

## **Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta**

**Herbert Serafim de Freitas**

Bio.Sensu Consultoria Ecológica.

**Bruno Burstin**

Bio.Sensu Consultoria Ecológica; Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas, Campus Limeira.

**Guilherme Ferreira**

Bio.Sensu Consultoria Ecológica; Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas, Campus Limeira

**Lucas Alegretti**

Bio.Sensu Consultoria Ecológica; EcoAdvisor Ltda.

**Maurea Flynn**

Bio.Sensu Consultoria Ecológica; EcoAdvisor Ltda; Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas, Campus Limeira.

**Resumo**

Com o objetivo de realizar um levantamento extensivo florestal para elaboração de recomendações norteadoras de futuras ações da Syngenta que busquem a manutenção e o progresso do processo sucessional das diversas fitofisionomias da Estação Experimental de Holambra, cada fitofisionomia foi caracterizada quanto aos seus atributos ambientais (coordenada geográfica de referência, declividade, serapilheira, dossel, estratos presentes e predominantes, espécies predominantes, estado de conservação, presença de alterações antrópicas, etc.); foram quantificados os parâmetros estruturais, abundância, riqueza específica e diversidade; e estabelecidos os graus de sucessão ecológica com a caracterização e classificação dos plantios de reflorestamento e remanescentes nativos. Em toda área foram identificadas 105 espécies arbóreas, pertencentes a 36 famílias botânicas, porém o número de espécies real certamente é bem superior ao registrado neste estudo. Das 105 espécies catalogadas, 88 são nativas e pertencem a 31 famílias, e 17 são exóticas, representadas por 12 famílias botânicas. Concluiu-se que todos os setores investigados apresentam grande valor biológico para conservação da Natureza da região, e são responsáveis por expressiva oferta de propágulos para áreas adjacentes. Entretanto se faz necessário o controle e eliminação de alguns fatores de impacto presentes, em especial a infestação por lianas, e a presença do capim-braquiária.

**Palavras-chave:** levantamento florestal; Holambra

**Abstract**

An extensive forest survey was performed for the elaboration of guidance recommendations Syngenta to ensure the successional process of the various fragments in the Experimental Station of Holambra. Each fragment was characterized by environmental attributes such as geographic coordinate reference, declivity, forest canopy, state of preservation, the presence of anthropogenic changes, etc.); structural parameters such as species richness and diversity; and the degree of ecological succession was established. A total of 105 tree species, belonging to 36 botanical families, was assessed. Of the 105 species catalogued, 88 are native, belonging to 31 families, and 17 are exotic, represented by 12 botanical families. It was concluded that all fragments investigated features great biological value for regional nature conservation, and are responsible for a significant supply of propagules to adjacent areas. It is necessary, however, to control or eliminate some impact factors present, particularly the infestation by lianas, and the presence of brachiaria grass.

**Key words:** Forest assessment; Holambra

## **Introdução**

A vegetação original da Estação Experimental da Syngenta segundo o Sistema de Classificação da Vegetação mais aceito no Brasil é a Floresta Estacional Semidecidual (VELOSO et al. 1991). Segundo a classificação de Köppen, a área compreende o tipo climático **Cwa**, que corresponde ao clima mesotérmico com verões quentes e invernos secos. Hoje existem na propriedade duas grandes manchas remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, além de diversos trechos de Florestas Restauradas.

As áreas de Florestas Restauradas foram plantadas em diferentes períodos, e hoje se encontram quase que formando um grande contínuo florestal. Os plantios realizados fizeram uso tanto de espécies nativas quanto de exóticas, com intuito de aumentar a superfície florestada da Estação. O primeiro grande plantio teve início em 1992, e o último em 2005, de forma que as florestas plantadas têm hoje entre nove (9) e vinte e dois (22) anos de idade.

Com o objetivo de realizar um levantamento extensivo florestal na área para elaboração de recomendações norteadoras de futuras ações que busquem a manutenção e o progresso do processo sucessional das diversas fitofisionomias da Estação Experimental da Syngenta, cada fitofisionomia foi caracterizada quanto aos atributos ambientais principais (coordenada geográfica de referência, declividade, serapilheira, dossel da floresta, estratos presentes e predominantes, espécies predominantes, estado de conservação, presença de alterações antrópicas, etc.); foram quantificados os parâmetros estruturais de cada, abundância, riqueza específica e diversidade; e estabelecidos os graus de sucessão ecológica com a caracterização e classificação dos plantios de reflorestamento e remanescentes nativos.

## **Material e métodos**

A área estudada está inserida na Estação Experimental da Syngenta localizada em Holambra, coordenadas geográficas 22°38' 48.55" S e 47°5' 8.46" O. A Estação foi estabelecida em 1976 e é credenciada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para realização de laudos de eficiência e praticabilidade agrônômica, além de ensaios de campo para fins de estudo de resíduos de agrotóxicos e afins, de acordo com Portaria SDA nº 109, de 25/09/1997. Possui CQB – Certificado de Qualidade em Biossegurança válido expedido pela CTNBio e específico para projetos

solicitados pela Comissão Interna de Biossegurança – CIBio da própria Syngenta (SANTOS 2014).

A avaliação botânica no local foi realizada nos dias 3 e 4 de outubro de 2014, por meio de caminhadas cobrindo toda a área. Foi feita a descrição geral da cobertura vegetal, classificação detalhada das fitofisionomias dos plantios e vegetação florestal nativa.

A caracterização e setorização da vegetação considerou:

- Levantamento fitofisionômico: identificação da tipologia vegetal e suas características;
- Levantamento florístico extensivo, buscando ampliar a listagem de espécies arbóreas da área;
- Delimitação de parcelas de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>) situadas no interior de cada Plantio de Reflorestamento, ou Remanescente Florestal nativo.

Nas parcelas foram levantadas as seguintes informações:

- Identificação da espécie arbórea: Nome Científico, Família Botânica e nome popular;
- Diâmetro à altura do peito (DAP) médio dos indivíduos arbóreos acima de 3,2 cm (10 cm de CAP);
- Classificação das espécies quanto ao grupo sucessional;
- Ocorrência da espécie: exótica ou nativa;
- Indicação de espécie arbórea ameaçada de extinção ou objeto de especial proteção;
- Altura média estimada dos indivíduos arbóreos.

O levantamento nas parcelas teve o objetivo de classificar o estágio sucessional da vegetação segundo a resolução N° 1, de 31 de janeiro de 1994 do CONAMA, que define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa em São Paulo. Cada uma das parcelas foi geo-referenciada e fotografada. Quando da existência de indivíduos com troncos múltiplos, foi utilizado o valor de circunferência de cada tronco individualmente para obtenção da média da parcela.

A identificação dos exemplares foi feita com o auxílio de bibliografia. Para a apresentação dos táxons, foi adotado o sistema de classificação do Angiosperm Phylogeny Group III (2009). Foi elaborada uma listagem das espécies arbóreas dominantes, com os nomes científicos, família botânica, de acordo com a literatura existente. Após elaboração da lista de espécies foi verificada se alguma se encontrava em ameaça segundo a Resolução SMA 48/2004 elaborada pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo para o Estado de São Paulo, e pelo Ministério do Meio Ambiente para

o Brasil (Instrução Normativa nº 6 de 23/09/2008/MMA). Com a identificação das espécies foi elaborado o calendário de inflorescência.

As informações sobre a categoria sucessional de cada uma das espécies, considerando-se sua exigência de luz e seu ciclo de vida, foram definidas de acordo com os critérios estabelecidos por Gandolfi (1991, 2000). Foram consideradas “pioneiras”, as espécies de ciclo de vida curto completado sob condições de pleno sol para estabelecimento e reprodução. As secundárias iniciais que necessitam de plena luz para o crescimento e reprodução, e as secundárias tardias que crescem à sombra, mas necessitam de plena luz para reprodução foram chamadas de ‘não pioneiras’.

