

# VÁRIA

*A Revista de Ciências Agrárias inclui nesta secção nomeadamente os seguintes assuntos:*

- *Artigos de opinião sobre problemas agrários;*
- *Informações Científicas;*
- *Informações sobre Instituições de Investigação e Ensino;*
- *Informações sobre individualidades ligadas às Ciências Agrárias e de um modo geral ao Meio Agrário*

*The Review of Agrarian Sciences includes in this section the following subjects:*

- *Opinion articles on agrarian problems;*
- *Scientific information;*
- *Information on research and educational institutions;*
- *Information on personalities connected with the agrarian sciences and the agrarian milieu in general*



# O FUTURO INCERTO DAS FLORESTAS TROPICAIS

## THE UNCERTAIN FUTURE OF TROPICAL FORESTS

Fernando Santos Henriques<sup>1</sup>

### RESUMO

As florestas tropicais dão abrigo à maior biodiversidade do planeta, são residência de populações indígenas, fontes de madeira e produtos farmacêuticos, contribuem para regular o clima e prestam uma diversidade de serviços ecológicos vitais - e, contudo, estão ameaçadas de desaparecimento total. As causas desta intensa desflorestação tropical são múltiplas, diferem aos níveis regional e nacional e são simultaneamente de carácter endógeno e exógeno, como é discutido. É também discutida a importância das florestas tropicais para a preservação da diversidade biológica e redução do aquecimento global, pelo sequestro do CO<sub>2</sub>. Finalmente, são referidas as áreas de desflorestação nalgumas importantes regiões da África, Índia e sudeste asiático e discutidas as suas principais causas.

**Palavras-chave:** Aquecimento global, biodiversidade, desflorestação, florestas tropicais, sequestro de CO<sub>2</sub>

### ABSTRACT

Tropical forests harbour most of the planet biodiversity, are home to indigenous people, sources of timber and pharmaceutical products, contribute to the regulation of

the climate and provide an endless number of vital ecological services. However, they are at risk of disappearing. The causes of this rampant tropical deforestation are multiple and differ at the regional and national levels, being both endogenous and exogenous, as is discussed. The importance of tropical forests for preserving biological diversity and reducing global warming by sequestering CO<sub>2</sub> are also discussed. Finally, we assess the extent of deforestation and discuss its major drivers in some important regions of Africa, India and southeast Asia.

**Key-words:** Biodiversity, CO<sub>2</sub> sequestering, deforestation, global warming, tropical forests.

### INTRODUÇÃO

As discussões sobre as florestas tropicais giram habitualmente à volta da floresta amazónica, o que se justifica por a Amazónia simbolizar a importância e o drama destas florestas: repositórios magníficos de biodiversidade, fatores críticos da regularização do clima terrestre, preventoras de erosão, criadoras de solo, guardiãs da qualidade do ar e da água, recursos estéticos e recreativos inestimáveis e, ainda assim, ameaçadas de extinção num futuro não muito longínquo se nada for feito entretanto.

A problemática da desflorestação na Amazónia e suas causas principais foi abordada num artigo anterior (Henriques, 2008). Ali se apontaram os interesses das grandes empresas madeireiras e mineiras, a abertura de clareiras para explorações agro-pecuárias gigantes, a actual expansão de culturas energéticas e a globalização dos mercados, que

<sup>1</sup> Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, 2829-516 Monte da Caparica, Portugal.  
E-mail: ffh@fct.unl.pt

converteu a China, por exemplo, em enorme consumidora da soja produzida no Brasil.

No que toca às florestas tropicais da África e da Ásia o rol de causas é muito maior. Contribuindo para a destruição ou degradação destes biomas temos, por um lado, uma elevada pressão demográfica, uma agricultura ainda em grande parte do tipo abate-e-queima (*slash-and-burn*) e a utilização de lenha e carvão como principal combustível e, por outro, a corrupção endêmica, guerras civis intermináveis, governos instáveis e transitórios incapazes de manter a lei e a ordem e a extrema pobreza nalgumas regiões que deixam o abate e a traficância das espécies raras desta floresta como única saída para a sobrevivência. Naturalmente que estas causas não são comuns a todos os países, variam com os seus contextos político e socioeconómico, podendo ocorrer em diferentes combinações e com intensidade variável. As alterações climáticas em curso, designadamente os aumentos da temperatura e da frequência e intensidade de secas, constituem uma pressão adicional sobre as florestas tropicais, com consequências ainda imprevisíveis.

