IV CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **CIÊNCIAS AGRÁRIAS** COINTER - PDVAgro 2019

ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO FLORESTAL NO JARDIM BOTÂNICO BOSQUE RODRIGUES ALVES EM RELAÇÃO À RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E SUAS PRINCIPAIS DIFICULDADES DE MANEJO

INGENIERO FORESTAL EN EL JARDÍN BOTÁNICO BOSQUE RODRIGUES ALVES SOBRE LA RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS Y SUS PRINCIPALES DIFICULTADES DE MANEJO

FOREST ENGINEER IN THE BOTANICAL GARDEN BOSQUE RODRIGUES ALVES REGARDING THE RESTORATION AND CONSERVATION OF DEGRADED AREAS AND THEIR MAIN HANDLING DIFFICULTIES

Laurena Inês Dias dos Santos¹; Maria Nayana Rodrigues e Silva²; Samily de Nazaré Coelho Dominguez³; Danilo Mercês Freitas⁴

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IVCOINTERPDVAgro.2019.0134>

Resumo

O Trabalho trata-se de um estudo de caso feito no jardim botânico Bosque Rodrigues Alves sobre os métodos utilizados para a restauração e conservação de áreas degradadas e de espécies em extinção e sobre quais as dificuldades de se manejar plantas exóticas invasoras. E o objetivo deste é identificar as várias áreas de atuação do engenheiro florestal do Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves, assim como também observar os motivos, métodos, e quais espécies são utilizadas nessas restaurações e as dificuldades no manejo de plantas invasoras exóticas. Para dar embasamento na pesquisa usamos autores como: ARONSON et., 2011; MATTA et al., 2007; GALVÃO; MEDEIROS., 2002; BERNATZKV, 1982; BARROS e BUENO (2007); FEIBER (2004) CORRÊA (2007); MANTOVANI E BARBOSA, (2000); FORMAN & GORDON (1986); entre outros, além de leis como a nº 9.985 de 18/07/2000 que distingue restauração de recuperação e a atual Lei Florestal nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Foi feito uma entrevista com o engenheiro florestal responsável pela restauração e conservação do jardim botânico, onde após a análise das respostas e visualização dos locais de restauração, foi constatado que o método utilizado no Bosque Rodrigues Alves é o plantio de mudas de espécies como cedro, pau – preto, ipê, tauari, angelim pedra, entre outras espécies nativas, sendo algumas dessas consideradas em extinção. Concluímos com esta pesquisa que o trabalho do engenheiro florestal no jardim botânico é de grande relevância, pois ele é responsável por não deixar uma espécie ser extinta,

¹ Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, laurena.dias08@gmail.com

² Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, silvanayana34@gmail.com

³ Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, samilydominguez@gmail.com

⁴ Professor/Orientador, Universidade Federal Rural da Amazônia, danilomercês@gmail.com

assim como conserva-las, maneja-las e garantir o bom relacionamento flora, fauna e os visitantes.

Palavras-Chave: Engenheiro Florestal, restauração, conservação, manejo.

Resumen

El documento es un estudio de caso realizado en el jardín botánico Bosque Rodrigues Alves sobre los métodos utilizados para la restauración y conservación de áreas degradadas y especies en peligro de extinción y sobre las dificultades de manejar plantas exóticas invasoras. Y el objetivo de esto es identificar las diversas áreas de experiencia del ingeniero forestal del Jardín Botánico Bosque Rodrigues Alves, así como observar las razones, los métodos y las especies que se utilizan en estas restauraciones y las dificultades en el manejo de plantas exóticas invasoras. Para apoyar la investigación, utilizamos autores como: ARONSON et., 2011; MATTA et al., 2007; GALVÃO; MEDEIROS., 2002; Bernatzky, 1982; BARROS y BUENO (2007); FEIBER (2004) CORRÊA (2007); MANTOVANI Y BARBOSA, (2000); FORMAN & GORDON (1986); entre otros, además de leyes como la No. 9,985 del 18/7/2000 que distingue la restauración de la restauración y la Ley Forestal actual No. 12,651 del 25 de mayo de 2012. Se realizó una entrevista con el ingeniero forestal responsable de la restauración y conservación del jardín botánico, donde después de analizar las respuestas y ver los sitios de restauración, se descubrió que el método utilizado en el bosque Rodrigues Alves es la plantación de plántulas de especies como cedro, pau - preto, ipê, tauari, piedra angelim, entre otras especies nativas, algunas de los considerados en peligro de extinción. De esta investigación, concluimos que el trabajo del ingeniero forestal en el jardín botánico es de gran relevancia, ya que es responsable de no dejar que una especie se extinga, así como de conservarla, manejarla y garantizar la buena relación flora, fauna y visitantes.