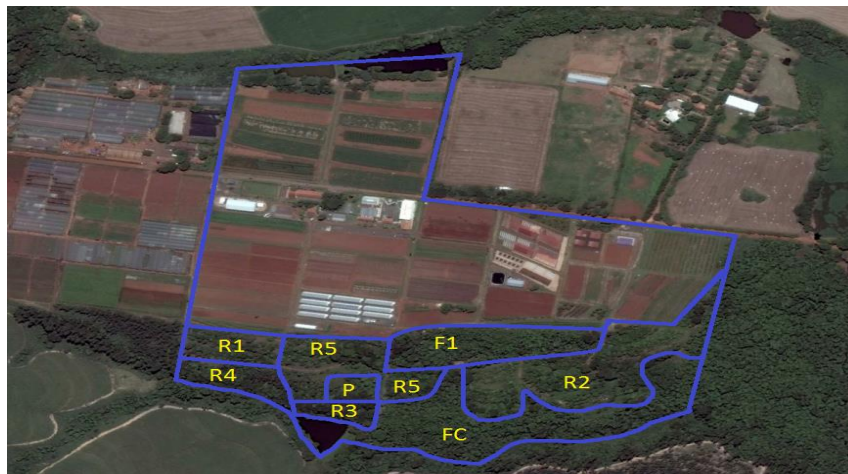
A classificação baseou-se em dados de literatura, principalmente em Lorenzi (1998 e 2000), Gandolfi (2000), Martins et al. (2002) e Catharino et al. (2006). Para as espécies não encontradas na literatura, a classificação foi baseada em observações em campo, obedecendo aos critérios de Gandolfi (2000).

As parcelas dentro de cada setor foram delimitadas de acordo com a metodologia supracitada e nomeadas como apresentado na Tabela 1, com suas respectivas coordenadas geográficas.

**Tabela 1** - Parcelas inseridas em cada setor e suas respectivas coordenadas geográficas

Setor/Parcela	Coordenadas Geográficas	
Remanescente de floresta estacional semidecidual (F1)	22°38'59.93"S	47° 5'0.44"W
Remanescente de floresta estacional ciliar (FC)	22°39'4.36"S	47° 5'2.91"W
Plantio 2005 (R1)	22°38'57.78"S	47° 5'14.25"W
Plantio 1999/2001 (R2)	22°39'3.29"S	47° 4'56.43"W
Plantio 1997 (R3)	22°39'2.98"S	47° 5'9.38"W
Plantio 1993 (R4)	22°39'0.14"S	47° 5'14.47"W
Plantio 1992 (R5)	22°38'59.85"S	47° 5'10.00"W
Pomar	22°39'1.01"S	47° 5'7.70"W

A divisão dos setores onde foram delimitadas as parcelas, dentro da Estação Experimental, está apresentada na Figura 1, com as respectivas identificações.



**Figura 1** – Vista da Estação Experimental de Holambra, Syngenta, com a divisão dos setores onde foram delimitadas as parcelas amostrais

## Resultados

Em toda área da estação foram identificadas 105 espécies arbóreas, pertencentes a 36 famílias botânicas, porém o número de espécies real certamente é muito superior ao registrado neste estudo. Das 105 espécies catalogadas, 88 são nativas e pertencem a 31 famílias, e 17 são exóticas, representadas por 12 famílias botânicas.

### Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual (Fragmento F1)

O remanescente de Floresta Estacional Semidecidual (F1) existente na área possui, segundo informações da empresa Syngenta, mais de 30 anos e nunca sofreu interferência antrópica desde a aquisição da área pela empresa. O remanescente encontra-se em processo de sucessão secundária em termos de dinâmica natural, possui considerável diversidade vegetal (Tabela 2), porém apresenta fatores limitantes para sua contínua evolução, descritos a seguir.

Há descontinuidades no dossel no trecho da parcela delimitada e em vários outros trechos do remanescente devido à presença de clareiras formadas pela queda de árvores mortas, e quebra de galhos, decorrentes principalmente de infestação de lianas. A densidade de lianas lenhosas é particularmente elevada nas bordas do remanescente. Dentre as lianas lenhosas destacam-se as dos gêneros *Banisteriopsis* e *Tetrapterys* (Malpighiaceae), *Serjania* (Sapindaceae), *Cissus* (Vitaceae), e *Adenocalymma* e *Macfadyena* (Bignoniaceae).

Além disso, existem em meio ao remanescente grandes touceiras de *Bambusa vulgaris* Schrad. Ex J.C. Wendl., uma espécie exótica de bambu originária da Ásia, conhecida como Bambu-gigante-amarelo, que causam grande sombreamento em vários trechos da floresta. De acordo com os

parâmetros estruturais obtidos em uma parcela de 100 m<sup>2</sup> estabelecida em meio ao remanescente, este encontra-se em Estágio Médio de Regeneração segundo a resolução N° 1 de 1994 do CONAMA.

Obteve-se na parcela os valores médios de altura e diâmetro a altura do peito (DAP = medido a 1,30m do solo), de 7,94 m, e 10,3 cm (32,34 cm de CAP), respectivamente. Na parcela obteve-se 16 indivíduos dentro do perímetro de inclusão, sendo um (1) de pioneira, 13 de secundárias iniciais, e um (1) de secundária tardia. Os 16 indivíduos pertencem a 11 espécies de 10 famílias distintas. As espécies *Alchornea glandulosa* Poepp. & Endl (Família Euphorbiaceae), *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (Myrtaceae), *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (Rutaceae), *Siparuna brasiliensis* (Spreng.) A.DC (Siparunaceae), e *Cupania vernalis* Cambess. (Sapindaceae) foram as predominantes no interior da parcela e na vistoria ao longo do remanescente. As alturas das árvores variaram entre 4 e 17 m, e os diâmetros entre 3,18 e 24,2 cm. Foram identificadas no levantamento extensivo realizado no remanescente o total de 45 espécies arbóreas pertencentes a 26 famílias botânicas (Tabela 2). Este número de espécies registrado baseou-se apenas em levantamento das espécies predominantes, de maneira que um estudo mais detalhado certamente registrará mais de 100 espécies para o remanescente.

A estratificação florestal não está bem definida, dentre os fatores que explicam tal fato, estão: as muitas clareiras, os grandes bambueiros exóticos e a infestação de lianas. O estrato herbáceo-arbustivo se encontra bastante esparsos. Dentre as plantas herbáceas e arbustivas nativas estão as dos gêneros *Emilia* (Asteraceae), *Piper* (Piperaceae), *Sida* (Malvaceae), e *Lantana* (Lamiaceae). Destaca-se a presença de indivíduo jovem de orquídea terrestre da espécie *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl., localizado em meio a serapilheira. A grande incidência de luz decorrente dos aspectos citados anteriormente também favorece o crescimento de herbáceas ruderais e gramíneas exóticas, além da reinfestação por lianas. Estas por sua vez competem por nutrientes com as espécies arbustivas, plântulas das espécies arbóreas, e mesmo com as árvores, também prejudicando a dinâmica natural da floresta. A serapilheira é formada por camada bem desenvolvida e contínua.

As epífitas são pouco abundantes, e representadas por musgos, líquens, samambaias e bromélias do gênero *Tilandsia*. Dentre as espécies arbóreas presentes no banco de plântulas destacam-se a canela (*Nectandra megapotamica* (Spreng) Mez), o chal-chal (*Allophylus edulis* (A.St.-Hil.) Radlk.) e a saíra (*Casearia sylvestris* Sw).

**Tabela 2** - Lista de indivíduos registrados em parcela de 10 x 10 m, situada no trecho de Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual (F1), Estação Experimental da FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

Syngenta, Município de Holambra, SP. Indivíduos ordenados por número. Constatam: Nome científico; Família; Nome popular; Ocorrência (Ocor.): Na = Nativa do bioma da região; E = exótica; Bra = Nativa, porém, de outro bioma do Brasil; Categoria sucessional (categ.): Pi (pioneira), Si (secundária inicial), St (secundária tardia), SC = sem classificação; Altura em metros (Altura); Circunferência a altura do peito em centímetros (CAP).