Calcula-se que no período entre 1990 e 1997 (anos de referência e de estabelecimento do Protocolo de Quioto, respectivamente) só nas florestas tropicais húmidas a área anual destruída tenha sido da ordem dos 5,8±1,4 milhões de hectares; como ao mesmo tempo se verificou alguma regeneração e mesmo novas plantações, a área líquida de floresta perdida naqueles oito anos terá sido de 34 milhões de hectares (Achard *et al.*, 2002). Adicionalmente, 2,5 milhões de hectares foram fortemente degradados todos os anos e esta floresta degradada é muito mais vulnerável a impactos exteriores, correndo um sério risco de destruição a prazo. Entre 2000 e 2005 as taxas de abate da floresta tropical continuaram elevadas (Schiermeir, 2009) e não é previsível que baixem num futuro próximo atendendo à procura crescente de madeira e de biocombustíveis e ao enorme crescimento demográfico nalguns países, tanto de África como da Ásia.

Note-se que as taxas de destruição, regeneração ou nova plantação de florestas são

difíceis de prever, principalmente porque dependem, directa ou indirectamente, do impacto da acção humana, pelo que se pode dividir os investigadores entre pessimistas, que calculam que apenas 5 -10% da floresta tropical original sobreviverá em 2050 (Laurance, 1999; Dirzo, 2003; Millennium Ecos. Asses., 2005), e optimistas, que sustentam que mais de um terço da floresta estará de pé nessa altura (Wright & Muller-Landau, 2006). São cenários baseados em pressupostos significativamente diferentes e os argumentos e contra-argumentos esgrimidos pelas várias partes são interessantes de seguir (ver Laurance, 2007, por exemplo), mas a questão fundamental que se coloca parece-nos ser outra: sobrevivam 10% ou 40% das primitivas florestas tropicais em 2050, não estaremos sempre perante uma situação de catástrofe ecológica ou, pelo menos, de uma enorme e irreversível perda com forte impacto na biodiversidade e no clima do nosso planeta e, em última análise, na nossa própria sobrevivência?

## FLORESTAS TROPICAIS, BIODIVERSIDADE E SEQUESTRO DE CO<sub>2</sub>

As florestas abrigam dois terços da biodiversidade terrestre (Wilson, 1992), a maior parte nas florestas tropicais e, de acordo com as reduções de área apresentadas acima, entre o momento actual e meados do século ficariam em perigo de extinção três quartos (visão mais pessimista) ou cerca de um terço (visão mais optimista) das espécies que nelas habitam. Seria sempre uma perda terrível, com consequências negativas significativas a vários níveis, desde logo na estrutura e funcionamento destes ecossistemas. De facto, as florestas tropicais não são só biologicamente muito ricas, são igualmente muito complexas do ponto de vista da sua ecologia e desconhecemos a importância funcional de muitos dos seus componentes vivos. A continuação da sua destruição e degradação poderá mesmo desencadear, segundo alguns autores (Laurance, 2007), uma onda de ex-

tinção comparável às extinções em massa ocorridas em períodos geológicos anteriores! No seu Congresso de 2006, realizado em Entebbe, no Uganda, a Sociedade Internacional de Primatologia elaborou uma lista das 25 espécies de primatas em maior risco de extinção -11 na Ásia, 7 na África continental, 4 em Madagáscar e 3 na América Latina – e a grande maioria destas espécies vive nas florestas tropicais, sendo referidos alguns casos mais adiante.

