

ANÁLISE MULTITEMPORAL DA COBERTURA VEGETAL DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO TARUMÃ AÇU/MIRIM, MANAUS, AMAZONAS, BRASIL

Maria Antônia Falcão de Oliveira, Engenheira Florestal¹; Mônica Alves de Vasconcelos, Engenheira Florestal²; Lizit Alencar da Costa, Dr.³; Roberta Monique da Silva Santos, Engenheira Florestal⁴.

¹ Brasil. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Manaus-AM, marian_florestal@hotmail.com

² Brasil. Universidade Federal do Amazonas. Departamento de Ciências Florestais, Manaus-AM, mav@ufam.edu.br

³ Brasil. Universidade Federal do Amazonas. Departamento de Ciências Florestais, Manaus-AM, costa@ufam.edu.br

⁴ Brasil. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Manaus-AM, robertamonicke@gmail.com

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise multitemporal da cobertura vegetal da Área de Proteção Ambiental do Tarumã Açú/Mirim, no Estado do Amazonas, no período de 2005 a 2010. A área possui 56.793 hectares e está localizada no município de Manaus, capital do Estado. Para a realização da análise temporal da vegetação, foram utilizadas cenas do sensor Landsat 5 TM (Thematic Mapper), órbita/ponto 231/062 das datas 29/07/2005, 02/09/2006, 04/08/2007, 06/08/2008, 10/09/2009 e 27/07/2010, as mesmas foram obtidas no site do INPE. A fase seguinte foi o processamento digital das imagens. A principal etapa do trabalho consistiu na construção dos polígonos de cada ano avaliado, com a finalidade de verificar o aumento do desflorestamento na área de estudo, sendo considerado o ponto inicial da análise o ano de 2005, o qual representa o acumulado do desflorestamento. O intervalo entre os anos de 2006 e 2010 representam o incremento do desflorestamento do ano de 2005. A partir dos resultados obtidos, pode-se constatar que houve uma perda de área de floresta de 18,07% da área total da APA, o que representa aproximadamente 10.300 hectares. O ano de estudo que apresentou um maior valor no incremento de desflorestamento foi o de 2010, com 1,07% da área total da área, ou seja, 609,48 hectares. Alguns estudos realizados na APA do Tarumã Açú/Mirim justificam que a perda de cobertura vegetal na área está relacionada a diversas atividades de uso do solo, entre as quais a prática de agropecuária, produção de carvão vegetal e a exploração ilegal de madeira.

Palavras-chave: sensoriamento remoto, SIG, cobertura vegetal, Área de Proteção Ambiental.

1. Introdução

A Área de Proteção Ambiental Margem Esquerda do Rio Negro-Setor Tarumã-Açú/Tarumã Mirim é uma área de Uso Sustentável, criada a partir do

decreto 16.498 de 02 de abril de 1995, tendo seus limites alterados pelo decreto nº 2.646 de 02 de maio de 2001.

Instituída mediante a Lei Nº 321 de 20 de dezembro de 1995 como Unidade Ambiental (UNA), a área do Tarumã foi reenquadrada em 2002 como Área de Proteção Ambiental (APA), categoria prevista no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, Artigo 15 lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, a Área de Proteção Ambiental - APA, é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, tendo como objetivos básicos a proteção da diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

O estudo da unidade amostral ocorreu através da utilização de geotecnologias, como imagens de sensoriamento remoto e Sistemas de Informações Geográficas - SIGs, essas ferramentas são bastante eficazes para analisar a qualidade dos elementos de uma determinada paisagem. Neste contexto, a análise temporal consistiu na extração de informações provenientes de dados da Área de Proteção Ambiental do Tarumã Açú/Mirim, obtidas no período de 2005 a 2010, a fim de detectar as transformações ocorridas pelas variações presentes nas datas determinadas. Este tipo de análise, conforme Maselli (2004) citado por Santos & Bayma (2009) é de imprescindível relevância para o monitoramento de áreas desflorestadas, ou de unidades de conservação.

