

PROJETO DE RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR EM NASCENTE, CÓRREGO, LAGO E CANAL DE DRENAGEM NO CAMPUS CAPITAL DA USP

LOCAL 1: NASCENTE, CÓRREGO, LAGO E VIVEIRO DE PLANTAS EM RESERVA DE MATA ATLÂNTICA

LOCAL 2: CANAL DE DRENAGEM NA ÁREA DA ESCOLA POLITÉCNICA

MEMORIAL DESCRITIVO

1. OBJETO

Execução de serviços de recuperação florestal e de mata ciliar em área da Universidade totalizando 20 ha:

- da mata ciliar em nascente, córrego e lago situados na Reserva Florestal de Mata Atlântica do Instituto de Biociências (IB) da USP com uma área de 10 ha
- da área de Mata Atlântica que engloba o Viveiro de mudas da COCESP - USP, com aproximadamente 10 ha de área contígua à Reserva
- mata ciliar em canal de drenagem localizado na área da Escola Politécnica - USP

2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

2.1. LOCAL 1: RESERVA FLORESTAL DO IB-USP E MATA DO VIVEIRO

O projeto de recuperação da Reserva Florestal do IB-USP e da Mata do viveiro foi elaborado pelos técnicos da COCESP-USP em parceria com professores do Instituto de Biociências, IB-USP, e considerando-se as diversas pesquisas realizadas na área.

2.1.1. Introdução

Diversos fenômenos contribuem para a degradação de áreas de florestas tropicais, ameaçando sua biodiversidade, sendo que as invasões por espécies exóticas são citadas como a segunda maior causa de perda de biodiversidade no mundo. As invasões biológicas podem causar impactos em diversos níveis, incluindo efeitos sobre indivíduos (morfologia, comportamento, mortalidade, crescimento), efeitos genéticos (alteração de padrões de fluxo alélico, hibridação), efeitos sobre a dinâmica de populações (abundância, crescimento populacional, extinção), a comunidade (riqueza de espécies, interações interespecíficas, estrutura trófica) e processos do ecossistema (disponibilidade de nutrientes, produtividade, regime de perturbações) (Cronk & Fuller 1995, Pysek *et al.* 1995, Williamson 1996).

No Campus da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira (USP – Campus capital) existe uma reserva florestal com cerca de 10 ha, que hoje se encontra totalmente invadida pela palmeira australiana *Archontophoenix cunninghamiana* (Figura 1), trazida para o Campus e arredores para ornamentação há cerca de 50 anos (Dislich 2002). Esse processo de invasão biológica oferece alto risco para a conservação do fragmento florestal nativo, ameaçando fortemente sua biodiversidade natural. É, portanto, necessária e urgente a implantação de ações para controlar a expansão da palmeira

invasora, a fim de reverter o processo de invasão já estabelecido (Dislich, 2002; Dislich *et al.* 2002; Zupo & Pivello 2007a), assim como mitigar os danos causados e prevenir danos futuros.

