

**Universidade Federal do Paraná**  
**Setor de Ciências da Terra Departamento de Geografia**  
**Especialização em Análise Ambiental**

**PATRICIA FIDALGO DINO WOLANSKI**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE  
FRAGMENTOS FLORESTAIS DE TRÊS ÁREAS VERDES DA BACIA DO  
RIO BELÉM, CURITIBA, PR**

**CURITIBA**

**2015**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE  
FRAGMENTOS FLORESTAIS DE TRÊS ÁREAS VERDES DA BACIA DO  
RIO BELÉM, CURITIBA, PR**

Artigo Científico apresentado como requisito à obtenção de grau de Especialista. Curso de Especialização em Análise Ambiental, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná-UFPR.

Orientador: Prof Dr. Christopher Thomas Blum

Curitiba

**2015**

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE  
FRAGMENTOS FLORESTAIS DE TRÊS ÁREAS VERDES DA BACIA DO  
RIO BELÉM, CURITIBA, PR**

**FLORISTIC COMPOSITION AND CONSERVATION STATUS OF FOREST  
FRAGMENTS OF THREE GREEN AREAS OF THE WATERSHED OF THE  
BELEM RIVER**

**Patricia Fidalgo Dino Wolanski**  
*Geógrafa, Pós-Graduada em Análise Ambiental, UFPR*

**Christopher Thomas Blum**  
*Departamento de Ciências Florestais, UFPR*

**Resumo**

Grande importância se agrega aos municípios que detém elevados índices de área verde. Mas este pode se tornar um parâmetro vazio e equivocado quando ignorada a qualidade ambiental destas áreas verdes. O presente trabalho teve como objetivo estudar e comparar a composição florística e o estado de conservação de três áreas verdes de Curitiba – Parques Nascentes do Rio Belém, São Lourenço e João Paulo II (Bosque do Papa) – situadas na bacia do rio Belém. Para tal foram analisados, através de avaliação ecológica rápida, aspectos florísticos, fisionômico-estruturais de conservação e de paisagem dos remanescentes florestais existentes nas referidas áreas verdes. Em cada área verde realizou-se a coleta de dados em cinco pontos amostrais distribuídos aleatoriamente nos fragmentos florestais existentes. Revelando o estágio inicial da sucessão do Parque Nascentes do Rio Belém e intermediário da sucessão dos demais. A presença de exóticas tendeu a se agravar conforme a proximidade com o centro da cidade. A fragmentação dos maciços arbóreos também demonstrou diferenças no levantamento das espécies quanto a sua diversidade e frequência na área. Registrou-se a ocorrência de 105 espécies e 54 famílias botânicas nativas, além de 22 espécies exóticas, das quais 13 são invasoras. O parque São Lourenço apresentou a área verde com maior número de espécies. Estando estas áreas em uma mesma bacia hidrográfica foi observada na paisagem ao redor a presença de outros fragmentos florestais na conexão com as áreas verdes. Oportunidade para um melhor convívio cidade-natureza.

**Palavras chave:** unidade de conservação urbana, florística, floresta ombrófila mista, avaliação ecológica rápida

**Abstract**

Great importance is added to the municipalities that has a high green area index. But this can be an empty and wrong parameter when ignored the

environmental quality of these green areas. This work aimed to study and compare the environmental quality of three green areas of Curitiba – Parks: Nascentes do Rio Belém, São Lourenço e João Paulo II (Bosque do Papa) – located in the basin of the Belém river. For this, we analyzed through rapid ecological assessment, floristic aspects, physiognomic-structural and conservation of existing forest remnants in these green areas. In each green area held data collection in five sampling points distributed randomly in the existing forest fragments. Degree of invasion and human disturbance were also observed. It was revealed the initial stage of succession of Nascentes do rio Belém Park and the intermediary stage of succession of the others two parks. The presence of exotic species tended to worsen as the proximity to the city center. The fragmentation of arboreal mass also showed differences in the survey of the species as their diversity and frequency in the area. Possible connections, such as runners also showed influence. We observed the occurrence of 105 species and 54 native plant families, and 22 exotic species, 13 of which are invasive. The São Lourenço Park presented the green area with the highest number of species. Since those areas in the same basin was observed in the landscape around the presence of other forest fragments in connection with the green areas. Opportunity for a better living city-nature.

**Key words:** urban conservation area, floristic, Araucaria forest, rapid ecological assessment

## INTRODUÇÃO

De acordo com Cavalheiro *et al.* (1999) as áreas verdes são um tipo especial de espaço livre onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Estas têm três funções essenciais: ecológico-ambiental, estética e de lazer.

Conforme o Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, o conceito de área verde de domínio público é: "*o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização*".

Neste âmbito é importante perceber um papel chave das áreas verdes para o ecossistema em espaços urbanos E assim buscar entender como estas áreas podem ter sua função ecológica potencializada, de maneira a contribuir efetivamente com o ecossistema local.

Em Curitiba, principalmente a partir da década de 70 houve a preocupação de ampliar o saneamento básico e a preservação dos recursos naturais através da criação e implantação de parques ao longo dos cursos de água mais significativos. Foi o caso do Parque São Lourenço, criado em 1972, e das outras áreas em estudo. O Bosque João Paulo II inaugurado em 1980, que, além de ser um forte símbolo cultural e histórico, tem na preservação da floresta nativa, também, uma prioridade. O Parque Municipal Nascentes do Rio Belém que é uma área verde municipal criada mais recentemente, em 2001, sendo ainda pouco conhecido pela população mas com grande importância por abrigar e proteger o nascedouro do rio Belém ( CURITIBA, 2012).

No artigo 20 da outrora Lei Municipal 8535/93, foi dada a seguinte definição para o termo áreas verdes:

*Consideram-se áreas verdes os bosques de mata nativa representativos da flora do Município de Curitiba, que visem a preservação de águas existentes, do habitat da fauna, da estabilidade dos solos, da proteção paisagística e manutenção da distribuição equilibrada dos maciços vegetais.*

Atualmente, a legislação vigente – Código Florestal de Curitiba, a Lei Municipal 9806/2000 – não deixa claro o conceito de área verde. Em síntese esta ferramenta legal destaca a importância da flora nativa relacionada às áreas verdes e também de sua função ecológica.

De acordo com Nucci (2008) a vegetação é muito importante e deve ser cuidadosamente considerada na avaliação da qualidade ambiental em áreas urbanas, tanto em termos qualitativos como quantitativos, assim como sua distribuição espacial.

