

Formação Continuada em MATEMÁTICA

Fundação CECIERJ/ CONSÓRCIO CEDERJ

Matemática 1ª Série – Grupo 10
4º Bimestre/2012

Função Exponencial

Tarefa 1

Cursista: Jussara Pereira dos Santos Gomes

Tutor: **Antônio de Almeida Filho**

Sumário

Introdução	3
Desenvolvimento	4
Avaliação	21
Fontes de Pesquisa	22

INTRODUÇÃO

O Ensino da Matemática através de uma abordagem contextualizada e que permita relacionar conhecimentos já adquiridos, possibilita ao aluno, a interpretação e compreensão das situações propostas. Proporciona a análise, a argumentação e conclusões, que contribuirão para a construção do conhecimento, bem como à sua formação.

A noção de função como conceito matemático individualizado e como objeto de estudo tem aplicações nas mais diversas áreas. Sendo o seu surgimento motivado pela necessidade de aplicação na ciência, especialmente em questões de movimento.

Apresentamos o conceito de função baseado na relação de dependência entre duas grandezas, relação entre conjuntos, plano cartesiano e construção de gráficos. De um modo geral, o conceito de funções será introduzido a partir de contextualizações, ou seja, situações que estreitam a relação com temas do nosso cotidiano.

Para a realização da proposta, serão necessários 8 tempos de cinquenta minutos cada.

DESENVOLVIMENTO

ATIVIDADE

HABILIDADE RELACIONADA:

A abordagem inicial será feita a partir de uma situação-problema.

Descritores:

H 66

Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial.

PRÉ-REQUISITOS:

Potenciação, valor numérico e plano cartesiano.

Porcentagem.

TEMPO DE DURAÇÃO:

8 tempos de 50 minutos.

RECURSOS EDUCACIONAIS:

Atividades interativas utilizando o computador: software WINPLOT.

Papel quadriculado.

Leitura e interpretação de texto.

ORGANIZAÇÃO DE TURMA:

Em duplas.

OBJETIVOS:

Espera-se que o aluno possa identificar, utilizar, interpretar e propor estratégias para resolvê-la. A partir de tarefas com temas atuais, a fim de elucidar o conceito de função exponencial representado.

METODOLOGIA ADOTADA:

Serão utilizados como recursos didáticos:

Atividade no computador – Software Winplot.

Construção de gráficos no papel quadriculado.

TEMA

DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA

O modelo da ocupação demográfica da Amazônia legal nos últimos cinquenta anos, tem levado a níveis significativos de desmatamento, resultante de múltiplos fatores, tais como a abertura de estradas pioneiras, o crescimento das cidades, a ampliação de pecuária extensiva, a acelerada exploração madeireira e a crescente agricultura intensiva de monoculturas.



A área cumulativa desmatada na Amazônia legal brasileira chegou a cerca de 653.000 km² em 2003, correspondendo a 16,3% da região. Este estudo visou a determinar o desmatamento dentro e fora dos atuais Unidades de Conservação (UC) e Terras Indígenas (TI) na Amazônia legal, nos estados de Mato Grosso, Rondônia e Pará, que, juntos, corresponderam por mais de 90% do desmatamento observado entre 2001 e 2003.

Os resultados mostraram que o desmatamento foi cerca de dez a vinte vezes menor dentro das Unidades de Conservação e Terras Indígenas do que em áreas contíguas fora delas. Isto demonstra a importância dessas áreas protegidas para diminuir o processo do desmatamento nos três estados. Isto refuta a hipótese generalizada de que estas áreas não cumprissem a sua função principal na conservação e uso racional dos recursos na Amazônia legal.

FIGURA 2



• Contextualização

O BIOMA AMAZÔNIA estende-se do oceano Atlântico às encostas orientais da Cordilheira dos Andes, até aproximadamente 600 m de altitude, contendo parte de nove países da América do Sul, sendo 69% dessa área pertencente ao Brasil (Ab'Saber, 1977). Esse bioma abrange os estados do Pará, Amazonas, Maranhão, Goiás, Mato Grosso, Acre, Amapá, Rondônia e Roraima, totalizando 4.871.000 km² e uma população em torno de vinte milhões de habitantes, 60% dela vivendo em áreas urbanas (Inpe, 2004).