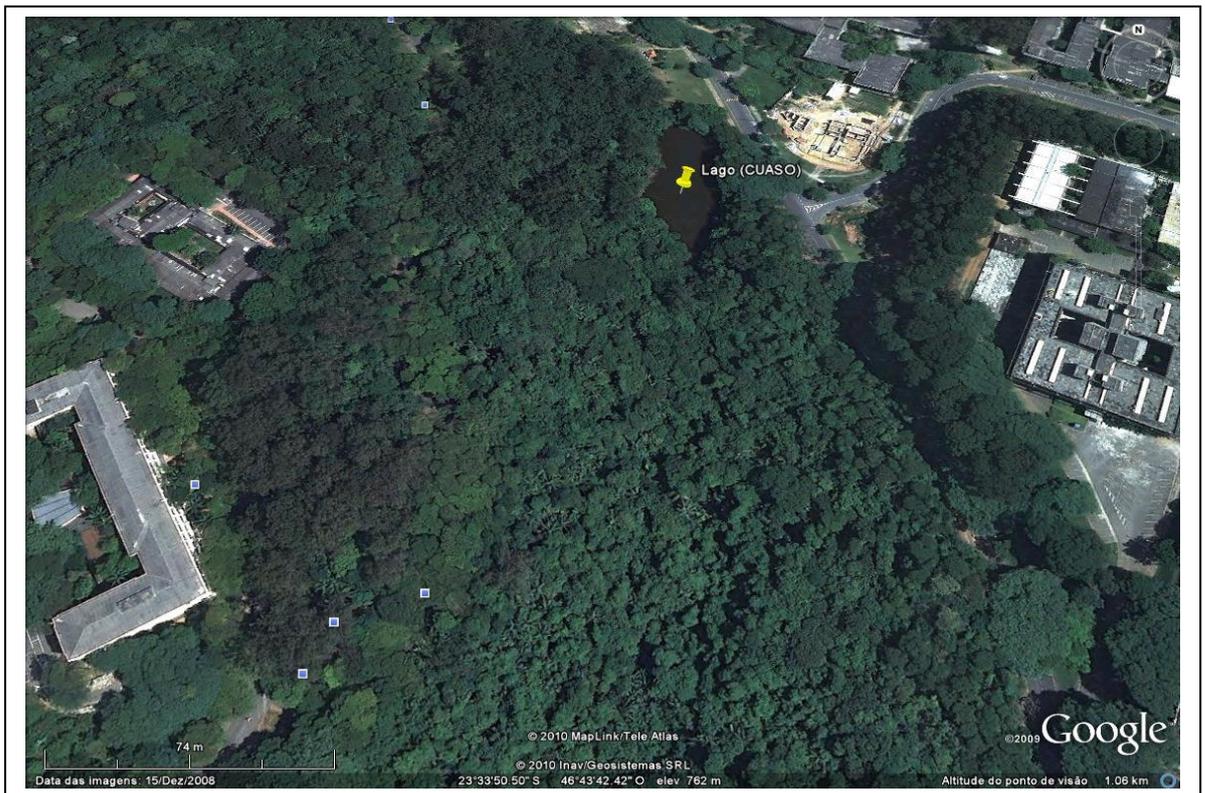
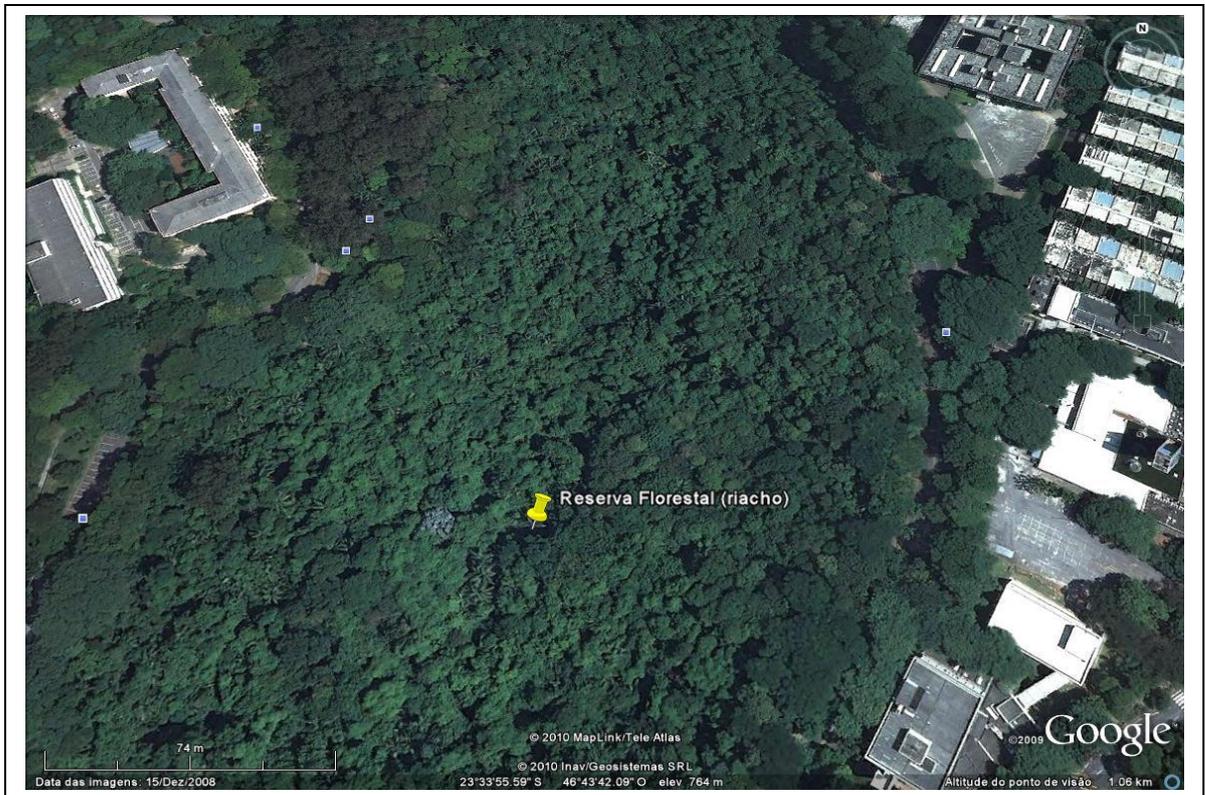


Figura 1. Imagens de satélite da Reserva Florestal do IB-USP, e do contíguo Viveiro de Plantas, mostrando algumas áreas com grande concentração de *Archontophoenix cunninghamiana*. (Fonte: Google Earth, fev/2010)

2.1.2. Objetivos

Com este empreendimento, pretendemos recuperar a mata ciliar do entorno da nascente, córrego e lago presentes na Reserva Florestal e a mata do viveiro, contígua à reserva, por meio da eliminação das palmeiras invasoras da espécie *Archontophoenix cunninghamiana* (palmeira seafórtia, palmeira australiana) e sua substituição por espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica do Planalto Paulista, inclusive reintroduzindo espécies originalmente ocorrentes na área e que hoje se encontram localmente extintas.