Nome científico	Família	Nome Popular	Ocor. / Categ.	Altura (m)	CAP (cm)
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	Tapiá	Na/Si	7	34
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	Tapiá	Na/Si	10	33
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	Mamica-de-porca	Na/Si	4	23
<i>Solanum argenteum</i> Dunal	Solanaceae	Fumeiro	Na/Si	6	16+10
Morta	-	-	-	7	17
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	Tapiá	Na/Si	10	34
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	Siparunaceae	Caputiu	Na/Si	8	38
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	Mamica-de-porca	Na/Si	7	31
<i>Piper amalago</i> (Jacq.) Yunker	Piperaceae	Falso-jaborandi	Na/Si	4	16+12
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	Siparunaceae	Caputiu	Na/Si	5	16
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	Canguatá	Na/Si	17	67+76
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Brasa-viva	Na/Si	6	16
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	Asteraceae	Cambará-domato	Na/Pi	9	57
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	Sapindaceae	Chal-chal	Na/St	6	16
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae	Canjambo	Na/Si	9	36
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae	Jacatirão	Na/Si	12	68

### Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Ciliar (Fragmento FC)

O Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Ciliar (FC), é a segunda área florestal nativa, já existente quando do estabelecimento da empresa, segundo informações da Syngenta. Este remanescente possui mais de 30 anos, e sofreu expansão de sua área original desde a aquisição da área pela empresa. A situação deste remanescente se assemelha muito a encontrada no remanescente (F1), já descrito. O remanescente encontra-se em processo de sucessão secundária em termos de dinâmica natural, possui considerável diversidade vegetal (Tabela 3), porém apresenta fatores limitantes para sua contínua evolução, que serão descritos em detalhes a seguir. Apesar de em menor escala quando comparado ao que ocorreu no remanescente F1, neste remanescente também há descontinuidades no

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.



dossel. Isto ocorre devido à presença de clareiras formadas pela queda de árvores mortas, e quebra de galhos, decorrentes principalmente de infestação de lianas. Dentre as lianas lenhosas destacam-se as dos gêneros *Acacia* (Fabaceae), *Tetrapterys* (Malpighiaceae), *Serjania* (Sapindaceae), *Cissus* (Vitaceae), e *Adenocalymma* (Bignoniaceae). Também existem em meio ao remanescente grandes touceiras de *Bambusa vulgaris* Schrad. Ex J.C. Wendl., que causam grande sombreamento em vários trechos da floresta.

De acordo com os parâmetros estruturais obtidos em uma parcela de 100 m<sup>2</sup> estabelecida em meio ao remanescente, este encontra-se em estágio inicial de regeneração segundo a resolução N° 1 de 1994 do CONAMA. Este é o estágio predominante do remanescente, porém observa-se que em alguns trechos há pequenas manchas em estágio médio de sucessão. Obteve-se na parcela estabelecida em meio ao remanescente os valores médios de altura e diâmetro a altura do peito (DAP = medido a 1,30m do solo), de 6,6 m, e 6,5 cm (20,7 cm de CAP), respectivamente. Na parcela obteve-se 31 indivíduos dentro do perímetro de inclusão, sendo 15 de pioneiras, 15 de secundárias iniciais, e um (1) de secundária tardia. Os 31 indivíduos pertencem a 17 espécies de 12 famílias botânicas. As espécies *Alchornea glandulosa* Poepp. & Endl (Família Euphorbiaceae), *Nectandra megapotamica* (Spreng) Mez (Lauraceae), *Myrsine coriacea* (Sw.) Roem & Schult. (Myrsinaceae), e *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae) foram as predominantes no interior da parcela e na vistoria ao longo do remanescente.

Na parcela as alturas das árvores variaram entre 4 e 10 m, e os diâmetros entre 3,18 e 19,74 cm, e há uma densidade elevada de indivíduos arbóreos, se comparada a encontrada no remanescente descrito anteriormente.

Foi identificado no levantamento extensivo realizado no remanescente o total de 42 espécies arbóreas pertencentes a 23 famílias botânicas. Este número de espécies registrado baseou-se apenas em levantamento das espécies predominantes, de maneira que um estudo mais detalhado certamente registrará número bastante superior. A estratificação florestal já pode ser observada, apesar de em alguns trechos não estar presente devido às muitas clareiras, aos grandes bambueiros exóticos e a infestação por lianas. O estrato herbáceo-arbustivo encontra bastante denso. Dentre as plantas herbáceas e arbustivas nativas estão as dos gêneros *Commelina* (Commelinaceae), *Lantana* (Lamiaceae), *Sida* (Malvaceae), *Piper* (Piperaceae), *Asplenium* e *Anemia* (Pteridophyta), *Psychotria* (Rubiaceae). A serapilheira em geral apresenta-se formada por camada bem espessa e contínua. No que tange as epífitas estas são raras, e representadas por musgos, líquens, samambaias e bromélias dos gêneros *Aechmea* e *Tilandsia*. Dentre as espécies arbóreas presentes no banco de plântulas destacam-se o falso-jaborandi (*Piper amalago* (Jacq.) Yunker. – Família Piperaceae), o chal-chal (*Allophylus edulis* (A.St.-Hil.) Radlk.) e o canguatá (*Cupania*

*vernalis* Cambess.) (Família Sapindaceae). Destaca-se aqui a presença de plântulas e indivíduos jovens de palmito juçara (*Euterpe edulis* Mart.), espécie ameaçada de extinção. Destaca-se também que existe uma área externa ao remanescente, onde existe uma fitofisionomia campestre dominada por gramíneas exóticas. Em meio a este campo há um córrego, que em função da longa estiagem já não possuía água corrente. Destaca-se que ao longo dos anos a floresta está expandido sobre este trecho campestre.

**Tabela 3** - Lista de indivíduos registrados em parcela de 10 x 10 m, situada no trecho de Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Ciliar (FC) Estação Experimental da Syngenta, Município de Holambra, SP. Indivíduos ordenados por número. Constatam: Nome científico; Família; Nome popular; Ocorrência (Ocor.): Na = Nativa do bioma da região; E = exótica; Bra = Nativa, porém, de outro bioma do Brasil; Categoria sucessional (categ.): Pi (pioneira), Si (secundária inicial), St (secundária tardia), SC = sem classificação; Altura em metros (Altura); Circunferência a altura do peito em centímetros (CAP).

Nome científico	Família	Nome Popular	Ocor./ Categ.	Altura (m)	CAP (cm)
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	Tapiá	Na/Si	14	62+50
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem & Schult.	Primulaceae	Capororoca	Na/Pi	7	10
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Piperaceae	Falso-jaborandi	Na/Si	6	13
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	Guamirim	Na/Pi	8	21
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	Guamirim	Na/Pi	4	12
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Goiabeira	Na/Pi	7	14
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez	Lauraceae	Canela-vermelha	Na/Si	7	21
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Sáira	Na/Pi	6	16,5
<i>Machaerium stipitatum</i> Vog.	Fabaceae	Sapuva	Na/Si	7	41
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Sáira	Na/Pi	6	30
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	Guamirim	Na/Pi	4	13
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	Tapiá	Na/Si	7	52
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng) Mez	Lauraceae	Canelinha	Na/Si	4	15
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng) Mez	Lauraceae	Canelinha	Na/Si	3	13
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	Guamirim	Na/Pi	5	11
<i>Dendropanax cuneatum</i> (C.DC.) Decne. et Planch.	Araliaceae	Maria-mole	Na/St	8	19+18
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Sáira	Na/Pi	6	18
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Urticaceae	Pau-pólvora	Na/Pi	8	20+19
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Sáira	Na/Pi	5	12
<i>Xylosma</i> sp.	Salicaceae	Agulheiro	Na/Si	7	14
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Embaúva-branca	Na/Pi	7	22

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

Nome científico	Família	Nome Popular	Ocor./ Categ.	Altura (m)	CAP (cm)
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	Canguatá-branco	Na/Si	6	15
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae	Canjambo	Na/Si	9	22+25
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Brasa-viva	Na/Si	8	28+11
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Piperaceae	Falso-jaborandi	Na/Si	4	13
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng) Mez	Lauraceae	Canelinha	Na/Si	8	25
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	Tapiá	Na/Si	10	37
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Embaúva-branca	Na/Pi	5	14
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem & Schult.	Primulaceae	Capororoca	Na/Pi	8	16
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem & Schult.	Primulaceae	Capororoca	Na/Pi	7	20
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	Siparunaceae	Caputiu	Na/Si	5	15

### Plantio 2005 (Fragmento R1)

O Plantio para Restauração Ecológica iniciado em 2005, que possui próximo de nove (9) anos de idade, teve um bom resultado até o momento, e está em claro processo de sucessão secundária em termos de dinâmica natural (Tabela 4). O dossel do trecho da parcela e de vários trechos do plantio encontra-se descontínuo devido à presença de clareiras decorrentes de quedas de árvores e quebra de galhos. A serapilheira é formada por camada relativamente desenvolvida, com raros espaços descontínuos, e, o solo logo abaixo é argiloso. Não se observou estratificação florestal, isso se deve em parte ao fato de existirem muitas clareiras, e da floresta estar em estágio médio inicial, não tendo havido tempo suficiente para a estratificação. Além disso, a maior incidência de luz favorece o crescimento de gramíneas, que por sua vez competem por nutrientes com as espécies arbustivas e arbóreas. Além disso, o aumento da incidência de luz favorece o crescimento de lianas lenhosas que por vezes recobrem grande parte da copa de algumas arvoretas, reduzindo a velocidade de crescimento das mesmas, e até aumentando o risco de quebra de galhos destas.