O modelo tradicional da ocupação da Amazônia tem levado a um aumento significativo do desmatamento na Amazônia legal, sendo este um fenômeno de natureza bastante complexa, que não pode ser atribuído a um único fator (Alencar *et al.*, 2004).

As questões mais urgentes em termos da conservação e uso dos recursos naturais da Amazônia dizem respeito à perda em grande escala de funções críticas da Amazônia frente ao avanço do desmatamento ligado às políticas de desenvolvimento na região, tais como especulação de terra ao longo das estradas, crescimento das cidades, aumento dramático da pecuária bovina, exploração madeireira e agricultura familiar (mais recentemente a agricultura mecanizada), principalmente ligada ao cultivo da soja e algodão (Fearnside, 2003, Alencar *et al.*, 2004 e Laurance *et al.*, 2004).

Esse aumento das atividades econômicas em larga escala sobre os recursos da Amazônia legal brasileira tem aumentado drasticamente a taxa de desmatamento que, no período de 2002 e 2003, foi de 23.750 km², a segunda maior taxa já registrada nessa região, superada somente pela marca histórica de 29.059 km² desmatados em 1995 (Inpe, 2004).

A situação é tão crítica que, recentemente, o governo brasileiro criou um Grupo Interministerial a fim de combater o desmatamento e apontar soluções de como minimizar seus efeitos na Amazônia legal (MMA, 2004).

Este trabalho pretende, portanto, mostrar como está distribuído espacialmente o desmatamento na Amazônia legal, quais são suas consequências ambientais além de apontar algumas propostas de soluções para a diminuição do desmatamento.

Os estados que mais desmataram a Amazônia brasileira entre 2001 e 2003 foram os do Pará, Rondônia, Mato Grosso e Maranhão, que, juntos, corresponderam por mais de 90% do desmatamento observado nesse período.

Anos						
	2001		2002		2003	
Estados	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
MT	7.703	42	7.578	33	10.416	44
PA	5.237	29	8.697	37	7.293	31
RO	2.673	15	3.605	15	3.463	15
MA	958	5	1.330	6	766	3
Total	16.571	91	21.210	91	21.938	92
Outros Estados	1594	9	2.056	9	1812	8
Amazônia Legal	18.165		23.266		23.750	

Tabela 1 – Área e proporção total de desmatamento observado nos estados da Amazônia legal (Inpe, 2003).

As estradas e o desmatamento na Amazônia

A proporção do desmatamento como função da distância das estradas na Amazônia legal tem, normalmente, padrões exponenciais, ou seja, grande proporção de desmatamento próximo às estradas.