Em trabalho recente Leal (2012) fez um estudo em Curitiba demonstrando a influência da vegetação para o clima local. Sua pesquisa realizada por meio de monitoramento meteorológico realizado em períodos correspondentes às quatro estações do ano e em 44 pontos distribuídos na malha urbana da cidade demonstrou que as menores temperaturas foram encontradas em bairros residenciais e periféricos. As regiões com maior quantidade de áreas permeáveis, concentração de remanescentes florestais ou presença de áreas verdes públicas apresentaram menores temperaturas e aumento da umidade relativa do ar (LEAL, 2012).

De acordo com o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (CURITIBA, 2012), quando analisada a cobertura florestal

remanescente por bacia hidrográfica, tem-se que as maiores concentrações de fragmentos estão localizadas na bacia do rio Barigui, seguido das bacias dos rios Iguaçu e Passaúna, sendo que bacia do rio Belém é a que apresenta menor cobertura florestal. Do total de bosques nativos relevantes de Curitiba, 9,7% (7.609.208,7 m<sup>2</sup>) estão localizados na bacia hidrográfica do Rio Belém. Destes, 5,9% são de dominialidade pública (PEREIRA *et al.*, 2006).

Considerando a importância dos remanescentes florestais no ecossistema urbano de Curitiba e, portanto, a necessidade de conservação da flora nativa do município, o presente trabalho teve como objetivo geral realizar um estudo comparativo da composição florística e do estado de conservação de remanescentes florestais em três áreas verdes urbanas situadas na bacia do rio Belém com diferentes distâncias do centro de Curitiba, a fim de perceber a influência deste sobre aquelas, considerando como indicadores aspectos florísticos, fisionômico-estruturais, de conservação e da paisagem urbana. Foram objetivos específicos: i) caracterizar o estágio sucessional; ii) quantificar e qualificar a riqueza florística; iii) avaliar o estado de conservação dos fragmentos de cada área; iv) analisar a paisagem do entorno e a possível influência desta sobre a conservação dos fragmentos.

## **MATERIAL E METODOS**

### *Caracterização da área de estudo*

A bacia hidrográfica do rio Belém tem cerca de 21 km de extensão e uma área territorial de 88 km<sup>2</sup>, totalmente urbanizada. O rio Belém tem sua nascente a 990 m, no extremo norte de Curitiba, e segue cruzando o município no sentido N-SE, passando pelo centro da cidade, até chegar a sua foz já aos 870 m, no bairro Boqueirão (FORTUNATO, 2009). A bacia do rio Belém esta inserida na porção central da bacia do Alto Iguaçu e seu curso principal é enquadrado na classe dos rios “poluídos e extremamente poluídos” (SEMA, 2013).

A geologia regional é caracterizada por três tipologias: o Complexo Cristalino, que forma a maior parte do alto Belém e representa 12,6% da bacia; a Formação Guabirotuba (58%); e os Sedimentos inconsolidados, aluviões em geral (28%) (FORTUNATO, 2009). Pela classificação de Koeppen, Curitiba

localiza-se em região climática do tipo Cfb, subtropical úmido, mesotérmico, sem estação seca, com verões frescos, invernos com geadas frequentes e ocasional precipitação de neve (IPPUC, 2012 *apud* LEAL, 2012). A região caracteriza-se por se situar no Bioma Mata Atlântica, mais especificamente na ecorregião da Floresta Ombrófila Mista (CURITIBA, 2012).

As áreas verdes contempladas por este trabalho estão na porção norte da bacia hidrográfica do rio Belém. O Parque Municipal Nascentes do Rio Belém tem uma área de 11.178 m<sup>2</sup> e se encontra na cabeceira da bacia hidrográfica. Seguindo à jusante do rio encontra-se o Parque São Lourenço, com 203.918 m<sup>2</sup>. Por fim, o Parque João Paulo II que se situa mais próximo ao centro da cidade, abrangendo área de 48.000 m<sup>2</sup> (CURITIBA, 2012).

### *Métodos*

Para analisar os fragmentos florestais das referidas áreas verdes foi utilizada uma metodologia de avaliação ecológica rápida baseada em adaptação realizada por Sampaio (2012). Com base nesta foram estabelecidos cinco pontos amostrais em cada área, sendo que em cada ponto foi preenchida uma ficha simplificada de Avaliação Ecológica Rápida levantando dados florísticos, fisionômico-estruturais e do estado de conservação dos fragmentos florestais. Os pontos amostrais foram distribuídos aleatoriamente pelos fragmentos florestais mais representativos de cada área.

Com o objetivo de registrar as espécies mais frequentes para subsidiar as análises e comparações entre as áreas, o levantamento florístico seguiu um critério sistemático de amostragem por tempo, sendo que em cada ponto amostral foram registradas todas as espécies visualizadas durante um período de 10 minutos, as quais foram classificadas como não arbóreas, arbóreas do dossel e arbóreas de estratos sombreados. Em cada ponto amostral foram também avaliados: i) estágio sucessional, classificado conforme Resolução CONAMA nº2/1994 como inicial, intermediário ou avançado com base em características fisionômico-estruturais como altura do dossel, nº de estratos verticais lenhosos, grau de epifitismo, percentagem aproximada de pioneiras no dossel e diâmetro a altura do peito predominante; ii) fisionomia do dossel, classificado como aberto (muitas clareiras, isto é, maioria das copas afastadas

umas das outras) intermediário (clareiras esparsas) ou fechado (copas tocando-se continuamente); iii) grau de epifitismo, classificado como baixo (cobertura inferior a 40% da copa, epífitas pequenas e esparsas), médio (cobertura de 40-50% da copa) ou alto (cobertura de mais de 50% da copa, epífitas grandes); iv) densidade do subosque, classificado como aberto, intermediário ou denso; v) grau de invasão por espécies exóticas, classificado como baixo, médio ou alto.

Com os dados coletados em campo, pesquisa e o conhecimento sobre as espécies observadas criou-se uma tabela com um campo exclusivo à frequência em que as espécies ocorreram nas amostras. Na mesma tabela relevou-se o grau sucessional, isto é, se pioneira ou não, e também, se nativa ou exótica no campo status de invasão.

Para compreender a situação dos fragmentos em seu contexto regional foi analisada a paisagem em que estavam inseridos, em especial no que se refere à presença de outros fragmentos em um raio de 500 m e às possibilidades de conectividade. Para esta análise de paisagem foi utilizado o *software* Google Earth na escala aproximada de 1/7000, com fotografias obtidas em 2005. Foi avaliado visualmente o grau de fragmentação dos remanescentes dentro dos limites dos parques e fora de seu perímetro. O grau de fragmentação foi dado pela seguinte classificação: alto (pequenas manchas isoladas); médio (grandes manchas com formas retangulares e/ou muito recortadas); e baixo (grandes manchas contínuas e/ou mais arredondadas). Foi também verificado em quais zonas do zoneamento urbano da cidade se situam as áreas de estudo e a possível relação destas com seu estado de conservação.

