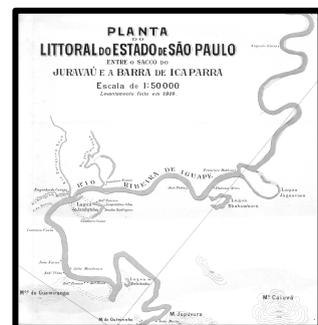


4. MEIO BIÓTICO



4. Meio Biótico

4.1. Caracterização da Vegetação

A ocupação vegetal das planícies litorâneas é bastante recente, iniciada em diferentes substratos, porém sempre associada com a presença de fatores limitantes, como alta salinidade, oligotrofia, instabilidade de sedimentos e forte influência hídrica. As comunidades vegetais aí ocorrentes, distintas entre si na riqueza e estrutura, encontram-se em um lento processo de sucessão ao longo do tempo geológico (Reitz, 1961; Rzzini, 1979). As características dos 'estágios serais', que determinam diferentes unidades vegetacionais, são dependentes das características ambientais atuais e pretéritas (Silva, 1998), estando distribuídas na paisagem em forma de mosaico.

A impressão geral que se tem da vegetação sobre as planícies litorâneas como um todo, é que possui uma instalação muito recente na área, com a freqüente presença de bromeliáceas e cactáceas terrestres (Rizzini 1979). Para Löefgren 1893, *apud* Cruz (1974) a vegetação arbustiva arbórea mais próxima do oceano representaria *"o resultado dos esforços da floresta para chegar até o litoral, sofrendo com isso grandes adaptações ao novo meio"* (Cruz 1974, p.79).

Os poucos levantamentos florísticos realizados nas florestas da planície litorânea apontam para uma composição similar às florestas das encostas adjacentes. No entanto, as florestas sobre planícies litorâneas possuem particularidades, como a ocorrência de espécies de florestas de altitude (Reitz, 1961), de cerrado (Mantovani, 1992) e espécies endêmicas pertencentes a diferentes hábitos de vida (Assis, 1999).

A planície litorânea de Cananéia/Iguape, no sul do estado de São Paulo, é uma das mais extensas da região sudeste brasileira, possuindo ainda grandes remanescentes das formações vegetais originais, a maioria desses protegidos por unidades de conservação. Os levantamentos florísticos nesta unidade geomorfológica estão de certa forma concentrados em áreas próximas a linha da costa, como na Ilha do Cardoso (De Grande & Lopes, 1981) e na Ilha Comprida (Kirizawa *et al.*, 1992).

A influência das condições fisiográficas atuais na florística e estrutura dos remanescentes de florestas sobre as planícies litorâneas tem sido recentemente abordada de forma mais sistemática. Em Iguape (SP), foi comparada uma floresta permanentemente alagada com uma floresta seca (Ramos Neto, 1993); na Ilha do Cardoso, Cananéia (SP) foi comparada uma floresta seca com uma outra periodicamente alagada (Sugiyama, 1993, 1998), e posteriormente estas duas com uma área de transição com a floresta de encosta (Mecca Pinto, 1998); na Ilha do Mel (PR) foram comparadas duas florestas secas com uma periódica e outra permanentemente alagada (Silva 1998); e em Picinguaba (SP) foi comparada uma floresta seca sobre dunas, uma floresta permanentemente alagada, e duas periodicamente alagadas, sendo uma por efeito do lençol freático e outra por elevações no nível do curso d'água (Assis 1999).

Apesar destes esforços, ainda não foram elucidados diversos padrões da composição,

diversidade e distribuição destas comunidades, além de seus fatores condicionantes. Com os dados disponíveis na literatura pode-se distinguir três tipos florestais principais sobre as planícies litorâneas. O primeiro seria representado pelas florestas arenosas, o segundo pelas florestas ribeirinhas (sujeitas a alagamentos por ação fluvial) e o último pelas florestas paludosas ou brejosas (sujeitas a alagamentos por ação do lençol freático) (Waechter 1990; Silva 1998; Assis 1999).

As florestas paludosas, de um modo geral, possuem estrutura e composição florística bastante distintas das florestas secas, além de também possuírem uma diversidade significativamente menor, conforme verificado na planície litorânea (Ramos Neto, 1993) e no Planalto Atlântico e Ocidental (Torres *et al.*, 1994; Ivanauskas *et al.*, 1997; Toniato *et al.*, 1998).

Uma situação ambiental bastante comum nas planícies litorâneas é a ocorrência de depósitos de turfa. O surgimento e acúmulo da turfa está associado ao preenchimento de lagoas ou de meandros de rios abandonados por material de origem predominantemente vegetal, que em função do ambiente anóxico, permanece apenas parcialmente decomposto (IPT, 1979; 1981b; 1982). As florestas ocorrentes são permanentemente encharcadas, porém com diferentes níveis de inundação. Suas características florísticas e estruturais parecem ser próximas a de outras florestas paludosas, e têm sido denominadas de forma genérica de florestas turfosas (Ramos Neto 1993; Waechter 1985, 1990; Waechter & Jarenkow 1998).

Alguns pontos pouco esclarecidos acerca das florestas sobre planícies litorâneas dizem respeito aos seus limites e particularidades em relação à floresta que recobre as encostas (Floresta Ombrófila Densa), e até que ponto elas não se constituíam numa subunidade desta. Atualmente, os trabalhos têm indicado que as florestas de planície estariam restritas aos terrenos holocenos, enquanto que os terrenos pleistocênicos (com solos mais antigos e estruturados) seriam recobertos pela Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (Negrelle 1995; Silva 1998). As planícies litorâneas de uma mesma região, em função da proximidade geográfica, estão muitas vezes sujeitas a um mesmo clima. Deste modo, os principais fatores determinantes das diferenças florísticas, estruturais e de diversidade das formações vegetais de uma mesma planície litorânea estão ligadas aos fatores fisiográficos predominantes, como a topografia, o substrato e a idade dos depósitos sedimentares (Araújo, 1987; Mantovani, 1992).

As planícies litorâneas, identificadas como uma zona geomorfológica própria (IPT, 1981a), possuem sedimentos de origem marinha e continental, depositados e retrabalhados a partir das regressões marinhas do período Pleistocênico (cerca de 120.000 anos antes do presente) e principalmente do Holoceno (de 11.800 anos antes do presente) (Sugio & Martin, 1990; Sugio & Tessler, 1992; Sugio 1999). Tais sedimentos sofreram e sofrem diferentes intensidades de influência hídrica, sob diferentes concentrações de águas fluviais e marinhas.

4.1.1. Caracterização fitofisionômica e fitossociológica

A identificação e denominação das unidades vegetacionais ocorrentes sobre as planícies litorâneas é bastante complexa e tem sido muito discutida, não existindo atualmente um consenso de qual o sistema nomenclatural mais apropriado. A dificuldade deste consenso reside na complexidade dos fatores ambientais determinantes desses tipos vegetacionais. Associa-se a isso a falta de adequação da escala de trabalho das diferentes propostas e a carência de dados florísticos e estruturais destas formações (Silva, 1998).

