

# *9. Impactos ambientais nas atividades de construção e medidas para minimizá-los*

*2º Sgt Eng nº 402 Rafael Augusto Carneiro de Vasconcellos*

*2º Sgt Eng nº 406 Luciano Soares da Silva Junior*

*2º Sgt Eng nº 407 Lazie da Costa Bicca*

*2º Sgt Eng nº 422 Pedro Henrique de Carvalho Viana*

*2º Sgt Eng nº 430 Edmar Igor Ramos dos Santos*

## **1. INTRODUÇÃO**

Toda Força Terrestre deve estar apta a operar em qualquer lugar e a qualquer hora, para isso as atividades de preparo interligadas à Doutrina Militar e a Estratégia Militar de Defesa devem ser seguidas rigorosamente. Deste modo, a tropa deverá estar em condições de executar a tarefa para que se destina, o mais rápido possível e ter o máximo de seu efetivo disponível e em pronto emprego em qualquer período do ano.

A qualidade de vida da população está interligada na possibilidade de locomoção da mesma, sendo assim o desejo de que se tenham estradas interligando os grandes centros até as mais distantes localidades não é atual, mas notável já na Antiguidade.

O deslocamento mais ágil, o fluxo de mercadorias, os serviços decorrentes da implantação e a geração de renda são alguns dos benefícios positivos das construções rodoviárias.

No entanto, é necessário observarmos que a inclusão de novas pistas de rodagem na malha rodoviária impactarão o ambiente de alguma forma, pois as atividades de construção em si, afetam o meio ambiente e resultam em impactos positivos ou negativos.

A mobilidade, as mudanças econômicas e os benefícios positivos que resultam da operação de transportes, são exemplos de impactos socioeconômicos, já quando nos referimos ao meio físico devemos levar em consideração as instabilidades dos cortes e taludes ao longo da pista e o meio biótico que se refere à redução da cobertura vegetal e dos atropelamentos de animais ao longo da faixa de rodagem.

### **1.1 Delimitação do tema**

A pesquisa bibliográfica realizada para este trabalho permitiu que a delimitação do tema estivesse relacionada ao embasamento teórico para explicar sobre os principais impactos ambientais na fase de cons-

trução das rodovias e também ater-se sobre as medidas que devem ser realizadas para minimizar tais impactos.

## 1.2 Objetivo geral de estudo

Este trabalho tem como objetivo geral revelar o nível de preparo das equipes para com o aspecto sobre os impactos ambientais na fase de construção das rodovias e as medidas mitigadoras que são contextualizadas no âmbito dos militares da Arma de Engenharia do Exército Brasileiro.

## 1.3 Problemática do estudo

A problemática de estudo que se deseja elencar ao trabalho apresentado é disposta pelas questões a seguir:

O quanto os militares da Arma de Engenharia do Exército Brasileiro conhecem sobre os impactos ambientais causados pelas construções de rodovias?

Será que os militares têm conhecimento das medidas mitigadoras que podem ser aplicadas nas construções rodoviárias?

Embasados em tais questionamentos é que serão conhecidas as soluções através do resultado da pesquisa aplicada, sendo possível apontar o nível de conhecimento e as oportunidades de melhorias intelectuais, sobre o tema estudado, entre os militares da Arma de Engenharia.

## 1.4 Método de pesquisa utilizado

Para a elaboração deste artigo foi realizada, em primeiro momento, uma pesquisa descritiva que pretende fazer uma análise sobre o objeto de estudo.

Durante o desenvolvimento foi aplicado uma pesquisa, a qual exigiu um método quantitativo para diagnosticar-se o nível de conhecimento do público alvo, sobre o tema tratado nas perguntas realizadas, assim tal pesquisa foi realizada através de um método estruturado para que os questionamentos sejam compreendidos pelos que dela participaram de forma que não haja qualquer a interferência no processo de coleta de dados.

Com base nos resultados aferidos, através de pesquisa, será possível apresentar as oportunidades de melhoria no que tange ao tema tratado neste trabalho.

## 1.5 Apresentação do material utilizado

Foi utilizado para a obtenção do levantamento bibliográfico computadores com acesso à internet. Durante a pesquisa bibliográfica foram acessadas diversas plataformas na busca de acervos científicos, cita-se entre elas: o Scientific Eletronic Library Online (SCIELO) e Google Acadêmico.