PalabrasClave: Ingeniero forestal, restauración, conservación, manejo.

ABSTRACT

The thesis is a study case done at the Bosque Rodrigues Alves Botanical Garden on the methods used for the restoration and conservation of degraded areas and endangered species and about the difficulties of handling invasive exotic plants. The aim of this study is to identify the various areas of forestry engineer of the Bosque Rodrigues Alves Botanical Garden, as well as to observe the reasons, methods, and which species are used in these restorations and the difficulties in management of invasive exotic plants. To provide a basis in the research we used authors such as: ARONSON et., 2011; MATTA et al., 2007; GALVÃO MEDEIROS., 2002; BERNATZKY, 1982; BARROS and BUENO (2007); FEIBER (2004) CORRÊA (2007); MANTOVANI AND BARBOSA, (2000); FORMAN & GORDON (1986); Among others, in addition to laws such as No. 9,985 of 18/07/2000 which distinguishes recovery restoration and the current forestry Law No. 12,651 of May 25, 2012. An interview was made with the forestry engineer responsible for the restoration and conservation of the botanical garden, where after analyzing the responses and visualization of the restoration

sites, it was found that the method used in the Bosque Rodrigues Alves is the Planting of seedlings of species such as Cedar, Mpingo, Ipê, Tauari, Angelim Stone, among others native species, some of which are considered extinct. We conclude with this research that the work of the forestry Engineer in the Botanical garden is in great relevance, because he is responsible for not letting a species be extinct as well as conserves them, manages them and ensure the good relationship of flora, fauna and Visitors.

Key Words: Forestry engineer, restoration, conservation, management.

Introdução

No contexto atual, o tema Restauração de Áreas Degradadas (RAD) está ganhando cada vez mais espaço no Brasil e refere-se às diversas técnicas que podem ser aplicadas no ambiente degradado com o intuito de reverter essa situação. (ARONSON et.,2011).

A crescente demanda por matéria prima, principalmente madeireira, fez com que novas pesquisas de desenvolvimento de mudas fossem realizadas e aprimoradas para suprir as necessidades de variados setores, como por exemplo, as técnicas de bioengenharia e diferentes processos biológicos (ARAUJO et al., 2013; MATTA et al., 2007). E a restauração de áreas degradadas tem grande importância na manutenção da biodiversidade.

Um dos pontos básicos para o sucesso do processo de recuperação de áreas degradadas é a correta seleção de espécies. Essa seleção é feita em função das condições climáticas, relevo, solos e biodiversidade local (GALVÃO; MEDEIROS., 2002).

Ocorre na literatura confusão entre os termos recuperação e restauração, mas a Lei nº 9.985 de 18/07/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) distingue os termos no seu Art. 2º da seguinte forma:

XIII- Recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

XVI- Restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível de sua condição original.

Recuperar é fazer uma restauração ecológica auxiliando esse ecossistema a se reestabelecer, ou seja, é reverter uma condição degradada para uma condição não degradada, não sendo necessário este ser igual ao original. Já a restauração é feita com espécies que estiveram na área antes da degradação, é tentar retornar a condição original dessa área

eliminando-se os fatores de degradação e deixar a área se recuperar de forma natural.