Existe, de um modo geral, um consenso de que as florestas que ocorrem sobre as planícies litorâneas são distintas das florestas sobre as serras e morros isolados da região costeira. De um modo geral, a vegetação que ocorre sobre as planícies litorâneas tem sido chamada de vegetação de restinga, ou incluída dentro de um complexo da restinga (Rizzini, 1979; Eiten, 1970; Araújo & Henriques, 1984; Pereira, 1990; Sugiyama, 1993, 1998).

Adotamos para este documento a classificação da vegetação do estado de São Paulo realizada por Eiten (1970), por considerarmos que possui um tratamento mais adequado para as formações sobre as planícies litorâneas do que outros sistemas de classificação. As florestas sobre encostas e morros isolados (terrenos não holocênicos) também são citadas com a classificação de Eiten (1970), mas apresentam a classificação de Veloso *et al.* (1991) entre parênteses (Floresta Ombrófila Densa). Procedemos desta forma visto que o sistema de Veloso *et al.*, (1991), é o sistema mais utilizado atualmente, porém apresenta falhas particularmente no tocante à vegetação sobre as planícies litorâneas.

Segundo Eiten (1970), as Florestas de Restinga são caracterizadas como florestas baixas (menos de 7 m) a medianas (7 a 20 m), latifoliadas e sempre verdes. Fazem parte da subsérie da restinga, ou seja, vegetação tropical da planície costeira, de areias marítimas e lacustres.

Adotamos para a separação das diferentes comunidades da Floresta de Restinga a abordagem de Waechter (1990), que considera 3 tipos principais de florestas, sendo elas: Florestas Arenosas, Florestas Paludosas (com influência hídrica do lençol freático) e Florestas Ribeirinhas ou Ciliares (com influência hídrica fluvial). No entanto, não concordamos com o autor quando este relaciona áreas paludosas diretamente com áreas turfosas, visto que pode existir áreas paludosas sem a formação de turfa.

Por último, a designação das subformações (ou subtipos florestais) foi especificada, quando possível, através de uma nomenclatura informativa que evidenciou as principais características ambientais vigentes no local, conforme recomendado por Rodrigues (2000) para as formações ribeirinhas como um todo.

4.1.2. Unidades Vegetacionais

A interpretação das fotos aéreas (Guedes, 1997) associadas às visitas de campo demonstraram existir para o Parque Estadual da Campina do Encantado, 5 unidades vegetacionais principais, com um total de 8 subtipos florestais. A tabela 10, assim como a figura 34, indica estas associações e suas ocorrências. A espacialização dessas fitofisionomias pode ser observada no Mapa 3: Fitofisionomias do Parque Estadual da Campina do Encantado.

Tabela 10. Tipos vegetacionais encontrados no Parque Estadual da Campina do Encantado, SP.

Formação Principal		Subtipo		
Floresta	Restinga	Arenosa (*) (ver item 4.1.3.1.)	Sobre cordão	
			Entre cordão	
		Ribeirinho (ver item 4.1.3.2.)	Periodicamente inundado	Longo tempo
				Curto tempo
	Paludosa (ver item 4.1.3.3.)	Permanentemente inundado (Caixetal)		
		Turfeira livre de inundações (*)		
Alta do Litoral (*) (ver item 4.1.3.4.)		Turfeira periodicamente inundada(*)		
Campo de Várzea (ver item 4.1.3.5.)				

Fisionomia: P. preservada; S. secundária (alterada).

(*)... formações onde foram realizados levantamentos fitossociológicos

Mapa 3: Fitofisionomias do Parque Estadual da Campina do Encantado (frente)

Mapa 3: Fitofisionomias do Parque Estadual da Campina do Encantado (verso)

4.1.3. Fitossociologia

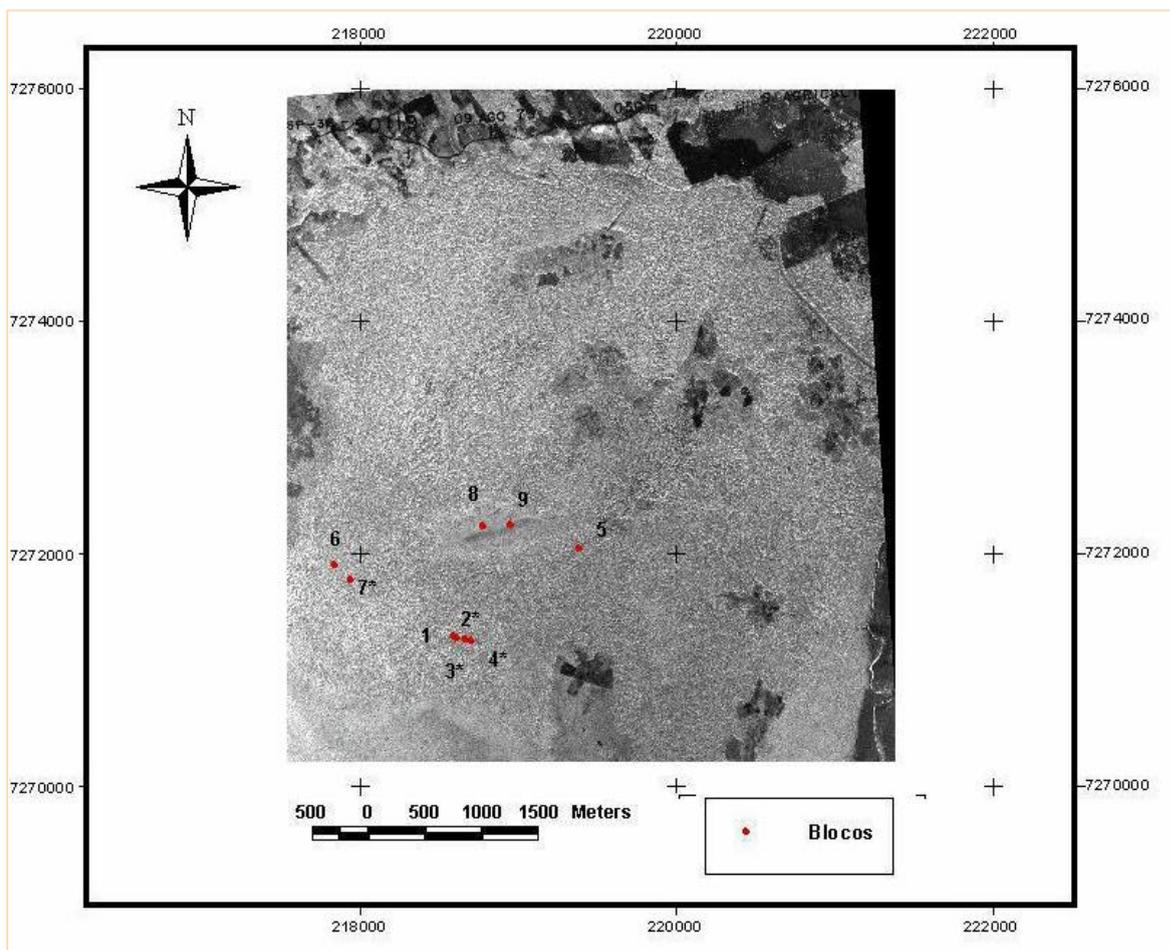


Figura 34. Localização dos blocos de amostragem. 1, 2, 3 e 4: Floresta Alta do Litoral (Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas); 5, 6 e 7: Floresta de Restinga Paludosa com Turfeira Periodicamente Inundada; 8 e 9: Floresta de Restinga Paludosa com Turfeira Livre de Inundações.

