manutenção de sinalização adequada, especialmente noturna. Nunca estacioná-los na pista, nem nos acostamentos. Escolher áreas laterais contíguas, fora da faixa de rolamento.
Drenagem e Obras de Arte		
Drenagem superficial	- Localização errada dos dispositivos de drenagem.	- Corrigir a localização inadequada, muito freqüente, principalmente nos projetos feitos por programação eletrônica simplificada.
	- Erosão ao longo das sarjetas de crista de cortes ou nos pontos de descarga.	- Adotar sistemática de revestimento das mesmas (vegetal ou até mesmo concreto de cimento, conforme o caso), se o terreno for suscetível à erosão. Por economia ou devido a programas de projetos por computação, o final das sarjetas são fixados nos P.P., (passagem de corte para aterro), o que freqüentemente leva à erosão no talude do aterro. Prolongá-las até um ponto mais favorável e usar dissipador de energia, se necessário.
Bueiros	- Inundações à montante dos bueiros, por ocasião das chuvas mais fortes, alagando propriedades lindeiras.	- Verificar as condições de projeto, onde devem ser consideradas no cálculo da vazão, as possíveis alterações futuras do uso do solo das bacias. Constatado o subdimensionamento, complementar a obra existente.
	- Erosões na boca de jusante dos bueiros.	- Verificar o comprimento e a declividade da obra. Em alguns casos haverá necessidade de prolongá-la ou adotar dissipadores de energia, junto à boca de jusante.
Corta-rios	- Possibilidade de inundações à montante e à jusante da rodovia. Surgimento de lagos.	- Melhorar as condições de escoamento do corta-rio quando for rompida situação de equilíbrio que existia entre o curso d'água e o terreno onde ele percorria. Em terrenos instáveis, há uma tendência do curso d'água voltar ao seu leito inicial.
	- Possibilidade de erosões à jusante, com abatimento de encostas e margens, com possíveis efeitos sobre benfeitorias.	- Melhorar a proteção das margens, quando houver indicativo de aumento de velocidade e conseqüente ação da energia liberada.

Atividades	*Impactos / Eventos Geradores*	*Procedimentos e Ações a Adotar*
	- Possibilidade de erosão das saias dos aterros e retro-erosão do terreno, atingindo a rodovia.	- Implantar solução análoga ao item anterior.
	- Perdas d'água em porosidades naturais, com ressurgências em outros locais.	- Efetuar análise e executar as obras adequadas, quando houver indicativo da existência de fendas, cavernas, camadas com alta permeabilidade. Problema de difícil solução, que pode até inviabilizar o corta-rio, conforme o caso.
Pontes e viadutos	- Pontes: Possibilidade de transporte de troncos e galharias, em bacias com incidência de desmatamento, formando os "balseiros".	- Adequar o espaçamento dos pilares, se possível fora do leito normal, evitando que, por economia, os projetos contem com pilares muito próximos. Além da restrição ao escoamento da massa líquida, esses balseiros podem provocar o deslocamento dos pilares a acarretar erosão nos aterros dos encontros.
	- Viadutos: Possibilidade de acidentes nos desvios de tráfego implantados.	- Proceder como prescrito no item Desvios de Tráfego.
Providências Finais		
Sinalização e controle de acesso para entrega ao tráfego	- Risco de acidentes.	- Seguir projeto (baseado no Manual de Sinalização Rodoviária do DER/SP).
Recuperação das áreas de apoio	- Má configuração geométrica em locais utilizados como caixas de empréstimo, bota-foras, jazidas, pedreiras etc., acarretando danos ambientais.	- Reconformar a topografia e todas as áreas utilizadas durante a construção, conforme os terrenos adjacentes, mediante atenuação dos taludes e reordenação das linhas de drenagem. As áreas deverão receber revestimento vegetal. Observar o prescrito nos Itens Empréstimos e Bota-foras. - Observar o cumprimento no Plano de Recuperação submetido ao licenciamento.
	- Remanescentes de estruturas utilizadas como canteiro de obras.	- Recuperar, mediante reposição de solo orgânico, as áreas utilizadas na fase de obras, objetivando seu rápido recobrimento com vegetação natural. As depressões formando bacias devem ser drenadas. - Remover todas as sobras de materiais abandonadas. - Demolir e remover os remanescentes de estruturas.