## **RESULTADOS**

### *Aspectos fisionômico-estruturais, florísticos e de conservação*

O levantamento florístico realizado nos três parques registrou a ocorrência de 105 espécies vegetais nativas distribuídas por 54 famílias

botânicas (Tabelas 1, 2 e 3). Adicionalmente foram registradas outras 22 espécies exóticas, das quais 13 tem comportamento invasor.

**Tabela 1.** Espécies arbóreas registradas no dossel de fragmentos florestais de três áreas verdes situadas na bacia do rio Belém, Curitiba, PR. Legenda: NA – Parque Municipal das Nascentes, SL – Parque Municipal São Lourenço, BP Parque João Paulo II (Bosque do Papa); Grupo sucessional: P – pioneira, NP - não pioneira; Status de invasão: Nat – nativa; Ex.Cul – exótica cultivada; Ex.Inv. – exótica invasora.

| Família        | Espécie  | Frequência (%) |    |    | Grupo Suces. | Status Inv. |
|----------------|--|----------------|----|----|--------------|-------------|
|                |  | NA             | SL | BP |              |             |
| Anacardiaceae  | <i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand.                    |                | 40 | 20 | P            | Nat.        |
|                | <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.                   | 20             | 60 | 60 | P            | Nat.        |
| Annonaceae     | <i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer               | 20             |    | 20 | P            | Nat.        |
| Araucariaceae  | <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze           |                | 20 | 60 | NP           | Nat.        |
| Bignoniaceae   | <i>Jacaranda puberula</i> Cham.                          | 20             | 20 |    | NP           | Nat.        |
| Clethraceae    | <i>Clethra scabra</i> Pers.                              |                | 20 |    | P            | Nat.        |
| Euphorbiaceae  | <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong                    |                | 20 |    | P            | Nat.        |
|                | <i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) Smith & Downs |                | 20 | 20 | NP           | Nat.        |
| Fabaceae       | <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.           |                | 20 |    | -            | Ex.Cul      |
|                | <i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel                      | 20             |    |    | NP           | Nat.        |
|                | <i>Erythrina falcata</i> Benth.                          |                | 40 |    | NP           | Nat.        |
|                | <i>Mimosa scabrella</i> Benth.                           | 80             |    |    | P            | Nat.        |
| Lauraceae      | <i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness.                     | 100            | 20 | 40 | P            | Nat.        |
|                | <i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez               |                | 20 |    | NP           | Nat.        |
|                | <i>Ocotea</i> sp.  |                | 40 |    | NP           | Nat.        |
| Myrtaceae      | <i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg           | 40             |    | 40 | NP           | Nat.        |
|                | <i>Eugenia uniflora</i> L.                               |                |    | 20 | NP           | Nat.        |
| Oleaceae       | <i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton                       |                | 40 | 40 | -            | Ex.Inv      |
| Pittosporaceae | <i>Pittosporum undulatum</i> Vent.                       |                | 20 |    | -            | Ex.Inv      |
| Rhamnaceae     | <i>Hovenia dulcis</i> Thunb.                             | 40             | 20 | 40 | -            | Ex.Inv      |
| Rosaceae       | <i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D.Dietr.   |                | 40 |    | NP           | Nat.        |
| Rutaceae       | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.                       |                | 40 |    | NP           | Nat.        |
| Salicaceae     | <i>Casearia sylvestris</i> Sw.                           |                |    | 20 | P            | Nat.        |
| Solanaceae     | <i>Solanum mauritianum</i> Scop.                         | 20             |    |    | P            | Nat.        |
| Verbenaceae    | <i>Citharexylum solanaceum</i> Cham.                     | 60             |    |    | P            | Nat.        |

**Tabela 2.** Espécies arbóreas registradas nos estratos sombreados de fragmentos florestais de três áreas verdes situadas na bacia do rio Belém, Curitiba, PR. Legenda: NA – Parque Municipal das Nascentes, SL – Parque Municipal São Lourenço, BP Parque João Paulo II (Bosque do Papa); Grupo sucessional: P – pioneira, NP - não pioneira; Status de invasão: Nat – nativa; Ex.Cul – exótica cultivada; Ex.Inv. – exótica invasora.

| Família       | Espécie  | Frequência (%) |    |    | Grupo Suces. | Status Inv. |
|---------------|--|----------------|----|----|--------------|-------------|
|               |  | NA             | SL | BP |              |             |
| Anacardiaceae | <i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand.          |                | 20 |    | P            | Nat.        |
| Anacardiaceae | <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.         |                | 20 |    | P            | Nat.        |
| Annonaceae    | <i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer     |                | 40 |    | P            | Nat.        |
| Araucariaceae | <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze |                | 20 |    | NP           | Nat.        |
| Arecaceae     | <i>Euterpe edulis</i> Mart.                    |                |    | 80 | -            | Exo.Cul     |