Por conseguinte, espera-se que uma vez manifestada a forma de como a área selecionada encontra-se em função de sua utilização, este trabalho contribua para uma melhoria perceptível no planejamento e gestão da supracitada Área de Proteção Ambiental, que se beneficiará com dados mais atuais, devidamente adequados às metodologias de sensoriamento remoto, passíveis de replicação em períodos vindouros.

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise temporal da cobertura vegetal da Área de Proteção Ambiental do Tarumã Açú/Mirim no período de 2005 a 2010, com a finalidade de conhecimento do aumento ou diminuição das intervenções no uso e do solo na área.

2. Material e Métodos

A área de estudo, APA do Tarumã, está localizada entre as coordenadas geográficas 2°44'00" a 3°04'00" latitude Sul e longitude 60°04'00" a 60°15'11" longitude Oeste do município de Manaus, é limitada pelos igarapés Tarumã Açú e Tarumã Mirim, situada no município de Manaus, capital do Estado do Amazonas, Brasil (Figura 1).

A Área de Proteção Ambiental Rio Negro Setor Tarumã Açú/Tarumã Mirim foi criada por meio do Decreto Estadual n.º 16.498, de 2 de abril de 1995, e possui 56.793 hectares.

A área faz parte da bacia sedimentar amazônica, o solo predominante é o Latossolo amarelo álico. O relevo da região é suavemente ondulado, com platôs de até 100m de altitude. O clima é do tipo Ami, com médias anuais de pluviosidade entre 2000 e 3000 mm, com curta estação seca e com média anual de 87% de umidade do ar e 26 °C de temperatura. A cobertura vegetal predominante é a Floresta Tropical Densa, contendo formações de Floresta

Tropical Aberta, Floresta aluvial periodicamente inundada (igapó), Campinarana, Área de Tensão Ecológicas, como formações edáficas e áreas antrópicas, constituída de cultivos agrícolas, pecuária e vegetação secundária (EMBRAPA, 2003).

Para análise temporal da vegetação, foram utilizadas cenas do sensor Landsat 5 TM (*Thematic Mapper*), órbita/ponto 231/062 das datas 29/07/2005, 02/09/2006, 04/08/2007, 06/08/2008, 10/09/2009 e 27/07/2010, cenas obtidas por meio do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.

Após o *download* das imagens foram geradas as composições coloridas das cenas de cada ano a partir das bandas espectrais 5(R), 4(G) e 3(B), respectivamente. As imagens processadas são da região do visível, no caso, banda 3 (vermelho), banda 4 (infravermelho próximo) e banda 5 (infravermelho médio), são utilizadas por apresentar forte absorção pela vegetação verde. A resolução espacial dessas imagens é de 30m x 30m e a resolução espectral de 256 níveis de cinza.

Por seguinte foi realizado o registro das imagens, da qual foi utilizada a transformação por afinidade, no caso, polinômio do primeiro grau. A base utilizada foi o mosaico georreferenciado gerado a partir das imagens TM/Landsat Ortoretificadas, construído pela NASA.

As bases de dados cartográficos utilizadas foram o limite da área do Tarumã e hidrografia em escala de 1:250.000 referentes a APA, todos em extensão *shape file*, adquiridas por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMMAS da cidade de Manaus.

Todas as imagens foram processadas para o sistema de coordenadas *Universal Transversa de Mercator* (UTM) e modelo de terra *Datum* WGS – 84, zona 20, Sul.

A etapa principal do trabalho consistiu na construção dos polígonos de cada ano avaliado, com a finalidade de verificar o aumento do desflorestamento na área de estudo, sendo considerado o ponto inicial da análise o ano de 2005, o qual representa o acumulado do desflorestamento. O intervalo entre os anos de 2006 e 2010 representam o incremento do desflorestamento a partir do ano de 2005.

3. Resultados e Discussão

A partir do mapeamento da área da APA tarumã Açu/Mirim, obteve-se os resultados inicialmente em uma mensuração do desmatamento acumulado até o ano de 2005, que apresentou o valor aproximado de 8.440 hectares. O total de área desflorestada foi de aproximadamente 10.300 hectares, o equivalente a 18,07% da área total da APA, (Tabela 1 e Figura 2).