Atividades	***Impactos / Eventos Geradores***	***Procedimentos e Ações a Adotar***
Final de utilização das áreas de apoio	- Término de utilização.	- Solicitar vistoria pelos técnicos dos órgãos ambientais competentes e devolução da área a seu titular, através de "Termo de Encerramento/Devolução/Recebimento", a fim de cessar a responsabilidade do DER, quanto a eventuais degradações posteriores.

3. Impactos Ambientais e Ações Preventivas e Corretivas na Etapa de Operação

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar*
Degradação dos elementos do corpo estradal	- Não atendimento das prescrições constantes dos projetos, sob o aspecto ambiental (Recuperação de Áreas Degradadas, Termos de Compromisso Ambientais, Exigências para concessão de Licença de Operação etc.).	- Estabelecer preferentemente junto aos postos de polícia rodoviária, pontos de verificação. - Verificar as condições das superfícies gramadas, complementando os espaços falhados, combatendo inclusive as pragas que venham a surgir. - Verificar o desenvolvimento das espécies vegetais plantadas, irrigando as plantas jovens, principalmente nos meses de estiagem. - Repor ou plantar novas espécies para manter ou completar o projeto paisagístico. As espécies que possam atingir grande porte deverão estar a uma distância tal que seu tombamento não atinja a área pavimentada.
	- Queimadas e incêndios na faixa de domínio.	- Proibir terminantemente atear fogo dentro da faixa de domínio. Tendo em vista que muitas vezes essas queimadas são provocadas pelo usuário da rodovia, roçar a faixa de domínio apenas nas proximidades da pista, visando também problemas de segurança e visibilidade. Deixar a natureza regenerar-se livremente, fazendo-se aceiros espaçados convenientemente.
	- Visibilidade deficiente nas curvas.	- Usar, em curvas, vegetação mais densa no bordo externo, deixando o interior das curvas com a vegetação rasteira, auxiliando, assim, a sinalização. O plantio em linha deverá ser evitado, a não ser próximo às pontes ou outros pontos de restrição lateral. É desaconselhável o uso de herbicidas, que poderão infiltrar-se ou serem conduzidos para os cursos d'água.
	- Erosão dos taludes próximos às pontes.	- Plantar árvores de sistema radicular apropriado ao combate à erosão até a distância aproximada de 100m, recompondo a mata ciliar. Espécies aconselhadas: sangue de dragão (*Alcornea tripinervea*), gameleira (Ficus talyptroceras), ingá (Inga affínis).
	- Erosão nos taludes de cortes, por desnudamento da superfície.	- Manter a cobertura vegetal. Nunca praticar a capina dos taludes. As samambaias das mais variadas espécies e sapê constituem o melhor recobrimento vegetal desses taludes.
	- Erosão no pé dos taludes de aterro.	- Executar o plantio de bambus de pequeno porte, em especial o bambu miúdo (Bambusa multiplex) ou André-quicé (Leercia hexandra). O plantio de bambus de maior porte (bambu amarelo, bambu gigante, bambu comum) deve ser evitado, pois a formação de touceiras no talude dos aterros poderá provocar o deslocamento de grandes maciços, sob efeito de grandes ventos ou mesmo saturação de suas raízes.