De acordo com o site oficial do jardim botânico bosque Rodrigues Alves este foi inaugurado como parque municipal em 1883, com uma área de 15 hectares. Em 2002 o então bosque Rodrigues Alves recebeu da Rede Brasileira de Jardins Botânicos o registro provisório de Jardim Botânico da Amazônia na categoria “C”, que o coloca entre os 1.846 jardins botânicos distribuídos entre 148 países do mundo, responsáveis por mais de quatro milhões de coleções de plantas vivas, e lhe confere a responsabilidade de promover o conhecimento por meio da educação sobre a flora amazônica visando a conservação das espécies da região. Mas foi em 2008 que recebeu o certificado de jardim zoobotânico do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (Ibama).

No Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves de acordo com um inventário feito em 1998, no local haviam 4.987 árvores divididas em 309 espécies. Dessas 141 são nativas. Depois de 17 anos um novo levantamento foi feito pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) em parceria com a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) detectou mais de 10 mil árvores distribuídas em mais de 300 espécies, esta atualização ainda esta em andamento.

O Bosque é um dos principais guardiões de uma coleção de plantas vivas representativas da flora nativa amazônica, assim como árvores centenárias, medicinais, em extinção e exóticas, o que totaliza 94% de espécies nativas e 6% de exóticas. Onde contribui para recuperação e restauração de áreas que foram degradadas por algum motivo, por meio de reprodução de mudas. Dos 15 hectares, mais de 80 % são compostos de áreas verdes divididos em canteiros, sendo alguns desses restritos para que animais se refugiem quando há um fluxo intenso no jardim botânico, e apenas 20% são caminhos para circulação de visitantes. As áreas verdes são essenciais na vida dos cidadãos, pois além de se constituírem em espaços de lazer, reduzem a poluição atmosférica e contribuem para a regulação do microclima urbano, diminuindo a temperatura. Além disso, as áreas verdes aumentam a circulação do ar e retém até 70% da poeira em suspensão. (bernatzky, 1982).

Em Belém do Pará existem quatro parques urbanos que podem ser chamados de áreas verdes, o Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves, que é o segundo maior em dimensão, ficando atrás do parque ambiental de Belém (Utinga) que tem 1,2 mil hectares. Apesar de haver uma preservação e conservação dessas áreas, estas ainda sofrem por serem fragmentos distantes, o que dificulta a colonização, migração e causa mortalidade de plantas e animais.

Ao se tratar de uma definição jurídica, o termo área verde possui um conceito legal de acordo com a atual Lei Florestal, a Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012.

Art. 3º - Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

XX - área verde urbana: espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais.

O jardim botânico ainda pode ser reconhecido, de acordo com o engenheiro florestal entrevistado, como um fragmento florestal urbano nativo. E BARROS e BUENO (2007) conceituaram fragmento florestal como qualquer área de vegetação natural contínua que foi interrompida por barreiras antrópicas (estradas, cidades, culturas agrícolas, entre outros) ou natural (montanhas, lagos, outras formações vegetacionais e etc.)

E FEIBER (2004) reforçou a ideia de que os fragmentos auxiliam na melhoria da qualidade de vida, pois a vegetação ameniza os impactos causados por ações antrópicas, enfatizando a ideia dos fragmentos serem um recurso precioso para a população.

As maiores dificuldades do jardim botânico foram em relação ao manejo de espécies nativas devido à presença do efeito de borda e de plantas exóticas invasoras, que muitas vezes impedem o crescimento das mudas nas áreas degradadas, por terem alto grau de regeneração e rapidez na propagação.

Este artigo busca conhecer o trabalho dos engenheiros florestais do Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves, com ênfase na restauração de áreas degradadas e conservação de espécies em extinção e dos principais problemas enfrentados no manejo da área. É de grande relevância conhecer o trabalho desses profissionais em manter o equilíbrio entre a fauna, flora e a população, restauram e conservam esse fragmento de floresta nativa amazônica situada no centro urbano de Belém.

Fundamentação Teórica

O presente estudo realizado no Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves sobre a recuperação de áreas degradadas e suas dificuldades. Onde é importante ressaltar que nesse estudo serão abordados temas como áreas degradadas, áreas restauradas, fragmentos florestais

urbanos, efeito de borda, plantas exóticas, plantas exóticas invasoras além de algumas leis que amparam e mostram a diferença entre alguns conceitos.