De acordo com os parâmetros estruturais obtidos em uma parcela de 100 m<sup>2</sup>, o plantio se encontra em estágio inicial de regeneração segundo a resolução 1/94 do CONAMA. Obteve-se na parcela os valores médios de altura e diâmetro a altura do peito (DAP = medido a 1,30m do solo), de 5,5 m, e 5,8 cm (17,4 cm de CAP), respectivamente. Na parcela obteve-se 13 indivíduos dentro do perímetro de inclusão, sendo sete (7) de pioneiras, três (3) de secundárias iniciais, e duas (2) de secundárias tardias. As espécies

---

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

*Vernonanthura phosphorica* (Vell.) H. Rob. (Família Asteraceae), e *Schinus terebinthifolius* Raddi (Família Anacardiaceae) foram as predominantes no interior da parcela e do plantio como um todo. As alturas das árvores variaram entre 3,5 e 10 m, e os CAPs entre dez (10) e 48 cm. Foram identificadas neste plantio 21 espécies arbóreas pertencentes a 14 famílias botânicas.

Epífitas são pouco abundantes, e representadas por musgos, líquens e samambaias. O estrato herbáceo-arbustivo encontra-se pouco desenvolvido, e estão presentes principalmente gramíneas exóticas, como o capim-braquiaria (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster). Dentre as herbáceas e arbustivas nativas estão as dos gêneros *Baccharis* (Asteraceae), *Piper* (Piperaceae), *Sida* (Malvaceae), e *Lantana* (Lamiaceae). Dentre as espécies arbóreas presentes no banco de plântulas destacam-se a aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), a goiabeira (*Psidium guajava* L.), a capororoca (*Myrsine coriacea* (Sw.) Roem & Schult.), e a embaúva-branca (*Cecropia pachystachya* Trécul). Dentre as lianas lenhosas destacam-se as dos gêneros *Acacia* (Fabaceae), *Banisteriopsis* (Malpighiaceae) *Serjania* (Sapindaceae), e *Adenonocalymma*, e *Macfadyena* (Bignoniaceae).

Há presença de indivíduos exóticos de porte médio de escova-de-garrafa (*Callistemon viminalis* (Sol. Ex. Gaertn.) G. Don – Família Myrtaceae) (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**B). Destaca-se a presença de indivíduos adultos em frutificação de jenipapo (*Genipa infundibuliformes* Zappi & Semir – Família Rubiaceae), espécie nativa que tem seus frutos apreciados pela avifauna.

**Tabela 4** - Lista de indivíduos registrados em parcela de 10 x 10 m, situada no trecho de Plantio de Restauração Ecológica iniciado em 2005, Estação Experimental da Syngenta, Município de Holambra, SP. Indivíduos ordenados por número. Constatam: Nome científico; Família; Nome popular; Ocorrência (Ocor.): Na = Nativa do bioma da região; E = exótica; Bra = Nativa, porém, de outro bioma do Brasil; Categoria sucessional (categ.): Pi (pioneira), Si (secundária inicial), St (secundária tardia), SC = sem classificação; Altura em metros (Altura); Circunferência a altura do peito em centímetros (CAP).

Nome científico	Família	Nome Popular	Ocor./ Categ.	Altura (m)	CAP (cm)
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae	Aroeira	Na/Si	4	12
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Fabaceae	Pau-ferro	Bra/Si	5	19+14
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Rob.	Asteraceae	Cambará	Na/Pi	5	11
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Rob.	Asteraceae	Cambará	Na/Pi	4	20+12+11

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

Nome científico	Família	Nome Popular	Ocor./ Categ.	Altura (m)	CAP (cm)
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Urticaceae	Pau-pólvora	Na/Pi	4	10
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem & Schult.	Primulaceae	Capororoca	Na/Pi	6	11,5
<i>Malpighia glabra</i> L.	Malpighiaceae	Acerola	E	8	48+25+20+24,5
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae	Sangra-d'água	Na/Pi	6	18
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Urticaceae	Pau-pólvora	Na/Pi	6	11,5
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Rob.	Asteraceae	Cambará	Na/Pi	6	15
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg.	Myrtaceae	Jabuticabeira	Na / St	4	10+10+10+11
<i>Muntingia calabura</i> L.	Myrtaceae	Calabura	Bra/Si	10	33+47,5
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg.	Myrtaceae	Jabuticabeira	Na / St	3,5	10+10+11

### Plantio 1999/2001 (Fragmento R2)

Neste item optou-se por reunir as informações dos plantios de 1999 e 2001 por estes terem tido início em anos próximos, e apresentarem estrutura e florística semelhantes. Estes plantios têm entre 13 e 15 anos, apresentam o estrato arbóreo bem desenvolvido, porém pouco denso, e com subosque pouco estruturado, que será descrito a seguir (Tabela 5).

O dossel do trecho da parcela e do plantio como um todo se encontra bastante descontínuo devido à presença de grandes espaços decorrentes da morte de mudas, que não foram mais replantadas, ou ainda devido à quebra de galhos. A serapilheira é formada por camada descontínua, e insipiente em sua maior extensão, com raros trechos estruturados, o solo logo abaixo é argiloso. Não se observou estratificação florestal, isso se deve em parte ao fato de existirem grandes descontínuos no plantio, e da floresta estar em estágio médio inicial, a despeito de seus 15 anos de implantação. A grande incidência de luz no nível do solo tem favorecido o crescimento de gramíneas exóticas, como o capim braquiária (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster), que por sua vez compete por nutrientes com as espécies arbustivas e arbóreas, além de inibir a entrada de plântulas de espécies arbóreas no plantio. Além disso, o aumento da incidência de luz favorece o crescimento de lianas lenhosas que já recobrem parte da copa de algumas arvoretas, em especial na borda, reduzindo a velocidade de crescimento das mesmas.

De acordo com os parâmetros estruturais obtidos em uma parcela de 100 m<sup>2</sup>, o plantio se encontra em Estágio Inicial de Regeneração segundo a

resolução 1/94 do CONAMA. Obteve-se na parcela os valores médios de altura e diâmetro a altura do peito (DAP = medido a 1,30m do solo), de 5,14 m, e 9,45 cm (29,7 cm de CAP), respectivamente. Na parcela obteve-se sete (7) indivíduos dentro do perímetro de inclusão, sendo dois (2) de pioneiras, e três (3) de secundárias iniciais. As espécies *Vernonanthura phosphorica* (Vell.) H. Rob. (Família Asteraceae), *Cecropia pachystachya* Trécul (Família Urticaceae), e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Família Palmae) foram as predominantes no plantio como um todo. As alturas das árvores variaram entre três (3) e nove (9) m, e os CAPs entre 12 e 61 cm. Foram identificadas neste plantio 22 espécies arbóreas pertencentes a 15 famílias botânicas.

Epífitas são raras, e representadas apenas por musgos e líquens. O estrato herbáceo-arbustivo encontra-se pouco desenvolvido, e estão presentes principalmente gramíneas exóticas, como o capim-braquiaria (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster). Há trechos em que o estrato herbáceo encontra-se totalmente seco, talvez em função de uso de herbicida. Dentre os gêneros de herbáceas e arbustivas nativas observados estão: *Baccharis* e *Emilia* (Asteraceae), *Lantana* (Lamiaceae), *Sida* (Malvaceae), *Setaria* e *Aristida* (Poaceae), todas típicas de áreas abertas. Dentre as poucas espécies arbóreas presentes no banco de plântulas estão a goiabeira (*Psidium guajava* L.), e a embaúva-branca (*Cecropia pachystachya* Trécul). Dentre as lianas lenhosas destacam-se as dos gêneros *Acacia* (Fabaceae), e *Tetrapterys* (Malpighiaceae). Destaca-se a presença de indivíduos adultos em frutificação de leucena (*Leucena leucocephala* L. - Família Fabaceae), espécie exótica, agressiva, que tem seus frutos facilmente disseminados, e que pode se tornar uma praga nos plantios.