A figura 34 apresenta a localização das áreas do estudo fitossociológico. Nota-se que as parcelas foram alocadas nas zona *core* de cada unidade vegetal amostrada, evitando-se as áreas de transição. A tabela 2 (Anexo 1), apresenta as coordenadas obtidas em UTM para cada bloco amostral. Ressalta-se que os blocos amostrados na Floresta Alta do Litoral tiveram suas coordenadas obtidas a partir de um ponto de referência nas suas proximidades. Isso foi feito visto que o dossel fechado desta comunidade impediu a tomada de pontos em seu interior. Deste modo suas coordenadas são passíveis de um maior erro.

As curvas do coletor para os três levantamentos são apresentadas na figura 35. Nota-se uma grande tendência a estabilidade para a Floresta de Restinga Paludosa com Turfeira Livre de Inundações. Para a Floresta de Restinga Paludosa com Turfeira

Periodicamente Inundada a mesma tendência se repete, porém com uma inclinação da curva ligeiramente mais ascendente. Por fim, na Floresta Alta do Litoral (Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas) foi observada uma certa tendência de estabilidade da curva, embora existam ainda espécies não amostradas. Para a finalidade de caracterização e comparação das comunidades, considerou-se suficiente a amostragem atingida nas três áreas.

A tabela 3 (Anexo 1), apresenta um resumo dos dados estruturais coletados. Segue abaixo a descrição das unidades vegetacionais e principais características itossociológicas para cada uma das comunidades amostradas.

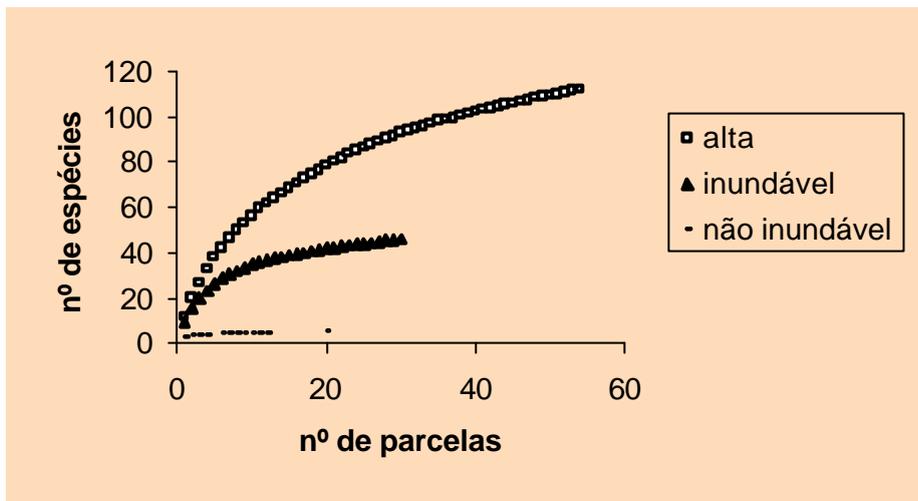


Figura 35. Curvas do número de espécies pelo número de parcelas. alta: Floresta Alta do Litoral; inundável: Floresta de Restinga com Turfeira Periodicamente Inundada; não inundável: Floresta de Restinga com Turfeira Livre de Inundações.

4.1.3.1. Floresta de Restinga Arenosa

No Parque Estadual da Campina do Encantado esta formação localiza-se em terrenos provavelmente oriundos de antigos terraços marinhos pleistocênicos, indicados pelo relevo plano e ligeiramente mais elevado do que os arredores, em uma área conhecida localmente como Lombada Grande. Necessita-se, porém, da coleta e análise de dados pedológicos e geomorfológicos para a confirmação da origem deste substrato.

A vegetação ocorrente nestas áreas do PECE é em grande parte secundária, em função de antigas ocupações humanas. Os poucos trechos em melhor estado de conservação revelam uma floresta com muitos indivíduos de mata-pau *Cryptocaria moschata*⁷, maçaranduba *Manilkara subsericea*, brejaúva *Astrocaryum aculeatissimum* e muitas espécies de Myrtaceae. Estas características indicam que esta vegetação representa um ecótono entre as subséries florestal e da restinga de Eiten (1970), ou

⁷Os nomes vulgares foram fornecidos pelo pesquisador Geraldo Correa Franco e, obtidos, também, em Couto & Cordeiro (2005)

entre a Floresta Ombrófila Densa e as Formações Pioneiras de Veloso *et al.* (1991). Este ecótono está relacionado à influência de sedimentos continentais e ao maior tempo de desenvolvimento da vegetação, em função da maior distância do mar.

Os trechos mais alterados apresentam a dominância de gramíneas exóticas. Surgem esporadicamente nestas áreas embaúba *Cecropia* sp. e vassoura *Vernonia* spp., além de trepadeiras como cipó-caboclo *Davilla rugosa*, entre outras.

Outros trechos desta formação florestal no PECE parecem ser antigas roças, apresentando hoje uma estrutura florestal bastante homogênea, com cerca 9 metros de altura e com domínio de tabocuva *Pera glabrata*, quaresmeira-anã *Tibouchina* sp. e araquá *Psidium cattleianum*, entre outras.

4.1.3.2. Floresta de Restinga Ribeirinha

Dentro desta formação florestal foram encontrados três subtipos bastante distintos entre si (Fig. 7 e Mapa 3). Estas formações foram consideradas por São Paulo (1998a) como floresta periodicamente ou permanentemente inundada, e por São Paulo (1998b) como pertencentes à Floresta Ombrófila Densa Aluvial. No entanto, por situarem-se sobre planícies litorâneas e sujeita a ação hídrica fluvial, entendemos que são melhor classificadas como subtipos ribeirinhos da Floresta de Restinga.

O primeiro subtipo florestal é a Floresta de Restinga Ribeirinha Periodicamente Inundada (período curto), encontrado ao longo do dique do rio Pariquera-Açu, no interior do PECE, é sujeito a enchentes somente durante os meses mais chuvosos, período em que o solo é totalmente recoberto pelas águas, sofrendo a deposição de sedimentos finos e a lavagem parcial da serapilheira. Durante os meses mais secos o solo apresenta-se firme e seco.

