Zeitschrift: Boissiera : mémoires de botanique systématique

Herausgeber: Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève

Band: 68 (2015)

Artikel: Ambientes naturais do Brasil

Autor: Nusbaumer, Louis / De Vasconcellos Barbosa, Maria Regina / Thomas, W. Wayt

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1036072

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 29.09.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

1

AMBIENTES NATURAIS DO BRASIL

LOUIS NUSBAUMER
MARIA REGINA DE VASCONCELLOS BARBOSA
W. WAYT THOMAS
MARCCUS V. ALVES
ANITA STUDER
PIERRE-ANDRÉ LOIZEAU
RODOLPHE SPICHIGER

Nusbaumer, L., M. R. V. Barbosa, W. W. Thomas, M. V. Alves, A. Studer, P.-A. Loizeau & R. Spichiger. 2015. Ambientes naturais do Brasil. *In:* Studer, A., L. Nusbaumer & R. Spichiger (Eds.). Biodiversidade da Reserva Biológica de Pedra Talhada (Alagoas, Pernambuco - Brasil). *Boissiera* 68: 17-36.

Floresta Amazônica no Rio Juruena (Amazonas).

O Brasil é o país de maior extensão na América do Sul, com superfície quase equivalente à dos Estados Unidos e cerca de 200 vezes a da Suíça. Mais de 201 milhões de habitantes vivem atualmente nesse gigantesco país (IBGE, 2013), que é uma das 10 maiores potências econômicas mundiais (CIA, 2013). Todavia, os ambientes naturais do Brasil, em consequência da economia emergente, estão, em grande parte, fragmentados ou fortemente impactados.

O relevo do Brasil é dominado pela bacia Amazônica ao norte, por um extenso planalto central que pode ultrapassar 1.000 m em certos locais, e cadeias montanhosas no leste e no sul que alcançam até 2.892 m (Larousse, 2013). Situado no noroeste do país, o Pico da Neblina (2.994 m) é o ponto culminante. Mais de 90 % do território brasileiro situa-se na região tropical, ou seja, na faixa que se estende do Trópico de Câncer ao Trópico de Capricórnio. A superfície, o relevo e a amplitude tanto latitudinal quanto longitudinal têm como consequência variações climáticas significativas. As temperaturas médias anuais oscilam entre 13° C e 28° C e as precipitações médias anuais podem variar de 500 a 4.000 mm por ano (Klumpp et al., 1994; WMO, 1996). O Amazonas, o rio mais importante do Brasil, representa 20 % da água doce mundial que chega aos oceanos (http://www.fao.org). O meio físico e sua variação ao longo do tempo deram origem a uma extraordinária diversidade de ambientes naturais no país.

Reconhecido como um dos países mais ricos em diversidade de plantas, a flora brasileira tem ocorrência confirmada de aproximadamente 35.000 espécies, distribuídas em cerca de 3.400 gêneros e 400 famílias, das quais as Angiospermas correspondem a mais de 80 % do total (Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2015). Os dados disponíveis apontam ainda que cerca de 58 % das espécies de Angiospermas são endêmicas do país e muitas delas ocorrem em ambientes florestais, como a Mata Atlântica.

Entre os diversos sistemas de classificação da vegetação brasileira disponíveis, optamos pela proposta de Veloso (1966) que, mais recentemente, ampliada e modificada foi adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) como a base para os Mapas de Biomas e de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004). A proposta de Veloso (1966) foi aqui também adaptada em função de estudos relacionados a tipos vegetacionais específicos (Oliveira-Filho et al., 2006; Lima & da Silva, 2008; 1.1). É importante lembrar que áreas de transição e enclaves ocorrem em extensões significativas e tornam difícil a delimitação precisa dos diferentes ambientes naturais. Além disso, a ocorrência de mosaicos com diversos tipos vegetacionais é frequente (1.1):

- Floresta Amazônica
- Mata Atlântica
- Floresta Estacional Semidecidual do Planalto Centro-Sul e do Paraná
- Floresta Estacional Decidual
- Caatinga
- Pantanal Matogrossense
- Cerrado
- Floresta Ombrófila Mista com Araucária
- Estepe Gaúcha

1.**1.** Classificação da vegetação do Brasil segundo Veloso (1966) adaptada e modificada.

FLORESTA AMAZÔNICA

(Amazon Forest, Forêt Amazonienne)

O Domínio Fitogeográfico Amazônico, também conhecido como Floresta Amazônica corresponde a mais extensa e mais emblemática floresta tropical do mundo (1.2). A superfície original da Floresta Amazônica é 100 vezes superior à da Suíça e estende-se além das fronteiras do Brasil, avançando na direção oeste até os contrafortes da Cordilheira dos Andes e na direção norte até a costa do Mar do Caribe. O clima na região é quente (23° C-28° C) e úmido, com 1.500 a 3.800 mm de chuva por ano. Os tipos de vegetação mais comuns, amplamente distribuídos na área, são as Florestas de Terra Firme, Florestas de Igapó e Florestas de Várzea. As duas últimas situam-se nas margens dos rios e apresentam zonas permanentemente inundadas ou sazonalmente inundadas durante vários meses, com algumas árvores apresentando raízes respiratórias (Hijmans et al., 2005; Martins et al., 2007). Além desses ambientes, são também encontrados no Domínio Fitogeográfico Amazônico, formações abertas sobre solos arenosos conhecidas como Savanas Amazônicas, Campinas ou Campinaranas. Ocorrem também Campos de Palmeiras, além das áreas limítrofes, em chapadas elevadas ao norte, conhecidas como Tepuis. A floresta de Terra Firme, sua principal unidade, cresce sobre um solo composto principalmente de arenito de aluvião do Cretáceo e de laterita. As árvores emergentes atingem frequentemente entre 40 e 45 m de altura e dominam o dossel, assim como os numerosos estratos arbóreos da floresta (Sterling, 1979; Seibert, 1998). Mais de 22.000 espécies de plantas vasculares já foram recenseadas na Amazônia (Sáber & Marigo, 2009), sendo somente para a Amazônia Brasileira registradas cerca de 12.500 espécies de plantas distribuídas em cerca de 300 famílias (Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2014). Um total de 2.5 milhões de espécies, pertencendo a todos os diversos grupos taxonômicos, fazem dessa floresta uma das mais ricas em biodiversidade no mundo e com numerosas espécies endêmicas, ou seja, exclusivas desta região (da Silva et al., 2005; Singh & Sharma, 2009). Características climáticas, assim como dificuldades de acesso e a distância que a separa dos grandes centros, contribuíram, durante vários séculos, para a preservação da Amazônia. Contudo, a Rodovia Transamazônica, inaugurada em 1970 com o objetivo de integrar a região ao restante do país, selou o início do desmatamento intenso dessa jóia do patrimônio ambiental do nosso planeta (Fearnside, 2005). Atualmente, 16 % da superfície original já desapareceu (Singh & Sharma, 2009).