**Tabela 5** - Lista de indivíduos registrados em uma parcela de 10 x 10 m, situada no trecho de Plantio de Restauração Ecológica iniciado em 1999, Estação Experimental da Syngenta, Município de Holambra, SP. Indivíduos ordenados por número. Constatam: Nome científico; Família; Nome popular; Ocorrência (Ocor.): Na = Nativa do bioma da região; E = exótica; Bra = Nativa, porém, de outro bioma do Brasil; Categoria sucessional (categ.): Pi (pioneira), Si (secundária inicial), St (secundária tardia), SC = sem classificação; Altura em metros (Altura); Circunferência a altura do peito em centímetros (CAP).

Nome científico	Família	Nome Popular	Ocor./ Categ.	Altura (m)	CAP (cm)
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	Embaúva-branca	Na/Pi	9	46
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Palmae	Jerivá	Na/Si	8	61
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	Paineira	Na/Si	6	58
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Rob.	Asteraceae	Cambará	Na/Pi	3	13
<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Urucum	Na/Si	5	16+30+20
Morta	-	-	-	3	12

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

Morta	-	-	-	2	11
-------	---	---	---	---	----

### Plantio 1997 (Fragmento R3)

O plantio para restauração ecológica iniciado em 1997, que possui dezessete anos, teve um excelente resultado até o momento, e está em franco processo de sucessão secundária em termos de dinâmica natural (Tabela 6). O dossel do trecho da parcela e do plantio como um todo se encontra bastante contínuo, ocorrendo escassos pontos de falhas, estes em geral decorrentes de morte de indivíduos de grande porte, ou quebra de galhos. De acordo com os parâmetros estruturais obtidos em uma parcela de 100 m<sup>2</sup>, o plantio se encontra em estágio médio de regeneração segundo a resolução nº1 de 1994 do CONAMA. Obteve-se na parcela os valores médios de altura e diâmetro a altura do peito (DAP = medido a 1,30m do solo), de 10,8 m, e 13,25 cm (41,63 cm de CAP), respectivamente. Na parcela obteve-se 14 indivíduos, pertencentes a oito (8) espécies dentro do perímetro de inclusão, sendo um (1) de pioneira, nove (9) de secundárias iniciais, e um (1) de secundária tardia.

Na parcela as alturas das árvores variaram entre três (3) e 18 m, e os CAPs entre 14 a 94 cm. Foram identificadas neste plantio 40 espécies arbóreas pertencentes a 22 famílias botânicas. Este número de espécies baseou-se apenas em levantamento rápido das espécies predominantes, de maneira que um estudo mais detalhado certamente registrará o número bastante superior. Destacam-se em uma das bordas junto a estrada principal que circunda o plantio vários indivíduos adultos de juçara (*Euterpe edulis* Mart.), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), e palmeira-imperial (*Roystonea regia* O. F. Cook var. *maisiana* L. H. Bailey).

Existe uma clara estratificação florestal, que pode ser observada analisando a riqueza e a complexidade de seu subosque. As espécies *Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Benth e *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. (Família Fabaceae), e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Família Palmae), foram as predominantes na parcela, e no plantio como um todo. Dentre as espécies arbóreas presentes no banco de plântulas destacam-se o araribá (*Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Benth – Família Fabaceae), o cedro (*Cedrela fissilis* Vell. – Família Meliaceae), o juçara (*Euterpe edulis* Mart. – Família Palmae), o falso-jaborandi (*Piper amalago* (Jacq.) Yunker. – Família Piperaceae), e o canguatá (*Cupania vernalis* Cambess - Família Sapindaceae). Dentre as espécies exóticas observadas estão a amoreira (*Morus nigra* L.), e o eucalipto (*Eucalyptus* sp.). No estrato arbustivo destacam-se as espécies *Piper amalago* (Jacq.) Yunker. – Família Piperaceae) e *Siparuna brasiliensis* (Spreng.) A.DC. – família Siparunaceae). O estrato herbáceo se encontra denso, dentre as espécies destacam-se as dos gêneros *Commelina* (Commelinaceae), *Piper* (Piperaceae), *Asplenium* e *Anemia* (Pteridophyta), *Psychotria* (Rubiaceae). A serapilheira possui camada bem espessa e

contínua. No que tange as epífitas estas são comuns, e representadas por musgos, líquens, samambaias e bromélias dos gêneros *Aechmea* e *Tilandsia* (Família Bromeliaceae).

**Tabela 6** - Lista de indivíduos registrados em parcela de 10 x 10 m, no trecho de Plantio de Restauração Ecológica iniciado em 1997, Estação Experimental da Syngenta, Município de Holambra, SP. Indivíduos ordenados por número. Constam: Nome científico; Família; Nome popular; Ocorrência (Ocor.): Na = Nativa do bioma da região; E = exótica; Bra = Nativa, porém, de outro bioma do Brasil; Categoria sucessional (categ.): Pi (pioneira), Si (secundária inicial), St (secundária tardia), SC = sem classificação; Altura em metros (Altura); Circunferência a altura do peito em centímetros (CAP).

Nome científico	Família	Nome Popular	Ocor./ Categ.	Altura (m)	CAP (cm)
Morta	-	-	-	5	25+21
Morta	-	-	-	9	36
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Palmae	Jerivá	Na/Si	10	60
<i>Phytolacca dioica</i> L.	Phytolaccaceae	Cebolão	Na/Si	17	80
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth	Fabaceae	Araribá	Na/Si	16	91
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	Ipê-amarelo	Na/Pi	7	16,5+16
<i>Triplaris americana</i> L.	Polygonaceae	Pau-formiga	Na/Si	8	17,5
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pau-jacaré	Na/Si	10	22+23+41
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pau-jacaré	Na/Si	12	45+39+12+23,5
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pau-jacaré	Na/Si	18	48+84+45
Morta	-	-	-	3	14,5
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Pitangueira	Na/Si	5	14+16
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Fabaceae	Pau-Brasil	Na/St	14	59
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Fabaceae	Pau-jacaré	Na/Si	17	40+54+65

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.



### Plantio 1993 (Fragmento R4)

O plantio para restauração ecológica iniciado em 1993, que possui 21 anos, e dentre os plantios estudados é o que apresentou os melhores resultados, está em franco processo de sucessão secundária em termos de dinâmica natural (Tabela 7). O dossel do trecho da parcela e do plantio como um todo se apresenta contínuo, ocorrendo escassos pontos de falhas, estes em geral decorrentes de morte de indivíduos de grande porte, ou, quebra de galhos.

De acordo com os parâmetros estruturais obtidos em uma parcela de 100 m<sup>2</sup>, o plantio se encontra em estágio médio de regeneração segundo a resolução nº1 de 1994 do CONAMA. Obteve-se na parcela os valores médios de altura e diâmetro a altura do peito (DAP = medido a 1,30m do solo), de 9,27 m, e 13,9 cm (43,73 cm de CAP), respectivamente. Na parcela obtiveram-se 17 indivíduos, pertencentes a 12 espécies, de 10 famílias. Destas, duas (2) são do grupo das pioneiras, dez (10) das secundárias iniciais, e três (3) das secundárias tardias. Na parcela as alturas das arvores variaram entre quatro (4) e 20 m, e os CAPs entre 12 e 146 cm. Foram identificadas neste plantio 37 espécies arbóreas pertencentes a 25 famílias botânicas. Do total duas (2) espécies são exóticas, e 35 nativas. Este número de espécies baseou-se apenas em levantamento rápido das espécies predominantes, de maneira que um estudo mais detalhado certamente registrará o número bastante superior.