O controle e a erradicação de espécies exóticas invasoras estão previstos em diversos instrumentos legais (Lei Municipal [São Paulo] nº 10.365/ 1987; Decreto Federal nº 4.339/ 2002; Lei Federal nº 11.428/ 2006; Portaria SVMA (São Paulo) nº 154/ 2009; Resolução CONABIO nº 5 /2009).

Pretendemos também recuperar a mata ciliar junto ao canal da Escola Politécnica.

2.1.3. Caracterização da área

A Reserva Florestal em questão localiza-se na Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, Campus da capital da Universidade de São Paulo (USP), no Bairro do Butantã, zona oeste da área urbana da cidade de São Paulo. É delimitada pela Rua do Matão e pela Rua do Lago, entre os Institutos de Biociências, de Química e de Geociências, e as coordenadas 23°33'44" e 23°34'02" S e 46°43'38" e 46°43'49" W, e ocupa 102.100 m², em altitudes entre 730 m e 775 m. É de responsabilidade do Instituto de Biociências (IB-USP) e representa atualmente uma das poucas áreas de floresta natural protegidas dentro da cidade de São Paulo.

Geologicamente a Reserva situa-se parcialmente sobre a Formação São Paulo e sobre os xistos do Complexo Embu. A Formação São Paulo, de origem terciária, apresenta predominância de depósitos arenosos, subordinadamente argilosos e conglomerados (Rodrigues 1998), assentados sobre rochas graníticas e gnáissicas do pré-cambriano (Rodriguez 1998).

Do ponto de vista geomorfológico, a região é caracterizada por colinas pequenas com espigões locais, que se desenvolvem indistintamente sobre a Bacia Sedimentar e as áreas pré-cambrianas próximas (IPT 1981). A Reserva está localizada na região de colinas que constitui a vertente oeste do vale do rio Pinheiros, ocupando o vale de um pequeno riacho, com orientação S-N, afluente de primeira ordem do córrego Jaguaré. A superfície da Reserva não preenche toda a bacia drenada pelo riacho e boa parte da APP (Área de Preservação Permanente) legalmente definida está ocupada pela mata remanescente. Com a construção de uma barragem no riacho, foi formado um pequeno lago artificial no extremo norte da Reserva (Figura 2).

O solo predominantemente na Reserva é o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, associado ao Cambissolo distrófico e ao Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, argiloso até 60 cm e muito argiloso abaixo dessa profundidade, e rico em matéria orgânica (Varanda 1977; Mantovani 1993).

A vegetação original era constituída por uma transição entre floresta ombrófila densa e floresta estacional semidecidual (Veloso *et al.* 1991; Gomes 1992). A primeira lista da flora arbóreo-arbustiva da Reserva (Rossi 1994) apontava 149 espécies, entre nativas e exóticas, enquanto que a segunda lista da flora (Dislich 2002) aponta 121 taxa (algumas espécies não identificadas), tendo sido 14 delas

classificadas como exóticas. Somadas às espécies herbáceas, de subarbustos, lianas e hemiepífitas (Groppo Jr. 1999), a flora de plantas vasculares dessa Reserva totaliza 368 espécies, sendo a única área de vegetação natural no município de São Paulo a possuir uma lista florística completa.