As florestas afectam o clima de modo complexo, que envolvem processos simultaneamente físicos, químicos e biológicos, alterando o albedo da superfície terrestre e a composição da atmosfera, portanto, os fluxos de energia solar, e o ciclo hidrológico através da evapotranspiração. Nas últimas décadas, o contributo das florestas para o sequestro do CO<sub>2</sub> tem merecido grande atenção, estimando-se que as florestas tropicais absorvam cerca de 1,3 mil milhões de toneladas de carbono (C) por ano (Lewis *et al.*, 2009; Schiermeier *et al.*, 2009), uma quantidade equivalente a aproximadamente 20% das emissões resultantes da queima dos combustíveis fósseis, o que lhes confere um importante papel no combate ao aquecimento global e às alterações climáticas em curso. Pelo contrário, a destruição das florestas, quando a madeira é queimada ou deixada apodrecer no terreno, liberta o CO<sub>2</sub> armazenado na sua biomassa de novo para a atmosfera. Admitindo um valor médio de 170 toneladas de C por hectare na biomassa da floresta tropical húmida (Achard *et al.*, 2002), então a desflorestação ocorrida no período referido, de 1990 a 1997, terá libertado para a atmosfera cerca de 6 mil milhões de toneladas de C; se adicionarmos o C libertado pela desflorestação na zona seca dos trópicos, apesar da biomassa por unidade de área desta floresta ser muito inferior ao da floresta húmida, é possível que cerca de 8 mil milhões de toneladas de C tenham sido emitidos pela desflorestação provocada nas zonas tropicais naquele período de tempo, que se vão adicionar às emissões da indústria e às resultantes da queima dos combustíveis fósseis para intensificar o aquecimento global e

as alterações climáticas. Como a redução das emissões de CO<sub>2</sub> constitui uma das opções mais baratas de mitigação do aquecimento global (Gullison *et al.*, 2007; Putz *et al.*, 2008), é imperativo lutar pela preservação das florestas, em particular das tropicais.

Como se referiu acima, os aumentos da temperatura e da frequência e intensidade dos períodos de seca, com o risco associado dos fogos, constituem potenciais causas para o aumento da taxa de desflorestação com consequências ainda largamente desconhecidas. Recentemente, os resultados de um estudo de vinte anos realizado por uma equipa de investigadores europeus e asiáticos nas florestas do Panamá e da Malásia (Feeley *et al.*, 2007) mostraram que estava a ocorrer um decréscimo significativo na taxa anual de crescimento dos caules das árvores, correlacionado negativamente com o aumento da temperatura verificado. Por outro lado, os resultados da severa seca de 2005 na bacia amazónica mostraram que as áreas afectadas passaram de sumidouros (*sinks*) a fonte (*source*) líquida de C (Schiermeier, 2009). Para além do risco de destruição directa pelo fogo, os aumentos de temperatura e de períodos de seca tenderão a converter partes da floresta original em savana, matagal ou mesmo pradarias que armazenam muito menos CO<sub>2</sub> por unidade de área. Por tudo isto, o futuro das florestas, em particular das tropicais, como sumidouros de CO<sub>2</sub> é incerto (Clark, 2004; Lewis *et al.*, 2004; Henriques, 2007; Lloyd & Farquhar, 2008), podendo vir a transformar-se rapidamente em fontes líquidas de CO<sub>2</sub>, contribuindo para o aumento deste gás na atmosfera. É um círculo vicioso que exige a nossa melhor atenção e uma acção pronta e eficaz, sob o risco de perdermos um dos nossos melhores aliados no combate às alterações climáticas.