Somam-se aos acessos os sites oficiais, dentre os quais estão: <https://www4.planalto.gov.br> e <https://portaldopreparo.eb.mil.br> e além disso, foi utilizada a plataforma Survio.com para a realização do questionário com o público alvo.

## 2. DESENVOLVIMENTO

A Força Terrestre, especialmente a Arma de Engenharia, deve contribuir com o meio ambiente, não somente em questões “superficiais” de preservação, mas a partir de um conhecimento aprofundado sobre o assunto, possibilitar o combatente mitigar os obstáculos ambientais impostos pelas obras de engenharia no desenvolvimento nacional.

As atividades de construção se encaixam nas atividades de preparo como atribuições subsidiárias particulares, conforme consta na Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999, alterada pela Lei Complementar nº 117, de 02 de setembro de 2004, como segue:

Art. 17-A. Cabe ao Exército, além de outras ações pertinentes, como atribuições subsidiárias particulares:

II – cooperar com órgãos públicos federais, estaduais e municipais e, excepcionalmente, com empresas privadas, na execução de obras e serviços de engenharia, sendo os recursos advindos do órgão solicitante.

A explanação conceitual do tema impacto ambiental se faz necessário para que posteriormente possamos aplicar os conceitos aqui citados diretamente na análise das construções de rodovias.

## 2.1 Conceituação de impacto ambiental

O impacto ambiental se dá pela variação dos fatores num determinado ambiente em detrimento da ação humana, podendo esta ser positiva ou negativa, dependendo do montante final de impactos gerados. Uma das características inerentes às obras de Engenharia é causar impactos ao meio ambiente, independente de sua fase ou amplitude.

A resolução CONAMA N° 001, de 23 de janeiro de 1986, define impacto ambiental da seguinte forma:

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

Para antever e identificar tais impactos são realizados Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e elaborado o Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), ambos visam dimensionar o impacto no meio ambiente.

O EIA é fruto da coleta de materiais, análise, estudo e avaliação de possíveis consequências ambientais resultantes da obra, devendo ser confeccionado minuciosamente através de dados extraídos por profissionais de áreas distintas, mas todas relativas à construção e ao meio ambiente.

As diretrizes que deverão ser seguidas na elaboração do EIA são determinadas pelo CONAMA da seguinte forma:

Artigo 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

- I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:
  - a) o meio físico [...];
  - b) o meio biológico e os ecossistemas naturais [...];
  - c) o meio sócio-econômico [...].

II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III - Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

IV - Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Parágrafo Único - Ao determinar a execução do estudo de impacto Ambiental o órgão estadual competente; ou o IBAMA ou quando couber, o Município fornecerá as instruções adicionais que se fizerem necessárias, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área.

O RIMA se dá pela consolidação dos dados e estudos realizados no EIA, obtendo-se em sua conclusão a tradução dos termos técnicos para uma linguagem mais acessível, facilitando a análise e o entendimento por parte do público em geral.

As diretrizes para confecção do RIMA são estabelecidas pelo CONAMA da seguinte forma:

Artigo 9º - O relatório de impacto ambiental - RIMA refletirá as conclusões do estudo de impacto ambiental e conterá, no mínimo:

I - Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;

II - A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnica operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;

III - A síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto;

IV - A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação

da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;

V - A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;

VI - A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;

VII - O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;

VIII - Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

Parágrafo único - O RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação.

A fim de delimitar uma área específica para o aprofundamento do estudo serão destacados os impactos ambientais resultantes da obra de construção de uma rodovia, para isso, se deve considerar todas as fases da construção, desde a fase de estudos e traçados, a construção, a conservação/restauração até a fase de operação da rodovia.

## **2.2 Apresentação das fases na etapa de construção**

Em qualquer construção é necessário ter o cuidado com todas as etapas e todos os procedimentos, devido ao princípio de responsabilidade presente, o qual lida diretamente com a segurança e vida das pessoas.

Portanto, negligenciar essa etapa poderá trazer muitos riscos para a construção e para as pessoas envolvidas, podendo ocorrer acidentes graves.