| Família           | Espécie   | Frequência (%) |     |     | Grupo Suces. | Status Inv. |
|-------------------|---|----------------|-----|-----|--------------|-------------|
|                   |   | NA             | SL  | BP  |              |             |
| Arecaceae         | <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman                     | 20             | 40  | 20  | NP           | Nat.        |
| Asteraceae        | <i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho                | 20             | 40  |     | P            | Nat.        |
| Bignoniaceae      | <i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. Ex DC.) Matos            |                | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Bignoniaceae      | <i>Jacaranda puberula</i> Cham.                                   | 20             | 20  | 20  | NP           | Nat.        |
| Canellaceae       | <i>Cinnamodendron dinisii</i> Schwake.                            |                | 40  | 20  | NP           | Nat.        |
| Cardiopteridaceae | <i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard.                  |                | 40  |     | NP           | Nat.        |
| Celastraceae      | <i>Maytenus evonymoides</i> Reiss.                                | 20             | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Erythroxylaceae   | <i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.                           | 20             |     |     | NP           | Nat.        |
| Escalloniaceae    | <i>Escallonia bifida</i> Link & Otto                              | 20             |     |     | P            | Nat.        |
| Euphorbiaceae     | <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong                             | 80             |     |     | P            | Nat.        |
| Euphorbiaceae     | <i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) Smith & Downs          | 40             | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Fabaceae          | <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.                    |                | 20  | 40  | -            | Exo.Cul     |
| Fabaceae          | <i>Dahlstedtia floribunda</i> (Vogel) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo |                | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Fabaceae          | <i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel                               | 20             | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Fabaceae          | <i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton                       | 80             | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Fabaceae          | <i>Holocalyx balansae</i> Micheli                                 |                |     | 40  | -            | Exo.Cul     |
| Fabaceae          | <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit                        |                | 20  |     | -            | Exo.Inv     |
| Fabaceae          | <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.                         | 20             |     |     | -            | Exo.Cul     |
| Fabaceae          | <i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby     |                | 20  | 20  | -            | Exo.Cul     |
| Fabaceae          | <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby               |                | 20  |     | -            | Exo.Cul     |
| Fabaceae          | <i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze                               | 20             |     |     | -            | Exo.Cul     |
| Juglandaceae      | <i>Carya illinoensis</i> K.                                       |                | 20  |     | -            | Exo.Cul     |
| Lamiaceae         | <i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke                      | 20             | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Lauraceae         | <i>Ocotea</i> sp.   |                | 20  |     |              | Nat.        |
| Lauraceae         | <i>Persea americana</i> Mill.                                     | 20             |     | 40  | -            | Exo.Cul     |
| Laxmaniaceae      | <i>Cordyline spectabilis</i> Kunth. & Bouché                      | 100            |     |     | P            | Nat.        |
| Melastomataceae   | <i>Miconia</i> sp.  | 20             |     |     |              | Nat.        |
| Meliaceae         | <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.                           |                | 20  | 60  | NP           | Nat.        |
| Meliaceae         | <i>Cedrela fissilis</i> Vell.                                     |                | 40  |     | NP           | Nat.        |
| Moraceae          | <i>Ficus</i> sp.  |                | 60  |     | NP           | Nat.        |
| Moraceae          | <i>Morus nigra</i> L.   | 20             | 20  | 20  | -            | Exo.Inv     |
| Myrtaceae         | <i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg                    | 20             | 60  | 20  | NP           | Nat.        |
| Myrtaceae         | <i>Eugenia uniflora</i> L.  | 40             | 100 | 80  | NP           | Nat.        |
| Myrtaceae         | <i>Myrceugenia euosma</i> (O. Berg) Legrand                       |                | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Myrtaceae         | <i>Myrcia hatschbachii</i> D. Legrand                             |                | 20  | 40  | NP           | Nat.        |
| Myrtaceae         | <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.                                 | 60             |     |     | NP           | Nat.        |
| Myrtaceae         | <i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg                               |                |     | 100 | NP           | Nat.        |
| Myrtaceae         | <i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott                            |                | 20  | 20  | NP           | Nat.        |
| Myrtaceae         | Myrtaceae 1   |                | 40  | 20  |              | Nat.        |
| Myrtaceae         | Myrtaceae 2   |                | 40  | 100 |              | Nat.        |
| Myrtaceae         | <i>Psidium cattleianum</i> Sabine                                 | 20             |     |     | NP           | Nat.        |
| Oleaceae          | <i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton                                | 20             | 40  | 20  | -            | Exo.Inv     |
| Picramniaceae     | <i>Picramnia parvifolia</i> Engl.                                 |                |     | 40  | NP           | Nat.        |
| Pittosporaceae    | <i>Pittosporum undulatum</i> Vent.                                | 20             | 60  | 40  | -            | Exo.Inv     |
| Podocarpaceae     | <i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.                     | 40             |     |     | NP           | Nat.        |
| Primulaceae       | <i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.            | 40             | 20  |     | P            | Nat.        |

| Família     | Espécie  | Frequência (%) |     |     | Grupo Suces. | Status Inv. |
|-------------|--|----------------|-----|-----|--------------|-------------|
|             |  | NA             | SL  | BP  |              |             |
| Primulaceae | <i>Myrsine umbellata</i> Mart.   | 40             |     |     | NP           | Nat.        |
| Proteaceae  | <i>Roupala montana</i> var. <i>brasiliensis</i> (Klotzsch) K.S.Edwards | 20             | 40  | 20  | NP           | Nat.        |
| Rhamnaceae  | <i>Hovenia dulcis</i> Thunb.   | 20             | 20  | 20  | -            | Exo.Inv     |
| Rosaceae    | <i>Eriobotrya japonica</i> Lindl                                       | 20             | 20  | 100 | -            | Exo.Inv     |
| Rosaceae    | <i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schtdl.) D.Dietr.                  |                | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Rutaceae    | <i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck                                      | 20             |     |     | -            | Exo.Inv     |
| Rutaceae    | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.                                     |                | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Salicaceae  | <i>Casearia decandra</i> Jacq.   |                |     | 100 | NP           | Nat.        |
| Salicaceae  | <i>Casearia lasiophylla</i> Eichler                                    | 20             | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Salicaceae  | <i>Casearia sylvestris</i> Sw.   | 40             | 100 | 60  | P            | Nat.        |
| Salicaceae  | <i>Xylosma pseudosalzmanii</i> Sleumer                                 |                | 20  |     | NP           | Nat.        |
| Sapindaceae | <i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.       | 100            | 60  | 80  | NP           | Nat.        |
| Sapindaceae | <i>Cupania vernalis</i> Cambess.                                       | 80             | 40  | 20  | NP           | Nat.        |
| Sapindaceae | <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.                                     | 60             | 20  | 20  | NP           | Nat.        |
| Solanaceae  | <i>Solanum mauritianum</i> Scop.                                       | 40             |     |     | P            | Nat.        |
| Solanaceae  | <i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.                                 | 20             |     | 60  | NP           | Nat.        |
| Solanaceae  | <i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal                                |                |     | 20  | NP           | Nat.        |
| Solanaceae  | <i>Solanum granuloseprosum</i> Dunal                                   | 20             |     |     | P            | Nat.        |
| Solanaceae  | <i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.                             | 20             |     |     | P            | Nat.        |
| Verbenaceae | <i>Duranta vestita</i> Cham.   |                | 80  |     | P            | Nat.        |

**Tabela 3.** Espécies não arbóreas registradas em fragmentos florestais de três áreas verdes situadas na bacia do rio Belém, Curitiba, PR. Legenda: NA – Parque Municipal das Nascentes, SL – Parque Municipal São Lourenço, BP Parque João Paulo II (Bosque do Papa); Grupo sucessional: P – pioneira, NP - não pioneira; Status de invasão: Nat – nativa; Ex.Cul – exótica cultivada; Ex.Inv. – exótica invasora.