No início referimos que a problemática das florestas tropicais tem estado centrada principalmente na Amazónia, que constitui a maior mancha contínua deste tipo de floresta. Contudo, a distribuição geográfica das florestas tropicais não se limita à América Latina, estendendo-se igualmente a África,

principalmente aos países vizinhos da bacia do Congo e parte oriental da ilha de Madagascar, bem como à Índia (com destaque para a região de Assam, no nordeste) e sudeste asiático e ainda, embora com menor significado, à Nova Guiné e nordeste da Austrália. Será a história nestas outras áreas de floresta tropical diferente da já discutida para a Amazônia? E serão as perspectivas do seu futuro mais animadoras? Infelizmente, a resposta é negativa. De facto, para o período de 1990 a 1997, o valor anual de destruição da floresta tropical no sudeste asiático foi da ordem dos  $2,5 \pm 0,8$  milhões de hectares por ano, valor sensivelmente igual ao registado na região da Amazônia, e  $0,85 \pm 0,30$  milhões de hectares na floresta africana (Achard *et al.*, 2002), totalizando os 5,8 milhões de hectares de floresta tropical destruída anualmente referidos acima. Na impossibilidade de discutirmos cada uma destas florestas *per se*, iremos caracterizar alguns casos mais exemplificativos.

## INTENSIDADE DA DESFLORESTAÇÃO NALGUNS PAÍSES DE ÁFRICA E ÁSIA

Na bacia do Congo encontra-se a segunda maior floresta tropical do Planeta, com mais de 600 espécies de árvores e dezenas de milhares de espécies animais. Tem também um dos mais elevados teores de C por hectare, por causa da elevada densidade da sua vegetação (Koenig, 2008). Porque a sua acessibilidade era difícil, durante muito tempo esta floresta não foi abatida a uma taxa idêntica à de outras, mas nos últimos anos o aumento populacional e o interesse por madeiras africanas, principalmente por parte dos chineses, têm provocado a destruição de vastas áreas. Na República Democrática do Congo, por exemplo, em 2008 existiam 156 concessões para exploração de madeira, abrangendo uma área de 21 milhões de hectares de onde eram extraídos anualmente em média 500 000 metros cúbicos de madeira (Koenig, 2008). A abertura de redes viárias na floresta para escoamento das árvores abatidas permite o acesso ao seu interior e

intensifica a sua destruição pelo abate ilegal de árvores, mas principalmente pela prática de uma agricultura de *slash-and-burn* em áreas anteriormente inacessíveis. Até recentemente, a prática deste tipo de agricultura e a colheita de madeira para combustível eram as principais responsáveis pela destruição da floresta, mas a exportação de madeira que se intensificou depois da paz no país ocupa agora o primeiro lugar. A enorme dívida externa da República Democrática do Congo e dos países vizinhos é paga, em grande parte, com a venda dos recursos e produtos da floresta. Em 2004, encorajado pelo Banco Mundial, o Congo anunciou planos para incrementar o abate da sua floresta, tendo-se aberto novos caminhos que servem para o acesso de novos “colonizadores”, por um lado, mas também de caçadores ilegais que exterminam espécies animais raras e de massas de refugiados que abandonaram as aldeias durante o período de violenta guerra civil. Por tudo isto, da área coberta de floresta que existia no virar do século, apenas cerca de 1/5 está de pé e grande parte desta está degradada. Lembrem-se que esta floresta é rica em espécies animais como o gorila, o elefante (da floresta), mandris e chimpanzés, entre outras.

A Indonésia é um arquipélago com alguns milhares de ilhas que se estendem ao longo do equador. O país alberga ainda uma das mais majestosas florestas tropicais do Planeta, logo a seguir à da Amazônia, na América Latina, e à da bacia do Congo, em África. Nos anos 70, devido a uma expansão agressiva da indústria madeireira neste país, intensificou-se enormemente o processo de desflorestação, sem qualquer respeito pela lei e a coberto de uma corrupção generalizada. No início dos anos 90, a taxa de abate da floresta tropical era calculada em 1,7 milhões de hectares por ano, mas desde o final daquela década intensificou-se. A Indonésia tem ainda 95 milhões de hectares de floresta tropical, mas vários observadores prevêem a perda total da floresta mais acessível dentro de 12 anos. O abate ilegal de árvores é crónico, possibilitado por um governo central fraco e onde até há pouco grassava a corrupção,