São aspectos básicos na fase de construção: o canteiro de obras, o desmatamento e limpeza do terreno, a terraplanagem e aterros e a drenagem, conceituarão-se abaixo cada um desses aspectos.

### **2.2.1 Canteiro de Obra**

De acordo com a norma regulamentadora da construção (NR 18), que se refere às Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, um canteiro de obras se identifica como a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem as operações de apoio e execução de uma obra.

Expandindo o conceito, pode-se dizer que o canteiro de obra é a área fixa e/ou temporária do trabalho, planejada para alocar e distribuir de maneira eficiente e inteligente materiais, mão de obra e equipamentos onde são desenvolvidas operações de apoio e execução à construção, demolição ou reparo de uma obra. A instalação de um canteiro de obras inicia-se pelo posicionamento de todos os elementos que irão compor a obra, devem-se atender todas as etapas da construção, desde a limpeza do terreno até os revestimentos finais, não podendo deixar de levar em conta também a logística e a segurança.

As edificações do canteiro de obras devem dispor as condições mínimas de trabalho e habitação, tais como: ventilação e temperaturas adequadas, abastecimento de água potável, instalações sanitárias com destinação dos dejetos para fossas e sumidouros (na ausência de rede coletora), distantes de cursos d'água e poços de abastecimentos e, destinação adequada para lixo orgânico e inorgânico.

Validando e complementando as condições básicas para a instalação de um canteiro de obras, o Manual Rodoviário do DNER (BRASIL, 2005, p.35) acrescenta:

a) evitar acidentes com os operários e com prováveis usuários dos trechos em serviço;

b) evitar a proliferação de vetores indesejáveis (principalmente de mosquitos transmissores de malária e caramujos que transmitem a esquistossomose, nas regiões endêmicas; e de outras doenças como a dengue, febre amarela em todas as regiões do País, bem como a presença de répteis venenosos na área das obras);

c) proteger a saúde dos trabalhadores, garantindo a higiene do acampamento;

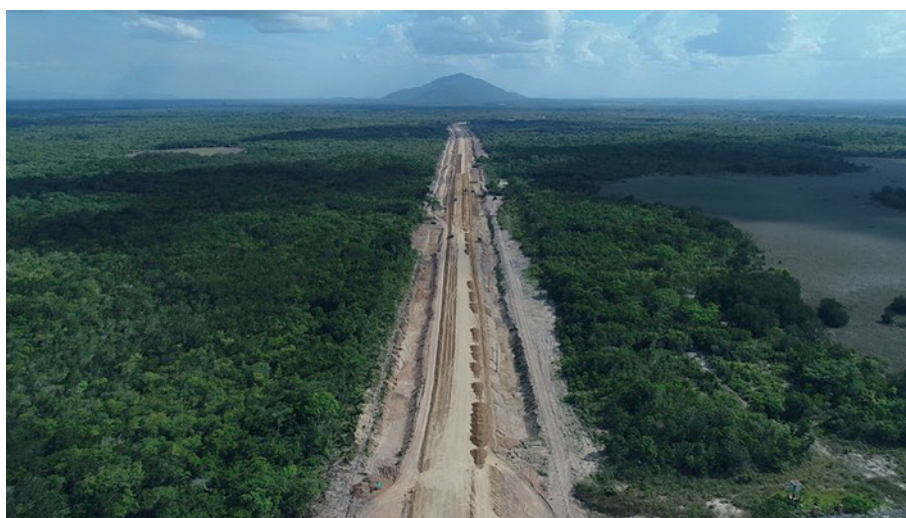


- d) evitar a obstrução de talvegues e obras de drenagem, que reduzem suas seções de vazão e causam inundações, erosões e escorregamentos que ameaçam tanto a rodovia como as propriedades circunvizinhas;
- e) recuperar as áreas utilizadas nas instalações provisórias para seu uso original (pastagem, mata, etc).

### 2.2.2 Desmatamento e Limpeza do Terreno

“A primeira operação na construção de uma estrada é retirar da área as árvores, a vegetação, os tocos, lixo, construções, linhas de serviço, obras de drenagem abandonadas e outras obstruções e matérias desnecessários à construção” (Manual de Construção Rodoviária – AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIALS, 1966, p. 56).