Esta área apresenta hoje formações florestais secundárias de diferentes estágios serais, resultado de um histórico de cortes parciais e totais da vegetação, identificado por fotos aéreas das décadas de 60 e 70 e confirmado pelas atuais características vegetacionais. A vegetação original provavelmente possuía grande influência da flora das encostas, de modo que também pode ser vista como uma área ecotonal entre as subséries florestal e da restinga de Eiten (1970) ou entre a Floresta Ombrófila Densa Aluvial e as Formações Pioneiras de Veloso *et al.* (1991).

De um modo geral o estrato herbáceo é bastante desenvolvido, com a dominância de gramíneas nativas e exóticas, contando ainda com a presença de espécies ruderais, como maria-preta *Solanum americanum*, *Cleome rosea*, entre outras. Estas espécies heliófitas são provavelmente disseminadas a partir de pastagens vizinhas ou remanescentes de antigos usos da terra, sendo favorecidas na área pelo histórico de perturbação que hoje se reflete em um dossel com muitas aberturas.

As árvores apresentam pequena diversidade e porte, atingindo ocasionalmente um máximo de 15 metros, formando um dossel de certa forma descontínuo. São espécies

comuns canela-ferrugem *Nectandra oppositifolia*, fruta de morcego *Andira fraxinifolia*, mata-pau *Coussapoa microcarpa* e ingá *Inga vera*, esta última muito freqüente na beira do rio Pariquera-Açu. No subosque encontra-se freqüentemente guapuruva *Marlierea tomentosa*, capororoca *Rapanea* spp., *Miconia jucunda*, *Miconia* spp., *Leandra* spp. e outras.

Um segundo subtipo florestal é a Floresta de Restinga Ribeirinha Periodicamente Inundada (período longo - Guanandizal), sujeita a inundações mais severas que o subtipo anterior, sendo encontrado freqüentemente justaposto aos campos de inundação. Esta situação ambiental favorece a ocorrência de uma comunidade florestal com grande dominância de guanandi *Calophyllum brasiliensis*, conhecida popularmente como guanandizal. São Paulo (1998a) chamou esta comunidade de floresta periodicamente inundada.

O dossel neste subtipo florestal atinge aproximadamente 20 metros, possuindo no subdossel *Myrciaria tenella* como espécie associada, e em menor número canela *Endlicheria paniculata*, *Blepharocalyx salicifolius* e outras. As epífitas são muito abundantes, especialmente bromélias.

Certos trechos do Parque Estadual da Campina do Encantado, talvez antigas áreas de ocorrência de guanandizais, apresentam-se hoje com as estruturas fisionômica e florística bastante alteradas, fruto do corte total ou parcial da vegetação que visaram provavelmente o uso do solo para fins agrícolas e a utilização da madeira. Estas áreas, hoje abandonadas e em processo de sucessão, apresentam formações florestais de baixa estatura, variando de trechos abertos dominados por gramíneas nativas e exóticas até capoeiras de 5 a 8m. Nas áreas de capoeira a espécie mais conspícua é *Tibouchina multiceps*, geralmente apresentando ramificações desde a base do tronco. Nestas áreas as epífitas são ausentes ou pouco conspícuas.

O terceiro subtipo florestal é a Floresta de Restinga Ribeirinha Permanentemente Inundada (caixetal) que está condicionada a um substrato permanentemente alagado. Nestas áreas encontra-se como espécie de grande dominância e destaque a caixeta *Tabebuia cassinoides*, que forma densos agrupamentos conhecidos como caixetais. No PECE esta formação está localizada no extremo sul de seu perímetro, nas margens do córrego Braço Preto.

Os dados de Vanini (1999) indicam que para o caixetal da Estação Ecológica dos Chauás, a *Tabebuia cassinoides* concentra cerca de 72% de todos os indivíduos de diâmetro a 1,3m (DAP) \geq 5cm. Outras espécies arbóreas que ocorrem neste ambiente são gabioba *Campomanesia xanthocarpa*, guanandi *Calophyllum brasiliensis*, *Tibouchina multiceps*, *Blepharocalyx salicifolius*, mata-pau *Coussapoa microcarpa*, *Myrcia multiflora*, entre outras. Epífitas são muito abundantes, especialmente bromélias, orquídeas e Pteridophytas. O estrato intermediário é ocupado especialmente por arbustos das famílias Melastomataceae (*Leandra* spp.) e Nyctaginaceae. O estrato herbáceo, pela presença constante da água, é bastante escasso, com representantes de Cyperaceae e Poaceae.

Os caixetais do PE da Campina do Encantado já sofreram extração seletiva da caixeta de forma desordenada. Esta atividade resulta, de um modo geral, em uma diminuição da riqueza de espécies presentes (Ziller, 1992; Vanini, 1998). Em função deste histórico de perturbação, a fisionomia destes caixetais não apresenta indivíduos de caixeta *Tabebuia cassinoides* de grande diâmetro, como é verificado em áreas mais conservadas.

4.1.3.3. Floresta de Restinga Paludosa

Dentro desta formação florestal também foi possível identificar diferentes subtipos florestais, todos relacionados a áreas onde existe o acúmulo de turfa no substrato (entende-se acúmulo a profundidade superior a 1m de turfa). Os diferentes subtipos florestais são relacionados às diferentes intensidades e durações das enchentes, além das características físico-químicas do substrato e da água das enchentes. Estes diferentes subtipos florestais podem ser identificados através de suas espécies mais conspícuas (Fig. 34 e Mapa 3).

No PECE foi identificado um subtipo florestal denominado Floresta de Restinga Paludosa com Turfeira Periodicamente Inundada que está associada a áreas periodicamente inundadas. Este subtipo florestal, que é o de maior representatividade em área ocupada do PECE e que apresenta dominância de peito-de-pomba *Tapirira guianensis*, foi alvo do estudo fitossociológico descrito abaixo.

A Floresta de Restinga Paludosa com Turfeira Periodicamente Inundada constitui-se na unidade vetagecional predominante em área no parque. Localiza-se sobre turfeira com profundidade variável entre 1,5m a mais de 3m, que permanece muito úmida durante todo o ano. O regime hídrico proporciona para esta área inundações periódicas, associadas aos períodos de maior pluviosidade, durante os quais surge uma lâmina d'água sobre o substrato. Nota-se a presença de uma rede de drenagem entre montículos de substrato, que por sua vez atuam como pontos preferenciais de estabelecimento da vegetação arbórea.

