

Projeto Básico Ambiental (PBA) UHE Teles Pires

Plano de Enchimento Controlado do Reservatório

Equipe Responsável pela Elaboração do Programa			
Responsável	Registro Profissional	Cadastro Técnico Federal – IBAMA	Assinatura
Alessandro Farinaccio	CREA 5060782999	285913	
Marlon Rogério Rocha	CREA 5061556731	460130	

Controle de Revisão			
Revisão	Data	Descrição	Responsável/ Empresa
00	03/03/2011	Revisão Técnica	Renata Cristina Moretti/ JGP Consultoria e Participações Ltda.

Plano de Enchimento Controlado do Reservatório

1. Introdução / Justificativa

O enchimento do reservatório irá, a um pequeno espaço de tempo, impor uma nova situação às condições ambientais ao rio Teles Pires e ao Paranaíta, bem como a alguns de seus tributários, incluindo a alteração em suas condições hidrológicas e, na qualidade de suas águas, a perda de ambientes naturais, a perda de áreas de agricultura e, de modo mais significativo, a perda de habitats e de indivíduos, a diminuição da riqueza local e alterações ecológicas entre as comunidades faunísticas. Além disso, espera-se que as alterações ambientais de um sistema lótico para lântico afetem de forma direta animais de hábitos semi-aquáticos como alguns representantes da herpetofauna, da avifauna e da mastofauna, os quais terão que se adaptar à formação de um novo hábitat.

Desta forma, o Plano de Enchimento controlado se mostra necessário, uma vez que, por meio dele, será realizado o acompanhamento do processo de enchimento e seu reflexo em cada um dos ambientes que serão transformados.

O Plano aqui apresentado atende à condicionante 2.8 da LP N^o 386/2010 que solicita a apresentação do *Plano de Enchimento Controlado do Reservatório considerando:*

- a) *O monitoramento de condições limnológicas e de qualidade da água em tempo real, e cenários de ações emergenciais, tanto dentro do reservatório, quanto no trecho a jusante, compreendido entre a barragem e a foz do rio Apiacás;*
- b) *A manutenção dos usos do rio a jusante do barramento;*e
- c) *A compatibilização com as atividades de resgate da fauna previstas no Plano de Resgate de Fauna.*

2. Objetivos

O objetivo deste Plano é controlar os impactos decorrentes do enchimento do reservatório, especificamente aqueles relacionados à alteração da qualidade da água e ao potencial afogamento da fauna, bem como aos possíveis transtornos para a população situada nas proximidades da área do futuro reservatório.

Em compatibilidade com o Programa de Resgate de Fauna, o programa, visa subsidiar o planejamento para as operações de acompanhamento, salvamento e resgate da fauna, de forma a diminuir sua mortalidade na fase de implantação da UHE Teles Pires.

3.0 Procedimentos Operacionais do Plano de Enchimento

3.1 Monitoramento das Condições Limnológicas e de Qualidade da Água em Tempo Real

Durante o enchimento será monitorada em tempo real a qualidade da água em 3 pontos específicos representados na **Figura 3.1.a** e na Tabela a seguir.

Ponto	Coordenadas	Descrição do Local
P01	9°15'33"S 56°48'38"W	Rio Teles Pires, a jusante do barramento, e imediatamente a jusante da Ilha Esperança.
P02	9°23'40"S 56°44'24"W	Rio Teles Pires a montante da foz do rio Paranaíta.
P03	9° 31'43"S 56°42'56"W	Rio Paranaíta, nas proximidades da ponte da rodovia MT-206 sobre o rio.

As variáveis a serem monitoradas em tempo real são: transparência, condutividade, oxigênio dissolvido, temperatura da água, turbidez e pH.

Para os dados resultantes do monitoramento em tempo real, a emissão dos relatórios de medição deve ter periodicidade semanal, com consolidação dos dados a cada mês, ou, caso o enchimento seja concluído em período inferior, o relatório de consolidação contemplará o período de enchimento. As medições devem ocorrer uma semana após a conclusão do enchimento ou até que as condições limnológicas se estabilizem, o que será verificado pelos resultados do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água.

3.2 Controle do Enchimento do Reservatório

O enchimento do reservatório será efetuado através do tamponamento dos túneis de desvio 1 e 2, e posteriormente dos túneis 3 e 4.