estimando-se que tal abate ilegal represente entre 73% e 88% de toda a madeira cortada no país. Instituições financeiras internacionais dotaram as serrações e fábricas de papel da Indonésia com as tecnologias mais avançadas e o seu apetite por madeira é insaciável. Madeiras preciosas como a teca e o mogno, outrora abundantes, são agora raras. A província de Riau, na ilha de Sumatra, detém actualmente o recorde (ignominioso) da maior área de floresta destruída anualmente, com fogos ateados para libertar terra para novas plantações de palmeira de dendém. É frequente as companhias produtoras de óleo de dendém estarem simultaneamente envolvidas na exploração de madeira e na produção de pasta de papel, razão adicional para intensificar a destruição da floresta original. Este facto é particularmente preocupante porque é apenas nas ilhas de Sumatra e de Bornéu que se encontram os orangotangos, cuja existência fica assim ameaçada de extinção. É também na ilha de Sumatra que se encontram 222 outras espécies de mamíferos exclusivos da Ásia e outros 125 estão limitados à região da Indonésia. Em resultado destas elevadas taxas de desflorestação, a Indonésia ocupa um destacado quarto lugar entre os países maiores emissores de CO<sub>2</sub> do mundo, depois da China e dos Estados Unidos, cujas emissões são sobretudo causadas pela actividade industrial, e do Brasil por causa da desflorestação na Amazónia.

Na Índia, as principais áreas onde ainda persiste a floresta tropical encontram-se distribuídas por um pequeno número de Estados do nordeste do país, principalmente na grande região de Assam. Mas mesmo as florestas deste Estado estão em rápido desaparecimento, o que é particularmente preocupante porque, entre outros aspectos importantes, põe em risco de extinção 7 das 15 espécies de mamíferos não-humanos que aí habitam. A Índia possui hoje pouco mais de 1 000 exemplares de tigres e este número diminuirá se não se puser termo à redução da área do seu habitat. As projecções demográficas indicam que em 2050 a Índia será o país mais populoso do mundo (ultrapassando a China), pelo que a pressão

sobre os recursos da floresta tenderá a aumentar. Na ilha vizinha do Sri Lanka, a rica e diversa floresta tropical cobria cerca de 44% do território terrestre em 1956, altura do primeiro inventário realizado, mas em 1992 esta área estava já reduzida a 24%. Em 1995 foi posto em prática um Plano Florestal Nacional que promovia a conservação estrita da restante floresta primitiva, mas os resultados deste Plano estão abaixo do esperado, não só por pressão da indústria madeireira, mas também pelas necessidades das populações que dependem dos produtos da floresta.

A Birmânia (actual Mianmar), possui a maior área intacta de floresta tropical primitiva do sudeste asiático, com uma enorme diversidade de espécies animais – incluindo mais de 800 espécies de pássaros - mas está a desaparecer a uma taxa de pelo menos 1,2 milhões de hectares por ano, devido ao abate ilegal e descontrolado promovido pela corrupção generalizada, sendo os lucros realizados utilizados para financiar conflitos armados no interior do país.

## CONCLUSÃO

Estes são alguns casos que demonstram bem a tragédia ecológica que se está a passar nos trópicos e, em particular, nas suas florestas. “Florestas para sempre”? Este é o título de um livro (“Forests Forever”) publicado em 2008 e cuja leitura me foi útil em partes deste artigo. Mas a perenidade das florestas tropicais só acontecerá quando “Florestas para Sempre” se tornar um grito universal de alarme e talvez mesmo de desespero por ser demasiado tarde para sustentar a desflorestação em curso, que parece imparável. Caso contrário, a majestática cobertura florestal que desde há centenas de milhões de anos veste os trópicos de verde e contribui para tornar habitável o nosso planeta, que alberga a maior biodiversidade e representa as maiores reservas de C do coberto vegetal, terá o seu holocausto e com ele se aniquilará também uma parte muito importante de nós mesmos. NÃO O PERMITAMOS!