| Família        | Espécie  | Frequência (%) |    |    | Grupo Suces. | Status Inv. |
|----------------|--|----------------|----|----|--------------|-------------|
|                |  | NA             | SL | BP |              |             |
| Anemiaceae     | <i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.               | 20             |    |    | NP           | Nat.        |
| Araliaceae     | <i>Hedera canariensis</i> Willd.                 | 20             |    |    | -            | Ex.Inv      |
| Asteraceae     | <i>Vernonanthura</i> sp.                         | 20             | 20 |    | P            | Nat.        |
| Balsaminaceae  | <i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.              | 40             |    |    | -            | Ex.Inv      |
| Bignoniaceae   | <i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G. Lohmann | 40             |    |    | NP           | Nat.        |
| Blechnaceae    | <i>Blechnum brasiliense</i> Desv.                | 40             | 20 | 20 | NP           | Nat.        |
| Blechnaceae    | <i>Blechnum</i> sp.                              |                |    | 20 | NP           | Nat.        |
| Bromeliaceae   | <i>Aechmea distichantha</i> Lem.                 |                | 20 | 40 | NP           | Nat.        |
| Bromeliaceae   | <i>Tillandsia stricta</i> Sol.                   |                | 40 |    | NP           | Nat.        |
| Bromeliaceae   | <i>Tillandsia usneoides</i> L.                   |                | 20 |    | NP           | Nat.        |
| Bromeliaceae   | <i>Vriesea reitzii</i> Leme & A.F.Costa          |                | 60 |    | NP           | Nat.        |
| Cactaceae      | <i>Rhipsalis floccosa</i> Salm.-Dyck ex Pfeiff.  |                | 20 | 20 | NP           | Nat.        |
| Commelinaceae  | <i>Commelina erecta</i> L.                       | 20             |    |    | NP           | Nat.        |
| Commelinaceae  | <i>Tradescantia zebrina</i> Heynh. ex Bosse      |                |    | 40 | -            | Ex.Inv      |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet                | 20             | 20 |    | P            | Nat.        |
| Cucurbitaceae  | Cucurbitaceae não identificada                   |                |    | 20 |              | Nat.        |
| Cyatheaceae    | <i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin       | 40             |    | 20 | NP           | Nat.        |
| Dioscoreaceae  | <i>Dioscorea multiflora</i> Mart. ex Griseb.     | 20             |    |    | NP           | Nat.        |

| Família          | Espécie   | Frequência (%) |    |    | Grupo Suces. | Status Inv. |
|------------------|---|----------------|----|----|--------------|-------------|
|                  |   | NA             | SL | BP |              |             |
| Dryopteridaceae  | Dryopteridaceae não identificada                            | 20             |    |    |              | Nat.        |
| Fabaceae         | <i>Desmodium</i> sp.  | 20             |    |    | P            | Nat.        |
| Gleicheniaceae   | <i>Gleicheniella</i> sp.                                    | 20             |    |    | P            | Nat.        |
| Iridaceae        | <i>Neomarica</i> sp.  |                | 20 |    |              | Nat.        |
| Lamiaceae        | <i>Ocimum carnosum</i> (Spreng.) Link & Otto ex Benth.      | 20             |    |    | NP           | Nat.        |
| Lamiaceae        | <i>Plectranthus barbatus</i> Andrews                        | 20             |    |    |              | Ex.Cul      |
| Malpighiaceae    | <i>Heteropterys intermedia</i> (A.Juss.) Griseb.            |                | 20 |    | NP           | Nat.        |
| Malvaceae        | <i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil.                            | 20             | 20 | 60 | NP           | Nat.        |
| Melastomataceae  | <i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.                      | 40             | 20 |    | NP           | Nat.        |
| Melastomataceae  | <i>Leandra regnellii</i> (Triana) Cogn.                     | 40             |    |    | NP           | Nat.        |
| Orchidaceae      | <i>Capanemia micromera</i> Barb.Rodr.                       |                | 40 |    | NP           | Nat.        |
| Orchidaceae      | Orchidaceae NI01  |                | 20 |    | NP           | Nat.        |
| Orchidaceae      | Orchidaceae NI02  | 20             |    |    |              | Nat.        |
| Passifloraceae   | <i>Passiflora actinia</i> Hook.                             |                |    | 40 | P            | Nat.        |
| Phytolaccaceae   | <i>Petiveria alliacea</i> L.                                |                | 20 | 40 | NP           | Nat.        |
| Piperaceae       | <i>Peperomia catharinae</i> Miq.                            |                | 60 | 20 | NP           | Nat.        |
| Piperaceae       | <i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth.                         | 100            | 40 | 60 | NP           | Nat.        |
| Poaceae          | Poaceae NI01  | 20             |    |    |              | Nat.        |
| Polypodiaceae    | <i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb.Rodr.                 |                | 20 |    | NP           | Nat.        |
| Polypodiaceae    | <i>Campyloneurum austrobrasillianum</i> (Alston) de la Sota |                | 40 | 20 | NP           | Nat.        |
| Polypodiaceae    | <i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota           |                | 80 | 40 | NP           | Nat.        |
| Polypodiaceae    | <i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.             |                | 60 |    | NP           | Nat.        |
| Polypodiaceae    | <i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota           |                | 60 |    | NP           | Nat.        |
| Polypodiaceae    | <i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston             | 20             | 80 |    | NP           | Nat.        |
| Rosaceae         | <i>Rubus sellowii</i> Cham. & Schltdl.                      | 60             |    |    | P            | Nat.        |
| Rosaceae         | <i>Rubus rosifolius</i> Sm.                                 |                | 20 |    | -            | Ex.Inv      |
| Rubiaceae        | <i>Rudgea parquioides</i> (Cham.) Müll. Arg.                |                | 20 |    | NP           | Nat.        |
| Sapindaceae      | <i>Serjania</i> sp.   | 40             | 20 | 60 | NP           | Nat.        |
| Smilacaceae      | <i>Smilax</i> sp.   | 40             |    |    | NP           | Nat.        |
| Thelypteridaceae | <i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E.P. St. John          |                |    | 40 | -            | Ex.Inv      |
| Urticaceae       | <i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. Ex Wedd.               |                |    | 20 | NP           | Nat.        |
| Urticaceae       | <i>Urtica</i> sp.   |                |    | 40 | NP           | Nat.        |
| Zingiberaceae    | <i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig                        | 20             |    | 20 | -            | Ex.Inv      |