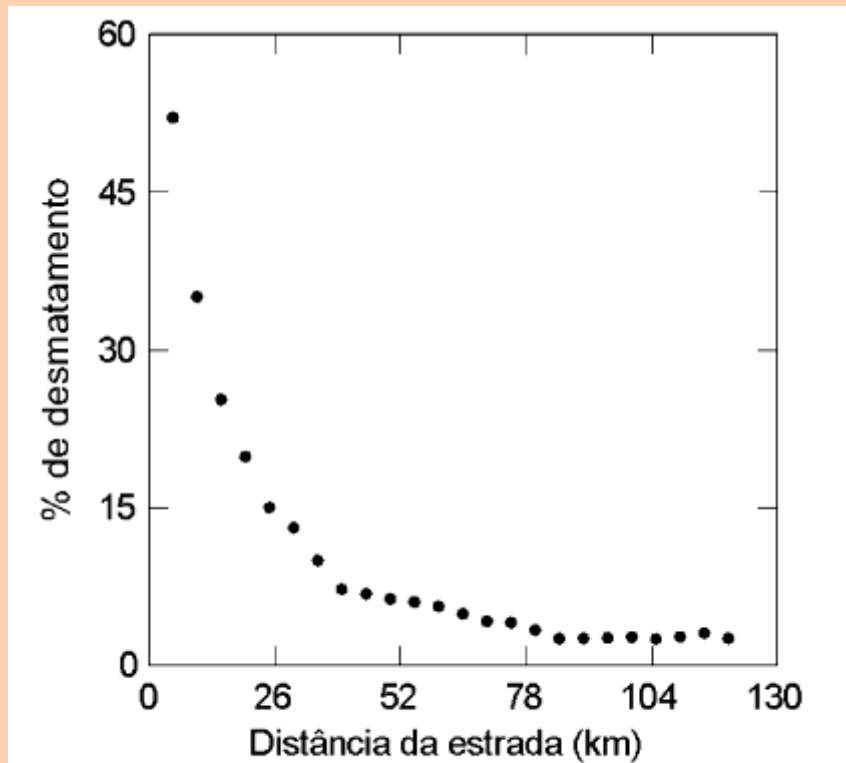


Figura 4 – Proporção de desmatamento em função da distância da estrada na Amazônia legal (Ferreira, 2001).

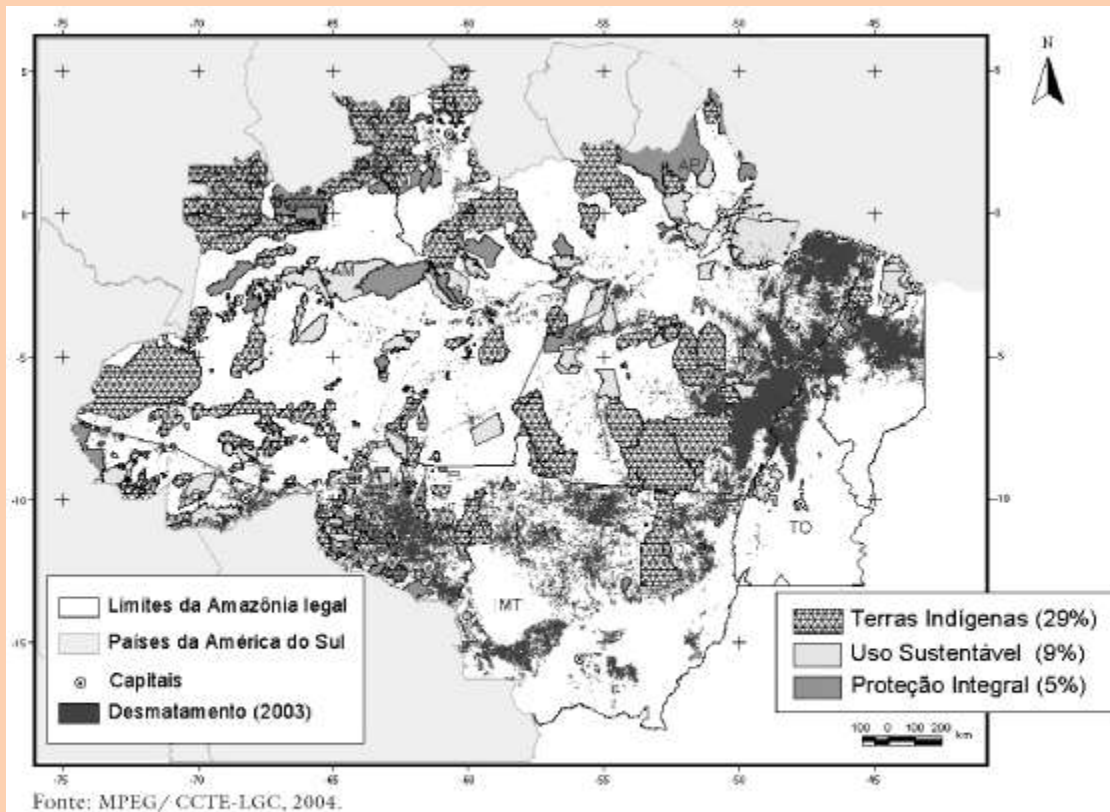


Figura 5 – Proporção de área ocupada das Unidades de Conservação e Terras Indígenas na Amazônia legal e o desmatamento observado.