**Figura 1- Processo de desmatamento e limpeza do terreno da BR-432**



Fonte: (<https://www.facebook.com/6bec.eb.mil.br/photos/274775377548605>. Acesso em 17/07/2021).

Segundo o Manual Rodoviário do DNER (BRASIL, 2005, p.40), desde a fase de projeto das rodovias deve existir uma preocupação muito grande com o desmatamento da faixa de domínio. O desmatamento deve ser amplo o suficiente para garantir a insolação da obra e restrito, ao mesmo tempo, às necessidades mínimas exigidas para as operações de construção e para a garantia da visibilidade dos motoristas (segurança do tráfego).

O material removido não deve ser dispensado, mas reutilizado para auxiliar na recuperação da área vegetativa, da mesma forma que as árvores e vegetação que não interferirem nas operações de construção deverão ser mantidas intactas e protegidas de qualquer estrago durante as operações.

### 2.2.3. Terraplanagem e Aterros

A terraplanagem é um procedimento do ramo da construção civil que serve para nivelar o terreno e deixá-lo plano, evitando acidentes e resolvendo possíveis problemas antes mesmo de iniciar a construção. Porém, a movimentação de terra quando ocasionada promove uma interferência no meio ambiente igualmente importante, acarretando em impactos negativos graves.

A terraplanagem é uma operação comum e necessária, especialmente para construção de edificações e de estradas.

Infelizmente, são comuns os impactos ambientais causados por tal processo, dentre tais impactos pode-se destacar: a alteração da estética da paisagem, o surgimento de processos erosivos e o carreamento de materiais soltos do solo para os cursos d'água.

As atividades de terraplanagem demandam movimentos de grandes volumes de solo, além de agudo fluxo de veículos e máquinas de grandes.

Segundo (BRASIL, 2005, p.43), as nuvens de poeira e a lama nos trechos rurais, assim como a interferência com o público nas áreas mais povoadas, preenchem o quadro necessário e suficiente para a ocorrência de acidentes.

Tais acidentes podem ser evitados com as adoções de práticas como a aspersão de água nos trechos poeirentos, a remoção das camadas de lama e o controle da velocidade em trechos com movimento de público.

Já o aterro é a colocação de terra ou entulho para nivelar uma superfície irregular a fim de serem estáveis, os aterros devem ser fortemente compactados no que implica na mitigação do excesso de água que enfraquecem e desestabiliza os aterros e a contração e expansão de seu material, ocasionados por fatores naturais.

**Figura 2 – Processo de terraplanagem da BR-364**



Fonte: (<https://www.7bec.eb.mil.br/obras/operacao-taquari.html>). Acesso: 12/07/2021

#### **2.2.4. Drenagem**

Drenagem rodoviária é o escoamento eficiente das águas sobre o trecho do pavimento. Segundo o DNIT (DNIT, 2006, p.9), a adoção das medidas para a proteção do corpo estradal da ação prejudicial das águas que o atingem, seja por meio das precipitações, das infiltrações, da condução através de talvegues, ou mesmo, das existentes sob a forma de lençóis freáticos ou artesianos. Subestimar a importância da drenagem é um dos principais agravantes para os impactos ambientais ocasionados por tal sistema.

Um sistema de drenagem de rodovias constitui o grupo de dispositivos e/ou mecanismos projetados e construídos com o principal fim de desviar águas e evitar o seu acúmulo na estrutura do pavimento, assegurando a integridade das estradas, do subleito e do seu entorno.

Imperceptível visualmente aos usuários, um bom sistema de drenagem é essencial para garantir a boa durabilidade da estrada e prevenir acidentes decorrentes do acúmulo de água.

Um sistema de drenagem bem projetado, construído e conservado, portanto, garante tanto a segurança dos usuários da rodovia, reduzindo consideravelmente o número de acidentes, quanto o aumento da durabilidade do pavimento, de elementos estruturais e da integridade dos taludes de corte e aterro.



Segundo o Manual Rodoviário do DNER (BRASIL, 2005, p.46), os sistemas de drenagem deficientes têm sido sempre os maiores causadores de problemas para a conservação das rodovias, afetando as propriedades lindeiras e gerando problemas sanitários para as populações, as quais a estrada deveria servir.