1.**2.** Floresta Amazônica na região do Rio Teles (Pará).

MATA ATLÂNTICA

(Atlantic Coastal Forest, Forêt Atlantique)

O Domínio Fitogeográfico da Mata Atlântica abriga a segunda maior floresta úmida da América do Sul e engloba um complexo de tipos fisionômicos como a Floresta Ombrófila Densa, Florestas Estacionais, Campos de Altitude, Restingas e os Tabuleiros Costeiros. No século XV, a sua superfície alcançava 1.1 milhões km^2 e ocupava uma extensa faixa ao longo da costa atlântica, desde o Rio Grande do Norte, no Nordeste do Brasil, até a província de Missiones, na Argentina, com cerca de 4.000 km de extensão e com largura variando de algumas dezenas de quilômetros no seu limite norte a 400 km ao sul (Câmara, 2005). No Nordeste do Brasil, graças aos efeitos conjugados da altitude e das correntes atmosféricas oceânicas úmidas que adentram o continente, enclaves de florestas serranas, afastados da costa, se desenvolvem na região semiárida (Câmara, 2005). Essas florestas, consideradas também como parte do domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, são conhecidas como Brejos de Altitude. Outros tipos de vegetação específicos, como a Floresta Estacional Semidecidual do Planalto Centro-Sul e do Paraná, com inclusões de Cerrado, a Floresta Ombrófila Mista com Araucária e a Floresta Estacional Decidual, aqui tratadas separadamente, são, em geral, considerados como parte do Domínio Fitogeográfico da Mata Atlântica.

A Mata Atlântica é menor em extensão, mas abriga, proporcionalmente, uma maior diversidade de espécies que a Floresta Amazônica (Myers et al., 2000). Um exemplo dessa riqueza biológica é o sul da Bahia, onde alguns trechos da Mata Atlântica apresentam um dos maiores valores de espécies de árvores por hectare do mundo (Thomas, 2008).

A proximidade da costa propicia à Mata Atlântica uma constante umidade vinda do oceano, e um regime pluviométrico importante para a manutenção de boa parte dos mananciais hídricos do Brasil. Os gradientes topográfico, do nível do mar até 2.200 m de altitude (1.3) e climático, com temperatura média anual entre 15° C e 25° C, e 2.000 a 4.000 mm de chuva por ano (Siqueira Filho & Leme, 2007; Thomas & Barbosa, 2008), assim como a diversidade de solos,

1.**3.** Mata Atlântica na região de Paraty (Rio de Janeiro).

têm por consequência uma variação significativa da estrutura e da composição florística da Mata Atlântica ao longo de sua extensão. Em decorrência, alguns autores não a consideram como um sistema uniforme, mas sim, como a sobreposição de uma extensa variedade de ecossistemas (Marques et al., 2011). A Mata Atlântica se desenvolve principalmente sobre solos argilosos ou argilo-arenosos relativamente profundos. As árvores alcançam em geral 30 m e a estratificação da vegetação é complexa e variada. O número de espécies de plantas vasculares é estimado em cerca de 20.000 (Mittermeier et al., 1999, Stehmann, 2009) e entre 250 e 260 espécies de mamíferos foram recenseadas (Percequillo et al., 2011). Atualmente estão registradas cerca de 16.500 espécies de plantas, distribuídas em aproximadamente 360 famílias (Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2014). Os inventários disponíveis apontam que o extremo norte da Mata Atlântica, localizado entre os estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte, com menor disponibilidade hídrica anual, é menos diverso e abriga cerca de 1.000 espécies de Angiospermas (Oliveira et al., 2001; Pontes & Barbosa, 2008; Barbosa et al., 2011; Melo et al., 2011; entre outros).

A porcentagem do endemismo de plantas chega a cerca de 50% em certas regiões da Mata Atlântica, o que a torna uma das regiões do mundo com os maiores níveis de endemismo (Stehmann et al., 2009). Das cinco áreas de endemismo identificadas com base na distribuição das espécies de plantas e de vertebrados, três estão situadas na região Nordeste do Brasil (Tabarelli et al., 2005; Thomas, 2008).

A Mata Atlântica vem sofrendo forte intervenção humana desde a chegada dos primeiros colonos, normalmente associada à exploração massiva de seus recursos naturais, fazendo com que restem atualmente menos de 8% da sua superfície original (Veríssimo et al., 2004). Menos de 2% desse bioma possuem alguma proteção legal e cerca de 10% da superfície restante foi destruída entre 1989 e 2000 (Tabarelli et al., 2005).

Histórico biogeográfico das relações entre a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica

O desenvolvimento dos principais blocos florestais úmidos presentes no Brasil, a Amazônia e a Mata Atlântica, ainda anima discussões. Em geral, admite-se que ambos se originaram a partir de pequenas formações florestais independentes e que se desenvolveram em decorrência do clima favorável. Essas duas formações possivelmente estiveram conectadas no passado, seja diretamente, como sugerido, por exemplo, a partir de estudos de grãos de pólen fossilizados (Behling et al., 2000), ou indiretamente, através de uma emaranhada rede de corredores e galerias florestais (Oliveira-Filho & Fontes, 2000). Durante o Terciário, um corredor xérico, possivelmente, se instalou entre ambas as formações florestais. Em seguida, em função das variações climáticas, formações mais úmidas do que as observadas atualmente teriam se desenvolvidas. A região da Mata Atlântica provavelmente foi recoberta por uma formação arbórea sazonal durante a maior parte do Pleistoceno, com florestas ripárias interconectando-a com a floresta Amazônica durante os períodos interglaciais mais úmidos (Costa, 2003; Percequillo et al., 2011). Tais oscilações climáticas, atuando nas duas áreas e sobretudo com as numerosas variações locais e pontuais, teriam influenciado a distribuição dos táxons e as atuais relações entre os dois maiores blocos florestais neotropicais (Costa, 2003).

FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO PLANALTO CENTRO-SUL E DO PARANÁ

(Tropical seasonal rainforest, Forêt dense humide semi-décidue)

Essa floresta estimula um debate acalorado. Alguns autores sugerem a existência de um vínculo florístico entre essa formação florestal interiorana com a Floresta Atlântica Costeira e a denominam de Floresta Atlântica de Interior, enquanto outros a consideram como uma floresta seca sazonal de origem distinta (Spichiger et al., 1995, Pennington & Ratter, 2006). Em geral, esta floresta é incluída como parte do Domínio Fitogeográfico da Mata Atlântica, mas, embora apresente semelhanças florísticas e estruturais, a floresta semidecidual se diferencia pela presença e abundância de determinados táxons (Oliveira-Filho & Fontes, 2000). A presença de gêneros tipicamente amazônicos também é notável. A característica decídua é marcante e entre 20 % e 50 % das espécies arbóreas perdem suas folhas simultaneamente durante a estação seca (Ramos et al., 2007; IBGE, 2012; 1.4). Essa floresta é naturalmente fragmentada e com enclaves de outros tipos de vegetação como o Cerrado e seus subtipos (Faria Lopes et al., 2012). De maneira geral, sofre forte pressão antrópica por conta da expansão urbana e agrícola do interior do Brasil estando, portanto, muito ameaçada (Ramos et al., 2007). Essa região, situada no limite entre zona tropical e subtropical, apresenta uma alternância marcante entre o período quente e chuvoso e o período seco com temperaturas amenas. O regime pluviométrico desempenha um papel importante na delimitação desse tipo florestal e é dependente da distância do oceano, da sazonalidade e da temperatura. O solo argiloso e rico em cátions favorece a Floresta Estacional Semidecidual (Ruggiero et al., 2002). Essa formação esta subdividida em quatro unidades segundo a topografia (floresta estacional semidecidual aluvial, de terras baixas, submontana e montana) com a proporção de espécies decíduas decrescente em relação ao aumento da altitude.

1.4. Floresta Estacional Semidecidual na região de São Roque de Minas (Minas Gerais).

FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

(Tropical deciduous Forest, Forêt sèche saisonnière)

A estreita faixa de floresta localizada entre a Mata Atlântica e a formação seca da Caatinga, que ocorre predominantemente na região Nordeste, é uma formação decídua (Rodal et al., 2008). Embora apresente características intermediárias entre essas duas formações vegetacionais, e variações em decorrência da disponibilidade hídrica ao longo do gradiente continental (Arruda et al., 2013), em geral, esta floresta é incluída como parte do Domínio Fitogeográfico da Mata Atlântica. No Nordeste, ocorre principalmente na zona do Agreste (Agreste é um termo utilizado popularmente para a zona de transição entre o litoral úmido e o sertão seco). Alguns autores, por sua vez, estabelecem uma relação desta com a floresta semidecidual do Planalto Centro-Sul e do Paraná (Pereira et al., 2002; Oliveira Filho et al., 2006). Seu desenvolvimento é fortemente condicionado pelas precipitações que variam entre 700 - 1.600 mm/ano, porém com um período de 5 a 6 meses com valores inferiores a 100 mm/mês. O tipo florestal é delimitado pela proporção de espécies que perdem as suas folhas durante a estação seca, ou seja, >50 % das espécies perdem suas folhas durante a estação seca (IBGE, 2012; Arruda et al., 2013; 1.5). A Floresta Estacional Decidual cresce sobre rochas metamórficas como o gnaisse e o granito e em solos ácidos a moderadamente ácidos (Rodal et al., 2008). Os solos apropriados à agricultura e à pecuária, levaram a sua destruição quase integral, sendo portanto, uma das formações mais ameaçadas do mundo (Pereira et al., 2002; Bianchi & Haig, 2013). O dossel da floresta atinge de 5 a 15 m de altura com alta densidade de indivíduos no estrato entre 3 e 5 m (Pennington et al., 2000, Pereira et al., 2002). Comparativamente, é uma floresta com árvores menores, produção primária mais baixa do que a observada nas florestas ombrófilas. Plantas com folhas pequenas (microfilia) e coriáceas (esclerofilia) são comuns (Prado, 2003). A floração é fortemente dependente da estação chuvosa e o sistema de dispersão de diásporos se faz sobretudo pelo vento. Fabaceae e Bignoniaceae são as famílias dominantes e a presença de espécies de Cactaceae e de Bromeliaceae é notável no sub-bosque (Gentry, 1995; Prado, 2003). Um táxon típico dessa formação é *Ziziphus joazeiro* (Rhamnaceae) (IBGE, 2012). A diversidade de espécies dessa floresta decídua é inferior à da Mata Atlântica, porém, é amplamente superior a da Caatinga (Oliveira Filho et al., 2006). As manchas florestais localizadas a leste do Planalto de Borborema, no Nordeste, são consideradas como possíveis refúgios de uma floresta úmida do Pleistoceno e atuais enclaves da Mata Atlântica, com a qual compartilham de 18 % a 22 % das espécies arbóreas (Oliveira Filho et al., 2006; Rodal et al., 2008).

1.**5.** Floresta Estacional Decidual na região de Peruaçu (Minas Gerais).