Atualmente, a proporção total de desmatamento nos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia é de 28,4%, 20,4% e 29,2%, respectivamente. Contudo, existe uma grande diferença na proporção desse desmatamento dentro ou fora das áreas protegidas nesses estados.

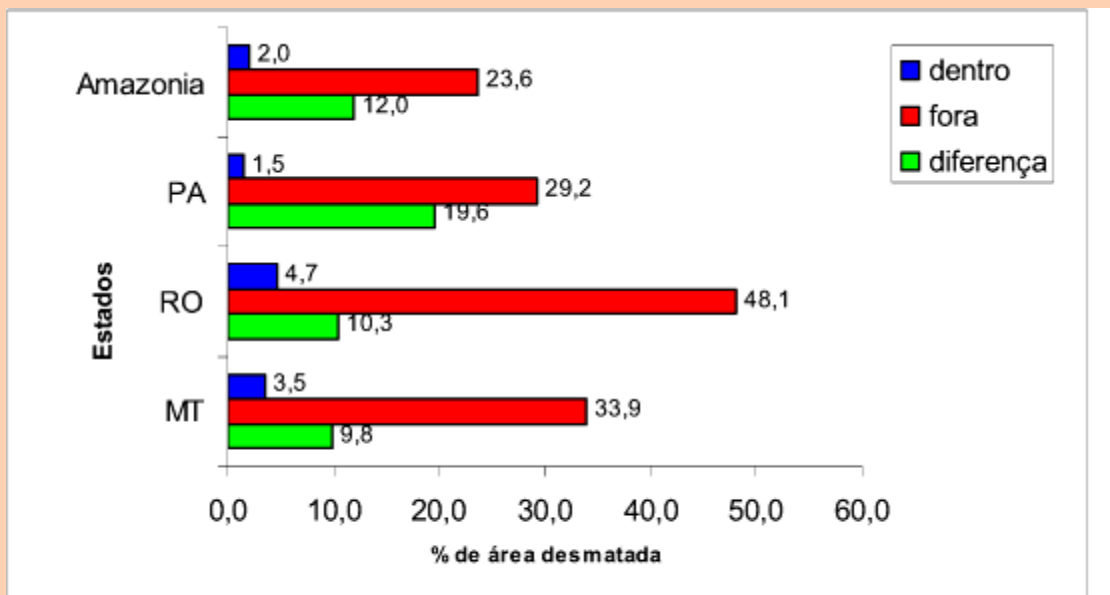


Figura 6 – Proporção do desmatamento dentro e fora das áreas protegidas na Amazônia legal e nos estados de Mato Grosso (MT), Pará (PA) e Rondônia (RO).

Esses resultados demonstram claramente a importância das áreas protegidas (Unidades de Conservação e Terras Indígenas) como uma das ferramentas para conter ou diminuir o processo do desmatamento nos três estados que mais contribuíram com o desmatamento na Amazônia legal e contraria parcialmente a hipótese generalizada de que as áreas protegidas na Amazônia não estão cumprindo sua função principal na conservação e uso racional dos recursos na região, pelo fato de que muitas não estão ainda implementadas e apresentam diferentes graus de vulnerabilidade (Sá e Ferreira, 2000).

A proporção de área desmatada dentro das áreas protegidas variou de 1,5 a 4,7%, enquanto a proporção de desmatamento fora delas variou de 29,2% a 48,1% nos três estados analisados.

A diferença do desmatamento dentro ou fora das áreas protegidas variou de aproximadamente dez vezes nos estados de Mato Grosso e Rondônia a aproximadamente vinte vezes no estado do Pará.

Ordenamento territorial na Amazônia

Recentemente, a revista *The Economist* publicou uma reportagem sobre as conseqüências socioambientais do asfaltamento da rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163), já que as estradas são reconhecidamente um dos maiores responsáveis pelo desmatamento na Amazônia legal. Uma das conclusões da reportagem foi uma indagação: "É possível conciliar o desenvolvimento e a conservação da Amazônia?".