Antes do enchimento, será instalado um orifício destinado à manutenção da vazão sanitária durante o enchimento do reservatório. Esse dispositivo será implantado no interior do futuro tampão a ser executado no túnel 2. Sua execução será protegida a montante por duas comportas ensecadeiras posicionadas na estrutura de emboque. A proteção a jusante será realizada por uma ensecadeira lançada no canal de saída e coroada na elevação 165 m. O projeto desse orifício considera a possibilidade de escoar a vazão de 560 m³/s quando o reservatório atinge a elevação 180 m. Para isso a seção de controle do orifício possui uma seção quadrada com 5,7 m de lado.

O procedimento para fechamento dos túneis deve seguir a seguinte seqüência:

Fechamento do túnel 1

Como o túnel superior não possui estrutura de controle para fechamento, o seu tamponamento deverá ser executado nessa etapa, que corresponde ao último período seco antes do enchimento do reservatório. A proteção para o tamponamento desse túnel será realizada por uma ensecadeira lançada sobre o canal de saída desse túnel com a crista posicionada na elevação 165 m. O canal a montante posicionado na elevação 165 m já oferece uma proteção natural para o período seco. Essas proteções, a montante e a jusante, garantirão a proteção para a vazão de 1.813 m³/s, que está associada a uma cheia sazonal (julho a novembro) com 5 anos de recorrência. Uma maior proteção para a execução do tampão pode ser obtida pela construção de um muro de concreto ou uma ensecadeira sobre o canal de entrada.

Fechamento do túnel 2

Para o fechamento do túnel 2 será implantado um tampão de concreto com um orifício no seu interior para permitir o fluxo de uma vazão sanitária de 560 m³/s no início do enchimento, a partir da elevação 180 metros. Sua construção será protegida a montante pelas comportas ensecadeira posicionadas no emboque e a jusante por uma ensecadeira lançada no canal de restituição. Está previsto também a necessidade de executar um revestimento de concreto nas paredes laterais e no fundo do túnel ao longo de todo o seu comprimento. O orifício e o revestimento de concreto das paredes e do fundo serão construídos durante o último período seco antes do enchimento do reservatório.

Concluída a implantação do dispositivo de controle de vazão no túnel 2 será efetuada a abertura da comporta ensecadeira do túnel 2, permitindo assim que o fluxo seja descarregado pelo orifício executado no seu interior. Tal operação será prioritariamente realizada durante os meses de agosto ou setembro, com vazões afluentes inferiores a 1.000 m³/s. Nessa condição o fluxo também estará sendo escoado pelos túneis de desvio 3 e 4.

Fechamento do túnel 3

Após a implantação do dispositivo de vazão no interior do túnel 2 será executado o fechamento dos vãos do emboque do túnel 3. Tal fechamento ocorrerá com o acionamento das comportas ensecadeiras, com vazões afluentes inferiores a 1.600 m³/s. Ao final dessa operação o fluxo estará sendo descarregado pelo túnel 2 (orifício de escoamento de vazão ecológica) e pelo túnel 4.

Fechamento do túnel 4

Quando o fluxo afluente aos túneis atingir uma vazão da ordem de 1.600 m³/s, devido à aproximação do período úmido, será iniciado o procedimento de fechamento das comportas do emboque do túnel 4. Primeiramente será fechado o vão esquerdo do emboque mediante a descida da comporta vagão correspondente. O vão direito do emboque do túnel 4 será fechado quando o reservatório atingir a elevação 180 m. com o nível d'água nessa elevação, a estrutura de vazão sanitária descarrega a vazão de

560 m³/s, possibilitando o fechamento do último vão do túnel 4. Durante o enchimento do reservatório a vazão descarregada pelo orifício será crescente devido à ausência de um dispositivo especial de controle.

Fechamento da estrutura de descarga ecológica

Quando o nível d'água do reservatório em formação ultrapassar a cota 200,7 m será efetuado o fechamento da estrutura de descarga de vazão ecológica implantada no túnel 2. Com o fechamento, a vazão ecológica será descarregada pelos quatro vãos do vertedouro. Esse fechamento deverá ser realizado com a descida simultânea das duas comportas vagão da estrutura de emboque do túnel 2. Essa operação simultânea é importante para que se mantenha a simetria do fluxo a jusante das comportas quando, durante o fechamento, o controle hidráulico for transferido do orifício para a seção das comportas.