De acordo com o escritor Watanabe (1997, apud MANTOVANI e BARBOSA, 2000), qualquer processo que cause alteração negativa no ambiente, podendo ocasionar um desequilíbrio ou uma destruição total ou parcial do ecossistema e caracterizado como degradação ambiental. Já segundo CORRÊA (2007) o fator que define se uma área é degradada ou perturbada é a sua intensidade. Ou seja, quando uma área passa por qualquer alteração desvantajosa, ocasionando a diminuição da produtividade, tendo como causa vários motivos como manejo inadequado, onde essa área perde a capacidade de se regenerar sozinha, sendo necessária a intervenção humana. Já uma área perturbada pode apresentar capacidade de se regenerar sozinha, podendo ter intervenção humana apenas para acelerar o processo, uma área perturbada pode se tornar uma área degradada a partir do momento que ela perde a sua capacidade de se regenerar sozinha.

Hoje em dia a degradação do meio ambiente aconteceem sua maioria devido o crescimento econômico, construção de estradas, expansão das fronteiras agrícolas e pecuárias, densidade populacional, além de incêndios, extração madeireira até fenômenos naturais segundo ARRES, MARIANO E SIMONASSI (2012). Esse autor defende também que a maior causa do desmatamento na Amazônia é o aumento da densidade populacional expansão da fronteira agropecuária, comércio de madeira, distribuição de renda e governança. Assim confirma que essas alterações podem gerar a perda da biodiversidade, redução do ciclo da água, além de causar mais queimadas, gerando processos erosivos, assoreamento de rios entre outras consequências.

Já para SALVADOS e MIRANDA (2007), atribuem às causas das degradações as explorações agrícolas, construção de estradas e infraestrutura. Assim como a exploração de essências florestais devido ao seu alto valor econômico.

Para MANTOVANI e BARBOSA (2000) o uso excessivo de produtos químicos e ausência de praticas conservacionistas do solo e as atividades indústrias são fatores importantes para a degradação do ambiente.

A fragmentação de áreas naturais é uma das principais causas da queda da diversidade biológica, podendo levar à extinção local ou total de espécies (Bierregaard et al., 1992; Turner, 1996; Tabarelliet al., 1999). Para Metzger (1997) e Hobbs (1988) os fragmentos florestais têm indicado que a riqueza específica é diretamente proporcional ao tamanho da área, mas de

acordo com Viana e Pinheiro (1998) o histórico de perturbações do local de ser levado em consideração, além de outros fatores que limitam a dinâmica da floresta presente naquele fragmento florestal, como o efeito de borda e o grau de isolamento.

Um dos principais fatores que afetam os fragmentos florestais urbanos é o efeito de borda, uma alteração na estrutura, na composição e/ou na abundância relativa de espécies na parte marginal de um fragmento, definição essa que foi criada por FORMAN & GORDON (1986). Uma das maiores consequências desse efeito é ocorrer uma série de mudanças bióticas, que levam a proliferação de espécies que se adaptam as novas condições, como as espécies exóticas. Levando a criação de uma competição entre as espécies nativas e exóticas assim como uma série de outros efeitos que podem prejudicar as espécies nativas.

Para BIONDI, (2004) plantas exóticas são aquelas tem origem de outro território podendo ser ou não ornamentais. Já as espécies exóticas invasoras além de estarem fora da sua área natural historicamente conhecida, são resultado de dispersão acidental ou intencional das atividades do homem. Segundo ZILLER et al (2004) essas espécies, quando introduzidas em outros ambientes, livres de inimigos naturais, se adaptam e passam a reproduzir-se a ponto de ocupar o espaço de espécies nativas e produzir alterações nos processos ecológicos naturais, tendendo a se tornar dominantes após um período de tempo mais ou menos longo requerido para sua adaptação. O fácil estabelecimento dessas espécies em fragmentos florestal que sofrem com efeito de borda e o difícil manejo e falta de pesquisas sobre a espécie é um grande problema para conservação de outras espécies.