Existe uma clara estratificação florestal, que pode ser observada analisando a riqueza e complexidade do subosque do plantio. As espécies *Alchornea glandulosa* Poepp. & Endl. (Família Euphorbiaceae), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Benth (Família Fabaceae), e *Piper arboreum* Aubl. (Família Piperaceae), foram as predominantes na parcela, e no plantio como um todo. Dentre as espécies arbóreas presentes no banco de plântulas destacam-se o araribá (*Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Benth – Família Fabaceae), o falso-jaborandi (*Piper amalago* (Jacq.) Yunker. – Família Piperaceae), o caputiu (*Siparuna brasiliensis* – Família Siparunaceae), e o canguatá (*Cupania vernalis* Cambess - Família Sapindaceae). Dentre os indivíduos jovens destaca-se o ingresso de jovens de canela (*Nectandra megapotamica* (Spreng) Mez – Família Lauraceae). Dentre as espécies exóticas observadas estão a amoreira (*Morus nigra* L. – Família Moraceae), e a leucena (*Leucena leucocephala* L. – Família Fabaceae).

No estrato arbustivo destacam-se as espécies *Piper amalago* (Jacq.) Yunker. – Família Piperaceae) e *Siparuna brasiliensis* (Spreng.) A.DC. – Família Siparunaceae). O estrato herbáceo se encontra relativamente denso, dentre as espécies destacam-se as dos gêneros *Commelina* (Commelinaceae), *Piper* (Piperaceae), *Asplenium* e *Anemia* (Pteridophyta), *Psychotria* (Rubiaceae) e gramíneas. No que tange as epífitas estas são comuns, e representadas por musgos, líquens, samambaias e bromélias dos gêneros

*Aechmea* e *Tilandsia* (Família Bromeliaceae). A serapilheira possui camada bem espessa e contínua. Dentre as lianas lenhosas destacam-se as dos gêneros *Acacia* (Fabaceae), *Tetrapterys* (Malpighiaceae), *Serjania* (Sapindaceae), e *Adenocalymma* (Bignoniaceae).

Ao lado do plantio existe um pequeno agrupamento de eucaliptos plantados, com altura e CAPs médios de 12m e 60 cm, respectivamente. Em meio ao plantio existe adensamento de gramíneas exóticas que atingem mais de um (1) de altura, e observou-se que há regeneração de espécies nativas. Dentre elas destacam-se as embaúbas-brancas (*Cecropia pachystachya* Trécul – Família Urticaceae), e os cambarás (*Vernonanthura phosphorica* (Vell.) H. Rob. – Família Asteraceae).

**Tabela 7** - Lista de indivíduos registrados em parcela de 5 x 5m, em trecho de Floresta situado na futura captação do condomínio, Município de Caraguatatuba, SP. Indivíduos ordenados por número. Constam: Nome científico; Família; Nome popular; Ocorrência (Oc.): Na = Nativa do bioma da região; E = exótica; Bra = Nativa, porém, de outro bioma do Brasil; Categoria sucessional (Cat.): Pi (pioneira), Si (secundária inicial), St (secundária tardia), SC = sem classificação; Altura em metros (altura); Circunferência a altura do peito (CAP).

Nome científico	Família	Nome Popular	Oc./ Cat.	Altura (m)	CAP (cm)
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	Angico	Na/Si	11	34
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	Angico	Na/Si	10	15+16+49+18+14+17,5
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Goiaba	Na/Pi	6	15+10
Morta	-	-	-	5	12
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	Asteraceae	Cambará-do-mato	Na/Pi	4	12
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	Tapiá	Na/Si	9	48
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae	Aroeira	Na/Si	12	66+35
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	Sapindaceae	Chal-chal	Na/St	5	14
<i>Triplaris americana</i> L.	Polygonaceae	Pau-formiga	Na/Si	16	95
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	Tapiá	Na/Si	8	30,5

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Fabaceae	Guapuruvu	Na/Si	20	127
Morta	-	-	-	8	38
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	Angico	Na/Si	16	146
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Piperaceae	Falso-jaborandi	Na/Si	2,5	10+10
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	Malvaceae	Embiruçu	Na/Si	4	19
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	Jequitibá-rei	Na/St	7	17
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Lecythidaceae	Jequitibá-rosa	Na/St	13	55

### Plantio 1992 (Fragmento R5)

O plantio para Restauração Ecológica iniciado em 1992, que possui vinte e dois anos, encontra-se quase que totalmente desprovido de subosque, o que compromete a continuação do processo de sucessão secundária em termos de dinâmica natural. Existe um grande espaçamento entre as árvores existentes, que em geral apresentam valores de DAP superiores a 15 cm. O dossel do trecho da parcela e do plantio como um todo se apresenta quase que totalmente descontínuo, ocorrendo escassos pontos de contato entre as copas, o que reflete em grande entrada de luz no subosque. Em função do espaçamento grande, cerca de 4 x 3 m, optou-se por medir a CAP e a altura de 20 indivíduos aleatoriamente, pois uma parcela de 100 m<sup>2</sup> não seria representativa da estrutura do plantio. A partir destas medidas obteve-se valores médios de altura e diâmetro a altura do peito (DAP = medido a 1,30m do solo), de 13 m, e 21 cm (65,94 cm de CAP), respectivamente. De acordo com a resolução nº 1 de 1994 do CONAMA esses valores são os atingidos por florestas que se encontram em estágio avançado de regeneração. A altura das árvores variaram entre oito (8) e 24 m, e os CAPs entre 40 e 230 cm. Foram identificadas neste plantio 16 espécies arbóreas pertencentes a oito (8) famílias botânicas. Predominam em número no plantio os angicos (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), os araribás (*Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Benth) (Família Fabaceae), os jequitibás (*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze e *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze – Família Lecythidaceae), e as paineiras (*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna – Família Malvaceae). Dentre as espécies arbóreas presentes no banco de plântulas destacam-se o araribá (*Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Benth – Família Fabaceae), o angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), e a castanha-do-maranhão (*Bombacopsis glabra* (Pasquale)

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

Robyns). Registrou-se a presença de indivíduo adulto de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) em floração junto à beira da estrada. Apesar dos parâmetros de DAP e altura serem representativos de estágio avançado de sucessão, a quase inexistência de subosque chama a atenção para a necessidade de plantios de enriquecimento na área, a fim de garantir a perpetuação da floresta.

### **Pomar – Trecho de plantio de frutíferas nativas e exóticas**

Neste setor foram plantadas espécies frutíferas nativas e exóticas, como a mangueira (*Mangifera indica* L.), a jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg.), o caquizeiro (*Diospyros kaki* Thunb.), o abacateiro (*Persea americana* L.), a acerola (*Malpighia emarginata* Sesse & Moc. ex DC.), a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), e a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). Foram identificadas 16 espécies, pertencentes a 12 famílias. Destas dez (10) são exóticas e seis (6) nativas. As alturas das árvores variaram entre 2 e 14 m, e os CAPs entre dez (10) e 180 cm.

### **Considerações e recomendações**

Dentre os fatores que vem atuando de forma negativa no processo de sucessão ecológica estão a presença abundante de lianas lenhosas e, de bambueiros e gramíneas exóticas. A presença de grandes touceiras de *Bambusa vulgaris* Schrad. Ex J.C. Wendl., uma espécie exótica de bambu originária da Ásia, conhecida como Bambu-gigante-amarelo, causa grande sombreamento em vários trechos da floresta. Além disso, ocupa espaço físico na floresta e a queda de colmos danifica, e até mesmo causa a quebra de indivíduos de espécies nativas. Diante do exposto a remoção das touceiras desta espécie é recomendável para o adequado processo sucessional, porém a remoção deve ser feita por pessoal habilitado para se evitar a remoção de bambus nativos. Foram registradas touceiras de *Bambusa vulgaris* Schrad. Ex J.C. Wendl. nos remanescentes F1 e FC, porém a sua ocorrência não está descartada para as áreas de plantio.