**Tabela 4.** Tabela comparativa das áreas conforme parâmetros analisados.

| Parâmetro | Nascentes do Rio Belém | São Lourenço | João Paulo II |
|-----------|------------------------|--------------|---------------|
|-----------|------------------------|--------------|---------------|

|   |         |               |               |
|---|---------|---------------|---------------|
| Número de espécies total                  | 70      | 79            | 55            |
| Número de arbóreas no dossel              | 10      | 17            | 11            |
| Número de arbóreas em estratos sombreados | 39      | 48            | 30            |
| Número de não arbóreas                    | 26      | 26            | 19            |
| Número de exóticas invasoras              | 9       | 7             | 8             |
| Estágio sucessional                       | Inicial | Intermediário | Intermediário |
| Fisionomia do dossel (média)              | Aberto  | Intermediária | Fechada       |
| Densidade subosque (média)                | Denso   | Aberto        | Intermediário |
| Epifitismo (média)                        | Baixo   | Baixo         | Médio         |
| Presença de invasoras (média)             | Médio   | Médio         | Alto          |

Nas comunidades florestais do Parque Nascentes do Rio Belém foram observados dois estratos verticais, com um dossel aberto de 10-15 m de altura e com predomínio de pioneiras (75 a 100%), com diâmetros entre 15 a 30 cm, além de baixo grau de epifitismo. Na maioria das amostras o subosque foi considerado denso. Em um dos pontos amostrais verificou-se considerável abundância de plantas jovens da espécie exótica invasora alfeneiro (*Ligustrum lucidum*), assim como de touceiras de lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*).

Neste parque ocorreu um considerável domínio de arbóreas pioneiras – 12 espécies - com destaque para *Ocotea puberula*, *Mimosa scabrella* e *Citharexylum solanaceum* no dossel. Já nos estratos sombreados destacou-se *Cordyline spectabilis*, com 100% de frequência. Dentre as espécies não pioneiras destacou-se a não arbórea *Piper gaudichaudianum*.

No Parque João Paulo II foram identificados três estratos verticais lenhosos. O dossel apresentou fisionomia fechada e altura de 15-25 m, com pioneiras ocupando entre 75-100% e 50-75% dos pontos amostrais. O epifitismo foi considerado médio em 60% das amostras e baixo nas demais. A densidade do subosque foi intermediária. Os diâmetros médios das árvores do dossel se enquadraram na classe 15-30 cm. No dossel, o alfeneiro (*L. lucidum*) ocorreu em apenas 40% do total das amostras. Mas em um dos pontos amostrais chamou a atenção sua presença massiva.

Nesta área verde, entre as 11 espécies no dossel destacaram-se a araucária (*Araucaria angustifolia*) e a aroeira (*Schinus terebinthifolius*), ambas com frequência de 60%. Dentre as espécies encontradas nos estratos sombreados duas não pioneiras merecem menção, a *Myrciaria tenella* e

*Casearia decandra*, pois apresentaram frequência em 100% das amostras e não foram registradas nos outros parques. Entre as não arbóreas também houve destaque de não pioneiras, com 60% de frequência, como *Pavonia sepium*, *Piper gaudichaudianum* e *Serjania* sp.

No Parque São Lourenço as comunidades florestais apresentaram dois estratos, sendo o dossel com densidade intermediária, altura de 15-20m, diâmetro predominante de 15-30 cm e proporção de 50-75% de pioneiras. O epifitismo foi considerado baixo em 60% das amostras e médio nas demais. O subosque foi aberto na maioria das amostras. Com uma frequência de 60% , nos estratos sombreados, a exótica invasora pau-incenso (*Pittosporum undulatum*) ocorreu em um dos pontos amostrais com considerável abundância.

Neste parque, dentre as 17 espécies encontradas no dossel, a com maior ocorrência (60%) foi a aroeira (*S. terebinthifolius*). Outra pioneira, a *Casearia sylvestris* , teve 100% de frequência como espécie arbórea de estrato sombreado seguida por *Duranta vestita*, 80% de frequência. Outras espécies que merecem menção são as não pioneiras pitangueira (*Eugenia uniflora*) com 100% de frequência, figueira (*Ficus* sp.) e guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*). Ambas com 60%. Percebe-se neste parque uma maior riqueza de espécies, porém com baixa frequência. Entre as não arbóreas merecem destaque *Pleopeltis pleopeltifolia* e *Microgramma squamulosa*.

Em número de espécies exóticas invasoras o Parque Nascentes do Belém destaca-se com nove espécies. Porém o Parque João Paulo II demonstra maior ocorrência de algumas espécies como a *Eriobotrya japonica*, com 100% de frequência. Espécies como *Ligustrum lucidum*, *Pittosporum undulatum* e *Hovenia dulcis*, ocorreram nas três áreas verdes..

### *Paisagem*

O Parque Municipal Nascentes do Rio Belém localiza-se de acordo com o zoneamento de uso de solo de Curitiba, em ZR-2, Zona Residencial de baixa densidade (Curitiba,2000). Conforme este zoneamento predomina a presença de casas com grandes terrenos. Em seus limites o parque revela uma baixa

fragmentação pois seus maciços florestais são em grande parte contínuos e predominam em relação as áreas não florestais. Ao centralizar o parque em uma circunferência de raio de 500 m aproximadamente pode-se observar que os fragmentos possuem em sua maioria um formato retangular o que favorece o efeito de borda.

Quanto aos fragmentos florestais do entorno observa-se ao Nordeste do parque, fora de seus limites, o maior fragmento, mas com dificuldade de conectividade devido à avenida Anita Garibaldi e outras vias. Nesta parte da cidade o zoneamento é residencial de ocupação controlada e já pertence a outra bacia hidrográfica. Ao Norte do parque as áreas se comprometem com as residências e pequenas manchas arbóreas. Enquanto ao sul existem fragmentos de tamanho próximo ao do parque que se separam deste por três quadras de residência e pequenas manchas arbóreas. Ao Noroeste e oeste existem fragmentos de tamanhos parecidos com o do parque com possibilidades de conexão que levam ao sudoeste criando assim uma possível conectividade com o parque.

Nos limites do Parque São Lourenço ocorre média a alta fragmentação. Isto devido ao fato de existirem pequenas manchas isoladas, mas também fragmentos maiores de formato mais arredondado. O Parque encontra-se em ZR-1 zona residencial com baixa densidade (CURITIBA,2000). No entorno, ao norte, existem algumas manchas e um corredor por onde chega o rio Belém, canalizado. Ao nordeste existem manchas que fazem conexão com o parque. Ao leste residências e grandes avenidas, ao sudeste existe uma mancha que faz conexão. E a oeste, uma distante mancha grande e retangular. Nesta parte da cidade o zoneamento é o ZR-2. É possível observar possíveis corredores ao norte (rio), ao nordeste e sudeste.

O Parque João Paulo II fica no zoneamento SE-CC, Setor Especial do Centro Cívico, cercado por ZRs 2, 3 e 4 (CURITIBA,2000). No Setor em que se encontra, concentram-se atividades administrativo-institucionais do Serviço Público Estadual e Municipal, admitindo-se o uso habitacional e atividades comerciais e de prestação de serviços.