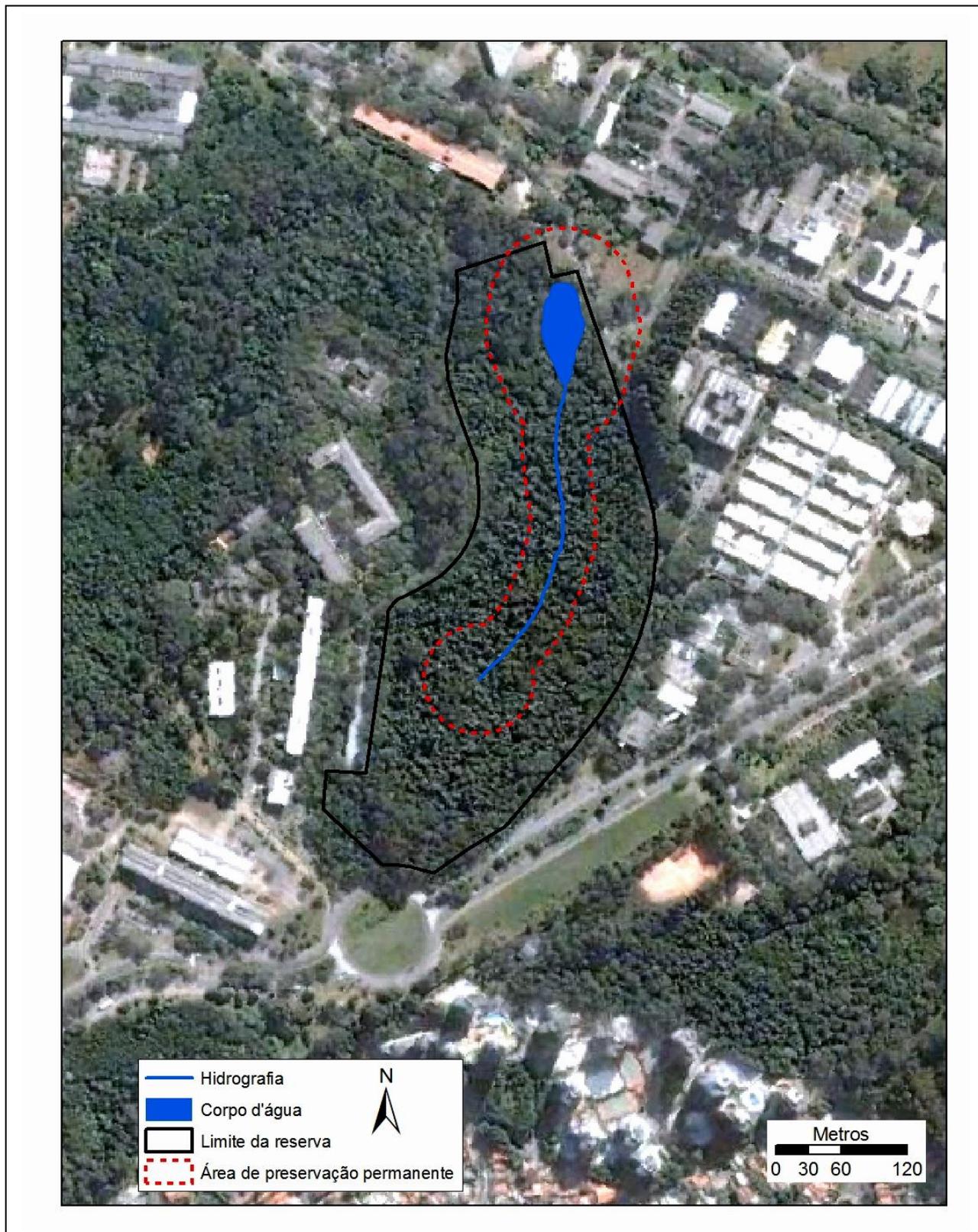


Figura 2. Imagem da Reserva Florestal do IB-USP, e do Viveiro de plantas, destacando o riacho e o lago em seu interior, com a delimitação da Área de Preservação Permanente (APP). (Autor: Leandro R. Tambosi)

Histórico da Reserva e do processo de invasão biológica

Em 1899, quando foi estabelecido o Instituto Butantan, já existia a mata que hoje é a Reserva em questão, circundando a nascente, e que foi passada à Cidade Universitária quando de sua criação, em 1941 (Brazil 1941; Marques 1998). Em 1973, essa área foi declarada pelo então Reitor Dr. Miguel Reale como Reserva Florestal, de preservação permanente e sob responsabilidade do Instituto de Biociências (Portaria nº 81, de 04 de maio de 1973). Em agosto de 1979, foi cercada para evitar a perturbação pela entrada de pessoas.

Desde 1997, pesquisadores do Instituto de Biociências da USP vêm realizando censos periódicos da vegetação arbóreo-arbustiva da Reserva, que demonstram o rápido processo de invasão pela palmeira australiana *Archontophoenix cunninghamiana* e sua dominância sobre as lenhosas nativas (Dislich et al. 2002; Pivello et al. 2003; Zupo & Pivello 2007a; 2007b). Numa parcela de 2,1 ha, o número de indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) $\geq 9,5$ cm aumentou de 310 indivíduos, em 1999, para 368, em 2002, e para 464, em 2005, mostrando um crescimento líquido respectivamente de 6,31% ano⁻¹ e 8,63% ano⁻¹, nos períodos de 1999-2002 e 2002-2005. A curva de distribuição de classes de diâmetro para essa população vem seguindo um modelo exponencial negativo, indicando que ainda se encontra em expansão. Comparando-se a população de *A. cunninghamiana* com as outras espécies da Reserva, vê-se que ela representa quase um terço do número total de indivíduos e, contrariamente a essa espécie, a comunidade de arbóreas nativas vem apresentando taxas de crescimento anual negativas. Essa alarmante capacidade de expansão de *A. cunninghamiana* decorre de suas características de propagação – floresce e frutifica o ano todo, com mais de 3.600 frutos em cada cacho (Mengardo & Pivello 2007) - e dispersão, pois seus frutos vermelhos são muito atrativos a várias espécies de pássaros generalistas (Christianini 2006), além de ser pouco exigente quanto às condições de luminosidade e água.

2.1.4. Métodos

O controle das palmeiras invasoras deve abranger tanto a área diretamente afetada, que é a própria Reserva Florestal, como as áreas de entorno, uma vez que seus frutos são dispersos por aves (Mengardo & Pivello 2007).

O manejo dos exemplares de palmeira no entorno da Reserva e em outras áreas do Campus já vem sendo feito desde janeiro de 2009 por meio da remoção dos cachos de frutos das palmeiras, diminuindo assim a dispersão dessa espécie para o interior da Reserva. No entanto, é premente a necessidade de se estabelecer ações para a eliminação dos indivíduos da palmeira invasora que se encontram dentro da Reserva Florestal, assim como o enriquecimento da comunidade vegetal, por meio do plantio de espécies nativas.