**Figura 3 - Processo de drenagem da BR-163**



Fonte: (<http://www.8bec.eb.mil.br/noticias/operacao-xingu-2-fase.html>) Acesso: 12/07/2021

### **2.3 Ações mitigadoras adotadas pelo Exército Brasileiro e aspectos socioeconômicos**

O Exército Brasileiro possui em sua estrutura a Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente (DPIMA), que tem por missão normatizar, superintender, orientar e coordenar as atividades e ações de gestão patrimonial e meio ambiente no âmbito da Força. Cabe à DPIMA assessorar o Departamento de Engenharia de Construção (DEC), no que tange aos aspectos ambientais das obras sob a responsabilidade do mesmo. Esse assessoramento se dá através da capacitação de pessoal, normatização e orientação quanto à legislação vigente e coordenação e controle de estudos e atividades que possam causar algum tipo de impacto ambiental.

Uma das ferramentas utilizadas pelo Exército para minimizar os impactos ambientais causados pela construção de rodovias é o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), conforme prevê o Art. 6º do CONAMA.

A fim de que os impactos positivos se sobreponham aos negativos, o Exército também realiza programas e medidas mitigadoras tais como: o programa de controle de ruídos, o controle de processos erosivos, de acidentes e de monitoramento de recursos hídricos, entre outros, assim com esses exemplos pode-se perceber que há uma lista considerável de fatores que devem ser analisados no projeto da construção de rodovias.

O aspecto socioeconômico é de grande importância na construção de rodovias e deve ser levado em consideração quando comparado aos possíveis impactos negativos do qual a obra venha causar, ou seja, uma rodovia poderá resultar positivamente nas vertentes sociais e econômicas, pois certamente terá o apoio da população nas áreas afetadas pela falta de estrutura asfáltica. Sendo assim, implicará menor relevância aos danos ambientais oriundos da obra em face aos benefícios da mesma.



Figura 4 - Publicação referente à construção da BR-174 no Estado de Roraima



Fonte: Jornal A Crítica de Roraima. Edição de 14 de agosto de 1988

Além das atividades relacionadas à construção, o Exército vem demonstrando uma preocupação permanente aos diversos ramos voltados à preservação do meio ambiente e na capacitação de seu efetivo, como veremos na pesquisa aplicada a seguir. Dentre os ramos, podemos citar alguns exemplos como a implantação de sistemas para captação de energia limpa, gestão de resíduos sólidos e líquidos, reflorestamento de áreas desmatadas e a constante fiscalização e combate a ações de exploração ilegal em áreas indígenas e de proteção ambiental.

Figura 5 - Planta de energia solar do 5º PEF/C Fron RR 7º BIS



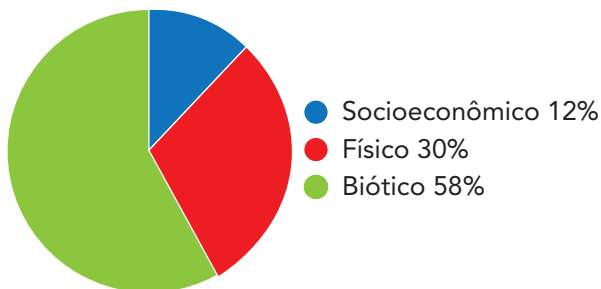
Fonte: (<https://www.facebook.com/6bec.eb.mil.br/photos/213255603700583>). Acesso: 17/07/2021



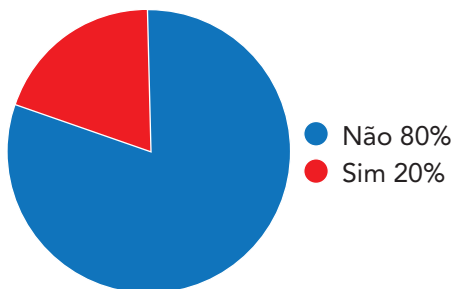
## 2.4 Apresentação de pesquisa aplicada

Esta pesquisa foi realizada através da ferramenta Survio no período de 30 de junho a 03 de julho de 2021, com 112 militares da arma de Engenharia, sendo em sua maioria, vinculados aos Batalhões de Engenharia de Construção.