CAATINGA

(Caatinga, Forêt sèche à épineux)

A Caatinga, localizada no Nordeste brasileiro com uma pequena extensão na região Sudeste (ao norte do estado de Minas Gerais), é considerada por alguns como um bioma exclusivamente brasileiro. Este domínio fitogeográfico inclui vários tipos de vegetação, dentre eles a caatinga sensu stricto, a formação mais seca do Brasil, caracterizada por uma forte sazonalidade climática que alterna longos períodos de seca com períodos de chuvas intensas, de curta duração. A Caatinga ocupa uma superfície de mais de 700.000 km^2 (Silva et al., 2004). O relevo é composto de ondulações regulares (300 a 500 m) com um grande número de serras residuais atingindo mais de 1.000 m de altura, que apresentam inúmeros afloramentos rochosos. Essas serras, em virtude do relevo e das massas de ar que adentram o continente, são, por vezes, circundadas por florestas mais úmidas que apresentam características próximas às da Mata Atlântica (Ferraz et al., 1998).

A rocha-mãe sobre a qual cresce a Caatinga é muito variável mas é principalmente formada de gnaisse, xisto e granito (Sampaio, 1995). Os solos são em geral litossolos ou regossolos pouco profundos e com menos de 50 cm (Bucher, 1982). A Caatinga se desenvolve sob um clima semiárido, xérico e com temperaturas médias anuais entre 23° C e 27° C. O período seco é longo e as chuvas irregulares são concentradas em cerca de 3 meses (500 a 800 mm, raro 1.000 mm/ano), com variação extrema entre os anos (Kirmse et al., 1983; Prado, 2003). O curso de numerosos rios é interrompido durante a estação seca, contudo, após poucos dias de chuva, quando as águas voltam a correr, a vegetação torna-se completamente verde. A região da Caatinga conta com uma numerosa população, mais de 15 milhões de habitantes, sendo a maioria deles dependentes da agricultura de subsistência, da pecuária extensiva bovina e caprina, além da extração de madeira para lenha e carvão (Sampaio, 1995). Menos de 4% da Caatinga é oficialmente protegida, sendo o restante da sua extensão comumente descaracterizada, integral ou parcialmente, pela ocupação humana.

A vegetação da Caatinga apresenta uma grande variedade de fitofisionomias, desde arbustiva densa, variando entre 2 a 5 m de altura, até florestas secas que, na sua forma mais densa e preservada, podem comportar árvores de 15 a 20 m de altura (1.6). A vegetação é fortemente adaptada aos períodos de seca prolongados que podem durar vários anos. Plantas com espinhos, fortemente ramificadas e com caules retorcidos são comuns e predominam na paisagem (Silva et al., 2004; Queiroz, 2006). Muitas espécies de plantas herbáceas realizam o seu ciclo de vida completo em uma única estação de chuvas. Alguns tipos fisionômicos da Caatinga são semelhantes aos observados na parte leste do Chaco (Bucher, 1982; Spichiger et al., 2004; Spichiger et al., 2010). Atualmente, estão registradas para o Domínio Fitogeográfico da Caatinga aproximadamente 5.350 espécies de plantas distribuídas em cerca de 150 famílias (Queiroz et al., 2006), sendo Fabaceae a mais rica em espécies. Vale ressaltar que os afloramentos rochosos ou inselbergs no Domínio da Caatinga, abrigam diversas espécies endêmicas (França et al., 2006 ; França-Rocha et al., 2007; Gomes & Alves, 2009, 2010). Entre as formações decíduas brasileiras, a Caatinga é uma das mais ricas em espécies endêmicas por conta do clima e da composição da rocha-mãe (Oliveira Filho et al., 2006). Giulietti et al. (2002), considerando 18 gêneros e 318 espécies de Angiospermas como endêmicas da Caatinga, mas o número real é provavelmente superior a este.

1.**6.** Caatinga na época das chuvas, na região de Jeremoabo e Santa Brigida (Bahia).

PANTANAL MATOGROSSENSE

(Seasonally flooded Cerrado or prairie with gallery forest, Campo humide du Pantanal)

O complexo do Pantanal é um mosaico de tipos vegetacionais composto de florestas (florestas de galeria e ilhas de florestas semideciduais ou deciduais parcialmente e sazonalmente inundáveis), de savanas e campos de palmeiras (1.7), originários do Chaco boreal (Spichiger et al., 1991; Pott et al., 2011; IBGE, 2012). Ocupa uma superfície de mais de 360.000 km^2 com clima relativamente seco e úmido, com 1.000 a 1.300 mm de chuva por ano e temperatura média entre 21° C e 27° C, segundo a estação, e com variações importantes, incluindo geadas ocasionais (Lourival et al., 2000). As diferentes formações crescem sobre rochas ferruginosas e incluem uma grande variedade de solos: ricos, pobres e arenosos; com siltes, calcários, etc. Uma parte considerável das savanas permanece inundada durante boa parte do ano, sendo rodeada de savanas arbustivas e de florestas aluviais em que o dossel pode atingir até 20 m de altura. Mais de 1.800 espécies de plantas foram recenseadas nesse sistema complexo, porém relativamente pobre em espécies endêmicas (Pott et al., 2011).

O Pantanal abriga uma valiosa diversidade de aves e de mamíferos, com mais de 160 e 90 espécies respectivamente. A vocação ecoturística do ambiente que permite, durante a estação seca, a observação da fauna exuberante, tem contribuído para a preservação dessa região (Junk et al., 2006). Todavia, é crescente a pressão decorrente da pecuária bovina extensiva. É notória a similaridade fitogeográfica do Pantanal Matogrossense com outros tipos vegetacionais geograficamente distantes, mas com interpenetrações na região, como a Floresta Amazônica, a Floresta do Planalto Centro-Sul e Paraná, além do Chaco Paraguaio (Chaco-Pantanal).

1.**7.** Pantanal na região de Poconé (Mato Grosso).