O aumento do incremento do desflorestamento na APA entre os anos de 2005 a 2010 ocorreu principalmente no ano de 2010 (Figura 3).

Entre os anos de 2005-2006, ocorreu um aumento do incremento do desflorestamento de 0,86% da área. De 2006 a 2007 houve pequenas alterações em relação aos demais anos na cobertura vegetal da APA Tarumã Açu/Mirim, e nesse período encontravam-se desflorestados 109,59 hectares. Machado *et. al.* (2009) em estudo entre as relações de produção e modo de vida no assentamento Tarumã mirim, analisou que a redução do desflorestamento pode estar associada à implementação de políticas ambientais por parte dos Órgãos Gestores da APA, restringindo a concessão de créditos agrícolas para o assentado que produz carvão ilegalmente.

No período de 2007 a 2010 foi verificado que houve um aumento gradual, sendo 2007-2008 um acréscimo de 0,45% do desflorestamento e 2008-2009 0,64% da área, o equivalente a 253,49 e 364,96 hectares, respectivamente. Para o ano de 2010, houve um aumento de 1,07% de área desflorestada. (Tabela 2).

O desmatamento ocorre geralmente ao longo dos ramais de acesso às comunidades, e além da produção de carvão, que é uma das principais fontes de renda do assentamento, a exploração madeireira, realizada geralmente sem licenciamento do IBAMA é uma das atividades responsáveis pela danificação dos ramais devido ao trânsito pesado dos caminhões das madeireiras que compram as toras diretamente nas propriedades (EMBRAPA, 2003).

De acordo com Pinto & Carvalho (2007), a maioria da retirada da cobertura vegetal da APA do Tarumã Açú/Mirim, está relacionada a diversas atividades de uso do solo. Segundo os dados de suas pesquisas realizadas em campo, foi indicado que as áreas de vegetação primária têm diminuído a cada ano, sendo que no intervalo de 10 anos, a taxa foi de 3% a cada cinco anos.

Souza & Pinheiro (2010), também realizaram estudos na área e constataram que algumas das principais atividades que contribuem para o incremento do desflorestamento na APA do Tarumã Açú/Mirim, são instalações de propriedades rurais, principalmente nas margens das estradas e ramais, expansão de atividades ligadas à pecuária e também a prática de queimada para limpeza de roçados ou para produção de carvão.

4. Conclusão

O mapeamento da cobertura vegetal da Área de Proteção Ambiental do Tarumã Açú/Mirim revelou que cerca de 18% da vegetação da área está atualmente degradada.

A análise multitemporal realizada na Área de Proteção Ambiental do Tarumã Açú/Mirim revelou que a mesma vem sofrendo um aumento do desflorestamento por meio de intervenções antrópicas e segundo informações de trabalhos realizados na área, os principais fatores que estão associados ao desmatamento na APA são as atividades desenvolvidas no Assentamento Tarumã Mirim.

Dessa forma, verifica-se a necessidade de monitoramento das atividades exploratórias com a finalidade de minimizar os impactos causados anos após nesta área.

Referências Bibliográficas

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), 2003. Diagnóstico Sócio-Ambiental do Projeto de Assentamento Tarumã Mirim. Manaus. INCRA / SEPROR. 45p.

ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, XIX ENGA, São Paulo, 2009. Relações de produção e modo de vida no Assentamento Tarumã Mirim, Manaus - AM. MACHADO, M. M. S.; SOUZA, S. C.; COSTA, R. C. São Paulo, Brasil, pp. 1-14.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA, I SICASA, 15 – 18 de junho, Manaus, Brasil, 2010. O desflorestamento na APA Rio Negro Setor Tarumã Açú/Mirim-AM (1988 - 2008). SOUZA, A. L DE; PINHEIRO, E. S. Manaus, Amazonas, Brasil, Universidade Federal do Amazonas – UFAM, p 1 – 9.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XII SBSR, 16 – 21 de abril, Goiânia, Brasil, 2005. O uso de imagens CBERS no monitoramento do desflorestamento da Amazônia Brasileira. Mello, E. M. K.; MOREIRA, J. C.; FLORENZANO, T. G.; SOUZA, Í. M. São José dos Campos, São Paulo, Brasil, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, p. 1313-1320. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00018-8. Disponível em:<<http://marte.dpi.inpe.br/rep-Itid.inpe.br/sbsr/2004/11.12.16.06>>. Acesso em: 05 out. 2010.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XIII SBSR, 21 – 26 de abril, Florianópolis, Brasil, 2007. Geoprocessamento aplicado a análise físico-territorial da área do Tarumã – AM. PINTO, W. H. A.; CARVALHO, A. S. São José dos Campos, São Paulo, Brasil, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, p. 3003-3009.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XIV SBSR, 25 – 30 de abril, Natal, Brasil, 2009. Sensoriamento Remoto Aplicado à Análise Temporal das Feições de Cerrado na Reserva Ecológica do IBGE. SANTOS, R. P; BAYMA. São José dos Campos, São Paulo, Brasil, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, p. 6173-6180. In: MASELLI, F. Monitoring Forest Conditions in a Protected Mediterranean Coastal Area by the Analysis of Multiyear NDVI Data. Remote Sensing of Environment, v. 89, nº. 4, 2004.

ABREVIATURAS:

Acum.	Acumulado
Increm.	Incremento
Ha	Hectare

SIGLAS:

APA	Área de Proteção Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
NASA	National Aeronautic and Space Administration
SEMMAS	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade
SIGs	Sistemas de Informações Geográficas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TM	Thematic Mapper
UNA	Unidade Ambiental
UTM	Universal Transversa de Mercator

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo APA ME Tarumã Açú/Mirim.