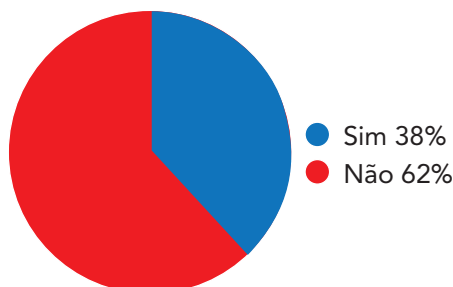
1. Qual meio abaixo é o mais afetado pelos impactos ambientais causados pelas obras de pavimentação das rodovias?



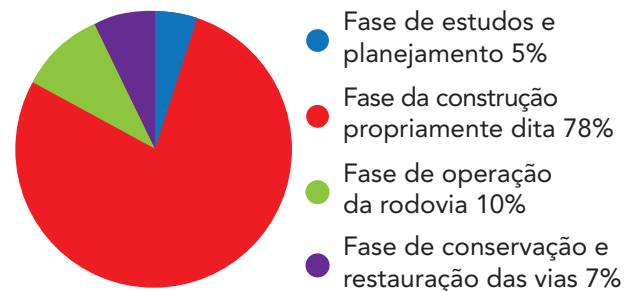
2. Você conhece a legislação ambiental que regula as medidas para minimizarem os impactos causados nas obras de pavimentação das rodovias?



3. Você considera que as atividades realizadas por sua OM para minimizarem os impactos ambientais nas atividades de construção são suficientes?



4. Qual fase da construção de rodovias você considera que causa mais impacto negativo ao meio ambiente?



## 2.5 Análise de resultados obtidos

Fica claro que os militares egressos da ESA, independente do ano de formação, não dominam o conhecimento referente à legislação e às medidas mitigadoras adotadas por suas respectivas Organizações Militares durante as atividades de construção. Considerando este ponto como aspecto negativo, tendo em vista que são esses militares que atuam nas diversas frentes de trabalho sob a responsabilidade do Exército Brasileiro.

No primeiro gráfico, identifica-se que a grande parte considera que o meio mais impactado pelas obras é o biótico, devido à redução da cobertura vegetal na margem de domínio da pista. Sendo entendido por biótico aquilo que é característico dos seres vivos ou que está vinculado a estes, bem como aquilo pertencente ou relativo à biota (o conjunto da flora e da fauna numa determinada região).

No segundo gráfico, observa-se que 80% desconhecem os regulamentos que norteiam as realizações de obras para que os impactos ambientais sejam minimizados, haja vista o resultado desta questão, constata-se que ainda estamos distantes no que se refere à disseminação ao público interno das informações relevantes, bem como a legislação sobre o assunto abordado.

De tal forma que a conclusão salutar é que para disseminá-las é preciso que sejam realizadas palestras e treinamentos, os quais podem ser ministrados através da mostra de materiais, workshops e ferramentas aos profissionais disponibiliza-

dos. Pois mesmo com o acesso aos meios de comunicação e as diversas ações realizadas nos meios de trabalho, a fim de haver conhecimentos e entendimento sobre este assunto, ainda faltam abordagens eficientes para o conhecimento mais aprofundado sobre os impactos ambientais originados pelas construções.

No terceiro questionamento a maior parte considerou insuficientes as ações realizadas pelas Organizações Militares para minimização das devastações causadas por suas atividades. Por consequência, entende-se que algumas mudanças devem ser pleiteadas para que o cenário seja alterado e assim haver atitudes que mantenham as atividades necessárias ao funcionamento da Organização Militar e que as informações sejam disseminadas para que todos as conheçam, venham praticá-las e as compartilhem.

No último questionamento a maioria dos participantes considerou a fase da construção, propriamente dita, como a mais impactante negativamente ao meio ambiente, pois é nela que acontecem as maiores modificações na fauna e flora do local.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estamos inseridos em uma sociedade que busca freneticamente o desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida, de forma que considera que para isso precise haver a implantação, o melhoramento e a duplicação das rodovias brasileiras, o que é uma necessidade constante.