CERRADO

(Savanna woodland, Cerrado et mosaïque Cerrado-forêt)

Cerrado é o nome popular brasileiro para a formação aberta conhecida como Savana, na África e na Ásia (IBGE, 2012). O domínio fitogeográfico do Cerrado abrange, assim como os demais domínios fitogeográficos brasileiros, uma grande diversidade de tipos de vegetação que variam de campos a florestas. A vegetação do Cerrado, de maneira geral, é dominada por um tapete de plantas graminóides típicas de savanas (especialmente Poaceae e Cyperaceae) e manchas de arbustos e árvores de pequeno porte, entre 3 e 8 m de altura. Ocorrem, porém, formações mais altas (com árvores entre 12 a 15 m de altura), que são naturalmente mais fechadas e úmidas (1.8). As formas biológicas adaptadas a um longo período de seca e a ação frequente do fogo natural são abundantes nesse ambiente, como as criptófitas e as geófitas, cujas partes vivas passam a estação seca rente ao solo ou mesmo enterradas sob a forma de bulbos, por exemplo (IBGE, 2012). O Cerrado cresce sobre solos ácidos, lixiviados e pobres em cálcio e magnésio, porém ricos em alumínio. A temperatura média anual varia entre 18° C e 28° C e as precipitações médias entre 800 e 2.000 mm/ano (Oliveira Filho & Ratter, 2002). O Cerrado ocupa cerca de 2 milhões de km^2, dos quais, 39 % a 55 %, segundo várias estimativas, já foram dizimados devido, sobretudo, a expansão agrícola no Brasil Central, com o cultivo de grãos, especialmente da soja. Aproximadamente 2,2 % da área de Cerrado está legalmente protegida (Bianchi & Haig, 2013). Mais de 12.000 espécies de plantas, distribuídas em cerca de 200 famílias, foram recenseadas no Cerrado (Sano, 2008; Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2014). Fabaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae, Melastomataceae e Rubiaceae são as famílias dominantes entre os representantes lenhosos (Pennington et al., 2000; Mendonça et al., 1998). Mais de dois terços das espécies ocorrentes são consideradas endêmicas desse ambiente (Myers et al., 2000). O Cerrado situado na parte sul dos estados do Piauí e Maranhão, noroeste da Bahia e norte do Tocantins é um tipo de savana arbustiva com inclusões de campos de diferentes tipos, enquanto o Cerrado que ocupa uma grande parte do Brasil Central é uma savana arbustiva-arbórea associada à florestas ciliares (ou matas de galeria) ao longo de rios e riachos característica e distinta do ponto de vista florístico. Nas porções montanhosas e com maiores altitudes, como a Cadeia do Espinhaço, por exemplo, são comuns os Campos Rupestres, áreas reconhecidamente ricas em espécies endêmicas. A zona de transição entre a faixa norte do Cerrado e a Floresta Amazônica é também conhecida como Meio-norte e em geral é ocupada por Campos de Palmeira, sendo o babaçu particularmente uma das espécies mais abundante na área.

1.**8.** Cerrado na Serra do Cabral (Minas Gerais).

FLORESTA OMBRÓFILA MISTA COM ARAUCÁRIA

(Araucaria moist forest, Forêt de conifères du plateau méridional)

A floresta de coníferas do planalto meridional é uma floresta úmida composta por elementos arbóreos diversos, mas, com forte abundância de *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae – Gimnospermas). Ocorre na porção subtropical do território brasileiro, ao sul do Trópico de Capricórnio, e em altitudes de 400 a 500 m, ocasionalmente mais elevadas. O período frio, com temperatura mínima média de 10° C durante pelo menos três meses do ano (Backes, 2009; Dutra & Stranz, 2009; Fonseca et al., 2009), limita a presença de espécies tropicais nesse ambiente. As precipitações médias anuais (aprox. 1.800 mm), a quantidade máxima de precipitações em um período de 24 horas (aprox. 140 mm) e o número de dias de chuva por ano (aprox. 150 dias) são apontados como um dos principais fatores que condicionam distribuição dessa formação (Backes, 2009). Somente 2 % a 5 % da cobertura original da floresta de Araucária no sul do Brasil sobreviveram até os dias atuais. O restante da área foi gradativamente substituído por monoculturas de pinheiros e eucaliptos para produção de madeira e celulose, pecuária bovina extensiva, além de agricultura de subsistência (Maehler Junior & Larocca, 2009). As florestas de Araucária apresentam uma diversidade de plantas relativamente baixa quando comparadas aos demais tipos florestais presentes no Brasil. Nestas o estrato arbóreo é dominado por uma única espécie, a Araucária, acompanhada de alta diversidade de Lauraceae (Jarenkow & Budke, 2009; IBGE, 2012, 1.9). Segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2014), estão registradas para esse ambiente pouco menos de 500 espécies de plantas. Em geral a floresta de Araucária é incluída como parte do Domínio Fitogeográfico da Mata Atlântica.

1.**9.** Floresta Ombrófila Mista com Araucária no Parque Nacional de Aparados da Serra, Itaimbezinho (Rio Grande do Sul).

ESTEPE GAÚCHA
(Estepe Gaúcha, Steppe)

É também conhecida como Campos Sulinos ou Domínio Fitogeográfico dos Pampas. Esse tipo vegetacional é caracteristicamente associado ás pradarias ou estepes. É uma formação extratropical (subtropical e ao sul do Trópico de Capricórnio), sendo considerada uma extensão ao norte do Pampa argentino e uruguaio (Eiten, 1982; IBGE, 2012). É um campo de origem natural, composto prioritariamente por plantas herbáceas graminoides, especialmente Poaceae e Cyperaceae, com poucos representantes lenhosos (arbustivos e subarbustivo) que raramente superam 1 m de altura (1.10). Eventualmente ocorrem elevações naturais com afloramentos rochosos, onde podem ser observadas diminutas ilhas de vegetação incluindo alguns poucos elementos arbóreos com 2-4 m altura. As espécies graminoides formam um tapete contínuo bastante diverso taxonômicamente e com boa tolerância aos incêndios naturais (IBGE, 2012). A ocupação desse ambiente por gramíneas forrageiras introduzidas da África, como *Panicum maximum*, como fonte alimentar para a pecuária bovina extensiva, é uma forte ameaça. Estima-se que cerca de 1/4 da sua superfície foi perdida nas últimas décadas, enquanto menos de 1% dessa formação desfruta de algum status oficial de proteção (Overbeck et al., 2007). Os campos sulinos crescem sobre um planalto de baixa altitude composto principalmente de litossolos (De Castro & Kauffman, 1998). O clima é temperado, quente e com invernos frios (temperatura média anual de 13°C a 17°C). As precipitações atingem 1.200 a 1.600 mm/ano e se distribuem com regularidade ao longo de todo o ano (Overbeck et al., 2007). Quanto a diversidade de plantas, estão catalogadas para esse tipo vegetacional cerca de 1.650 espécies distribuídas em quase 150 famílias, sendo Poaceae, Cyperaceae e Asteraceae juntas responsáveis por quase 40 % do total (Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2014).