Dentro dos limites do bosque ocorre um baixo grau de fragmentação devido a vegetação ser praticamente contínua. Próximo ao bosque, rentes à

oeste, do outro lado do rio, e ao norte, existem fragmentos grandes. Mas a nordeste e noroeste, mais distantes (200m) ainda encontram-se algumas manchas menores e isoladas. Portanto, quando inserido no entorno, a fragmentação é alta, pois existem apenas pequenas manchas isoladas e uma densa matriz artificial. Não há corredores entre os fragmentos a não ser pela proximidade do bosque com os grandes fragmentos rentes a ele. O bosque está isolado e representa um remanescente florestal de grande valor ambiental para a cidade. Devido a situação em que se encontra este parque precisa de intenso cuidado pois está mais vulnerável a perturbações de atividades urbanas.

**Tabela 5.** Características da paisagem interna e do entorno de três áreas verdes situadas na bacia do rio Belém, Curitiba, PR.

| Área verde                    | Características    | No entorno                   | Conexão           | Zoneamento       | Distância do centro |
|-------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| Parque Nascentes do Rio Belém | Vegetação contínua | Grandes fragmentos isolados  | Sudoeste          | Zona Residencial | 8km                 |
| Parque São Lourenço           | Maçãos isolados    | Grandes fragmentos isolados  | Nordeste, Sudeste | Zona Residencial | 5km                 |
| Parque João Paulo II          | Vegetação contínua | Pequenos fragmentos isolados | Nenhuma           | Setor Especial   | 2km                 |

## Discussão

Diante de suas características fisionômico-estruturais e florísticas o Parque Nascentes do rio Belém possui fragmentos florestais no estágio inicial da sucessão (CONAMA nº 2/94). Esta vegetação tem o estreito compromisso de preservação das nascentes do rio Belém. O grande crescimento urbano da RMC e aumento populacional para as periferias da cidade (FORTUNATO, 2011)

Nas outras duas áreas verdes verificou-se maior representatividade de espécies não pioneiras assim como maior porte da vegetação e maior grau de epifitismo. Estes aspectos permitem o enquadramento das comunidades florestais destes parques no estágio intermediário da sucessão, ainda que com algumas alterações, como a supressão do subosque no Parque São Lourenço, na maioria das amostras.

O Parque São Lourenço foi o que apresentou maior número de espécies em todos os estratos, porém, com menor frequência, isto é, as espécies ocorrem de forma rara. Nota-se particularmente uma menor riqueza nos menores fragmentos do parque. Esta observação concorda com o plano de manejo deste parque (CURITIBA, 2009) na preocupação em conservar e aumentar a área das zonas primitivas que fazem conexão com manchas ao entorno na tentativa de se evitar o isolamento de espécies causado pela fragmentação no interior do parque. Fragmentos pequenos e isolados sofrem uma gradativa perda de diversidade biológica e diminuição das funções ecológicas devido à incapacidade de regeneração de muitas populações nessas condições (TURNER e CORLETT, 1996 *apud* ARAUJO et al., 2009).

O Parque João Paulo II foi o que apresentou menor número de espécies quando comparado com os demais parques. Apesar disto, 12 espécies registradas neste estudo não apareceram em levantamento mais minucioso, feito por Roseira (1990). Elas se dividem entre exóticas cultivadas, exótica invasora e nativas não pioneiras como *Syagrus romanzoffiana*, *Myrcia hatschbachii*, *Myrciaria tenella*, *Roupala montana* var. *brasiliensis*, *Cupania vernalis* e *Solanum pseudoquina*. Grandes araucárias no dossel com 60% de frequência conferem certo valor de conservação ao parque, tendo em vista o status de ameaça de extinção em que se encontra.

De acordo com Roseira (1990) em frequência absoluta, das espécies levantadas destacaram-se *Ocotea puberula*, *Ligustrum lucidum*, *Allophylus edulis*, *Casearia decandra* e *Casearia sylvestris*. Para estas espécies no presente estudo obteve-se 100% de frequência de *Casearia decandra*, 80% de *Allophylus edulis*, 60% de *Casearia sylvestris* e 20% de *Ligustrum lucidum*. No dossel, obteve-se 40% de *Ocotea puberula* e de *Ligustrum lucidum*. Roseira (1990) faz uma observação de alerta sobre a elevada presença de espécies exóticas e das perturbações antrópicas. De fato este remanescente já se encontra bastante alterado neste aspecto, o que foi também atestado por SPVS (2009).

A presença de espécies exóticas e exóticas invasoras é bastante intensa na área, estando as mesmas presentes em todos os estratos. As exóticas

tiveram maior ocorrência no Parque João Paulo II e no Parque São Lourenço. Com destaque para as espécies arbóreas.

Embora a vegetação do Parque João Paulo II seja quase toda contínua, possui um grau de fragmentação alto quando analisado o contexto do entorno onde não tem conectividade com nenhum outro fragmento externo.

De acordo com Ricklefs (2009) a fragmentação de habitats priva as espécies de se deslocarem em casos de variações de temperatura, diminui o número da população, o que reduz a variação genética e pode causar a extinção. O decréscimo da qualidade dos fragmentos tem como exemplo a introdução de espécies predadoras, competidoras e organismos patogênicos. Portanto, uma espécie exótica invasora pode se tornar um grande redutor de diversidade (ODUM e BARRET, 2011)

O possível empobrecimento dos fragmentos e sua perda de função ecológica vem de encontro com o discurso de que o índice de área verde por si só não pode determinar a qualidade das áreas verdes e sua eficiência. Sendo uma informação quantitativa, não expressa o estado em que essas áreas se encontram, como são utilizadas e sua distribuição dentro da cidade (VIEIRA, 2006).

Entre as áreas verdes estudadas um promissor corredor biológico seria o próprio rio Belém. Pois existe uma forte relação entre a bacia, o rio e os remanescentes nela encontrados. Os corredores de paisagem são cada vez mais reconhecidos para a conservação, pois fornecem um meio que possibilita a dispersão de espécies, permitindo a transferência da informação genética entre as manchas (ODUM e BARRET, 2011).