As atividades de fechamento dos dois vãos do túnel 3 e dos dois vãos do túnel 4 serão executadas sequencialmente em cada vão, com o fechamento da comporta vagão seguida pelo fechamento da comporta ensecadeira correspondente. A comporta vagão será então retirada após o equilíbrio de pressões a montante e a jusante dessa comporta, para continuidade do seu uso nos demais vãos. O acesso para tamponamento dos túneis de desvio 2, 3 e 4 será realizado pelas respectivas extremidades de jusante.

A manutenção dos usos do rio a jusante do barramento, será garantida pela preservação da vazão ecológica mínima de 560 m³/s.

3.3 Tempo Previsto Para o Enchimento do Reservatório

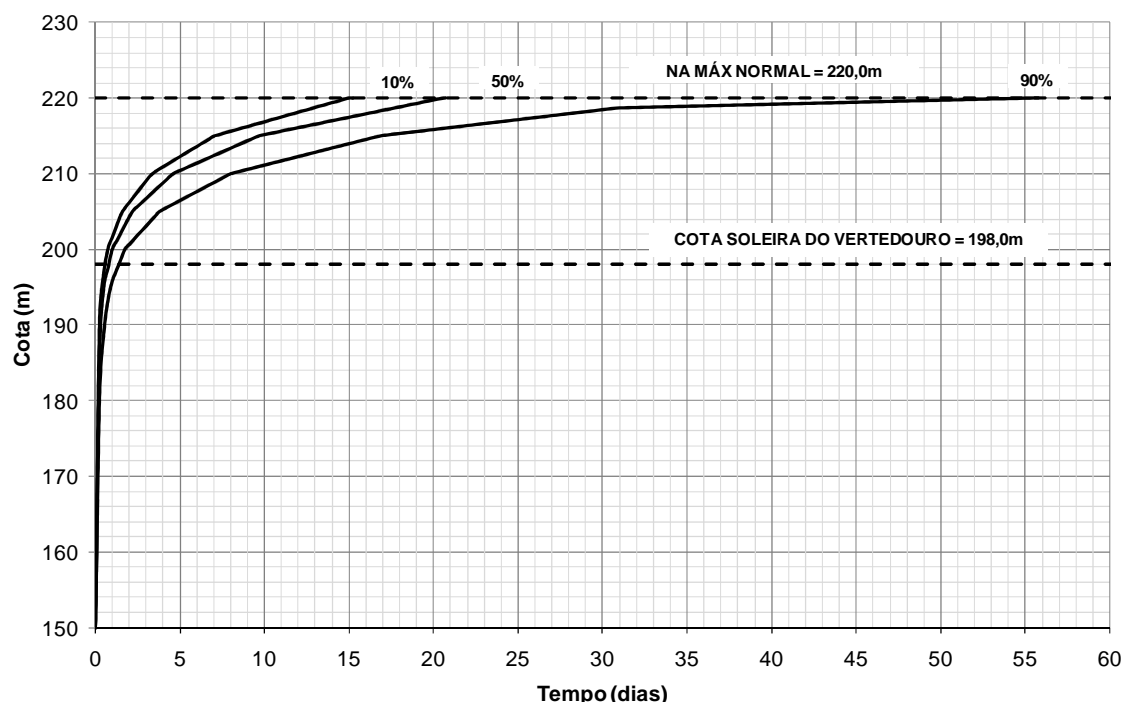
Os estudos de enchimento do reservatório da UHE Teles Pires foram desenvolvidos a partir do balanço de massas, no qual os volumes acumulados no reservatório resultam da diferença entre vazões médias mensais afluentes e efluentes.

Para representar a vazão residual, isto é, aquela a ser garantida a jusante durante o enchimento, foi considerado o valor de 560 m³/s, conforme indicado na Resolução da Agência Nacional das Águas nº 621, de 19 de novembro de 2010.

As simulações de enchimento do reservatório contemplaram os tempos decorridos desde o início da operação de enchimento até que se atingisse o nível da soleira do vertedouro (El. 198 m) e o nível d'água normal (El. 220 m), o que equivale à acumulação de volumes de 34,58 hm³ e 897,22 hm³, respectivamente.