1.**10.** Estepe Gaúcha no Parque Nacional da Serra Geral, Cambará do Sul (Rio Grande do Sul).

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento a Alain Chautems que compartilhou seus conhecimentos, leu o texto com atenção, em francês e em português. Parte das fotos que ilustram este capítulo são de autoria de Dante Buzzetti e Thaís Elias Almeida, pelo que estamos muito gratos.

ENDEREÇOS DOS AUTORES

Louis Nusbaumer, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève e Laboratoire de botanique systématique et biodiversité, Université de Genève, C.P. 60, 1 ch. de l'Impératrice, 1292 Chambésy, Suiça
louis.nusbaumer@ville-ge.ch

Maria Regina de Vasconcellos Barbosa, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil
mregina@dse.ufpb.br

W. Wayt Thomas, The New York Botanical Garden, Bronx, New York, USA
wthomas@nybg.org

Marccus V. Alves, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, 50670-420, Recife, PE, Brasil
alves.marccus@gmail.com

Anita Studer, NORDESTA Reflorestamento e Educação, 19, rue de Chantepoulet, 1201 Genève, Suiça
nordesta@nordesta.org

Pierre-André Loizeau, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève e Laboratoire de botanique systématique et biodiversité, Université de Genève, C.P. 60, 1 ch. de l'Impératrice, 1292 Chambésy, Suiça
pierre-andre.loizeau@ville-ge.ch

Rodolphe Spichiger, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève e Laboratoire de botanique systématique et biodiversité, Université de Genève, C.P. 60, 1 ch. de l'Impératrice, 1292 Chambésy, Suiça
rodolphe.spichiger@ville-ge.ch

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arruda, D. M., W. G. Ferreira, R. Duque-Brasil & C. E. R. Schaefer. 2013. Phytogeographical patterns of dry forests sensu stricto in northern Minas Gerais State, Brazil. *Anais Da Academia Brasileira De Ciencias* 85: 623-634.

Backes, A. 2009. Distribuição geográfica atual da Floresta com Araucária: condicionamento climático. *In:* Fonseca C. R., A. F. Souza, A. N. A. M. Leal-Zanchet, T. L. Dutra , G. Ganade & A. Backes (eds.). *Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento stustentável:* 39-44. Holos Editora. Ribeirão Preto.

Barbosa, M. R. V., W. W. Thomas, E. L. P. Zárate, R. B. Lima, M. F. Agra, I. B. Lima, M. C. R. Pessoa, A. R. L. Lourenço, G. C. Delgado-Júnior, R. A. S. Pontes, E. C. O. Chagas, J. L. Viana, P. C. Gadelha-Neto, C. M. L. R. Araújo, A. A. M. Araújo, G. B. Freitas, J. R. Lima, F. O. Silva, L. A. F. Vieira, L. A. Pereira, M. R. T. Costa, R. C. Duré & M. G. V. Sá. 2011. Checklist of the vascular plants of the Guaribas Biological Reserve, Paraíba, Brazil. *Revista Nordestina de Biologia* 20(2): 79-106.

Behling, H., H. W. Arz, J. Patzold & G. Wefer. 2000. Late Quaternary vegetational and climate dynamics in northeastern Brazil, inferences from marine core GeoB 3104-1. *Quaternary Science Reviews* 19: 981-994.

Bianchi, C. A. & S. M. Haig. 2013. Deforestation Trends of Tropical Dry Forests in Central Brazil. *Biotropica* 45: 395-400.

Bucher, E. H. 1982. Chaco and Caatinga - South american arid savannas, woodlands and thickets. *Ecological Studies* 42: 48-79.

Câmara, I. G. 2005. Breve história da conservação da Mata Atlântica. *In:* Leal, G. C. & I. G. Câmara. *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas:* 31-42. Fundação SOS Mata Atlântica.

Central Intelligence Agency. 2013. The world factbook 2013. CIA. Washington DC., USA. (https://www.cia.gov/library/publications/theworldfactbook/index.html, 10.2013)

Coimbra-Filho, A. F. & I. d. G. Câmara. 1996. *Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região nordeste do Brasil:* 1-86. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, Rio de Janeiro.

Costa, L. P. 2003. The historical bridge between the Amazon and the Atlantic Forest of Brazil: a

study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography* 30: 71-86.

Da Silva, J. M. C., A. B. Rylands & G. A. B. Da Fonseca. 2005. The fate of the Amazonian areas of endemism. *Conservation Biology* 19: 689-694.

De Castro, E. A. & J. B. Kauffman. 1998. Ecosystem structure in the Brazilian Cerrado: a vegetation gradient of aboveground biomass, root mass and consumption by fire. *Journal of Tropical Ecology* 14: 263-283.

De Faria Lopes, S., I. Schiavini, A. P. Oliveira & V. S. Vale. 2012. An Ecological Comparison of Floristic Composition in Seasonal Semideciduous Forest in Southeast Brazil: Implications for Conservation. *International Journal of Forestry* Research 2012: 1-14.

Dutra, T. L. & A. Stranz. 2009. Biogeografia, evolução e ecologia da família Araucariaceae: o que mostra a Paleontologia. *In:* Fonseca, C. R., A. F. Souza, A. N. A. M. Leal-Zanchet, T. L. Dutra, G. Ganade & A. Backes (eds). *Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável:* 15-34. Holos Editora, Ribeirão Preto.

Eiten, G. 1982. Brazilian savannas. *Ecological Studies* 42: 25-47.

Fearnside, P. M. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates, and consequences. *Conservation Biology* 19: 680-688.

Ferraz, E. M. N., M. J. N. Rodal, E. V. S. B. Sampaio & R. C. A. Perreira. 1998. Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. *Revista Brasileira de Botanica* 21: 7-15.