O dossel desta comunidade variou de 10 a 17 metros, com emergentes comuns, atingindo até 21 metros (Fig. 35). A espécie peito-de-pomba *Tapirira guianensis*, que exerceu dominância no dossel da área, apareceu também como emergente, assim como canela-ferrugem *Nectandra oppositifolia*, *Eugenia umebeliflora*, tapia *Alchornea triplinervia* e outras, que também compuseram o dossel. O subdossel, além de indivíduos jovens da camada superior, apresentou ainda elementos típicos, como *Myrcia acuminatissima*, capororoca *Rapanea venosa*, pindaúva *Guatteria australis* e outras. O hábito arbustivo foi representado predominantemente por indivíduos jovens de plantas de maior porte, porém com a presença de indivíduos de espécies típicas deste hábito, como a palmeira *Geonoma schottiana*, e os arbustos *Leandra* sp. e *Dendropanax monogynum*.

Nesta comunidade foi evidente notar um estrato herbáceo inteiramente dominado pela bromélia gravatá *Nidularium inocentii*, que forma um tapete quase contínuo de

plantas de altura não superior a 0,8 metros. A presença deste tapete de bromélias já foi referido para outras áreas de planícies litorâneas em Santa Catarina (Reitz, 1961; Negrelle, 1995), São Paulo (Ramos Neto, 1993) e Rio de Janeiro (Scarano *et al.*, 1997), geralmente associado a áreas sujeitas à alagamentos periódicos. Scarano *et al.* (1997) observou inclusive que a base das folhas laterais do copo destas bromélias podem atuar como um ponto seguro (livre de inundações) para a germinação e desenvolvimento inicial de espécies arbóreas.

Para esta comunidade foram registradas 46 espécies arbóreas. De forma análoga ao morro do carrapato (Floresta Alta do Litoral), as duas famílias mais ricas em número de espécies também foram Myrtaceae, com 9 espécies (19,6%), e Lauraceae, com 7 espécies (15%). Ressalta-se porém que poucas espécies destas famílias co-ocorreram nestas duas áreas (3 e 2 espécies, respectivamente). Euphorbiaceae e Myrsinaceae seguiram a lista das famílias mais ricas, apresentando 3 espécies cada.

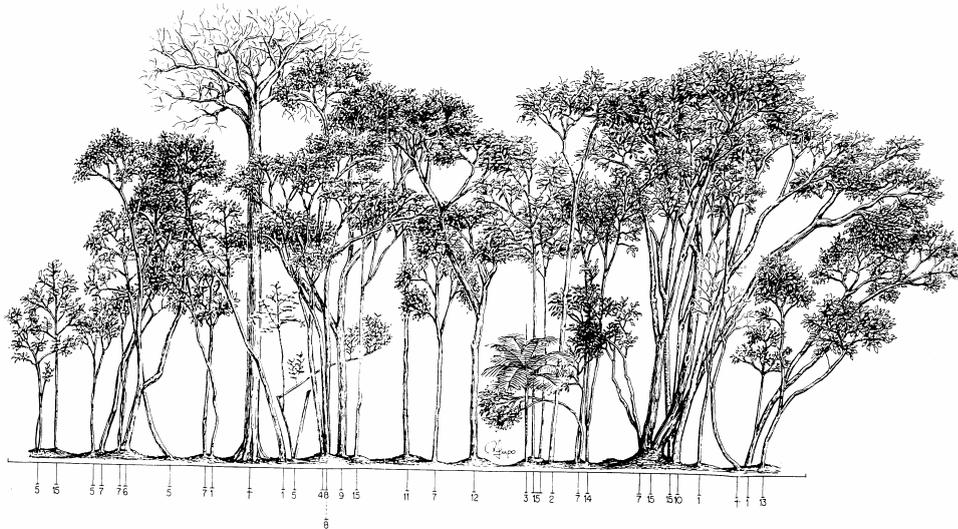


Figura 36. Perfil florestal 30 x 5 m de floresta de turfeira periodicamente inundada, no Parque Estadual da Campina do Encantado, Parquera-Açú, SP. 1. *Alchornea triplinervia*; 2. *Eugenia umbeliflora*; 3. *Euterpe edulis*; 4. *Gomidesia fenziliana*; 5. *Guatteria australis*; 6. *Ilex pseudobuxus*; 7. *Myrcia acuminatissima*; 8. *Myrcia bicarinata*; 9. *Myrcia multiflora*; 10. *Nectandra oppositifolia*; 11. *Pera glabrata*; 12. *Pouteria beauripairei*; 13. *Psidium cattleyanum*; 14. *Rapanea venosa*; 15. *Tapirira guianensis* (Sztutman, 2000)

A espécie de maior IVI⁸ neste trecho de floresta foi peito-de-pomba *Tapirira guianensis* (59,18), que exerceu grande dominância na comunidade através de seus expressivos valores de dominância, frequência e densidade relativas. Em segundo lugar veio *Myrcia acuminatissima* (25,89), com destaque para a frequência e densidade relativas, assim como capororoca *Rapanea venosa* e pindaúva *Guatteria australis*, que ocuparam o sétimo e oitavo lugares, respectivamente. Canela-ferrugem *Nectandra oppositifolia* apareceu em terceiro lugar, com destaque para a dominância relativa. *Eugenia umbelliflora* e tapiá *Alchornea triplinervia*, que ocuparam a 4ª e 5ª posições, obtiveram destaque devido a valores relativamente elevados da dominância, frequência e densidade relativas (Tab. 4, Anexo 1).

Em sua maior parte este subtipo florestal apresenta-se em ótimo estado de conservação, indicado pela fisionomia e presença de grande número de epífitas.

Um outro subtipo denominado como Floresta de Restinga Paludosa com Turfeira Livre de Inundações também é exclusivo do PECE, conhecido localmente como campina do encantado e tratado por São Paulo (1998a) como floresta de turfeira. Localiza-se no centro do depósito de turfa que ocorre neste parque, em uma área que embora seja encharcada durante todo o ano, não está sujeita à inundações e é a principal atração do parque.

Esta comunidade apresentou um dossel contínuo e bem definido, a uma altura variável de 4,5 a 7 m, composto quase que exclusivamente por pinta-noiva *Ternstroemia brasiliensis* e *Ilex pseudobuxos*. Os indivíduos destas espécies apresentaram-se bastante ramificados desde a base do tronco, crescendo de forma tortuosa e criando uma fisionomia peculiar à esta floresta (Fig. 37). As plantas herbáceas foram representadas especialmente por musgos do gênero *Sphagnum*, possuindo também orquídeas e bromélias terrestres, como *Cranichis candida* e bromélia *Aechmea* spp., respectivamente, e ainda espécies saprófitas, como *Dyctyostega orobanchoides*.

A fisionomia apresentada por esse subtipo florestal é bastante semelhante a descrita por Sugiyama (1998) para um trecho de floresta com drenagem lenta que permanece longo tempo encharcado durante o verão, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP). A autora descreve a área como possuindo um dossel de altura média de 5m, com árvores bem ramificadas a partir da base.

Das cinco espécies encontradas neste subtipo florestal duas pertencem a família Aquifoliaceae, enquanto que as famílias Theaceae, Lauraceae e Clusiaceae apresentaram uma espécie cada.