Existem fragmentos no trecho entre o Parque Nascentes do Rio Belém até o Parque São Lourenço, porém com a canalização do trajeto ocorrem interrupções de conectividade. Retificado após o Parque São Lourenço Canalizado, ele é acompanhado por grandes maciços e alguns vazios até a rua Dr. Nelson de Souza Pinto onde a vegetação arbórea é reduzida notavelmente antes de chegar ao Parque João Paulo II. Bastos e Abilhoa (2004) atentam a este fato quando relatam a dificuldade para se achar pontos de amostragem em um rio tão canalizado quanto o rio Belém e quando falam da importância da

mata ciliar para as espécies de peixes. A vegetação é muito importante para o ciclo hidrológico. Ela amortece o impacto com que a água da chuva atinge o solo, possibilita uma melhor absorção da água. Funciona como um filtro da água que é conduzida aos lençóis freáticos e aquíferos e rios subterrâneos. Evitam a erosão nas margens e atenuam enchentes (VIEIRA, 2006). Funções que nos levam a refletir sobre a situação da bacia hidrográfica cujo rio principal perdeu, em grande parte, o contato com o solo e a dinâmica hidrológica em sua plenitude com sua canalização.

## **CONCLUSÃO**

No Parque São Lourenço a fragmentação interna compromete os habitats. É fundamental, num primeiro momento, a conexão do parque com as áreas no seu entorno a fim de melhorar a situação das áreas mais preservadas. Tanto no Parque São Lourenço quanto no Parque João Paulo II se destaca a riqueza de espécies não pioneiras.

O Parque João Paulo II está muito isolado, faltando corredores de vegetação, mesmo com a proximidade com o rio, devido a falta de floresta ciliar.

O número de espécies de exóticas invasoras e a ocorrência de plantas jovens destas representam uma ameaça à biodiversidade do parque Nascentes do Rio Belém em médio prazo.

As espécies exóticas invasoras tornaram-se mais freqüentes conforme a proximidade com o centro. Este fato pode estar associado às perturbações provindas do espaço urbano ou as fragmentações onde os maciços arbóreos ficam mais isolados, com pouca ou nenhuma conectividade e, portanto, mais suscetíveis à contaminação biológica.

É interessante que se viabilize melhorias ambientais para potencializar a conexão entre os fragmentos do parque e do entorno, em especial por onde passa o rio, uma importante área para formar um corredor. Um grande passo na melhoria da função ecológica e social da cidade seria uma atenção especial a bacia hidrográfica do Rio Belém e ao aumento, e cuidado, dos seus fragmentos florestais.

## **REFERÊNCIAS**

ARAUJO,M.H.T., CARDOSO-LEITE,E., CHAGAS,E.P. Os fragmentos florestais urbanos do campus da UNIFEOB (São Joao da Boa Vista – SP): uma abordagem qualitativa como proposta para conservação e manejo. **REVSBAU**, Piracicaba – SP. V.4, n.3, p.49 – 68, 2009.

BASTOS, L.P. ABILHOA, V. A utilização do índice de integridade biótica para avaliação da qualidade de água: um estudo de caso para riachos urbanos da bacia hidrográfica do rio Belém, Curitiba, Paraná, Revista **Estudos de Biologia**, v. 26, n.55, p. 33-44, Abr./Jun. 2004.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim Informativo da SBAU** (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), ano VII, n. 3 - Jul/ago/set de 1999, Rio de Janeiro, p. 7.

**CURITIBA. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica Curitiba – PR.** Curitiba, 2012

CURITIBA. Lei nº 9.800, de 03 .01. 2000, dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo no município de curitiba e dá outras providências.

CURITIBA. Lei nº 9.804, de 03.01.2000, cria o Sistema de Unidades de Conservação do Município de Curitiba e estabelece critérios e procedimentos para implantação de novas Unidades de Conservação.

CURITIBA. LEI Nº 9.806 de 03.01.2000. Institui o Código Florestal do Município de Curitiba, e dá outras providências.

CURITIBA.DECRETO n 1178. 22.09.2009. Regulamenta parcialmente o artigo 7 , da lei n 9804/2000 e institui o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal São Lourenço.

CURITIBA.DECRETO Nº 189 03.04.2000. Estabelece critérios de ocupação para os terrenos integrantes do Setor Especial do Centro Cívico.

CURITIBA. **Plano de Manejo do Parque São Lourenço**: zoneamento. 2009

FORTUNATO, Rafaela Antunes. **Subsídios à prevenção e controle das inundações urbanas**: bacia hidrográfica do rio Belém Município de Curitiba – PR. Curitiba. 2006. 237 f.Dissertação(Mestrado em Construção Civil) - Setor de tecnologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GILBERT, O.L. **The ecology of urban habitats**. London: Chapman & Hall, 1989.

OLIVEIRA, Carlos Henke. **Análise de padrões e processos no uso do solo, vegetação, crescimento e adensamento urbano**. Estudo de caso: município de Luiz Antonio (SP). 2001. 101f. Tese(Doutorado em Ciências) – Ecologia e Recursos naturais.Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

LEAL,Luciana. **A influência da vegetação no clima urbano da cidade de Curitiba – PR** .2012.172 f.Tese(Doutorado em Engenharia Florestal) Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

NUCCI, J.C.**Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)** . 2ª ed. Curitiba: O Autor, 2008.150 p.; il.

ODUM,E.P.BARRET, G.W. **Fundamentos da ecologia**. 5.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011

PARANÁ. **Bacias hidrográficas do Paraná**,série histórica. Curitiba, 2010 - SEMA - PARANÁ

PEREIRA, M. C. B., SANTOS,A.J. dos, BERGER, R., CHAVES NETO, A. Políticas para conservação de áreas verdes urbanas particulares em Curitiba – o caso da bacia hidrográfica do rio Belém. **Floresta**. Curitiba, PR, v. 36, n. 1, jan./abr. 2006.

**Programa de avaliação e quantificação do potencial de absorção de carbono por florestas nativas em Curitiba.** Curitiba 2009, SPVS

**Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006.** Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.

**Resolução CONAMA nº 388/07** para fins do disposto na Lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan S.A., 2009.

ROSEIRA, D.S. **Composição florística e Estrutura Fitossociológica do Bosque com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze no Parque Estadual João Paulo II, Curitiba, Paraná.** 1990. 107 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) . Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Secretaria do Meio Ambiente. **As bacias hidrográficas do Paraná:** serie histórica. SEMA . 2ed. 2013

SAMPAIO, André C.F. **O processo de degradação e o estado de conservação da flora nos fragmentos florestais da área rural do município de Maringá, Paraná.** 2013. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SANTOS, Angelo Alberto Pacheco. **Avaliação florística e estrutural de uma floresta ombrofila mista montana urbana.** 2014. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

VIEIRA, Carolina Haddad Souza Dias. **Estudo da dinâmica de cobertura vegetal de Curitiba –PR com uso de imagens digitais.** 2006.140 f.Dissertação(Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.