A infestação por lianas é um problema de grande magnitude na estação Experimental, haja vista que ocorre em diversos graus, e está presente nos plantios realizados nos anos de 1993, 1999, 2001 e 2005, e nos remanescentes F1 e FC. Diversos estudos apontaram que a presença de lianas interfere tanto no recrutamento de mudas quanto no crescimento do caule das espécies arbóreas, em especial as de crescimento lento (PUTZ 1984; GRAUEL & PUTZ 2004; CAMPANELLO et al. 2007). Em relação às espécies arbóreas verifica-se que há grande competição por parte das lianas por luz, umidade e nutrientes do solo, o que contribui para a redução do

crescimento das árvores (TABANEZ et al. 1997; ROZZA 2003). Além disso, há estudos que mostram que as lianas causam danos à estrutura das árvores hospedeiras, ocasionando quebra ou até sua queda (LAURANCE et al. 2000; ROZZA 2003). Destaca-se que um estudo que investigou a influência do manejo de lianas em um trecho de floresta estacional do município de Campinas (SP), concluiu que após o manejo, que consistiu no corte de lianas em faixa e em área total, houve aceleração da regeneração de espécies arbustivas e arbóreas na área degradada (ROZZA 2003). Rozza (2003) sugere que em áreas que não foram fortemente degradadas, mas que se encontram com elevada densidade de lianas, seja feito manejo de menor intensidade, cortando apenas as espécies que são hiper abundantes. Estudos recentes vêm investigando a ecofisiologia das lianas tendo em vista sua utilização em projetos de ecologia da restauração (BOURLEGAT 2009). Tendo em vista o exposto acima e a situação em que se encontram diversas áreas investigadas torna-se necessária a realização de um estudo que elabore uma proposta de manejo das lianas da Estação Experimental almejando facilitar a continuação do processo sucessional das diversas fitofisionomias presentes.

Outra espécie exótica que merece atenção é o capim-braquiária (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster – Família Poaceae), gramínea exótica, originária da África. Esta se encontra presente de forma infestante nos plantios 1992, 1993 e 2005, e na borda do Remanescente FC. O adequado manejo desta gramínea deve ser feito para que a espécie não comprometa a regeneração do estrato herbáceo, e ingresso de plântulas de espécies arbóreas. Observou-se ainda a presença de indivíduos esparsos de leucena (*Leucena leucocephala* L. – Família Fabaceae), espécie arbórea exótica que costuma ser bastante agressiva e se alastrar em ambientes alterados e de baixa riqueza. Indivíduos de leucena foram observados no remanescente FC e nos plantios 1999/2001 e 1993. A retirada dos indivíduos desta espécie é recomendável em função do exposto acima, enquanto a espécie ainda não se apresenta em disseminação. No campo, esta espécie foi registrada no plantio de 1992 e no remanescente F1, porém pode ocorrer em outras áreas.

É pertinente citar que o longo período de estiagem que acometeu a região de Holambra, assim como várias outras no Estado de São Paulo e outros estados do Brasil, também interferiu de forma negativa no levantamento da biodiversidade da Estação Experimental. Este fato foi observado em campo no momento em que foram descritos os estratos herbáceos, e mesmo os arbustivos dos diversos setores. Em geral o que se observou foi uma baixa riqueza e abundância de indivíduos nos estratos herbáceo e arbustivo em todos os setores, associado provavelmente a pequena ou nula disponibilidade de água. Em geral as espécies que predominaram nestes estratos foram aquelas que possuem maior tolerância

---

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

a escassez de água. Apesar disto, foi possível registrar a presença de plântulas com algumas semanas de vida, de dezenas de espécies arbóreas em vários dos plantios. A evolução das florestas da Estação é essencial à recuperação do curso d'água, que se encontrava seco, e que margeia e atravessa o Remanescente de Floresta Ciliar (FC).

Dentre os fatores que vêm atuando de forma positiva Fatores na sucessão ecológica estão a proximidade com outras áreas de vegetação nativa, a presença de espécies-chave e ameaçadas, e a oferta de recursos e abrigo para a fauna da região. Na área do entorno da Estação Experimental também existem remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, o que potencializa a capacidade de manutenção da biota da região. Destaca-se ainda que na região existe uma Unidade de Conservação Federal criada em 1985, a Área de Relevante Interesse Ecológico Matão de Cosmópolis, que protege um trecho de Mata Atlântica localizado entre os municípios de Cosmópolis e Artur Nogueira (SP). A ARIE do Matão possui 173,05 hectares, e representa um dos oito maiores fragmentos da região Metropolitana de Campinas, São Paulo. Atualmente a Estação Experimental da Syngenta possui cerca de 9,41 ha de florestas protegidas, e existem trechos com grande potencial para restauração em áreas de preservação permanente junto a cursos d'água e lagos, de forma que a área de florestas pode aumentar, sem comprometer as atividades econômicas da empresa.

Duas espécies ameaçadas de extinção na Mata Atlântica de acordo com a Instrução Normativa 08 de 2007 do CONAMA foram registradas na Estação Experimental, o palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart. - Família Palmae), e o pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam. – Família Fabaceae). O palmito juçara está presente em estágio adulto no plantio realizado em 1997, e plântulas e jovens foram observados nos dois remanescentes de florestas pré existentes (F1 e FC), e no plantio de 1997. Porém, é provável que também ocorra em outros plantios, haja vista que os indivíduos adultos já estão frutificando, e existem aves que são dispersoras de suas sementes como as da família Ramphastidae (Santos, 2014). Quanto ao pau-brasil, indivíduos adultos foram registrados em floração nos plantios de 1992, 1993, 1997, 1999 e 2001. Alguns indivíduos destas espécies ameaçadas e outras que também são encontradas já em idade reprodutiva nos diversos plantios ou remanescentes nativos poderiam ser utilizados como matrizes para produção de sementes. Dada a raridade de algumas espécies, seus elevados portes, e o elevado grau de proteção a que estão sujeitas, torna-se bastante convidativo que se utilize a Estação para marcação de árvores para serem matrizes de sementes para projetos de restauração ecológica.

Dentre as 105 espécies registradas neste estudo, destaca-se a presença de duas palmeiras, o coqueiro jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), e o palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart.), ambas consideradas espécie-chave na

---

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

Mata Atlântica devido à sua importância como recurso alimentar para um grande número de vertebrados frugívoros durante o período de escassez de frutos (FONSECA 2005). Dezenas de espécies de aves, como os jacus, periquitos, sabiás, etc., e de mamíferos, como ouriços, cutias, pacas, micos, antas, esquilos, saguis, porcos-do-mato se alimentam da polpa ou da semente dos coquinhos destas palmeiras. Assim, em regiões em que existem ainda muitas destas palmeiras, seja nas matas, seja nos pastos ou nos quintais das casas, a fauna consegue obter alimento suficiente para esperar a fartura que virá com após o retorno do período chuvoso. A importância da biodiversidade vegetal descrita neste estudo também é comprovada pela elevada riqueza da avifauna registrada na Estação Experimental. Santos (2014) catalogou 173 espécies de aves, distribuídas em 21 ordens e 48 famílias, e observou um aumento da riqueza específica e diversidade na avifauna entre os anos de 2003 e 2013. A autora chamou a atenção para o aumento da frequência de aves de média sensibilidade a perturbações de meio ambiente, e reforçou a importância da manutenção e mesmo ampliação das florestas, principalmente por meio da formação de corredores ecológicos para atrair e fixar espécies mais sensíveis, aumentando assim a biodiversidade local e a integridade ambiental. A existência de uma área de pomar, onde existem diversas espécies frutíferas nativas e exóticas já em idade de produção, também contribui para a manutenção da avifauna.

O objetivo central da restauração florestal é o restabelecimento de florestas que tenham a capacidade de se autoperpetuar, ou seja, florestas biologicamente viáveis e que não dependam mais de intervenções humanas (BRANCALIONI et al. 2010). Tendo em vista este objetivo, a partir do que foi observado neste estudo há uma real necessidade de realização de diversas intervenções para potencializar a regeneração de alguns plantios, ou mesmo permitir que outros evoluam. Dentro deste contexto sugere-se a consulta a resolução estadual SMA-08 – (disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/2007/Res\\_SMA\\_8.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/resolucoes/2007/Res_SMA_8.pdf)), que é orientadora de projetos de restauração ecológica, e esta alicerçada no conhecimento empírico e científico existente até o momento no Brasil e no exterior (BRANCALIONI et al. 2010). Afora estas orientações gerais, é certo que do que foi exposto torna-se evidente a necessidade de plantio de enriquecimento em várias áreas, fazendo uso de espécies secundárias tardias e clímaxes, e em densidades adequadas a cada realidade. O enriquecimento também pode ser feito por meio de semeadura, construção de poleiros naturais ou artificiais para atrair dispersores, com a adição do banco de sementes de áreas naturais, etc. Também é importante o controle adequado de gramíneas exóticas para que os plantios em questão possam continuar sua dinâmica natural de sucessão, no que se refere ao ingresso de espécies de todas as formas de vida via propágulos. Na prática alguns dos plantios, como o de 1992, talvez não tenha se convertido em uma

floresta na concepção da palavra, em parte pelo pequeno número de espécies que devem ter sido empregadas, e, em parte por uma falta de manutenção adequada. Em suma, há necessidade de intervenção por meio de técnicas de restauração florestal, com o intuito de promover o enriquecimento de espécies em alguns setores.