⁸ Índice de Valor de Importância

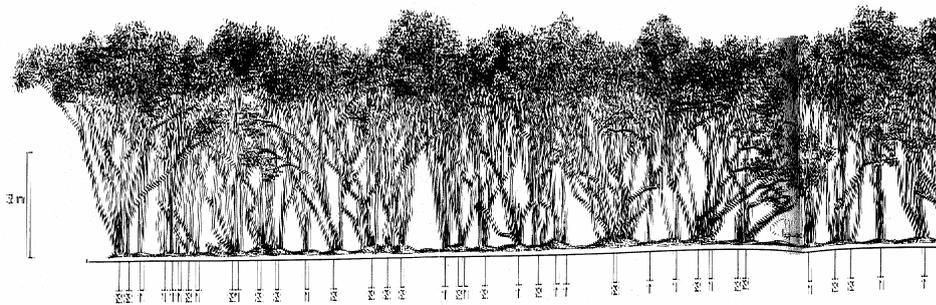


Figura 37. Perfil florestal de 30 x 5 m de floresta sobre turfeira livre de inundações, no PE da Campina do Encantado, Pariquera-Açú, SP. 1. *Ilex pseudobuxus*; 2. *Ternstroemia brasiliensis* (Sztutman, 2000)

As duas espécies dominantes no dossel deste trecho de floresta (*pinta-noiva Ternstroemia brasiliensis* e *Ilex pseudobuxus*) apresentaram grandes valores de IVI (137,52 e 137,06 respectivamente), muito superiores ao das demais espécies. *T. brasiliensis* apresentou uma dominância relativa mais elevada que a de *I. pseudobuxus*, situação que se inverteu para a densidade relativa. Ambas espécies ocorreram em todas as parcelas amostradas neste subtipo florestal (Tab. 5, Anexo 1).

As outras espécies amostradas nesta área tiveram uma ocorrência apenas ocasional: canelinha-do-brejo *Ocotea pulchella* apresentou dois indivíduos localizados em uma mesma parcela; cauninha *Ilex dumosa* apresentou 6 indivíduos, na maioria de pequeno porte e habitando o subdossel; criuva; e, *Clusia criuva* obteve 7 indivíduos, que ocorreram exclusivamente no subdossel.

Foi encontrado apenas um indivíduo morto. Na maioria dos casos, os indivíduos entouceirados, que chegavam a possuir mais de 30 ramos, apresentavam alguns ramos mortos, sem apresentar, no entanto a morte do indivíduo como um todo.

Pelas suas características bastante peculiares em relação as outras florestas paludosas da planície litorânea (menor diversidade e número de espécies, fisionomia diferenciada), esta comunidade poderia até mesmo ser considerada como um tipo florestal próprio, característico do centro de grandes turfeiras. Porém, por tratar-se de área paludosa com espécies comuns a outras áreas da planície litorânea, preferimos tratar esta comunidade como um subtipo florestal característico de um extremo ambiental existente sobre terrenos paludosos da zona litorânea.

4.1.3.4. Floresta Alta do Litoral (Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas)

Esta formação situa-se sobre um morro isolado localmente conhecido como morro do carrapato (Fig. 34 e Mapa 3). A vegetação apresenta-se muito desenvolvida, com características de florestas sobre encostas. Segundo a classificação de Veloso *et al.* (1991) esta formação florestal é considerada como pertencente a Floresta Ombrófila Densa, e de acordo com sua cota altitudinal como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas. A descrição de suas características encontra-se abaixo.

Seu dossel variou de 18 a 27 metros de altura, possuindo emergentes que atingiram mais de 30 metros (Fig. 38). As espécies mais comuns no dossel foram *Tetrastilydium grandifolium*, ouriço *Sloanea obtusifolia*, ouriço *S. guianensis*, *Diplon cuspidatum*, bicuiba *Virola gardneri*, nhutinga *Cryptocaria moschata* e outras. Entre as emergentes mais comuns encontramos *Buchenavia kleinii kleinii* e figueira *Ficus gomelleira*. No subdossel existem árvores de alturas diversas, com espécies que atingem o dossel e outras típicas desse ambiente sombreado, como palmito *Euterpe edulis*, brejaúva *Astrocaryum aculeatissimum*, *Calyptantes grandifolia*, *Rudgea recurva*, *Faramea montevidensis* e outras. São encontrados ainda arbustos como *Psychotria carthagenensis*, *P. hastisepala*, *P. hoffmannseggiana*, pau-de-charco *Ardisia guianensis* e outras, além de palmeiras de pequeno porte, como guaricanga *Geonoma schotiana* e tucum *Bactris setosa*. No estrato herbáceo encontram-se plântulas das espécies de maior porte e espécies típicas do hábito herbáceo, como *Aphelandra ornata* e *Bertolonia mosenii*, entre outras.

A estrutura fisionômica apresentada por essa floresta é similar à descrição da Floresta Ombrófila Densa (Veloso *et al.*, 1991) e a realizada por Camargo *et al.* 1972, apud Ivanauskas (1997) para a "Mata Tropical dos Níveis Mais Baixos", existente nas colinas de Pariquera-Açu. Segundo Ivanauskas (1997), estes autores a descrevem como uma formação de dois andares: o superior teria as bifurcações e o engalhamento das árvores numa altura superior a 15m e atingiria mais de 30m; no andar inferior o engalhamento iniciaria a partir dos 8m e contaria com árvores de 10 a 15 m de altura. A Floresta Ombrófila Densa Submontana estudada por Ivanauskas (1997), no entanto, apresentou-se bem mais baixa que a descrita por Camargo *et al.* 1972 apud Ivanauskas (1997) e a aqui apresentada.

Foram amostradas ao todo nesta comunidade 112 espécies arbóreas. A família com maior riqueza foi Myrtaceae, com 27 espécies (24%), seguida de Lauraceae (11spp.; 9,8%), Leguminosae (9spp.; 8%), Rubiaceae (6spp.; 5,4%) e Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae, Moraceae e Sapotaceae (5spp; 4,5%).



Figura 38: Perfil florestal de 30 x 5 m de floresta sobre morrote, no Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açú, SP. : 1. *Astrocaryum aculeatissimum*, 2. *Buchenavia kleinii*; 3. ; *Calypttrantes grandifolia*; 4. *Calypttrantes strigipes*; 5. *Cupania oblongifolia*; 6. *Diploon cuspidatum*, 7. *Eclinusa ramiflora*; 8. *Euterpe edulis*; 9. *Faramea montevidensis*; 10. *Heisteria silvanii*; 11. *Licania octandra*; 12. *Ocotea odorifera*; 13. *Rollinea sericea*; 14. *Sloanea guianensis*; 15. *Sloanea obtusifolia*; 16. *Tetrastylidium grandifloium*; 17. *Xylopia langsdorfiana* (Sztutman, 2000).