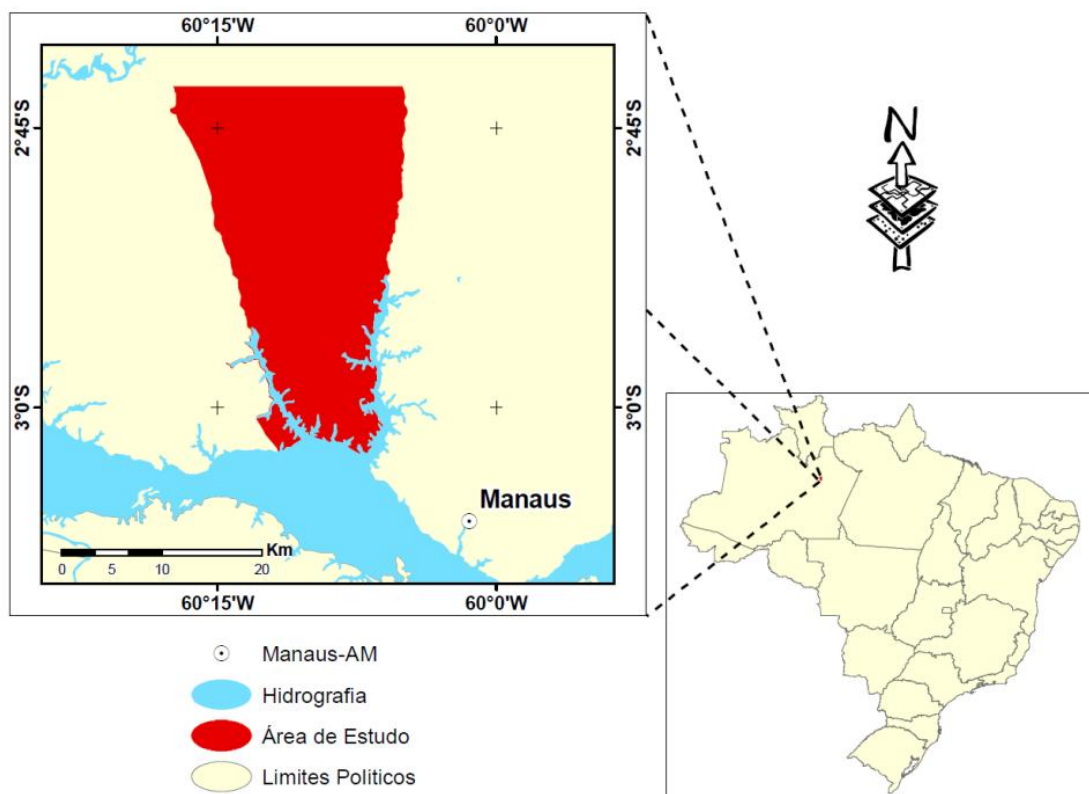


Figura 2: Desflorestamento na APA Tarumã Açú/Mirim, acumulado até 2005 e incremento de 2005 a 2010.

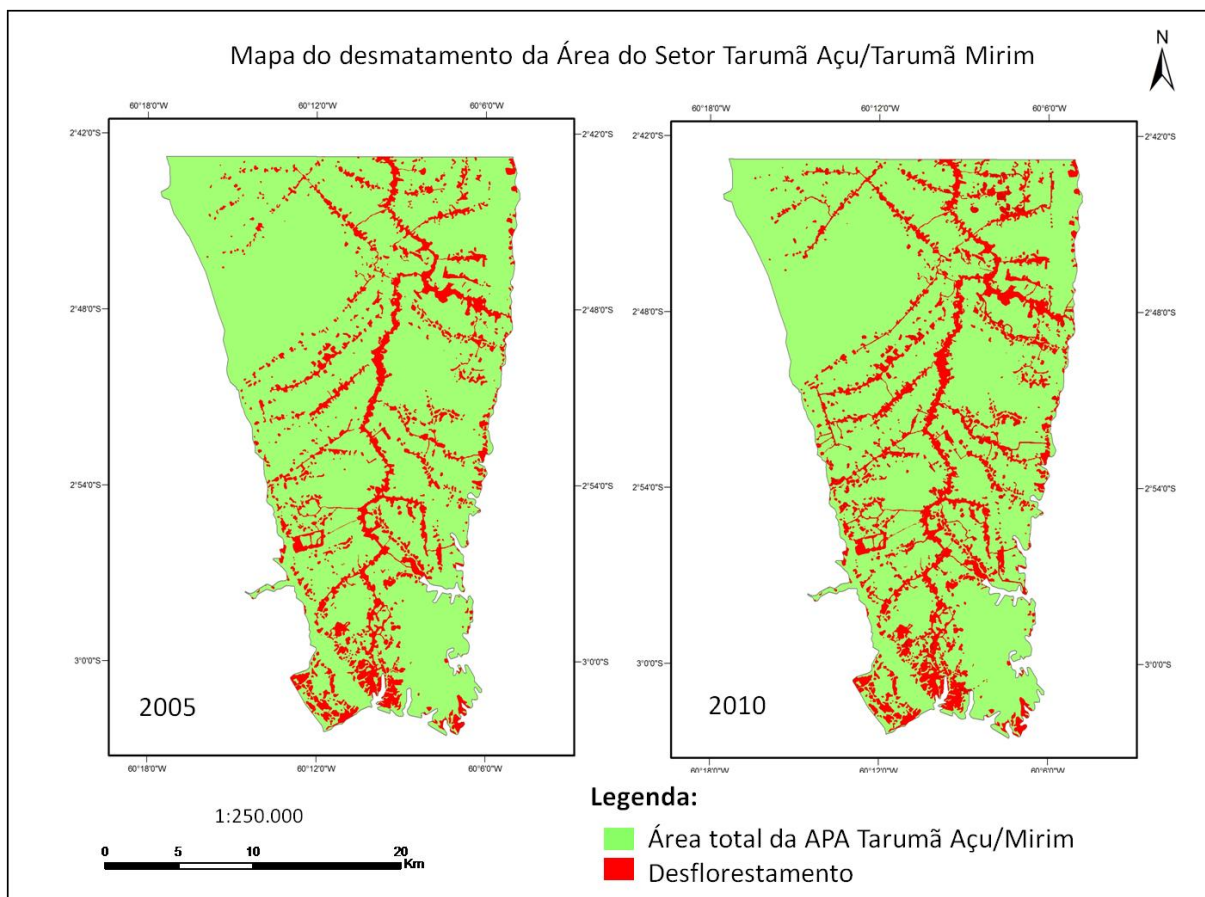


Figura 3. Incremento da área desflorestada/ha ano a ano no período de 2005 a 2010.