Eliminação dos indivíduos de *A. cunninghamiana* do interior da Reserva e da mata do Viveiro

Para a eliminação dos indivíduos da palmeira *A. cunninghamiana* que estão no interior da Reserva e da mata do Viveiro, e o plantio de espécies nativas, estabelecemos um plano de manejo em etapas, que compreende um período de 19 meses. Pretende-se iniciar a execução do projeto em 2010,

sendo importante manter o cronograma proposto, pois contempla o plantio de mudas na época chuvosa, como descrito a seguir.

O manejo será feito em toda a Reserva e mata do Viveiro de Plantas. Para tanto, a área será dividida em duas subáreas (área da Reserva e do Viveiro), cada uma com três setores de tamanhos semelhantes (aprox. 33.500 m²), que serão manejados em sequência, a fim de facilitar a operacionalização do trabalho e diminuir o pisoteio na mata. O trabalho deverá ser realizado nas duas subáreas concomitantemente, para que a época das chuvas possa ser aproveitada.

O trabalho será realizado em duas etapas, em meses alternados. A primeira corresponde ao manejo das palmeiras e ocorrerá nos meses 1, 3, 5, 7, 9 e 11. A segunda etapa corresponde ao plantio das mudas e ocorrerá nos meses 2, 4, 6, 8, 10 e 12.

O manejo das palmeiras deverá ser realizado de acordo com os seguintes métodos, baseados na altura das palmeiras e no Perímetro na Altura do Peito (PAP – medido a aproximadamente 120 cm do solo):

- para palmeiras com altura entre 50 cm e 200 cm deverá ser feito o corte com enxada, facão ou roçadeira costal. Este método será aplicado nos meses 1 e 2 em todos os setores das duas subáreas e durante todo o período de manutenção;
- para palmeiras com altura superior a 200 cm e PAP até 75 cm, será aplicado o método de corte do meristema apical. Estas palmeiras são pertencentes ao sub-bosque, e, portanto a remoção de suas folhas não deverá abrir clareiras;
- para palmeiras com PAP > 75 cm será injetada uma solução de hipoclorito de sódio de concentração comercial (água sanitária) no estipe. Para isso, três perfurações oblíquas para baixo deverão ser feitas no estipe, onde será injetada a solução. O cloro ativo não apresenta risco de contaminação do ambiente, pois em 48 horas ocorre a evaporação de 50% do produto. Este método foi escolhido para as plantas com PAP > 75 cm, pois estas palmeiras são componentes do dossel e o corte do meristema e consequente remoção de suas folhas levaria a abertura de clareiras. Este método garante que a morte seja gradual, evitando que haja formação das clareiras, o que poderia prejudicar o crescimento das mudas. Em áreas abertas com apenas uma palmeira, este método também deverá ser utilizado, mesmo que o PAP seja menor que 75 cm.

Os cachos de frutos das palmeiras também serão cortados, para evitar sua dispersão.

O trabalho será realizado em um setor por vez de cada subáreas. Exemplo: no mês 1 (ex: agosto) realiza-se o manejo das palmeiras no setor 1. No mês seguinte (mês 2, ex.: setembro), serão plantadas, no mesmo setor, mudas de espécies nativas. No mês 3 e 4 será realizado o trabalho no setor 2, e assim por diante.

Optamos pela morte em pé das palmeiras a fim de se buscar a maior eficiência nos resultados com o menor nível de riscos ao ambiente, à fauna e à vegetação. É o método menos impactante para a Reserva, pois evita o arraste de material de grande porte pelo solo da mata e também a abertura de clareiras, que facilitam o crescimento e o estabelecimento de outras espécies invasoras (lianas, por exemplo). Consultamos diversos especialistas (Dr. Ricardo R. Rodrigues- ESALQ-USP, Dr. Gilberto B. Kerbauy- IB-USP, Dr. Sérgio T. Meirelles - IB-USP, dentre outros) que acreditam na segurança do método acima mencionado para o meio ambiente.

Plantio das mudas de espécies nativas

Serão plantadas cerca de 10.000 mudas de espécies nativas que compõem a flora da região. As espécies serão definidas considerando-se o local do plantio (sombra, sol, altitude, pioneira ou não pioneira) na Reserva e na mata. Em locais onde a infestação por *A. cunninghamiana* não for muito

grande e, portanto, não haverá formação de clareiras após sua morte e degradação, as mudas de nativas serão plantas a um espaçamento de 6 X 5 m (= plantio de enriquecimento). Nos locais onde haverá possibilidade de abertura de clareiras, o espaçamento será de 3 x 2 m (= plantio de preenchimento), conforme instruções do Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues (ESALQ-USP). As mudas a serem plantadas deverão ter altura mínima de 100 cm, pois mudas desse porte têm maior probabilidade de sobrevivência, além de seu menor tamanho baratear o custo. Uma vez que o viveiro de mudas da COCESP-USP não produz espécies arbóreas, as mudas de espécies nativas serão compradas em viveiros qualificados, que garantam sua fitossanidade e variabilidade genética.