Em contrariedade ao desenvolvimento, neste tema estudado, observa-se a expansão dos impactos ambientais.

Ficou evidenciado que apesar da amplitude e da vasta gama de vertentes com as quais são direcionados os estudos, ainda necessita-se dar ênfase no que se refere aos impactos ambientais causados pela atividade de construção de rodovias construídas pelo Exército Brasileiro, bem como enfatizar as medidas mitigadoras adotadas pelo mesmo com o intuito de minimizar os efeitos negativos resultantes da obra.

Para obter-se um parâmetro do nível de conhecimento dos militares no que faz referência ao assunto, foi realizada uma pesquisa na esfera dos Sargentos da Arma de Engenharia, dos quais em algum momento de sua carreira tiveram contato com a atividade de construção.

Em consonância com os fatos observados é evidente que o impacto causado na implantação de rodovias pelo Exército Brasileiro sirva de grande vulto.

Em contrapartida, o Exército vem se adequando às normas vigentes, buscando meios de atenuar os impactos negativos com o intuito que fazer com que o montante das variações, após a execução da obra seja positivo e a população possa usufruir da mesma. Desta forma, fica evidenciada a vertente “Mão Amiga”, deixando assim materializada a contribuição da Força para o desenvolvimento nacional.

Concomitantemente, a fim de minimizar tais impactos, o Exército vem capacitando seu efetivo e desenvolvendo um alicerce jurídico-ambiental, cujo teor visa regular as atividades desenvolvidas pela Força, em harmonia com a legislação nacional e internacional no que tange ao tema.

Uma das formas identificadas para reduzir a falta de informação é que tal assunto seja exposto aos militares desde a sua formação nos estabelecimentos de ensino, perpassando esse assunto na grade curricular das Escolas de formação e da Academia Militar, especificamente no curso de Engenharia.

Como pode ser observado na pesquisa realizada ainda há muito que evoluir no que se refere à capacitação dos militares sobre a legislação ambiental e as medidas mitigadoras. Esse é um fator crítico para que a Força otimize seus trabalhos com o objetivo de minimizar os impactos negativos ao meio ambiente.

Assim nos trabalhos voltados à capacitação, principalmente pela DPIMA e pelo DEC, observa-se que em um curto espaço de tempo teremos militares mais capacitados e com o conhecimento necessário para atingir a excelência nos trabalhos voltados às atividades de construção.



Por fim, após análise dos estudos pode-se concluir que o Exército Brasileiro está em constante evolução, sempre buscando aprimoramento em todos os aspectos, inclusive no quesito ambiental. E assim pontua-se que tais aspectos são de fundamental importância para que a Força mantenha seu alto nível de credibilidade junto à população e demais Órgãos.

## REFERÊNCIAS

AASHTO. American Association of State Highway and Transportation Officials. **Guide for design of pavement structures**. Washington D.C. 1993.

American Association of State Highway Officials. Tradução de Benjamin B. Frankel. **Manual de Construção Rodoviária: Práticas e Métodos**. Rio de Janeiro: USAID, 1966.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 001 de 23 de janeiro de 1986. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental**. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, págs. 2548-2549, 17 fev 1986.

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas e Rodagem. Diretoria de Engenharia Rodoviária. Divisão de Estudos e Projetos, Serviço de Estudos Rodoviários e Ambientais. **Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais**. Rio de Janeiro, 2005.

BRASIL. Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999. **Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LCP/Lcp97](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp97). Acesso em: 10 julho de 2021.

BRASIL. Lei Federal nº 9.795/1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 1999.

DNIT. **Manual de acesso às rodovias federais**. Rio de Janeiro, 2006.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Estado-Maior do Exército. Departamento de Engenharia e Construção. Diretoria de Patrimônio e Meio Ambiente. **Aprova as Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército**. Disponível em: <http://www.dpima.eb.mil.br/index.php/en/legislacao>. Acesso em: 11 de julho de 2021.

SILVA, Victor M.F. As atividades militares e seus impactos no meio ambiente. Âmbito jurídico. 2019. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/as-atividades-militares-e-seus-impactos-no-meio-ambiente/>. Acesso em: 05 de julho de 2021.