Foram consideradas as permanências de 10, 50 e 90% para identificar os anos que mais se aproximam aos respectivos tempos de enchimento. Realizando-se simulações com as vazões correspondentes a esses respectivos anos (1959, 1966 e 1973), obteve-se o gráfico apresentado na **Figura 3.3.a**, que mostra a evolução do nível d'água do reservatório para esses cenários.

Figura 3.3.a
Enchimento do Reservatório



Do gráfico acima para as 3 situações (ano úmido, normal e seco) tem-se os seguintes tempos de enchimento:

Cotas (inundação)	Tempo de Enchimento Aproximado em Dias			Área a ser Inundada Km ² (*)	% da área a ser inundada
	10% (ano úmido)	50% (ano normal)	90% (ano seco)		
Até a cota 200,7	1	1	2	3,324903	3,49889
200,7-205	1	1,5	2	4,47125	4,705224
205-210	1,5	3	4	14,51957	15,27936
210-215	4	5	9	25,33651	26,66233
215-220	7,5	10,5	39	47,37513	49,8542
Total	14 dias	20 dias	54 dias	95,027363	100%

(*) Área inundável, sem considerar a área da calha atual dos rios.

Conforme definido no procedimento de enchimento, o período de enchimento do reservatório, em que não haverá controle do ritmo de elevação do nível d'água, se limitará ao N.A 200,7, o que ocorrerá entre 1 e 2 dias independentemente das condições hidrológicas. Embora constitua aspecto crítico do processo de formação do reservatório, a área inundada nesta fase limita-se a apenas 3,3 km² (3,5 % do reservatório) em área já desmatada, o que por si só já reduz os riscos relacionados ao afogamento da fauna. A **Figura 3.3.b** representa a abrangência espacial do setor do reservatório limitado pelo N.A. 200,7.

A partir dos dados constantes na tabela foi produzido o **Mapa de Enchimento do Reservatório**. Tanto o mapa como a tabela indicam que, proporcionalmente, as zonas do reservatório que serão inundadas mais rapidamente estão situadas entre as elevações 210 m e 215 m, que compreende 25,33 km² ou 26,6% da área total do reservatório.

Nos setores situados entre as cotas 210 e 215, a equipe de fauna concentrará seus esforços para promover o resgate de modo compatível com o tempo de enchimento. Nos casos em que se identifique que o resgate não seja concluído com segurança dentro do tempo normal previsto para o enchimento, a Equipe de Fauna, poderá solicitar a gerencia da obra, um retardo no tempo de enchimento.

Merece atenção também as áreas a serem inundadas entre as cotas 215 m e 220 m, que equivale a 47,37513 km² (49,8542%), contudo os tempos de enchimento mostram-se mais ampliados.

3.4 Compatibilização do Enchimento com o Resgate de Fauna

Nos setores situados entre as cotas 210 e 215, a equipe de fauna concentrará seus esforços para promover o resgate de modo compatível com o tempo de enchimento. Os procedimentos de resgate durante o enchimento do reservatório será realizado com auxílio de barcos com motores de popa, e barqueiros com experiência no rio Teles Pires.

O Coordenador responsável pelo Projeto de Resgate e Salvamento Científico da Fauna de fauna instruirá as equipes de resgate e salvamento quanto aos procedimentos de manejo da fauna de pequeno e grande porte. Além disso, a equipe terrestre de fauna será responsável pelo recebimento de espécimes encontrados acidentados ou que não puderem se deslocar de forma passiva, sendo responsável pelo encaminhamento dos espécimes aos Centros de Triagens. A equipe de resgate e salvamento estará munida com equipamentos específicos para o manejo dos espécimes, bem como caixas de contenção de diversos tamanhos.

3.5 Cenários Emergenciais

Durante o enchimento do reservatório estão previstas 2 situações emergenciais distintas que demandarão controle do enchimento do reservatório. Conforme previsto no projeto de engenharia do empreendimento e na regra de enchimento descrita na **Seção 3.2**, até a cota 200,7, não se terá controle do enchimento do reservatório, uma vez que toda a vazão ecológica de 560 m³/s será conduzida pelo dispositivo previsto no túnel 2.

1ª Cenário: problemas da estrutura da barragem ou do arcabouço geológico que comprometam a estanqueidade do reservatório.