A escolha das espécies seguirá uma lista (Tabela 1), elaborada conforme Resoluções SMA-42 de 26/09/2007, SMA N°. 008 de 31/01/2008 e SMA 44 de 30/06/2008 e tendo como objetivo o resgate das espécies que historicamente ocorriam na mata e que hoje se encontram localmente extintas, ou tiveram sua população muito reduzida. Para isso, foram utilizados trabalhos de levantamentos florísticos e fitossociológicos (Usteri 1906; Joly 1950; Rossi 1994; Aragaki 1997; Dislich 2002) realizados em diferentes datas na região da Reserva e no seu entorno (raio máximo de 5 km). As espécies presentes nesses trabalhos foram organizadas de forma a permitir a visualização cronológica de sua presença ou ausência no local. Essa lista ainda possui outras informações importantes sobre cada espécie, como síndrome de dispersão, vetor de polinização, categoria de ameaça, grupo sucessional, tipo de solo e fenologia. As espécies presentes no último levantamento (Dislich 2002) que apresentavam mais de 30 indivíduos foram excluídas da lista, pois já apresentavam uma população de tamanho considerado mínimo para sua automanutenção (R.R. Rodrigues, com. pess.). Dentre as demais espécies, serão priorizadas as que apresentarem dispersão zoocórica e polinização melitófila (características da palmeira exótica *Archontophoenix cunninghamiana*) e as que estão em alguma categoria de ameaça de extinção. A fenologia (época de floração e de frutificação) também será levada em conta para que polinizadores e dispersores encontrem alimento no local durante o ano todo. As espécies que ocorrem nos solos úmidos e/ou alagadiços serão plantadas nas margens do riacho e da lagoa existentes no interior da Reserva.

Pretendemos plantar entre 60 e 80 espécies de nativas, as quais, no momento do plantio, serão separadas por grupo de preenchimento (espécies iniciais da sucessão, com crescimento rápido e boa cobertura de copa) e grupo de diversidade (espécies mais tardias, com crescimento médio a lento, ou com pequena cobertura de copa). Nas grandes clareiras, serão inseridas as do grupo de preenchimento, para que haja rápido fechamento da área; nos demais locais, serão plantadas as espécies de diversidade, a fim de promover o enriquecimento da mata.

As mudas serão adubadas com fosfato e, se necessário (ex., locais de aterro), adubo orgânico, também deverá ser utilizado gel na cova para preservar a umidade. A contratada deverá irrigar manualmente as mudas logo após o plantio e sempre que necessário, a critério da fiscalização, sendo que a água será fornecida pela Contratante.

2.2. LOCAL 2: CANAL DE DRENAGEM NA ÁREA DA ESCOLA POLITÉCNICA

O projeto de recuperação da mata ciliar do canal de drenagem foi elaborado pelos técnicos da COCESP-USP, considerando-se diversas pesquisas existentes na USP sobre recuperação de mata ciliar e as resoluções da Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

2.2.1. Introdução

O canal vinha recebendo esgoto clandestino de setores da Universidade e em 2009 a COCESP/EP/USP iniciou um projeto em conjunto com técnicos da SABESP visando a despoluição, por meio de diversas obras, do canal (ver tabela 2). A arborização do canal virá complementar a recomposição paisagística da área.

Tabela 2

Resultados obtidos pelas ações da USP, com apoio da Sabesp, no programa de despoluição do canal de drenagem da Cidade Universitária de São Paulo:

Data	Clima	Temp. °C	DBO (mg/L)	DQO (mg/L)
Mai/09	Seco	24	50	202
Junho/09	Seco	21	5	
Julho/09	Seco	20	4	
Agosto/09	Seco	20	4	
Setembro/09	Seco	19	7	
Outubro/09	Chuva	18	3	
Novembro/09	Chuva	26	5	
Dezembro/09	Chuva	26	5	26

Em março de 2010, está prevista a conclusão das obras finais de despoluição deste canal de drenagem

2.2.2. Objetivos

Pretendemos plantar 500 mudas de espécies arbóreas nativas da mata ciliar regional junto ao canal, sem remover os poucos indivíduos arbóreos existentes no local, a fim de melhorar as condições de infiltração de água e o aspecto paisagístico dessa área ribeirinha.

2.2.3. Caracterização da área

O canal de drenagem existente na área da Escola Politécnica possui uma extensão de aproximadamente 300 m, tendo como coordenada 23°33'13"S e 46°43'16"O, sendo que a sua APP encontra-se gramada e com poucas árvores.

Em suas origens, a Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira teve como referência a então considerada Fazenda Butantã, estabelecida entre as divisas consideradas do Rio Pinheiros, Ribeirão Jaguaré, Ribeirão Pirajussara Mirim e Ribeirão Pirajussara. Encontrava-se cortada única e exclusivamente pela Adutora de Cotia.

A documentação encontrada relata isso como sendo a época de novembro de 1899.