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar*
Recuperação do passivo ambiental	- Bota-foras, caixas de empréstimo e jazidas, utilizadas durante a construção, não devidamente recuperadas, causando problemas ambientais.	- Verificar a execução das intervenções recomendadas no Plano de Recuperação dessas áreas, devidamente aprovados pelos órgãos ambientais. Normalmente, o PRAD inclui reconformação da área, obras de drenagem, revestimento vegetal e, eventualmente, especificações quanto ao plantio de espécies vegetais.
	- Erosão ou assoreamentos, ocasionados por antigos caminhos de serviço ou desvios de tráfego abandonados após a obra.	- Proceder ao desmanche total desses dispositivos. Tais estruturas, por não fazerem parte do projeto da obra, prejudicam as condições de drenagem da rodovia. Além de propiciar acesso a estradas sem as condições de segurança necessárias.
	- Erosões ocasionadas por concentração de fluxo d'água, não previsto no projeto, por ações externas à rodovia.	- Readequar a drenagem da estrada às novas condições, passíveis de ocorrência em face de modificação do uso do solo lindeiro à rodovia, tais como novas construções, desmatamentos etc.
	- Interferências urbanas, por ocupação antrópica posterior à época do projeto.	- Reformular e proceder as adequações às novas condições de tráfego, quando houver implantação de grandes indústrias, loteamentos, parques, hospitais etc, que podem acarretar modificações nas condições de acesso e travessia.
Melhoria no escoamento de produtos industriais e agropecuários na área de influência das rodovias e ampliação da produtividade e competitividade da produção regional	- Melhoria da acessibilidade regional.	- Integração multimodal da rodovia com outros meios de transporte de forma a potencializar sua conectividade a logísticas implantadas.
Aumento da pressão de caça furtiva devido à maior acessibilidade a áreas anteriormente protegidas; Aumento de acidentes com	- Proximidade da rodovia com os ambientes de ocorrência de fragmentos florestais, áreas protegidas e com presença de fauna silvestre.	- Implantar dispositivos e soluções como túneis e viadutos, que permitem corredores da fauna. - Implantar o projeto paisagístico integrando os fragmentos. - Implantar projeto de compensação ambiental à perda da vegetação natural e matas ciliares em área de interesse para a recuperação ambiental.

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar*
animais silvestres Aumento do efeito de borda nos fragmentos lindeiros e incêndios		
Riscos de deficiências pontuais na acessibilidade a empreendimentos de importância logística ou social	- Planejamento deficiente para o acesso a empreendimentos associados / colocalizados.	- Acessos controlados pra empreendimento colocalizados sem prejudicar o fluxo e classe dae rodovia.
Alteração nos tempos de viagens	- Decorrente de diretriz e condições de projeto adequadas.	- Mecanismos para ampliar a conexão intermodal e a distribuição de bens e serviços e pontos de interesse econômico e ambiental.
Alteração nos índices de acidentes	- Decorrente de sinalização e projeto inadequado.	- Sinalização em pontos críticos. - Campanhas de educação rodoviária e informações aos usuários.
Riscos de acidentes com cargas perigosas	- Implantar medidas mitigadoras em pontos vulneráveis á acidentes com cargas perigosas (corpos d'água especialmente os utilizados para abastecimento de água com captações. - Falta de plano de prevenção e contingenciamento.	- Implantar o Plano de Ação de Emergência – PAE e o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR da Rodovia ou da Malha Rodoviária Regional onde ela se insere.
Conflitos com áreas urbanizadas	- Risco de acidentes. - Risco de poluição do ar. - Geração de ruído e vibrações. - Indução à expansão urbana. - Segregação de áreas urbanas existentes.	- Corrigir o traçado de vias urbanas para nível inferior de modo a preservar a acessibilidade urbana, implantar viadutos e passarelas em número adequado nas áreas de travessia urbana de modo a garantir acessibilidade e mobilidade entre áreas urbanizadas cortadas pela rodovia. - Estabelecer programas conjuntos com órgãos e instituições setoriais, de modo a evitar invasões e disciplinar o uso da faixa de domínio, evitando a implantação de empreendimentos incompatíveis com a manutenção do fluxo de tráfego na via. - Controlar os acessos para empreendimentos e evitar a implantação de usos inadequados ao longo da rodovia via. - Implantar dispositivos eficientes para o controle de acesso à rodovia.

Impacto Potencial	*Fatores/Eventos Geradores*	*Ações a Adotar*
		- Implantar dispositivos eficientes para a segregação de pedestres e ciclistas em circulação e travessia. - Implantar dispositivos eficientes de controle de velocidade: detetores e "barreiras" eletrônicas. - Implantar, quando necessário, dispositivos acústicos que mitiguem a poluição sonora. - Monitorar a qualidade do ar em pontos críticos e estabelecer medidas mitigadoras. - Implantar sinalização vertical e horizontal adequada a travessia de trechos urbanos.