Neste caso, se identificado qualquer problema relacionado ao projeto de engenharia, o enchimento do reservatório poderá ser suspenso até que seja feita uma avaliação e a correção do problema. Caso necessário, as comportas do vertedouro ficarão totalmente abertas, sendo mantida a cota 200,7 até a solução do problema.

A identificação de riscos associados a instabilização das estruturas de concreto e de enrocamento que compõem o barramento será efetuada através da ampla instrumentação prevista, que inclui equipamentos como piezômetros, medidores de deformação e extensômetros.

2ª Cenário: acidentes/eventos no interior da área inundável durante a fase de enchimento

Esta situação refere-se a qualquer tipo de acidente que vier a ocorrer dentro da área do futuro reservatório, cujo atendimento demande a suspensão/retardo do processo de enchimento. Nestes casos, será executado o controle de enchimento nas comportas do vertedouro, podendo as mesmas ser totalmente abertas, com a manutenção da cota em 200,7 m, ou o enchimento terá sua velocidade reduzida, de modo a permitir a contingência necessária.

3.6 Comunicação

Fase de Pré-enchimento do Reservatório

a) Comunicados:

- 1ª comunicação do enchimento, feita a montante e a jusante do barramento até o trecho do remanso da UHE Teles Pires, informando à população local (proprietários/produtores rurais, moradores, demais usuários) sobre a data do enchimento do reservatório, sobre as estradas interrompidas e acessos alternativos, sobre a interrupção/redução do fluxo de jusante e sobre as providências e cuidados a serem tomados nesse período; tal atividade se desenvolverá através dos seguintes instrumentos:
 - envio de correspondência específica para os proprietários lindeiros – montante e jusante. Nesse sentido, observa-se que, além dessa correspondência, já está prevista, no âmbito do Programa de Interação e Comunicação Social, a realização de uma reunião geral com os proprietários e a distribuição de um Informativo tratando do tema sobre o enchimento do reservatório;
 - distribuição de comunicado impresso sobre o resgate de fauna, informando sobre as características da operação, os riscos de acidentes com animais silvestres e os cuidados para proteção desses animais; entrega simultânea de folder sobre acidentes, cuja elaboração está prevista neste programa, informando sobre os cuidados a tomar com pessoas e animais eventualmente ofendidos e os endereços dos postos de atendimento.
 - *Data-limite: 30 dias antes do início do enchimento.*
 - Envio de ofício para o SEMA (MT) e SEMA (PA), IBAMA, Polícia Militar, Polícia Militar Florestal – MT e do PA, Corpo de Bombeiros, Prefeituras Municipais de Alta Floresta e Paranaíta, informando sobre o enchimento do

reservatório e suas características, sobre o comprometimento de estradas vicinais naquela área e sobre a interrupção e/ou redução do fluxo a jusante.

- *Data-limite: 30 dias antes do início do enchimento.*
- 2ª comunicação do enchimento, nos mesmos moldes da primeira.
 - *Data-limite: 10 dias antes do início do enchimento.*
- 3ª comunicação do enchimento, através de rádio, televisão e jornal, com o mesmo teor das 2 anteriores.
 - *Data-limite: 07 dias antes do início do enchimento.*
- 4ª comunicação do enchimento, através de veiculação em rádio, televisão e jornal resumindo o teor das anteriores.
 - *Data-limite: 02 dias antes do início do enchimento.*

b) Inspeções

- Realização da 1ª inspeção, na área de enchimento, e a jusante deste, devendo-se verificar:

O cumprimento dos seguintes pré-requisitos ao enchimento:

- A verificação ou marcação do N.A Máximo Normal, em campo, deve estar concluída.
- A limpeza da área de inundação deve estar concluída – desmatamento e remoção do material lenhoso, bem como demolição e retirada do material das edificações rurais.
- Todas as fossas existentes devem estar neutralizadas, desinfetadas com cal virgem e seladas.
- As equipes de desmatamento e seus equipamentos devem estar fora da área de enchimento.
- A relocação das estradas vicinais atingidas pela formação do lago deve estar concluída, onde necessário.
- As vias de acesso à área do reservatório e ao seu entorno devem estar sinalizadas.
- As redes de distribuição de energia elétrica afetadas devem estar relocadas.
- A relação dos locais de atendimento para acidentes com ofídios deve estar elaborada e devidamente divulgada; nos locais designados, deve haver soro antiofídico disponível e profissional capacitado para a sua aplicação.
- O pessoal responsável pela aplicação do soro antiofídico deve estar devidamente capacitado para a identificação do tipo de picada, dos sintomas associados e do tipo de soro correspondente.