A resposta para essa questão não é simples, mas existe essa possibilidade, e esta é possível através do processo de ordenamento territorial da Amazônia legal, usando como instrumento de aplicação o zoneamento ecológico-econômico.

De maneira simplificada, a ocupação ordenada na Amazônia de forma a reduzir a conversão de ambientes pelo desmatamento pode ser resumida na seguinte fórmula: "10-20-30-40" que conciliaria as questões de preservação e uso dos recursos da Amazônia legal brasileira.

Condição	Situação Atual	Situação Pretendida	Como Fazer
Preservação Ambiental	5%	10%	Ampliação do atual sistema de Unidades de Proteção Integral.
Uso econômico tradicional	17%	20%	Incentivo a atividade de pecuária, agricultura, mineração e expansão urbana e rural.
Terras Indígenas	29%	30%	Demarcação efetiva das Terras Indígenas.
Uso econômico	9%	40%	Manutenção de áreas de floresta, evitando o corte raso, através do uso terras públicas (Unidades de Conservação de Uso Sustentável) e terras privadas, respeitando a Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente

Tabela 2 – Ordenamento territorial proposto para a Amazônia legal.

POTENCIAÇÃO

Utilizamos a potenciação para representar uma multiplicação de fatores iguais. Por Exemplo: $4*4*4 = 64$, utilizando a potenciação podemos escrever a expressão $4*4*4$, da seguinte forma 4^3 . A seguir mostraremos definições de potenciação e regras básicas.

Número inteiro no expoente:

$$a^{-1} = \frac{1}{a}$$

Exemplos:

$$2^{-2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$
$$4^{-3} = \left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{64}$$
$$\left(\frac{1}{5}\right)^{-2} = 5^2 = 25$$
$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} = \left(\frac{3}{2}\right)^4 = \frac{81}{16}$$

Propriedades da potenciação Multiplicação de potências de mesma base: “conservar a base e somar os expoentes”. 1

$$a^x * a^y = a^{(x+y)}$$

Exemplos:

$$5^3 * 5^2 = 5^{(3+2)} = 5^5$$
$$10^2 * 10^3 * 10^4 = 10^{(2+3+4)} = 10^9$$
$$7^{-2} * 7^3 * 7^4 = 7^{(-2+3+4)} = 7^5$$

Divisão de potências de mesma base: “conservar a base e subtrair os expoentes”.

$$a^x : a^y = a^{(x-y)}$$

$$3^2 : 3^5 = \frac{3 * 3}{3 * 3 * 3 * 3 * 3} = \left(\frac{1}{3^3}\right) = 3^{-3}$$

$$6^5 : 6^3 = 6^{(5-3)} = 6^2$$

$$4^{-3} : 4^{-2} : 4^{-8} = 4^{(-3-(-2)-(-8))} = 4^{(-3+2+8)} = 4^7$$

Potência de potência

$$(a^x)^y = a^{x \cdot y}$$

$$(3^2)^4 = 3^{2 \cdot 4} = 3^8$$

$$(2^{-3})^4 = 2^{-12}$$

Multiplicação de potências de mesmo expoente: “conservar os expoentes e multiplicar as bases”.

$$a^x * b^x = (ab)^x$$

$$4^5 * 6^5 = (4 * 6)^5 = 24^5$$

$$9^2 * 3^2 = 27^2$$

Divisão de potências de mesmo expoente: “conservar os expoentes e dividir as bases.

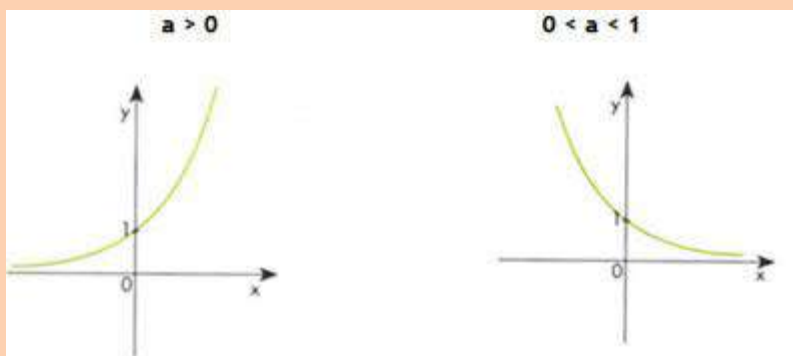
$$a^x : b^x = (a : b)^x$$

$$6^5 : 4^5 = (6 : 4)^5 = \left(\frac{6}{4}\right)^5 = \left(\frac{3}{2}\right)^5$$