Metodologia

O trabalho em questão foi realizado através de um estudo de caso, de forma qualitativa, no Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves, localizado na Av. Almirante Barroso, 2305 em Belém do Pará, com a finalidade de identificar as possíveis áreas de atuação do engenheiro florestal na instituição. Este trabalho tem seu embasamento teórico em autores como: ARONSON et.,2011,BERNATZKV, 1982, ARAUJO et al., 2013; MATTA et al., 2007, GALVÃO; MEDEIROS., 20002, entre outros. A identificação das áreas de atuação foi feita através de uma entrevista com o engenheiro florestal Warley da Costa de Melo contendo 20 questões direcionadas para as áreas de restauração, conservação e os mecanismos utilizados nas áreas necessárias, assim como a forma de manejo de espécies exóticas invasoras. Após a identificação das áreas de atuação do engenheiro florestal foi realizado um estudo

específico nas áreas de conservação e restauração do Jardim Botânico. Neste estudo foram observadas quantas áreas precisam de restauração quais os métodos mais utilizados, as espécies mais apropriadas e quais as principais dificuldades para realizar essa restauração. O método de plantio de mudas é a técnica mais eficaz de promover a RAD (restauração de áreas degradadas), pois as mudas serão inseridas no local, não sendo necessário aguardar a germinação e o estabelecimento da muda. O plantio de mudas passa por alguns processos sendo eles:

- I. **Escolha da espécie:** Deve-se observar a classe sucessional de cada espécie, devendo assim ser feita a escolha de árvores que cresçam rapidamente, chamadas pioneiras e também aquelas que crescem mais lentamente, as secundárias e clímax.
- II. **Produção de mudas:** O ideal é que as mudas sejam produzidas próximas às áreas de plantio, com sementes coletadas na região. A quebra da dormência e tempo de germinação das sementes varia entre espécies, portanto a produção de mudas deve ser acompanhada e assinada por engenheiro agrônomo ou florestal de acordo com o que dispõe a Lei nº 10.711/2003.
- III. **Isolamento de área a ser recuperada:** Assim que o local estiver determinado, deve-se isolá-la para que não entre animais.
- IV. **Abertura de covas:** O tamanho da cova irá depender do tamanho do recipiente o qual se encontra a muda.
- V. **Espaçamento entre covas:** Para que haja um fechamento mais rápido da área devem ser utilizadas distâncias menores 2,0x2,0 metros. Neste espaçamento serão plantadas mais mudas, sendo 2500 mudas por hectare.
- VI. **Plantio:** Toda terra retirada da cova deve ser misturada ao adubo utilizado, juntamente com calcário e devolvendo a terra misturada para dentro da cova. O plantio deve ser feito em linhas paralelas. Em uma linha devem ser plantadas mudas de crescimento rápido, sendo chamadas de mudas de preenchimento. Na outra linha devem ser plantadas mudas de crescimento lento, no entanto em número mais elevado de espécies, sendo estas chamadas de linhas de diversidade.
- VII. **Coroamento:** retirada de plantas daninhas (mato) próximas à cova. Esse coroamento deve ser feito pelo menos uma vez por mês.

Resultados e Discussão

A estrutura técnica administrativa do Bosque é dividida basicamente em três áreas de atuação: flora, fauna e educação ambiental, onde há a presença de vários profissionais, entre eles o engenheiro florestal. Atualmente o Bosque conta com quatro engenheiros florestais que atuam em áreas diferentes, porém interligadas.

Dentre as atividades exercidas pelo engenheiro florestal está a recuperação de áreas degradadas e conservação de espécies centenárias, produção de espécies ornamentais, de espécies medicinais, orquídeas e o desenvolvimento do jardim sensorial, que é um espaço para pessoas com deficiência visual, onde eles podem sentir a textura e o cheiro de diversas plantas. Além de projetos de controle de espécies invasoras e produção de mudas focando nas espécies ameaçadas de extinção.