A Tabela 6 (anexo 1) apresenta as espécies amostradas e seus respectivos índices fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI. A espécie de maior IVI foi palmito *Euterpe edulis* (17,4), que obteve destaque especialmente na densidade e na frequência relativas. O mesmo padrão de destaque foi encontrado em brejaúva *Astrocaryum aculeatissimum* (13,12), que ocupou a terceira posição. A segunda posição foi ocupada por *Tetrastylidium grandifolium* (17,04), que apresentou altos valores de dominância relativa, e valores intermediários de frequência e densidade relativas. Este padrão foi obtido também para *Diploon cuspidatum*, ouriço *Sloanea obtusifolia* e bicuiba *Virola gardneri*, que ocuparam a 4ª, 5ª e 6ª posições na lista de espécie de maiores IVI. Um terceiro padrão de destaque foi observado para *Buchenavia kleinii* e figueira *Ficus gomelleira*, que assumiram a 7ª e 8ª posição da lista, através de elevados valores de dominância e baixos valores de frequência e densidade relativas. Por último, ouriço *Sloanea guianensis* se destacou na comunidade por valores equilibrados e elevados de dominância, frequência e densidade relativas. Do total de espécies amostrados, 30 obtiveram apenas uma ocorrência.

A estrutura fisionômica e fitossociológica apresentada por esta floresta indicam que se trata de uma comunidade madura, com poucos ou nenhum sinal de perturbação antrópica recente. Notou-se porém, a ação recente de palmiteiros na área, evidenciada por inúmeras estipes cortadas deste espécie. A presença de indivíduos maduros de palmito *Euterpe edulis* na área é bastante reduzida, sendo que seu

destaque em IVI foi em grande parte em função dos indivíduos jovens. Isso demonstra a existência de um potencial de regeneração da espécie, caso se interrompa a atividade extrativista predatória. Por outro lado, caso esta atividade não cesse, a espécie corre o risco de ter sua população local grandemente diminuída e até mesmo extinta, visto que as matrizes de sementes estão cada vez mais escassas.

4.1.3.5. Campos de Várzea

Esta formação vegetal no Parque Estadual da Campina do Encantado se concentra na sua porção sudeste, nas margens do rio Pariqueira Mirim (Fig. 7 e Mapa 3). Os campos de inundação, ou campos de várzea, possuem a vegetação composta principalmente por espécies herbáceas das famílias Cyperaceae, *Cyperus pohlii*, *Cyperus spp.*, *Fuirena spp.*, *Kilinga spp.*; Poaceae; Gramineae, *Olyra spp.*, *Panicum spp.*; e Juncaceae, *Juncus spp.*. A fisionomia, composta exclusivamente por elementos herbáceos, pode atingir até 3 metros de altura.

Nos períodos de cheia toda a várzea é inundada, momento em que o leito do rio se perde em inúmeros outros canais de drenagem. Esta forte influência hídrica parece ser o principal fator condicionante deste tipo vegetacional.

4.1.4. Florística

Foram registrados ao todo para o Parque Estadual da Campina do Encantado 561 espécies, distribuídas em 104 famílias botânicas (Anexo 1 – Tab. 1). A figura 39 indica as 10 famílias mais ricas em número de espécies, para o total da flora encontrado.

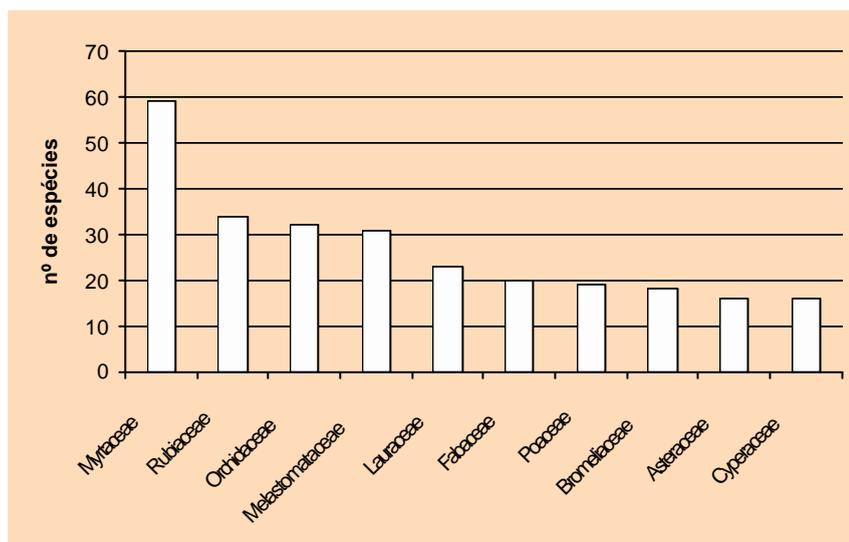


Figura 39. Famílias mais ricas em número de espécies no Parque Estadual da Campina do Encantado.

Desta lista, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Fabaceae já foram apontadas como as principais famílias caracterizadoras da floresta atlântica de encosta do estado de São Paulo, para o hábito arbóreo (Leitão-Filho, 1982; Tabarelli & Mantovani, 1999). Associadas à estas famílias, Orchidaceae, Bromeliaceae e Asteraceae são freqüentemente citadas entre as famílias mais ricas da floresta de encosta da Serra do Mar (Floresta Ombrófila Densa) da região sudeste como um todo, em diferentes cotas altitudinais (Ivanauskas, 1997; Negrelle, 1995; Lima & Guedes-Bruni, 1997; Marques, 1997).

A família Myrtaceae, que apresentou o maior número de espécies (59 táxons), possui seu centro de diversidade nas florestas do sudeste brasileiro, sendo a família mais rica em muitos trechos de florestas estudadas nesta região (Negrelle, 1995; Cesar & Monteiro, 1995; Marques, 1997; Ivanauskas, 1997).

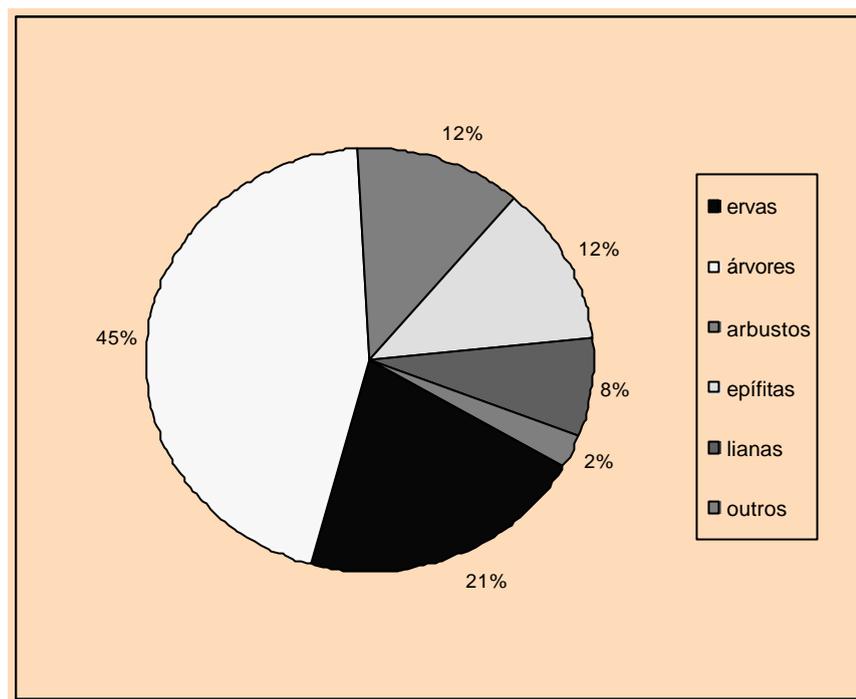
A inclusão de Cyperaceae e Poaceae entre as 10 famílias mais ricas no PECE é provavelmente em função da amostragem realizada em campos de várzea e em áreas que sofreram perturbações antrópicas relativamente recentes - situações que favorecem a ocorrência de espécies destas duas famílias monocotiledôneas.