**Figura 1** – Distribuição mundial das florestas tropicais e imagem de uma floresta tropical húmida

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achard, F.; Eva, H.D.; Stibig, H.-J.; Mayaux, P.; Gallego, J.; Richards, T. & Malingreau, J.-P. (2002) – Determination of deforestation rates of the world's humid tropical forests. *Science* 297: 999-1002.
- Berger, J.J. (2008) - *Forests forever: Their ecology, restoration and protection*. Forest Forever Foundation and Center for American Places, Chicago, 307 pp.
- Clark, D.A. (2004) – Sources or sinks? The response of tropical forests to current and future climate and atmospheric composition. *Phil. Trans. R. Soc. B* 359: 477- 491.
- Dirzo, R. & Raven, P.H. (2003) - Global state of biodiversity and loss. *Ann. Rev. Envir. Resourc.* 28: 137-167.
- Feeley, K.J.; Wright, S.J.; Supardi, M.V.; Kassim, A.R. & Davies, S.J. (2007) – Decelerating growth in tropical forest trees. *Ecol. Lett.* 10: 461-469.
- Gullison, R.E.; Frumhoff, P.C.; Canadell, J.G.; Field, C.B.; Nepstad, D.C. Hayhoe, K.; Avissar, R.; Curran, L.M.; Friedlingsstein, P.; Jones, C.D. & Nobre, C. (2007) – Tropical forests and climate policy. *Science* 316: 985-986.
- Henriques, F.S. (2007) – As florestas e o aquecimento global: continuarão no futuro as florestas a funcionar como *sinks* de C? *Floresta e Ambiente* 79, 4: 7-8.
- Henriques, F.S. (2008) - A Amazônia e as Alterações Climáticas. *Floresta e Ambiente*, 81, 2: 13-14.
- Koenig, R. (2008) – Critical times for African rainforests. *Science* 320: 1439-1441.
- Laurance, W.F. (1999) – Reflections on the tropical deforestation crisis. *Biol. Conserv.* 91: 109-117.
- Laurance, W.F. (2007) - Have we overstated the tropical biodiversity crisis? *Trends in Ecol. Evol.* 22: 65-70.
- Lewis, S.L.; Malhi, Y. & Phillips, O. (2004) – Fingerprinting the impacts of global change in tropical forests. *Phil. Trans. R. Soc. B* 359: 437-462.
- Lewis, S.L.; Lopez-Gonzalez, G.; Sonké, B.; Affum.Baffoe, K.; Baker, T.; Ojo, L.; Phillips, O.; Reitsma, J.; White, L.; Comiskey, J.; Djuikovo, M.; Ewango, C.; Feldpausch, P.; Gloor, M.; Hart, T.; Hladék, A.; Lloyd, J.; Lovett, J.; Makana, J.; Malhi, Y.; Mbago, F.; Ndangasali, H.; Peacock, J.; Peh, K.; Sheil, D.; Sunderland, T.; Swaine, M.; Taplin, J.; Taylor, D.; Thomas, S.; Votere, R. & Wöll, H. (2009) – Increasing carbon storage in intact African tropical forests. *Nature* 457 doi/10.1038/nature 07771.
- Lloyd, J. & Farquhar, G.D. (2008) – Effects of rising temperatures and [CO<sub>2</sub>] on the physiology of tropical forests trees. *Phil. Trans. R. Soc. B* 363: 1811-1817.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005) - *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. World Resource Institute, Washington DC., 86 pp.
- Putz, F.E.; Zuidema, P.A.; Pinard, M.A.; Boot, R.G.A. & Sayer, J.A. (2008) - Im-



- proved Tropical Forest Management for Carbon Retention. *PLoS Biol* 6, 7: e166. doi:10.1371/journal.pbio.0060166.
- Schiermeir, Q. (2009) – Climate change crisis for rainforests. *Naturenews*. doi:10.1038/news.2009.136
- Wilson, E.O. (1992) – *The diversity of Life*. W.W. Norton & Company, New York, 424 pp.
- Wright, S.J. & Muller-Landau, H.C. (2006) – The future of tropical forest species. *Biotropica* 38: 287-301.