Por decreto número 12.401 de 16 de dezembro de 1941, localiza-se na área da Fazenda Butantã a área que daria origem à Cidade Universitária, como considerada em sua forma original proposta, bem como reserva-se área para o Instituto Butantã.

Uma pesquisa mais detalhada permite verificar dentro da área citada a possível retificação do Rio Pinheiros e, isto já em 29/09/1942, e com os ribeirões, córregos e rio perfeitamente demarcados.

Um fato marcante ocorre na data de 28 de agosto de 1949 quando a Comissão da Cidade Universitária, à época, aprova a concessão de área para o futuro Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.

Em 1962, e prevendo-se já a possível realização dos Jogos Pan-americanos na Capital Paulista, e na Gestão do então Reitor Professor Doutor Miguel Reale, a antiga área de extração de areia e de pedras para permitir a construção dos edifícios da Cidade Universitária, agora transformada numa sequência de valas cobertas de água de chuva e outros alimentadores, é transformada na chamada Raia Olímpica, também artificial e contruída pelo Fundo de Construções da USP, com o aproveitamento, também de nascentes existentes no local.

Em levantamento efetuado em 1983, a área destinada á Cidade Universitária acha-se perfeitamente definida, com um total de 3.791.525,71 metros quadrados e, agora, com as novas nomenclaturas para o Canal do Ribeirão Jaguaré, Canal do Ribeirão Pirajussara e Canal do Rio Pinheiros e, mais providencialmente, apresenta planta urbanística da Cidade Universitária onde pode-se ver a área da Escola Politécnica bem determinada em termos de ocupação.

Para permitir que a área da Escola Politécnica fosse implantada surge a necessidade de se construir um canal, na área mais baixa da Cidade Universitária, que recebesse toda as águas pluviais provenientes do talude representado pelas áreas a serem ocupadas pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Instituto de Geociências e Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, bem como da área da Antiga Reitoria, efetuando-se assim a drenagem urbana de toda essa área.

Para atender a esse requisito é efetuada a construção, em 1962, do Canal de Drenagem que passa pela área da Escola Politécnica, atende toda essa área e destina-se a enviar ao Canal do Ribeirão Jaguaré toda essa água coletada. Esse canal acha-se referenciado em desenho anexo.

2.2.4. Métodos

O plantio das 500 mudas de espécies arbóreas nativas junto ao canal de drenagem deverá ser executado em 1 mês. Serão utilizadas espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica do Planalto Paulista.

Tanto espécies de estádios de sucessão inicial (pioneiras, secundárias iniciais) como espécies mais tardias serão utilizadas, com maior proporção de espécies de preenchimento (primeiro grupo), uma vez que a área atualmente encontra-se quase desprovida de árvores. O espaçamento utilizado será de 3 x 2 m e as mudas deverão ter altura mínima de 1,50 m, uma vez que essa área é exposta ao trânsito de pessoas. Da mesma forma que para o local 1 (Reserva Florestal do IB-USP), as mudas serão adquiridas em viveiros qualificados do estado de São Paulo.

Para o plantio, serão abertas covas proporcionais ao tamanho do torrão e o solo quimicamente e organicamente adubado, com NPK 10-10-10. As mudas deverão ser irrigadas logo após o plantio e sempre que necessário, a critério da fiscalização. A água será fornecida pela Contratante.

3. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Para a execução dos serviços apresentados neste plano de manejo, a Universidade de São Paulo, por intermédio da COCESP-USP, pretende contratar empresa capacitada na área, realizando a sua fiscalização.

A empresa contratada deverá fornecer as mudas, preparar o solo, plantar, tutorar, realizar o amarrio e adubar as mudas de árvores nativas. Deverá também garantir as mudas por um período de três meses. Caso ocorra a morte de mudas neste período, a empresa deverá replantá-las. Após este período, a USP deverá fornecer as mudas para replantio pela empresa, assim como manter uma produção contínua de mudas no viveiro existente na COCESP.

Manutenção

O material resultante do corte das plameiras com altura até 200 cm deverá ser picado e permanecerá no local, pois é um material vegetal pouco lignificado.

No caso das palmeiras com altura maior que 200 cm e PAP até 75 cm as folhas removidas com o corte do meristema deverão ser retiradas da Reserva e destinadas a composteira da COCESP.

As folhas das palmeiras maiores (PAP > 75 cm) que forem gradualmente morrendo e caindo no solo deverão ser periodicamente retiradas, a fim de não cobrirem grandes porções do solo, prejudicando o crescimento de plântulas de espécies nativas. Este material também deverá ser encaminhado para a composteira da COCESP.

As mudas plantadas deverão ser acompanhadas por pelo menos 18 meses, tomando-se as medidas necessárias para garantir sua sobrevivência. Os cipós das adjacências deverão ser cortados em sua base com um facão para que não prejudiquem o desenvolvimento das mudas plantadas. Pragas e pestes serão controladas quando ocorrerem, adotando-se métodos não perturbatórios ao ecossistema florestal. As novas mudas de *A. cunninghamiana* que surgirem serão prontamente removidas, manualmente, e o entulho vegetal resultante (pouco lignificado) será deixado na Reserva.