O bosque é dividido em quatro canteiros com algumas subdivisões, sendo os dois maiores restritos. Como mostra a imagem 1, onde também é possível ver a diversidade de espécies presente no Jardim Botânico, onde cada cor de ponto representa uma espécie diferente. Nos últimos meses foram catalogadas cinco áreas de restauração presentes no Jardim Botânico que totalizaram 300 metros quadrados. Sendo então feita a reposição através do plantio de espécies florestais como mostra a tabela 1:

Tabela 1: Espécies utilizadas na restauração.

Nome vulgar	Nome científico
Ipê Rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>
Ipê amarelo	<i>Tabebuia alba</i>
Cedro	<i>Cedrela Sp</i>
Embaúba	<i>Cecropia Sp</i>
Sumaúma	<i>Ceibapentandra gaertn</i>
Pau preto	<i>Dalbergia Sp</i>
Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>
Jatobá	<i>Hymenaeacourbaril l.</i>
Maçaranduba	<i>Manilkara Sp</i>
Acapu	<i>Vouacapoua Americana</i>
Parapara	<i>Jacarandá copaia</i>
Tauari	<i>Couratari Sp</i>

Fonte: Warley de Costa

Imagem 1: canteiros e espécies do Bosque

Fonte: Warley de Costa

Foi observada que o principal motivo da degradação das áreas é a queda de árvores consideradas velhas ou com algum tipo de doença que causam a sua queda precoce (imagem 2). Pois o processo de queda de uma árvore faz com que várias outras caiam juntas abrindo clareiras. Após a identificação dessas áreas começa o processo de restauração. (imagens 3 e 4).

Imagem 2: Queda de árvore

Fonte:
Própria
(2019)

Imagem 3: área de restauração

Fonte: Própria (2017)

Imagem 4: área de restauração

Fonte: Própria (2019)

A destinação dada a esses restos arbóreos (mostrados na imagem 2) depois da sua queda é a formação de composto orgânico que será misturado junto a terra na hora do plantio, pois segundo o engenheiro florestal Warley há uma grande discussão sobre a utilização de adubos, como NPK, por conta dos animais, o que também dificulta o crescimento das mudas. Outro problema encontrado é a limpeza dos caminhos, que é feita por pessoas em processo de ressocialização, através de uma parceria com a SUSIPE, o fato de mudança constante desse grupo fica difícil ensinar o modo correto de se fazer essa limpeza, então eles acabam jogando a areia dos caminhos nos canteiros, o que diminui a fertilidade do solo que já é baixa.

Segundo o engenheiro Warley responsável pelas identificações e restauração das áreas, as espécies são escolhidas de acordo com cada área, pois cada espécie tem suas particularidades como quantidade de chuva, sol e quantidades de nutrientes necessários para seu melhor desenvolvimento. Após a escolha das espécies é feito o preparo das mudas no viveiro localizado no próprio Bosque (imagem 5).

Imagem 4: viveiro de mudas

Fonte: Própria (2017)

Com a germinação das plantas elas são transferidas para as áreas de restauração, passando para parte final do trabalho, tendo que ter um acompanhamento dessas áreas para que animais ou eventos naturais não prejudiquem o processo de crescimento das mudas, para que elas possam ter seu desenvolvimento completo sendo assim concluído o trabalho de restauração nas áreas de danos no Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves.

Foi feito um levantamento de quantas mudas foram semeadas, resgatadas, plantadas e quantas tombaram de janeiro a dezembro de 2018 (tabela 2).

Tabela 2: levantamento de espécies

Planilha geral das atividades realizadas em 2018					
Mês/2018	Semeadura	Doação	Resgate	Plantio	Tombamento
Janeiro	230		16	56	4
Fevereiro	209		23	48	2
Março	253		37	52	
Abril	176		19	37	1
Maio	153		31	42	
Junho	157	162	12	36	
Julho	168		23	31	2
Agosto	122		13	27	2
Setembro	109		28	45	
Outubro	276		32	42	
Novembro	234		29	62	1
Dezembro	260		9	59	3
Total	2347	162	272	537	15