## Conclusões

Foram identificadas 105 espécies arbóreas, dentre nativas e exóticas, pertencentes a 36 famílias botânicas;

Todos os setores investigados apresentam grande valor biológico para conservação da Natureza da região, e são responsáveis por expressiva oferta de propágulos para áreas adjacentes;

Foi registrada a presença de duas espécies ameaçada de extinção, o palmito juçara (*Euterpe edulis* Mart.), e o pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.);

A presença de curso d'água e de lago (APPs), ambos cercados por trechos em processo de recuperação florestal acresce grande valor e importância para a Estação Experimental em termos de manutenção da fauna da região;

Em função da elevada diversidade e grande porte das árvores, a Estação hoje pode ser fornecedora de matrizes de sementes para projetos de restauração ecológica;

Desde que sejam controlados ou eliminados os fatores de impacto presentes, em especial a infestação por lianas, e a presença do capim-braquiária, vários dos setores investigados tendem a continuar o processo de dinâmica sucessional normalmente;

Há necessidade de intervenção por meio de técnicas de restauração florestal, com o intuito de promover o enriquecimento de espécies em alguns setores. Isto pode ser feito pelo plantio de mudas ou semeadura, construção de poleiros naturais ou artificiais para atrair dispersores, com a adição do banco de sementes de áreas naturais, etc.

## Referências bibliográficas

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.

BOURLEGAT, J. M. G. L. 2009. Lianas da Floresta Estacional Semidecidual: Ecofisiologia e Uso em Restauração Ecológica. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba.

---

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. *Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade*, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.



BRANCALION, P.H.S.; RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. & KAGEYAMA, P.Y.; NAVE, A.G.; GANDARA, F.B; BARBOSA, L.M & TABARELLI, M. 2010. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. *Revista Árvore* 34(3): 455-470.

CAMPANELLO, P.I. 2007. Lianas in a subtropical Atlantic Forest: host preference and tree growth. *Forest Ecology and management, Netherlands*, 242, n. 2/3, p.250-2599.

CARDOSO, F. C. G. Fenologia de Árvores da Floresta Atlântica no Litoral do Paraná: Comparações entre categorias sucessionais. Monografia, Universidade Federal do Paraná. p.19, 2006.

CATHARINO, E.L.M.; BERNACCI, L.C.; FRANCO, G.A.D.; DURIGAN, G. & METZGER, J.P. 2006. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva florestal do morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica* 6(n2) <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/PT/abstract?article+bn00306022006>.

CNCFLORA - Centro Nacional de Conservação da Flora – Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>> - Acessado em novembro de 2014.

FIDALGO, O & BONONI, V.L.R. 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico, São Paulo: Instituto de Botânica. 62p.

FONSECA, R.C.B. 2005. Espécies-chave em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, SP.

FORZZA, R.C. et al. 2010. Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Volumes 1 e 2.

GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H.F. & BEZERRA, C.L.F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessionais das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 55: 735-767.

GANDOLFI, S. 2000. História Natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no Município de Campinas (São Paulo, Brasil). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

GRAUEL, W.T.; & PUTZ, F.E. 2004. Effects of lianas on growth and regeneration of *Prioria copaifera* in darien, Panamá. *Forest Ecology and management, Netherlands*, V. 190, nº1, P. 99-108.

---

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. *Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade*, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas – Disponível em: <<http://flora.ipe.org.br/>> - Acessado em novembro de 2014.

KRONKA, F.J.N.; NALON, M.A.; MATSUKUMA, et. al., 2005. Inventário Florestal da vegetação natural do estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal; Imprensa Oficial.

LAURANCE, W.F.; DELAMONICA, P.; LAURANCE, S.G.; VASCONCELOS, H.L. & LOVEJOY, T.E. 2000. Rainforest fragmentation kills big trees. *Nature* 404: 836.

LORENZI, H. 1992. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa, Editora Plantarum.

LORENZI, H. 2002. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 2. Nova Odessa, Editora Plantarum.

LORENZI, H., Souza, H.M., Torres, M.A.V & Bacher, L.B. 2003. Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, Editora Plantarum.

LORENZI, H. 2006. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 6ª edição. Nova Odessa, Editora Plantarum.

LORENZI, H., BACHER, L., LACERDA, M. & SARTORI, S. 2006. Brazilian fruits & cultivated exotics. 1ª edição. Nova Odessa, Editora Plantarum.

LORENZI, H. & SOUZA, H.M. 2008. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 4ª edição. Nova Odessa, Editora Plantarum.

LORENZI, H. 2010. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 3. Nova Odessa, Editora Plantarum.

LORENZI, H. 2008. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 1. Nova Odessa, Editora Plantarum.

MIKICH, S. B. & SILVA, S. M. Composição Florística e Fenologia das Espécies Zoocóricas de Remanescentes de Florestas Estacional Semidecidual no Centro Oeste do Paraná, Brasil. *Acta. Bot. Bras.*, v.15, n. 1, pg. 89-113. 2001.

---

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. *Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade*, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

PEREIRA, S. G. & AMARAL, A. F. Fenologia das Espécies Arbóreas do Bosque do Parque Municipal do Mocambo, Patos de Minas – MG. Perquirere – Revista Eletrônica da Pesquisa. Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa de Extensão (NIPE) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). 2006.

PUTZ, F.E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology*, Tucson, Vol. 65, n.6, p. 1713-1724.

REGO, G. M.; LAVORANTI, O. J. & VIEIRA, E. S. N. Fenologia Reprodutiva: Período de Reprodução de Sementes Jerivá. Embrapa Florestas. 2011 - disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/40628/1/1114.PDF>> acessado em Novembro 2014.

ROZZA, A. F. 2003. Manejo e regeneração de trecho degradado de Floresta Estacional Semidecidual: reserva municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 140p.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO 2004. Recuperação Florestal: da muda à floresta. Instituto de Botânica, São Paulo.

SANTOS, N.E. 2014. Contribuição da avifauna como indicador da integridade ambiental na Estação Experimental de Holambra-SP. Dissertação de Mestrado. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP.

SANTOS, K. 2003. Caracterização florística e estrutural de onze fragmentos de mata estacional semidecidual da área de proteção ambiental do município de Campinas – SP. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SECCO, R. S. & GIULIETTI, A. M. Sinopse das Espécies de Alchornea (Euphorbiaceae, Acalyphoideae) na Argentina. *Darwiniana*, v. 42, n. 1-4, 2004.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2008. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3ª edição. Nova Odessa, Editora Plantarum.

TABANEZ, A.A.J.; VIANA, V.M. & DIAS, A.S. 1997. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 57: 47-60.

---

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. *Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade*, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.

TOMBOLATO, A.F.C.; GRECO, T.M. & PINTO, M.M. 2012. Dez espécies de bambus exóticos mais comuns no paisagismo no Brasil. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*. 18(2): 105-114.

UDULUTSCH, R. G. 2004. *Composição Florística da Comunidade de Lianas Lenhosas em Duas Formações de Florestais do Estado de São Paulo*. Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1992. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.

VERÇOZA, F. C.; DIAS, A. R. & MISSAGIA, C. C. C. *Ecologia da Polinização e Potenciais Dispersores da “Marianeira” – *Acnistus arborescens* (L.) Schltdl. (Solanaceae) em Área de Floresta Atlântica do Rio de Janeiro*. *Natureza on line*. vol. 10, n. 2, pg. 59-64. 2012.

---

FREITAS, Herbert Serafim de; BURSTIN, Bruno; FERREIRA, Guilherme; ALEGRETTI, Lucas; FLYNN, Maurea. Levantamento das áreas de floresta restaurada na Estação Experimental de Holambra da Syngenta. *Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade*, v. 9, n. 1, p. 08-35, fev. 2016.