$$21^4 : 3^4 = 7^4$$

FUNÇÃO EXPONENCIAL

Toda relação de dependência, em que uma incógnita depende do valor da outra, é denominada função. A função denominada como exponencial possui essa relação de dependência e sua principal característica é que a parte variável representada por x se encontra no expoente. Observe: $y = 2^x$ $y = 3^x$ $y = 0,5^x$ $y = 4^x$ A lei de formação de uma função exponencial indica que a base elevada ao expoente x precisa ser maior que zero e diferente de um, conforme a seguinte notação: $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $y = a^x$, sendo que $a > 0$ e $a \neq 1$. Uma função pode ser representada através de um gráfico, e no caso da exponencial, temos duas situações: $a > 1$ e $0 < a < 1$. Observe como os gráficos são constituídos respeitando as condições propostas:



Uma função exponencial é utilizada na representação de situações em que a taxa de variação é considerada grande, por exemplo, em rendimentos financeiros capitalizados por juros compostos, no decaimento radioativo de substâncias químicas, desenvolvimento de bactérias e micro-organismos, crescimento populacional entre outras situações. As funções exponenciais devem ser resolvidas utilizando, se necessário, as regras envolvendo potenciação. Vamos apresentar alguns exemplos envolvendo o uso de funções exponenciais. *Exemplo 1* (Unit-SE)

Uma determinada máquina industrial se deprecia de tal forma que seu valor, t anos após a sua compra, é dado por $v(t) = v_0 * 2^{-0,2t}$, em que v_0 é uma constante real. Se, após 10 anos, a máquina estiver valendo R\$ 12 000,00, determine o valor que ela foi comprada. Temos que $v(10) = 12\ 000$, então: $v(10) = v_0 * 2^{-0,2*10}$
 $12\ 000 = v_0 * 2^{-2}$
 $12\ 000 = v_0 * \frac{1}{4}$
 $12\ 000 * 4 = v_0$
 $v_0 = 48\ 000$

$$v_0 = 12\,000 * 4 \quad v_0 = 48\,000$$

A máquina foi comprada pelo valor de R\$ 48 000,00.

Exemplo 2 (EU-PI) Suponha que, em 2003, o PIB (Produto Interno Bruto) de um país seja de 500 bilhões de dólares. Se o PIB crescer 3% ao ano, de forma cumulativa, qual será o PIB do país em 2023, dado em bilhões de dólares? Use $1,03^{20} = 1,80$. Temos a seguinte função exponencial $P(x) = P_0 * (1 + i)^t$ $P(x) = 500 * (1 + 0,03)^{20}$ $P(x) = 500 * 1,03^{20}$ $P(x) = 500 * 1,80$ $P(x) = 900$ O PIB do país no ano de 2023 será igual a R\$ 900 bilhões.

AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados, quanto à organização, clareza, resolução de problemas, participação, construção de gráficos e uso do computador.

A avaliação dos alunos será feita, durante as atividades propostas, onde o empenho, a participação e a realização das tarefas, serão os meios de avaliação.

Em cada atividade, as duplas serão diferentes, de modo que todos possam interagir. A aplicação desta atividade visa ao interesse dos alunos e possibilita a participação de todos.

FONTES DE PESQUISA

MATEMÁTICA DANTE, 1º Ano/ Luiz Roberto DANTE – 1ª Edição – São Paulo: Ática, 2005.