Fonte: Warley de Costa

Como verificado na tabela 2, durante o ano de 2018 foram semeadas 2.347 sementes de varias espécies, sendo no mês de outubro onde foi semeado o maior número de sementes e no mês de setembro onde foram semeadas poucas unidades. Houve em junho uma doação de 162 mudas para restauração de áreas degradadas fora do jardim botânico. Foi feito o resgate de 272 mudas de plantas, que consiste em resgatar plântulas que se encontram em locais “inapropriados”, ou seja, locais que possuem algum fator, que poderá comprometer seu desenvolvimento. Esses indivíduos são então retirados do canteiro e levados para o viveiro por um período e depois transplantado em locais adequados. (MELO, 2019)

Foram plantadas 537 mudas, onde o maior número foi em novembro com 62 unidades e em agosto a menor com 27, estas foram plantadas em varias áreas do bosque que necessitavam de restauração, sempre tentando deixar o local exatamente como era antes da degradação.

Foram discutidas as formas de manejo de plantas exóticas, que totalizam 6% das espécies presentes no jardim botânico, entre elas estão a mangueira (*Mangifera indica*), jameiro (*Syzygium Sp*), palmeira leque (*Licualagrandis*) e bisnagueira (*Spathodeasp*), nestas são feitas apenas podas, observações e controle da sua propagação. Porém dentro desse grupo existem as que se tornam invasoras que por possuírem fácil propagação e não possuir praga na região acaba competindo com plantas nativas, dentre as plantas invasoras tem-se a Rabo de peixe (*Caryotaurens*) e a Dracena (*Dracaena fragrans*), a primeira está em estado controlado, o grande problema agora é a Dracena, pois é uma espécie muito competitiva e agressiva, ainda não foi obtido uma forma de manejo adequado para esta espécie, por enquanto é feito o corte raso e a observação do seu comportamento, o arranquio, que consiste em arrancar a planta retirando sua raiz, se torna inviável por essa planta possuir um caule que pode chegar a grandes distancias por baixo da terra, segundo o engenheiro Warley pode-se mexer numa planta em um local e de 2 á 3 metros ainda mexer a mesma planta é como se ela formasse canalizações. Isso tudo dificulta seu manejo, pois existe a possibilidade de perturbar uma planta nativa.

Conclusões

O objetivo geral foi conhecer o trabalho do engenheiro florestal no Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves, verificando suas áreas de atuação, ao todo 4 engenheiros trabalham no bosque divididos em diferentes funções. Foram analisadas as áreas de recuperação e restauração de áreas degradadas e a conservação de espécies em extinção, onde foi observado que a restauração e recuperação é feita por meio de plantio de mudas de espécies que já ocorriam naquele espaço degradado, ou seja, o engenheiro florestal tenta manter o mais próximo possível a paisagem original daquela área. Já a conservação de espécies em extinção é feito um monitoramento de cada espécime, é realizada uma análise fitossanitária que consiste em observar se a árvore não possui nenhum dano estrutural que possa comprometer a segurança do local, por que segundo o engenheiro responsável qualquer dano não vistoriado pode levar a queda desse espécime arbóreo e junto com ele levar outras em perfeito estado. Quando o dano é detectado logo em uma vistoria de rotina é feito imediatamente o corte e posteriormente a restauração desse local. Também é feito o manejo com podas, na qual consiste em podas de limpeza e de segurança, onde há retirada de plantas epífitas e ervas de passarinho que podem estar agredindo esse arbóreo e por fim as dificuldades em se manejar

espécies invasoras, principalmente quando não se tem nenhum estudo dela na região. Contudo, o objetivo da pesquisa pode ser alcançado, o trabalho do engenheiro florestal no Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves foi analisado, as áreas de recuperação e restauração foram verificadas e observadas, os mecanismos de conservação e manejo de invasoras foram quantificados demonstrando assim a importância desse profissional nessa instituição pública, que apesar de ter algumas limitações e dificuldades em exercer suas atividades por falta de incentivo e verbas, consegue manter o bom funcionamento das relações flora, fauna e população, além de manter preservado esse espaço verde tão importante para todos.