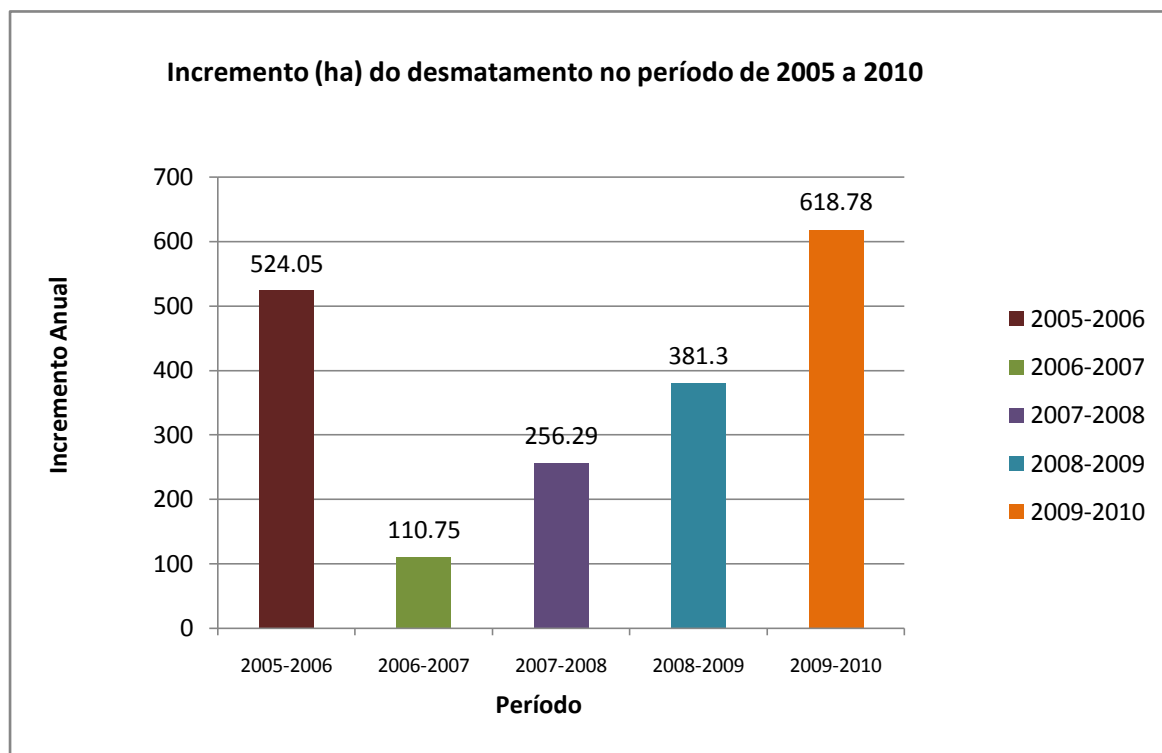


Tabela 1: Desflorestamento da APA Tarumã Açú/Mirim no período de 2005 a 2010.

Período	Desmatamento	%
Acum. 2005	8.439,549	14,86
Increment. 2005 - 2010	1823,39	3,21
Total	10.262,94	18,07

Tabela 2: Detalhamento do incremento do desflorestamento anualmente no período de 2005 a 2010.

APA Tarumã - Desflorestamento/ha		
Períodos	Desflorestamento	%
Acum. 2005	8.439,55	14,86
2005 - 2006	485,87	0,86
2006 - 2007	109,59	0,19
2007- 2008	253,49	0,45
2008 - 2009	364,96	0,64
2009 - 2010	609,48	1,07
TOTAL	10.262,94	18,07