ROTEIROS DE AÇÃO – Função Polinomial do 1º Grau – Curso de Aperfeiçoamento oferecido por CECIERJ referente ao 1º ano do Ensino Médio – 3º bimestre/2012 –

<http://projetoeduc.cecierj.edu.br/>

MATRIZ DO SAERJINHO 2012

<http://projetoeduc.cecierj.edu.br/>

CURRÍCULO MÍNIMO 2012

<http://projetoeduc.cecierj.edu.br/>

PROGRAMA MATEMÁTICA TOTAL – ENSINO MÉDIO – VIA SYSTEM.

Endereços eletrônicos acessados e utilizados no trabalho:

<http://www.brasilecola.com/matematica/raizes-funcao.htm>

http://fisicamoderna.blog.uol.com.br/arch2009-04-26_2009-05-02.html

<http://projetoeduc.cecierj.edu.br/>

<http://www.azsbrasil.com/forum/duosat-blade-hd/5896-%5Btutorial%5D-obter-os-angulos-para-apontamento-de-antenas.html#ixzz26mPkGx4a>

apolo11.com - Veja o mundo com outros olhos

http://www.bandaku.com.br/howtos_003.html

AARON, G. B; RAYMOND, E. G.; RICE, R. E. e FONSECA, G. A.

"Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity". *Science* 291, 2001, pp. 125-128. [Links] 22

SÁ, R. M. L e FERREIRA, L. V. *Áreas protegidas ou espaços ameaçados: o grau de implementação e vulnerabilidade das unidades de conservação federal brasileiras de uso indireto.*

Brasília, Série Técnica III, WWF Brasil, 2000. [Links]

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Amazônia legal*, Brasília, 2004. [Links]

NEPSTAD, D.; CARVALHO, G.; BARROS, A. C.; ALENCAR, A;

CAPOBIANCO, J. B.; BISHOP, J; MOUTINHO, P.; LEFEBVRE, P. e SILVA, U.

L. "Road Paving, Fire Regime Feedbacks, and the Future of Amazon Forests".

Forest Ecology and Management 5524, 2001, pp. 1-13. [Links]

ALENCAR, A.; NEPSTAD, N; MCGRATH, D; MOUTINHO, P; PACHECO, P; DIAZ, M. D. C. V e FILHO, B. S. *Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica*. Manaus, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam), 2004, 89 p. [Links]

FEARNSIDE, P. M. *A floresta Amazônia nas mudanças globais*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), 2003, 134 p. [Links]

FERREIRA, L. V. "Identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade por meio da representatividade das unidades de conservação e tipos de vegetação nas ecorregiões da Amazônia brasileira", em Capobianco, J. P. R. (ed.). *Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. São Paulo, Instituto Socioambiental, 2001, pp. 268-286. [Links]

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Inpe). *Monitoramento da Floresta*, São José dos Campos 2004. [Links]

AMAZÔNICA BRASILEIRA POR SATÉLITE PROJETO PRODES
(www.dpi.inpe.br/prodesdigital). [Links]

LAURANCE, W. F.; COCHRANE, M. A.; BERGEN, S.; FEARNSIDE, P. M.; DELAMÔNICA, P.; BARBER, C.; D'ANGELO, S. e FERNANDES, T. "The Future of the Brazilian Amazon". *Science* 291, 2001, pp. 438-439. [Links]

LAURANCE, W. L.; ALBERNAZ, A. K. M.; FEARNSIDE, P. M.; VASCONCELOS, H; FERREIRA, L. V. "Deforestation in Amazonia". *Science* 304, 2004, pp. 1109-1111. [Links]

Texto recebido em 1º de fevereiro de 2005 e aceito para publicação em 26 de fevereiro de 2005.

Leandro Valle Ferreira é doutor em Biologia e trabalha no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). *Eduardo Venticinque* é doutor em Ecologia, Wildlife Conservation Society (WCS) e email:

eventicinque@wcs.org. Samuel Almeida é mestre em Ecologia e trabalha no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Os autores destacam que este texto não teria sido concluído sem a ajuda do Programa Institucional de Biodiversidade da Amazônia do Museu Paraense Emílio Goeldi e das inúmeras sugestões dos membros da Confraria Cachorrada, Dário Amaral, Eduardo Lauande, Rafael Salomão, Samuel Almeida e Ulisses Galatti.