Fonseca, C. R., A. F. Souza, A. N. A. M. Leal-Zanchet, T. L. Dutra, G. Ganade & A. Backes. 2009. *Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento stustentável:* 1-326. Holos Editora, Ribeirão Preto.

França, F., E. Melo, & J. G. Miranda. 2006. Aspectos da diversidade da vegetação no topo de um inselberg no semi-árido da Bahia, Brasil. *Sitientibus* 6: 30-35.

França-Rocha, W., A. Silva, M. C. Nolasco, J. Lobão, D. Britto, J. M. Chaves & C. Rocha. 2007. Levantamento da cobertura vegetal e do uso do solo do Bioma Caatinga. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.* INPE, Florianópolis, SC, Brazil: 2629-2636.

Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. *In:* Bullock, S. H., H. A. Mooney & E. Medina (eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests:* 146-194. Cambridge University Press.

Gomes, P. & M. Alves. 2009. Floristic and vegetational aspects of an inselberg in the semi-arid region of Northeast Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 66: 1-18.

Gomes, P. & M. Alves. 2010. Floristic diversity of two crystalline rocky outcrops in the Brazilian northeast semi-arid region. *Revista Brasileira de Botânica* 33: 661-676.

Giulietti, A. M., R. M. Harley, L. P. Queiroz, M. R. V. Barbosa, N. N. A. L. Bocage, M. A. Figueiredo. 2002. Espécies endêmicas da caatinga. *In:* E. V. S. B. Sampaio, A. M. Giulietti & C. Gamarra-Rojas (org.). *Vegetação e flora da Caatinga*: 11-24. APNE (Associação Plantas do Nordeste), Recife.

Hijmans, R. J., S. E. Cameron, J. L. Parra, P. G. Jones & A. Jarvis. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2004. Mapa de biomas do Brasil. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. *Série Manuais Técnicos em Geociências 1:* 1-275.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2013. Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2013. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística *(http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2013/default.shtm).*

Jarenkow, J. A. & J. C. Budke. 2009. Padrões florísticos e análise estrutural de remanescentes de

Florestas com Araucária no Brasil. *In:* Fonseca, C. R., A. F. Souza, A. N. A. M. Leal-Zanchet, T. L. Dutra, G. Ganade & A. Backes (eds.). *Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável*: 113-125. Holos Editora, Ribeirão Preto.

Junk, W. J., C. N. da Cunha, K. M. Wantzen, P. Petermann, C. Struessmann, M. I. Marques & J. Adis. 2006. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquatic Sciences* 68: 278-309.

Kirmse, R. D., J. A. Pfister, L. V. Vale & J. S. Queiroz. 1983. *Woody Plants of the Northern Ceará Caatinga*: 1-49. EMBRAPA, Brasilia.

Klumpp, A., G. Klumpp & M. Domingos. 1994. Plants as bioindicators of air-pollution at the Serra-do-Mar near the industrial-complex of Cubatão, Brazil. *Environmental Pollution* 85: 109-116.

Larousse. 2013. Brésil: géographie physique. http://www.larousse.fr/encyclopedie/pays/Br%C3%A9sil/110123

Lima, J. E. F.W. & E. M. da Silva. 2008. Recursos hídricos do bioma cerrado. *In:* Sano, S. M., S. P. Almeida & J. F. Ribeiro (eds.).*Cerrado: ecologia e flora*: 89-106. EMBRAPA Informação Tecnológica: Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, Brasília.

Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em 10 Jan. 2015.

Lourival, R., M. Harris & J. R. Montambault. 2000. Introduction to the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. *In:* Willink, P. W., B. Chernoff, B. E. Alonso, J. R. Montambaukt & R. Lourival (eds.). *A biological assessment of the aquatic Ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso Do Sul, Brazil*: 28-33. Conservation international, Washington.

Maehler Junior, J. K. F. & J. F. Larocca. 2009. Fitofisionomias, desmatamento e fragmentação da Floresta com Araucária. *In:* Fonseca, C. R., A. F. Souza, A. N. A. M. Leal-Zanchet, T. L. Dutra, G. Ganade & A. Backes (eds.). *Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável:* 243-252. Holos Editora, Ribeirão Preto.

Marques, M. C. M., M. D. Swaine & D. Liebsch. 2011. Diversity distribution and floristic differentiation of the coastal lowland vegetation: implications for the conservation of the Brazilian Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation* 20: 153-168.

Martins, F. R., E. B. Pereira & S. L. Abreu. 2007. Satellite-derived solar resource maps for Brazil under SWERA project. *Solar Energy* 81: 517-528.

Melo, A., B. S. Amorim, J. García-González, J. A. N. Souza, E. M. Pessoa, E. Mendonça, M. Chagas, A. Alves-Araújo, A. & M. Alves. 2011. Updated Floristic Inventory of the Angiosperms of the Usina São José, Igarassu, Pernambuco, Brazil. *Revista Nordestina de Biologia* 20: 3-26.

Mendonça, R. C., J. M. Felfili, B. M. T. Walter, M. C. Silva Júnior, A. V. Rezende, T. S. Filgueiras & P. E. Nogueira. 1998. Flora vascular do Cerrado. *In:* Sano, S. M. & P. E. Almeida (eds.). *Cerrado: Ambiente e Flora*: 288-556. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Planaltina, Brasil.

Mittermeier, R. A., C. G. Mittermeier, N. Myers & P. R. Gil. 1999. *Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions:* 1-430. *CEMEX* Conservation International.

Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca & J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.

Oliveira, Z. L., R. C. B. Santos-Junior, A. L. P. Feliciano, L. C. Marangon & A. J. E. de Carvalho. 2001. Levantamento florístico e fitossociológico de um trecho de Mata Atlântica na Estação Florestal Experimental de Nísia Floresta, RN. *Revista Brasil Florestal* 20: 22-29.

Oliveira-Filho, A.T. & M. A. L. Fontes. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32: 793-810.

Oliveira-Filho, A.T., J. A. Jarenkow & M. J. Nogueira Rodal. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. *In:* Pennington, R. T. & J. A. Ratter (eds.). *Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity,*

biogeography and conservation: 159–192. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York.

Oliveira-Filho, A. T. & J. A. Ratter. 2002. Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. *In:* Oliveira P. S. & J. A. Ratter (eds.). *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna:* 91-120. Columbia University Press, New-York.