A distribuição das espécies nos diferentes hábitos de vida está ilustrada na Fig. 38. Ressalta-se que embora o hábito arbóreo tenha comportado 45% das espécies encontradas, este valor está provavelmente superestimado. Isso se deu em função da inclusão de espécies encontradas nos estudos fitossociológicos, que enfocaram principalmente espécies arbóreas, além de algumas arbustivas, aumentando de forma desproporcional a importância deste hábito em relação aos outros.

A maioria dos levantamentos em florestas do sudeste brasileiro que amostraram as diferentes formas de vida encontra uma porcentagem de espécies arbóreas não superiores a 50% da riqueza vegetal de angiospermas (Negrelle, 1995; Ivanauskas, 1997; Lima & Guedes-Bruni, 1997; Silva, 1998). A riqueza de espécies arbóreas somada à riqueza de arvoretas e grandes arbustos tem representado de 21 a 32 % do total da flora vascular encontrada em parcelas em florestas tropicais (Gentry & Dodson, 1987).

O hábito herbáceo ocupou a segunda posição em número de espécies (21%), seguido das epífitas e arbustos (12% cada), das lianas (8%) e das palmeiras, parasitas, fetos arborescentes e taquaras (2%, quando somados).

Os dados de distribuição das espécies em formas de vida obtidos no PECE são bastantes semelhantes aos obtidos por Ivanauskas (1997) em Pariquera-Açu, em Floresta Ombrófila Densa Submontana. Tal semelhança é devida à proximidade geográfica das duas áreas e à similaridade dos métodos empregados, envolvendo caminhadas aleatórias juntamente com parcelas de estudo fitossociológico. Isso ressalta que estes dois fatores (proximidade geográfica e métodos de amostragem) são fortes influenciadores da similaridade entre formações florestais (Rodrigues & Nave, 2000).



Outros: palmeiras, parasitas, fetos arborescentes e taquaras.

Figura 40. Distribuição das espécies amostradas no Parque Estadual da Campina do Encantado em diferentes hábitos de vida

4.1.5. Diversidade

Conforme apresentado nota-se uma diminuição da riqueza e da diversidade de espécies da Floresta Alta do Litoral (Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas) para Floresta Restinga com Turfeira Periodicamente Inundada. Tal fato era esperado, visto que áreas alagadas possuem reconhecidamente um menor número de espécies e menor diversidade que áreas secas (Whittaker, 1972; Crawford, 1992; Torres *et al.* 1994; Ivanauskas *et al.* 1997; Toniato *et al.* 1998). Por outro lado, a diminuição da riqueza e da diversidade de espécies observada da Floresta de Restinga com Turfeira Periodicamente Inundada para Livre de Inundações não pode ser explicada pela influência hídrica. A primeira chega a possuir uma lâmina d'água em sua superfície no período mais chuvoso; já a segunda, embora também possua o lençol freático superficial, não apresenta esta característica.

O índice de diversidade obtido para a Floresta de Restinga com Turfeira Livre de Inundações (Campina do Encantado), com um total de 5 espécies, é surpreendente na medida em que representa um dos mais baixos valores já registrados para comunidades florestas tropicais e subtropicais sem qualquer tipo de alteração antrópica do sudeste brasileiro ($H'=0,83$). Mesmo a floresta sobre turfeira estudada por Waechter & Jarenkow (1998) no Taim, RG, no extremo sul do país, apresentou um maior número de espécies e maior diversidade que a floresta aqui estudada (12 spp.; $H'=1,886$). Para este autor o baixo índice de diversidade encontrado no Taim é

em função da latitude austral da região - que propicia uma menor diversidade - associado ao alagamento constante do solo.

Assis (1999) sugeriu que para as florestas de planície litorânea sujeitas a condições seletivas - como o alagamento periódico ou permanente do solo - o índice de diversidade de Shannon estaria entre 1,8 e 2,52, o que não se aplicou a esta área de estudo do PECE. A baixa diversidade encontrada deve estar fundamentada, no substrato anóxico, e também nas condições particulares do centro de grandes turfeiras, como a profundidade da turfa, as condições hidrológicas, e ainda as condições físicas e químicas da turfa e da água do lençol freático. O baixo índice de equabilidade encontrado (0,463) reflete a dominância de duas das cinco espécies encontradas (peito-de-noiva, *Ternstroemia brasiliensis* e *Ilex pseudobuxos*), que juntas reúnem 97% de todos os indivíduos amostrados.

A diversidade encontrada na Floresta de Restinga com Turfeira Periodicamente Inundada ($H' = 3,03$) encontra-se dentro da faixa esperada para planícies litorâneas, que possui um amplo espectro de variação. Este valor, no entanto, é significativamente superior ao encontrado em outras florestas sobre turfeiras, como em Iguape, SP (Ramos Neto, 1993) ($H' = 2,2$), no Taim, RG (Waecheter & Jarenkow, 1998) ($H' = 1,886$), e na própria floresta sobre turfeira não inundada deste estudo ($H' = 0,83$). Novamente, a previsão de diversidade de Assis (1999) ($1,8 < H' < 2,52$) não foi confirmada. Neste caso, porém, o maior índice encontrado pode ser devido ao método de amostragem, que teve 3 blocos de 1.000 m² distribuídos ao longo de uma trilha, o que pode ter favorecido a inclusão de diferentes fâcies da comunidade, aumentando a diversidade.

O índice de Shannon de 4,08 para a Floresta Alta do Litoral (Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas) é próximo ao de florestas estudadas sobre o embasamento cristalino da região, como demonstra os índices encontrados em Pariquera-Açu ($H' = 4,14$) (Ivanauskas, 2001) e em Iguape ($H' = 4,19$) (Mantovani, 1993). Tais florestas de alta diversidade apresentam grande número de espécies sem a presença de um grupo dominante, conforme demonstra o índice de equabilidade encontrado neste trabalho ($J = 0,863$).