Referências

- ARAUJO, Gustavo, H. et al. Gestão Ambiental de áreas degradadas. 10. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. 322p.
- ARONSON, James. et al. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica. Instituto Florestal: Série Registros., São Paulo, n. 44, p. 1-38, 2011.
DS de Almeida- 2016- books.google.com
- BIERREGAARD, R. O. JR.; LOVEJOY, T. E.; KAPO, V.; SANTOS, A. A. & HUTCHINGS, R. W. 1992. The biological Dynamics of Tropical Forest Fragments.
- BIONDI, D. Plantas invasoras na arborização urbana e paisagismo. In: Pedrosa Macedo, J. H.; Bredow, E. A. (Eds.). **Princípios e rudimentos do controle biológico de plantas**: coletânea. Curitiba: [s.n.], 2004. p. 3-9.
- CORREIA, Rodrigo Studart. *Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado: Manual para revegetação*. Ed. Universa, 2007. ISBN: 8560485317. DS de Almeida- 2016- books.google.com
- FORMAN, R.T.T. & GODRON, M. 1986. *Landscape ecology*. John Wiley, New York, USA. 619p.
- FEIBER SD. Áreas verdes urbanas – imagem e uso: o caso do passeio público de Curitiba. RA'E GA. 2004;8:93-105.
- Guia prático para elaboração de projeto de recuperação de áreas degradadas (PRAD) em APP. 1. Ed. Rio de Janeiro, 2015.
- HOBBS, E. R. 1988. Species richness of urban forest patches and implications for urban landscape diversity. *Landscape Ecology*. 1, n. 3: 141-152.
- LV Ferreira, P Parolin, SH Muñoz... - Pesquisas. ..., 2012 - researchgate.net
- MATTA, Julio Cesar. et al. Fitorremediação: o uso de plantas na melhoria da qualidade ambiental. 1. ed. Editora oficina de textos. 2007. 176p.
- MATTA, Julio Cesar. et al. **Fitorremediação: o uso de plantas na melhoria da qualidade ambiental**. 1. ed. Editora oficina de textos. 2007. 176p.

MANTOVANI, W., BARBOSA, L. M. Degradação Ambiental: Conceituação e Bases para o Repovoamento Vegetal. In: WORKSHOP SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DA SERRA DO MAR E FORMAÇÕES FLORESTAIS LITORÂNEAS, 1., 2000, São Sebastião. *Anais*. São Paulo: SMA/CINP, 2000. 202 p. 39-49.

MELO, Warley. Atuação do engenheiro florestal no Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves. Belém, 2017. Entrevista concedida para Maria Nayana Rodrigues e Laurena Dias, em 09 agos. 2017.

MELO, Warley. Atuação do engenheiro florestal no Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves. Belém, 2019. Entrevista concedida para Maria Nayana Rodrigues e Laurena Dias, em 24 set. 2019

METZGER, J.P.; BERNACCI, L.C. & GOLDENBERG, R. 1997. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths (SE Brazil). *Plant Ecology* 133: 135-152.

NBL – Engenharia Ambiental Ltda e The Nature Conservancy (TNC). 2013. Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará. The Nature Conservancy, Belém, PA. 128 páginas.

NIKLAS, K.J. Wind, size and tree safety. *Journal of Arboriculture*, v.28, n2, p.84-93, Mar. 200

SALVADOR, A. R, F; MIRANDA, J. de S. *Recuperação de Áreas Degradadas*. 2007. Instituto de Educação Tecnológica.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. & PERES, C. A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation* 91: 119-127.

TURNER, I. M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology* v. 33, n. 2: 200-209.

VIANA, V. M. & PINHEIRO, L. A. F. V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF* v. 12, n. 32: 25 – 42.

ZILLER, S. R.; ZENNI, R. D.; NETO, J. G. Invasões biológicas: introdução, impactos e espécies invasoras no Brasil. In: Pedrosa-Macedo, J. H.; Bredow, E. A. (Eds.). **Princípios e rudimentos do controle biológico de plantas**: coletânea. Curitiba: [s.n.], 2004. p. 17-41.