Overbeck, G. E., S. C. Mueller, A. Fidelis, J. Pfadenhauer, V. D. Pillar, C. C. Blanco, I. I. Boldrini, R. Both & E. D. Forneck. 2007. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics* 9: 101-116.

Pennington, R. T., D. E. Prado & C. A. Pendry. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* 27: 261-273.

Pennington, R. T. & J. A. Ratter. 2006. *Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography and conservation:* 1-504. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York.

Percequillo, A. R., M. Weksler & L. P. Costa. 2011. A new genus and species of rodent from the Brazilian Atlantic Forest (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae: Oryzomyini), with comments on oryzomyine biogeography. *Zoological Journal of the Linnean Society* 161: 357-390.

Pereira, I. M., L. A. Andrade, M. R. V. Barbosa & E. V. S. B. Sampaio. 2002. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste Paraibano. *Acta Botanica Brasilica* 16: 357-369.

Pontes, A. F. & M. R. V. Barbosa. 2008. Floristic survey of the AMEM Forest, Cabedelo, Paraíba, Brazil. *In:* Thomas, W. W. (ed.). *The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil:* 458-473. The New York Botanical Garden Press, New York.

Pott, A., A. K. M. Oliveira, G. A. Damasceno & J. S. V. Silva. 2011. Plant diversity of the Pantanal wetland. *Brazilian Journal of Biology* 71: 265-273.

Prado, D. E. 2003. As Caatingas da América do Sul. *In:* Leal, I. R., M. Tabarelli & J. M. C. da Silva (eds.). *Ecologia e conservação da caatinga:* 3-74. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Queiroz, L. P. 2006. The Brazilian Caatinga: Phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. *In:* Pennington, R. T. & J. A. Ratter (eds.). *Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography and conservation*: 121–157. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York.

Ramos, V. S., G. Durigan, G. A. D. C. Franco, M. F. de Siqueira & R. R. Rodrigues. 2007. *Árvores da floresta estacional semidecidual: guia de identificação de espécies:* 1-312. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Rodal, M. J. N., M. R. V. Barbosa & W. W. Thomas. 2008. Do the seasonal forests in northeastern Brazil represent a single floristic unit? *Brazilian Journal of Biology* 68: 467-475.

Ruggiero, P. G. C., M. A. Batalha, V. R. Pivello & S. T. Meirelles. 2002. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 160: 1-16.

Sáber, A. N. A. & L. C. Marigo. 2009. *Ecossistemas do Brasil*: 1-299. Metalivros, São Paulo.

Sano, S. M., S. P. Almeida & J. F. Ribeiro. 2008. *Cerrado: ecologia e flora:* 1-1279. EMBRAPA Informação Tecnológica: Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, Brasília.

Sampaio, E. V. S. B. 1995. Overview of the Brazilian caatinga. *In:* Bullock, S. H., H. A. Mooney & E. Medina (eds.). Seasonally Dry Tropical Forests: 35-63. Cambridge University Press.

Seibert, P. 1998. *Guide de l'Amérique du Sud: paysages et végétation*: 1-271. Les Editions Eugen Ulmer, Paris.

Silva, J. M. C., M. Tabarelli, M. T. Fonseca & L. V. Lins. 2004. *Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação:* 1-382. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Recife: Universidade Federal de Pernambuco.

Singh, S. P. & C. M. Sharma. 2009. Tropical ecology: an overview. *Tropical Ecology* 50: 7-21.

Siqueira Filho, J. A. & E. M. C. Leme. 2007. *Fragments of the Atlantic Forest of Northeast Brazil: Biodiversity, Conservation and the Bromeliads : 1-415. Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro.*

Spichiger, R., B. Bise, C. Calenge & C. Chatelain 2010. Biogeography of the forests of the Paraguay-Parana Basin. *In:* Pennington, R.T. & J. A. Ratter (eds.). *Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography and conservation*: 193–211. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York.

Spichiger, R., C. Calenge & B. Bise 2004. Geographical zonation in the Neotropics of tree species characteristic of the Paraguay-Parana Basin. *Journal of Biogeography* 31: 1489-1501.

Spichiger, R., A. Chautems, R. Palese & L. Ramella. 1995. Origin, affinities and diversity hot spots of the Paraguayan dendrofloras. *Candollea* 50: 515-537.

Spichiger, R., L. Ramella, R. Palese & F. Mereles. 1991. Proposición de leyenda para la cartografía de las formaciones vegetales del Chaco paraguayo. Contribución al estudio de la flora y de la vegetación del Chaco. *Candollea* 46: 541-564.

Stehmann, J. R. S. 2009. *Plantas da Floresta Atlântica:* 1-505. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Sterling, T. 1979. *L'Amazonie*: 1-183. Time-Life.

Tabarelli, M., L. P. Pinto, J. M. C. Silva, M. Hirota & L. Bede. 2005. Challenges and opportunities for Biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic forest. *Conservation Biology* 19: 695-700.

Thomas, W. W. 2008. Diversity of Woody Plants in the Atlantic Coastal Forest of Southern Bahia, Brazil. *In:* Thomas, W. W. (ed.). *The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil*: 21-66. The New York Botanical Garden Press, New York.

Thomas, W. W. 2008. *The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil*: 1-586. The New York Botanical Garden Press, New York.

Thomas, W. W. & M. R. V. Barbosa. 2008. Natural vegetation types in the Atlantic coastal forest of northerstern Brazil. *In:* Thomas, W. W. (ed.). *The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil:* 6-20. The New York Botanical Garden Press, New York.

Veloso, H. P. 1966. *Atlas Florestal Do Brasil:* 1-82. Ministerio da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, Rio de Janeiro.

Veríssimo, A., J. P. R. Capobianco & T. Gross. 2004. *Biodiversity in the Brazilian Amazon: assessment and priority actions for conservation, sustainable use and benefit sharing:* 1-535. Instituto Socioambiental.

WMO. 1996. *Climatological Normals (CLINO) for the Period 1961-1990*: 1-768. Secretariat of the World Meteorological Organization, Geneva Switzerland.