- Os órgãos institucionais pertinentes – IBAMA, SEMA, Prefeituras Municipais, Polícia Florestal, e outros – devem ter sido formalmente avisados da operação de enchimento.
- A operação de resgate de fauna deve estar devidamente licenciada junto ao IBAMA.
- Todas as propriedades rurais localizadas na área de enchimento devem ter sido formalmente avisadas da operação de enchimento.
- Verificar a presença de pessoas, animais e equipamentos, dentro da área do reservatório, Alertar os responsáveis pela necessidade da desocupação da área, antes do enchimento do reservatório;
- *Data-limite: 15 dias antes do início do enchimento.*

Realização da 2ª inspeção, nas mesmas áreas, e implementação das ações necessárias à imediata retirada dos eventuais retardatários da área do reservatório.

- *Data-limite: 02 dias antes do início do enchimento.*

c) Sinalização:

- Confeccção e instalação de placas de sinalização e de interrupção dos acessos na área de inundação.
- *Data-limite: 20 dias antes do início do enchimento.*

Fase de Enchimento

O enchimento do rio foi planejado para que durante todo o processo seja mantida uma vazão mínima de 560m³ /s. Essa manutenção de fluxo residual será realizada por fechamento progressivo das comportas de desvio e por tubulação de segurança localizada na galeria de desvio, até que, com a subida do N.A do reservatório a vazão ecológica possa ser descarregada pelo dispositivo próprio, instalado em uma das estruturas do vertedouro.

a) Comunicados:

- 1ª comunicação através de informativos, para distribuição a proprietários, trabalhadores rurais e residentes nas áreas de Entorno e Diretamente Afetada e a jusante do barramento até o remanso da UHE Teles Pires, esclarecendo-os quanto à duração do enchimento e quanto às características do período de fluxo interrompido e/ou reduzido, nos termos apresentados no item anterior.
- *Data-limite: 20 a 30 dias antes do início do enchimento.*

- 2ª comunicação, feita através de rádio, televisão e jornal, informando sobre as características do período de fluxo interrompido e/ou reduzido, conforme já comentado.
 - *Data-limite: a cada 2 dias a partir do 1º dia de início do enchimento.*

b) Inspeções

Realização de inspeção na área do reservatório, para acompanhar a elevação do nível d'água e observar seus efeitos, verificar a presença de pessoas e animais e alertar para a velocidade e o período de enchimento (poderá ser feita distribuição simultânea de comunicados alusivos ao enchimento).

Uma vez que o período de enchimento é curto, podendo variar entre 14 e 20 dias em anos úmido e normal, recomenda-se que esta inspeção seja mais intensiva. O esforço previsto é o de realizar no primeiro dia do enchimento. Outras campanhas de inspeção deverão ser feitas a cada 3 dias.

Uma vez que o período de enchimento é extremamente curto em ano úmido ou normal, podendo variar entre 14 e 20 dias, recomenda-se que esta inspeção seja mais intensiva. O esforço previsto é o de realizar no primeiro dia do enchimento. Outras campanhas de inspeção deverão ser feitas a cada 3 dias.

4. Interface com Órgãos Oficiais

A principal parceria prevista para o programa é com a Agência Nacional de Águas-ANA. Também estão previstas interfaces com:

- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;
- SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente (PA e MT);
- Prefeituras Municipais de Alta Floresta e Paranaíta;
- Órgãos de defesa civil;
- Polícia Militar e Ambiental;
- Corpo de bombeiros;
- Órgãos de saúde;
- Meios de comunicação.

5. Monitoramento e Avaliação

O monitoramento dos aspectos de segurança e ambientais do processo de enchimento serão monitorados por técnicos das equipes de Gestão Ambiental e de Engenharia da CHTP e da Construtora, com acompanhamento de representantes de instituições como o IBAMA, das secretarias estaduais de meio ambiente e das secretarias estaduais de segurança pública através das polícias militares (Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros).