

APLICAÇÃO DE TÉCNICA DE APP EM SITUAÇÃO DE DEFLORESTAMENTO NA REGIÃO METROPOLITANA DE PETRÓPOLIS - RJ

Amanda Santos de Alencar

Graduanda em Ciências Biológicas – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ – RJ – Brasil
✉ amanda.s_alencar@hotmail.com

Thereza Cristina Ferreira Camello

Doutora em Ciências Médicas – Biomédica – Microbiologista – Hospital Universitário Pedro Ernesto – UERJ/ OUERJ/ ONU/ UN-Habitat) – RJ – Brasil

Josimar Ribeiro de Almeida

Doutor – Professor Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – Pesquisador Senior Centro de Engenharia Nuclear/USP – RJ – Brasil

Resumo:

A extensão e intensificação das atividades de produção em geral, como indústrias, a taxa de desmatamento apresenta-se em um nível alarmante. É de amplo conhecimento de toda sociedade as potenciais consequências que o desmatamento pode causar em áreas metropolitanas. Para a avaliação das consequências desse crescente fenômeno, é possível lançar mão de vários tipos de técnica de avaliação de impactos ambientais. Uma dessas opções é a Análise Preliminar de Perigo (APP), que se baseia em uma análise qualitativa e estatística, podendo ser utilizada em associação com outras técnicas de AIA (Avaliação de Impacto Ambiental). Esta técnica objetiva analisar os possíveis perigos (eventos indesejados), suas causas e consequências, onde é feita também uma análise de risco associado, sendo este a combinação entre as classificações de sua severidade e frequência, e o apontamento de recomendações de medidas mitigadoras. Dentre esses perigos identificados para este estudo, nenhum deles apresenta risco desprezível ou baixo (0%), 16% apresentam risco médio e alto e 66% apresentam risco crítico. Esses dados indicam que a situação de deflorestamento pode acarretar perigos com consequências graves para a área Metropolitana de Petrópolis, como enchentes e deslizamentos, o que sinaliza urgência na necessidade de gestão da área.

Palavras-chave: Deflorestamento; Análise Preliminar de Perigo (APP); Área Metropolitana de Petrópolis.

PAD TECHNIQUE ON DEFORESTATION SITUATION ON PETROPOLIS' METROPOLITAN AREA - RJ

Abstract:

With the rising and intensification of production's activities, as industries, the deforestation taxes show to be on an alarming level. It is wide spread known the consequences that deforestation might cause in metropolitan areas. In order to evaluate the consequences of this growing phenomenon, is possible to use a role of ambiental impacts evaluations techniques. One of them is the Preliminary Analysis of Danger (PAD), which is based on qualitative and statistics analysis and might be used in association with other ambiental impacts evaluations techniques. It's goal is to analyze dangers in potential, it's causes and consequences, in which

is also done an associated risk analysis, which the last is the association between the classifications of frequency and severity, and, in the end, it gives suggestions of measures to avoid these dangers (undesired events). In this study, six dangers have been identified, in which none of them present despicable or low risk (0%), 16% present medium or high risk and 66% present critic risk. These datas point out that the deforestation situation might cause dangers with great consequences to Petropolis' metropolitan area, just as floodings and earth slidings, which highlights the urgency of management of the area.

Keywords: Deforestation; Preliminary Analysis of Danger (PAD); Petropolis's metropolitan area.

APLICACIÓN DE TÉCNICA DE APP EN LA SITUACIÓN DE DEFORESTACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DE PETRÓPOLIS - RJ

Resumen:

La extensión y la intensificación de las actividades productivas en general, tales como la industria, la tasa de deforestación se presenta a un ritmo alarmante. Es ampliamente conocido en toda sociedad las posibles consecuencias que la deforestación puede causar en las áreas metropolitanas. Para la evaluación de las consecuencias de este fenómeno creciente, se puede hacer uso de varios tipos de evaluación técnica de los impactos ambientales. Una de estas opciones es el Análisis de Riesgos Preliminar (APP), que se basa en un análisis cualitativo y estadístico y se puede utilizar en combinación con otras técnicas de EIA (Evaluación de Impacto Ambiental). Esta técnica objetiva para analizar los posibles riesgos (eventos no deseados), sus causas y consecuencias, que también se hizo un análisis del riesgo asociado, que es la combinación de las clasificaciones de severidad y frecuencia, y el nombramiento de recomendaciones de medidas de mitigación. Entre estos peligros identificados en este estudio, ninguno de ellos tiene riesgo insignificante o bajo (0%), el 16% son medianas y de alto riesgo y el 66% tienen riesgo crítico. Estos datos indican que la situación de la deforestación puede conducir a peligros con consecuencias graves para el área metropolitana de Petrópolis, como inundaciones y deslizamientos de tierra, lo que indica la necesidad urgente de que la gestión de la zona.

Palabras clave: Deforestación; Análisis Preliminar de Peligros (PPA); Área Metropolitana de Petrópolis.

INTRODUÇÃO

Com a extensão e intensificação das atividades agrossilvopastoris, industriais, ligadas ao funcionamento de metrópoles, entre outras, a taxa de desmatamento apresenta-se em um nível alarmante. Segundo a Organização das Nações Unidas Para a Agricultura e Alimentação (FAO), com dados entre 2000 e 2010, o mundo perdeu anualmente 0,15% de áreas florestadas, tendo os países da América do Sul destaque nessa taxa (SENADO FEDERAL, 2015).

É de amplo conhecimento de toda sociedade as potenciais consequências que o desmatamento pode causar em áreas metropolitanas. Um grande exemplo de catástrofe foi o

ocorrido em 2011, onde a área da Região Serrana do estado do Rio de Janeiro esteve no holofote devido aos últimos acontecimentos com fortes chuvas, que causou centenas de mortes. Este cenário enfatiza a fragilidade da região ao entorno da cidade de Petrópolis, que devido a extração ilegal de madeira e avanço de indústrias, segundo os sites da prefeitura de Petrópolis e da OAB (Ordem dos Advogados do Brasil), respectivamente, vem sofrendo com o desmatamento e seus desdobramentos (OAB – RJ, 2015; PREFEITURA DE PETRÓPOLIS, 2015).

Para a avaliação das consequências desse crescente fenômeno, é possível lançar mão de vários tipos de técnica de avaliação de impactos ambientais, para então, ser possível criar um programa de gestão ambiental para a região desejada. Uma dessas opções é a Análise Preliminar de Perigo (APP) (AGUIAR, *et al.*, 2008). Com esse estudo objetiva-se aplicar a técnica de APP sobre o deflorestamento na região metropolitana de Petrópolis para apontar os perigos, avaliar as causas, consequências e riscos dos potenciais eventos indesejados identificados.

METODOLOGIA

A metodologia de APP se baseia em uma análise qualitativa e estatística, podendo ser utilizada em associação com outras técnicas de AIA (Avaliação de Impacto Ambiental). Esta técnica objetiva analisar os possíveis perigos (eventos indesejados), suas causas e consequências, onde é feita também uma análise de risco associado, sendo este a combinação entre as classificações de sua severidade e frequência, sendo esta uma matriz de risco. Na presente metodologia também se sugere medidas preventivas ou mitigadoras a fim de sanar a causa do problema ou minimizar suas consequências. Dessa forma, além de apontar os perigos de um empreendimento ou de determinada situação, é possível também utilizar a técnica para ajudar a priorizar os pontos mais graves. Nesta APP são analisados os perigos que o desmatamento podem causar na área metropolitana de Petrópolis, assim como todas as causas, consequências e riscos, permitindo, ao final, uma análise completa visto que são considerados um conjunto de fatores.

A análise por APP é montada em uma planilha onde são analisadas separadamente cada área distinta de uma situação. Por exemplo, se fosse analisado um processo produtivo, para cada fase desse processo seria feita uma tabela de APP, cada uma com os perigos,

causas, consequências e riscos associados a cada fase em particular. A planilha montada deve seguir as seguintes condições:

1ª coluna - Perigo: Fonte potencial para causar danos às pessoas, às instalações ou ao meio ambiente. É um evento indesejado.

2ª coluna - Causas: As causas responsáveis pela ocorrência do perigo, que podem envolver tanto falhas de equipamentos como falhas humanas.

3ª coluna - Consequências: As consequências associadas ao perigo caso ele venha de fato se efetivar.

4ª coluna - Frequência: A frequência de ocorrência das causas é definida conforme descrito na Tabela 1.

5ª coluna - Severidade: A severidade das consequências é definida conforme descrito na Tabela 2.

6ª coluna - Risco: O risco é estimado a partir da matriz de risco, pela combinação da frequência e da consequência, como exemplificado na tabela 3 e na faixa de risco.

7ª coluna - Recomendações: As recomendações propostas devem ser de caráter preventivo e/ ou mitigador. (AGUIAR, *et al.*, 2008, p.229-230).

Para classificar os perigos quanto a sua frequência, utiliza-se a categoria de frequências segundo a tabela 1 abaixo. Esta informação é muito importante pois influencia na classificação final do risco. Perigos frequentes tendem a ser de natureza branda, pois nenhum sistema consegue se manter estruturado com grandes eventos “graves” ocorrendo a todo tempo. No mesmo raciocínio, perigos extremamente remotos tendem a ter natureza grave.

Para classificar a severidade dos perigos, utiliza-se a seguinte classificação da tabela 2. Estes seguem o mesmo raciocínio da frequência do perigo.

O risco é estabelecido através de uma matriz que cruza as classificações de frequência (A, B, C, D e E) e de severidade (I, II, III e IV), como demonstrado na figura 1. A faixa de risco representa a resultante do cruzamento da frequência e severidade, apresentando as respectivas classificações.

Tabela 1 – Tabela de classificação de frequência de perigos

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	FAIXA DE FREQUÊNCIA (ANUAL)	DESCRIÇÃO
A	Extremamente Remota	$f < 10^{-4}$	Extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
B	Remota	$10^{-4} < f < 10^{-3}$	Não esperado ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
C	Improvável	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
D	Provável	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	Provável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
E	Frequente	$f < 10^{-1}$	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/instalação.

Fonte: CAMACHO, 2004

Tabela 2: Tabela de classificação de severidade de perigos

CATEGORIA	POTENCIAL DE DANO À SAÚDE HUMANA E SEGURANÇA	INTENSIDADE DE AÇÃO SOBRE O RECEPTOR AMBIENTAL	TEMPO DE RESTAURAÇÃO (ANOS)	RECURSOS FINANCEIROS MOBILIZADOS PARA RECUPERAÇÃO
Menor (1)	Não ocorrem danos/mortes de funcionários, de terceiros (não funcionários) e/ou pessoas (indústrias e comunidade); o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor.	Efeito restrito	< 1	Pequenos
Moderado (2)	Danos leves em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade.	Efeito moderado	1 e 2]	Moderados
Crítico (3)	Danos de gravidade moderada em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade (probabilidade remota de morte).	Efeito significativo	2 e 5]	Significativos
Catastrófico (4)	Provoca mortes ou danos graves em várias pessoas (empregados, prestadores de serviços ou em membros da comunidade).	Efeito elevado	> 5	Volumosos

Fonte: Adaptado de AGUIAR, *et al.*, 2008.

Figura 1 : Matriz de risco entre frequência e severidade

	A	B	C	D	E
I	2	3	4	5	5
II	1	2	3	4	5
III	1	1	2	3	4
IV	1	1	1	2	3

Severidade: I – menor; II – Moderadas; III – Crítica; IV – Catastrófica

Frequência: A – Extremamente Remota; B – Remota; C – Improvável; D – Provável;
E - Frequente

Faixa de risco

Risco	1 – Desprezível	2 – Baixo	3 – Médio	4 – Alto	5- Crítico
-------	-----------------	-----------	-----------	----------	------------

FONTE: Adaptado de AGUIAR, *et al.*, 2008.

RESULTADOS

Os resultados da tabela de APP foram obtidos a partir de análise de perigos identificados na situação de desmatamento na área metropolitana de Petrópolis. A partir desses dados, foram identificadas as possíveis causas e consequências. A frequência e severidade foram determinadas a partir das tabelas 1 e 2. A classificação de risco foi obtida através da matriz de risco, sendo representada pela figura 1. As recomendações foram apontadas especificadamente para cada perigo visando maior eficácia do resultado mitigador que estas proporcionam para cada perigo.

APLICAÇÃO DE TÉCNICA DE APP EM SITUAÇÃO DE DEFLORESTAMENTO NA REGIÃO METROPOLITANA DE PETRÓPOLIS

Tabela 5: Tabela de APP

PERIGO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÃO
Alteração das propriedades físicas do solo.	-Deflorestamento - Maior incidência de chuva e vento no solo -Ação antropogênica	-Degradação do solo -Dificuldade de infiltração da água no solo. -Perda da biodiversidade local	E	2	4	1- Criação de Programas de reflorestamento 2-Criação de Programas de Manejo e recuperação de solo
Aumento do fluxo de água acima da vazão máxima dos rios.	-Aumento do escoamento superficial -Deflorestamento	-Cheias repentinas - Perdas humanas, na biodiversidade e econômica. -Erosão das margens do rio	D	4	5	1, 3- Ampliar a área de vazão do curso de rios e
Diminuição da quantidade da água extraída pela transpiração e da evaporação da parcela interceptada	-Deflorestamento	-Alteração do balanço hídrico da bacia hidrográfica. -Problemas no abastecimento de água da região. -Criação de micro climas	D	2	3	1
Diminuição da contenção das cheias.	-Deflorestamento -Aumento do escoamento superficial -Assoreamento de rios	-Enchentes -Perdas humanas, na biodiversidade e econômica	D	4	5	1, 3 4-Dragagem de rios
Aumento da erosão do solo e assoreamento de cursos de rios	-Deflorestamento -Aumento do aporte de sedimentos para o rio	-Cheias e enxurradas -Aumento do escoamento superficial -Aumento do nível do curso de rios -Perdas humanas, na biodiversidade e econômica.	D	4	5	1, 2,4
Problemas no escoamento e infiltração da água no solo ou infiltração em excesso	-Problemas no balanço hídrico (excedente hídrico). -Deflorestamento	-Deslizamentos -Desabamentos -Cheias e enxurradas -Perdas humanas, na biodiversidade e econômica -Criação de microclimas	D	4	5	1,3, 5-Proteção de encostas

De acordo com a tabela de APP acima (tabela 5), é possível apontar seis perigos no total para a situação avaliada. Dentre esses perigos identificados, nenhum deles apresenta risco desprezível (0%) ou baixo (0%), porém apresentam risco médio (16%) e alto (16%) e 66% apresentam risco crítico. Dentre as causas de perigo mais comuns, está o deflorestamento (100%). Quanto às consequências, a perda de biodiversidade, humana e econômica aparece em 66% dos perigos. Nas recomendações, a criação de programas de reflorestamento aparece em 100% dos casos, sendo esta em uma medida mais generalista, mas não perdendo a sua eficiência e vitalidade para a situação.

DISCUSSÃO

Os resultados apresentados em majoritariedade de riscos críticos (66%) indicam que a situação de deflorestamento pode acarretar perigos com consequências graves para a área Metropolitana de Petrópolis, e que estas demandam um grande tempo para recuperação da área afetada (CAMACHO, 2004), o que sinaliza urgência na necessidade de gestão da área. O fato de o desmatamento estar presente em 100% das causas de eventos indesejados explicita sua capacidade de gerar impactos negativos sobre o âmbito ambiental e socioeconômico e sua severidade, o que pode causar imensos prejuízos para a região em questão. Este é capaz de atingir direta (ex.: enchentes, criação de microclimas) e indiretamente (ex.: perda da biodiversidade local) a área metropolitana, alterando a dinâmica da cidade como um todo.

As recomendações descritas na tabela de APP têm o objetivo de prevenir ou mitigar os eventos indesejados (AGUIAR *et al.*, 2014), podendo ser estas mais abrangentes, como a recomendação de reflorestamento, ou mais específicas para o perigo identificado, como a dragagem de rios. Para a situação analisada, é preciso sempre que o manejo de rios esteja associado a recuperação de encostas, o que inclui o seu reflorestamento, por se tratar de uma cidade localizada no vale entre montanhas, como é afirmado no Plano Diretor da Cidade (Plano Diretor de Petrópolis, vol. I, diagnóstico, versão 1, p. 14). É fundamental que sejam determinadas para cada perigo medidas individuais, pois isso evita a generalização do problema, ou seja, que as medidas para um perigo funcionem corretamente e para outro sejam meramente paliativas ou ineficazes. Elas também facilitam a priorização de gestão das áreas com situação agravada, permitindo um trabalho mais focado. Estas medidas são fundamentais para a região, pois as consequências tangenciam não somente a questão ambiental, que por si

só é de grande importância, mas também envolve consequências no âmbito socioeconômico. Estas, em conjunto, podem influenciar no colapso de uma importante região do Estado do Rio de Janeiro, famosa por sua agricultura e indústria têxtil.

CONCLUSÃO

A situação do entorno da área metropolitana da cidade de Petrópolis, no que diz respeito a sua cobertura vegetal, inspira cuidados, o que indica a necessidade de um programa de Gestão Ambiental para o local. A metodologia de APP mostra-se eficiente na caracterização dos eventos indesejados da situação avaliada, assim como em suas causas consequências, visto que analisa vários fatores em conjunto, como severidade e frequência. Esta também auxilia na priorização de esforços para a resolução dos problemas e na esquematização das medidas mitigadoras a serem tomadas, como a criação de programas de reflorestamento, proteção de encostas e dragagem de rios, por exemplo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Laís Alencar de; ARAUJO, Gustavo Henrique de Sousa; ALMEIDA, Josimar Ribeiro; SOARES, Paulo Sérgio Moreira; POSSA, Mauro Valente.. Análise e avaliação de risco ambiental como instrumentos de gestão em instalações de mineração. In: SOARES, Paulo Sérgio Moreira; SANTOS, Maria Dionísia Costa dos; POSSA, Mario Valente (Ed.). **Carvão Brasileiro: Tecnologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Cetem, 2008. p. 213-235.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; SILVA, Carlos Eduardo; RODRIGUES, Manoel Gonçalves. Avaliação dos impactos ambientais do desflorestamento sobre o regime hídrico da região metropolitana de Petrópolis (RJ). **Engineering Sciences**, Aracaju, v. 1, n. 1, p.6-13, 31 ago. 2013. DOI: 10.6008/ess2318-3055.2013.001.0001.

Disponível em: <<http://sustenere.co/journals/index.php/engineeringsciences/article/view/ESS2318-3055.2013.001.0001>> Acesso em: 12 jun. 2015.

CAMACHO, Eliana Nogueira. **Uma Proposta de Metodologia para Análise Quantitativa de Riscos Ambientais**. 2004. 140 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências em Engenharia Civil, Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE), Rio de Janeiro, 2004.

Disponível em: <http://www.coc.ufrj.br/index.php/component/docman/doc_download/1799-eliana-nogueira-camacho-mestrado?Itemid=> Acesso em: 10 jun. 2015.

OAB-RIO DE JANEIRO. **Prefeitura de Petrópolis é condenada por autorizar desmatamento**.

Disponível em: <<http://oab-rj.jusbrasil.com.br/noticias/2544380/prefeitura-de-petropolis-e-condenada-por-autorizar-desmatamento>> Acesso em: 06 fev. 2015.

PREFEITURA DE PETRÓPOLIS. **Operação do GPA evita desmatamento em Itaipava.** Disponível em: <<http://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/imprensa/noticias/item/1390-operacao-do-gpa-evita-desmatamento-em-itaipava.html>> Acesso em: 06 fev. 2015.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E URBANISMO. **Plano Diretor de Petrópolis – Diagnóstico – Versão 1.** Petrópolis: Prefeitura Municipal de Petrópolis, 2012. 89 p. Disponível em: <http://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/phocadownload/Planejamento/comcidade/diagnostico/diagnostico_05_04.pdf> Acesso em: 12 jun. 2015.

SENADO FEDERAL. **Relatório da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) vê avanços.** Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/codigo-florestal/organizacao-nacoes-unidas-para-agricultura-alimentacao-fao.aspx>> Acesso em: 26 jan. 2015.