A manutenção consistirá de:

- controle de formigas com iscas formicidas;
- controle de pragas diversas;
- controle manual de ervas daninhas e outras espécies invasoras que nascerem;
- remoção de novas mudas de *A. Cunninghamiana*;
- replantio das mudas que morrerem;
- remoção periódica das folhas e material lignificado das palmeiras mortas, dentro da Reserva;
- coroamento mensal das mudas plantadas no Canal da Escola Politécnica;
- adubação mensal com NPK 10-10-10, nas mudas plantadas no Canal da Escola Politécnica;
- irrigação das mudas de árvores quando houver necessidade ou por solicitação da fiscalização, sendo que a água será fornecida pela Contratante.

4. OBSERVAÇÕES

Todo manejo de vegetação arbórea deverá ser comprovado mediante relatório técnico fotográfico e apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do engenheiro agrônomo, engenheiro florestal ou biólogo responsável.

Ó entulho vegetal resultante da execução do serviço deverá ser depositado pela empresa contratada na Composteira da COCESP/USP.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGAKI, S. 1997. *Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no Planalto Paulistano (SP)*. Dissertação de mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BRAZIL, V. 1941. *Memória histórica do Instituto Butantan*. E. Poci, São Paulo.
- CRONK, Q.C.B. & FULLER, J.L. 1995. *Plant Invaders*. Chapman & Hall, London.
- CHRISTIANINI, A. 2006. Fecundidade, dispersão e predação de sementes de *Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl. & Drude, uma palmeira invasora da Mata Atlântica. *Revista Brasileira de Botânica*, 29: 587-594.
- DISLICH, R. 2002. *Análise da vegetação arbórea e conservação na Reserva Florestal da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"*, São Paulo, SP. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- DISLICH, R., KISSER, N. & PIVELLO, V.R. 2002. A invasão de um fragmento florestal em São Paulo (SP) pela palmeira australiana *Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl. & Drude. *Revista Brasileira de Botânica*, 25 (1): 55-64.
- GOMES, E.P.C. 1992. *Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GROPPO JR., M. 1999. *Levantamento florístico das espécies de ervas, subarbustos, lianas e hemiepífitas da mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo, SP*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- IPT 1981. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. IPT, Divisão de Minas e Geologia Aplicada, São Paulo.
- JOLY, A.B. 1950. Estudo fitogeográfico dos campos do Butantã. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica* 8: 5-68.
- MANTOVANI, W. 1993. *Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape - SP*. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MARQUES, V.A.A.M. 1998. A inserção do Campus da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" na malha urbana da cidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MENGARDO, A. L. & PIVELLO, V. R. 2007. Caracterização fenológica da palmeira invasora *Archontophoenix cunninghamiana* e do teor nutricional de seus frutos: subsídio ao manejo ambiental no Campus da Universidade de São Paulo, SP. In: 58º Congresso Nacional de Botânica, 2007, São Paulo. *Anais do 58º Congresso Nacional de Botânica*. São Paulo.
- PIVELLO, V.R., RUSSO, F.B., FERRINI, R.G. & DISLICH, R. 2003. The invasion of a Brazilian tropical forest fragment by the Australian palm tree *Archontophoenix cunninghamiana*. In: 7th International Conference on the Ecology and Management of Alien Plant Invasions. Fort Lauderdale, Florida, nov/2003.
- PYSEK, P., PRACH, K., REJMÁNEK, M. & WADE, M. (eds.) 1995. *Plant invasions: general aspects and special problems*. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- RODRIGUES, E. 1998. *Edge effects on the regeneration of forest fragments in south Brazil*. Tese de doutorado. Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- ROSSI, L. 1994. A flora arbóreo-arbustiva da mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando Salles de Oliveira" (São Paulo, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica* 9: 1-105.

- USTERI, A. 1906. Contribuição para o conhecimento da flora dos arredores da cidade de São Paulo. *Anais da Escola Politécnica*.
- VARANDA, E.M. 1977. *Balanço hídrico de espécies da Mata do Butantã*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- WILLIAMSON, M. 1996. *Biological Invasions*. Chapman & Hall, London.
- ZUPO, T. & PIVELLO, V. R. 2007. Acompanhamento da invasão de um fragmento florestal urbano (São Paulo, SP) pela palmeira australiana *Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl. & Drude. In: *Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambu, MG. 20-25/novembro/2007. Meio digital.
- ZUPO, T. M. & PIVELLO, V. R. 2007b. *Dinâmica e Estrutura do Componente Arbóreo na Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"*, São Paulo, SP. In: 58º Congresso Nacional de Botânica, 2007, São Paulo. *Anais do 58º Congresso Nacional de Botânica*. São Paulo.



Universidade de São Paulo
Coordenadoria do Campus da Capital do Estado de São Paulo

Av. Professor Almeida Prado, 1280 - CEP 05508-070 - Cidade Universitária - São Paulo (SP) Fone (0xx11) 3091-4891 Fax 3091-4832