

DO MICRO AO MACRO: A CONSERVAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA A PARTIR DO *PODILYMBUS PODICEPS*

Leonardo Vasconcelos de Souza*, Nayara Cristine Carneiro do Carmo, Felipe Pereira de Queiroz, Hélio de Magalhães Júnior

* Universidade Federal de Minas Gerais (leodesouza.90@hotmail.com)

RESUMO

O reservatório da Pampulha situa-se na parte norte do município de Belo Horizonte e sua bacia é formada por mais de 40 tributários que se estende pelos municípios de Belo Horizonte e Contagem, formando a Bacia Hidrográfica da Lagoa da Pampulha (BHLP). Com o passar dos anos, a expansão urbana intensificou os problemas ambientais na BHLP, seja pelo uso e ocupação inadequados do solo, seja pela falta de infraestrutura de seus serviços de saneamento básico. A biodiversidade reunida na Lagoa da Pampulha abrange cerca de 73 espécies composta por representantes de todas as classes, com destaque para avifauna. Entre os exemplos desta avifauna encontra-se o *Podilymbus podiceps*, popularmente conhecido como Mergulhão-Caçador, o qual a sua sobrevivência está intimamente relacionada com as boas condições de seu habitat. O Projeto Mergulhão, em questão, promove a aplicação do método Padrões Abertos para a Prática da Conservação, desenvolvido pela *Conservation Measures Partnerships*, para desenvolver uma metodologia que possibilite a conservação do *Podilymbus podiceps*. Nesse contexto, o mergulhão foi utilizado como espécie bioindicadora no planejamento e monitoramento da conservação, sob a perspectiva de que, se houver a capacidade de conservar populações do *Podilymbus podiceps*, seria possível preservar todo o ambiente da Lagoa da Pampulha para inúmeras outras espécies. A partir de um referencial bibliográfico foi possível compreender a importância de determinados elementos do ecossistema para o *Podilymbus podiceps*, além de mapear e valorar os impactos presentes no reservatório da Lagoa da Pampulha. Diante do diagnóstico, trabalhado em um mapa conceitual, foi possível formular ações para garantir condições para a conservação da espécie.

PALAVRAS-CHAVE: *Podilymbus podiceps*; Lagoa da Pampulha; Degradação ambiental

INTRODUÇÃO

No final da década de 1930, a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte construiu a barragem da Pampulha, na região norte do município, com o intuito de amortecer as cheias da chuva e contribuir para o abastecimento de água da cidade (PINTO-COELHO, 2012). A Lagoa da Pampulha, como ficou mais conhecida, é formada por oito tributários principais (TORRES, et al., 2007) que se estendem pelos municípios de Belo Horizonte e Contagem formando a Bacia Hidrográfica da Lagoa da Pampulha (BHLP). Esta bacia hidrográfica abrange quase 100km² e engloba exatos 40 córregos estando 45% deles em Belo Horizonte e 55% em Contagem (RESK, 2007). Contudo, devido a um grande projeto de modernização, implementado no início dos anos 1940 (PINTO-COELHO, 2012) com o intuito de acelerar o processo de urbanização da região e valorizar seu potencial de beleza paisagística, a vegetação da BHLP foi extensamente descaracterizada e hoje incidem sobre sua área apenas algumas manchas de vegetação secundária.

A expansão da malha urbana durante as décadas seguintes fez com que os problemas ambientais da Bacia fossem se intensificando, devido não somente ao uso e ocupação inadequados do solo, mas também pelo déficit na infraestrutura dos serviços de saneamento básico que se fez presente por muito tempo na região. Como resultado de todo esse processo, a Lagoa da Pampulha encontra-se atualmente em um cenário de danos quase que irreversíveis, entre eles a perda de cerca de 20% de seu espelho d'água (PINTO-COELHO, 2012) e de 30% de seu volume hídrico (PINTO-COELHO, 2000), que trazem prejuízos para a qualidade da água não só da Lagoa, mas também para seus próprios afluentes, que também culminam em impactos negativos para população, flora e fauna de toda a BHLP.

Dentre a fauna presente nesse contexto de degradação ambiental da Lagoa da Pampulha, uma das espécies que se tornaram mais ameaçadas é o mergulhão-caçador (*Podilymbus podiceps*) (Figura 1). A sobrevivência da espécie está intimamente relacionada com as boas condições dos recursos hídricos de seu habitat (GLOVER, 1953; DARRAH & KREMENTZ, 2010), que consiste em um território aquático aberto, ou seja, com menor presença de vegetação lenhosa (DARRAH & KREMENTZ, 2010).



Figura 1: Podilymbus podiceps na Lagoa da Pampulha. FOTO: Ricardo Fonseca, 2012.

Entre os hábitos do *Podilymbus podiceps* que mais se relacionam com o ambiente aquático está seu processo de nidificação, já que seu ninho flutuante é construído, com capim e juncos, ancorado na vegetação aquática presente nas regiões mais centrais, ou seja, afastado das margens do ambiente aquático (GLOVER, 1953). Além disso, o Mergulhão-caçador costuma alimentar-se de pequenos animais aquáticos, como peixes, crustáceos e mesmo anfíbios (DARRAH & KREMENTZ, 2010), presas que ele caça através de sua técnica de mergulho, tendo vindo daí seu nome popular de Mergulhão.

Através dos hábitos do *Podilymbus podiceps*, percebe-se que sua proteção está intimamente atrelada à restauração ambiental de seu habitat. Baseando-se nessa premissa, propõem-se aqui a criação de um Programa de Recuperação amplo para a BHLP a partir da adoção do Mergulhão-caçador como objeto-chave de conservação. Nesse contexto, será utilizado o potencial bioindicador do *Podilymbus podiceps* para o planejamento e monitoramento do Programa, sob a perspectiva de que, se for possível conservar a população do Mergulhão-caçador será possível preservar toda a BHLP e suas inúmeras outras espécies. É preciso ressaltar, porém, que não se almejou implantar o Programa, visto que esse processo envolveria a participação dos poderes municipais de Belo Horizonte e Contagem, conforme será visto adiante.

CONCEPÇÃO DO PRO-PAMPULHA

A elaboração do Programa de Recuperação da Pampulha (Pro-Pampulha) foi baseada na metodologia dos Padrões Abertos para a Prática da Conservação desenvolvida pela *Conservation Measures Partnerships* para propor um manejo adaptativo de projetos de recuperação de áreas degradadas. A metodologia consiste em um ciclo retroalimentador (Figura 2) que gera uma constante de atividades que mudam no tempo para se adaptar às alterações verificadas no contexto do projeto proposto. A metodologia parte do pressuposto de que ao se focar em um único (ou poucos) objeto de conservação, é possível delimitar ações cujos efeitos não protegerão o objeto somente, mas culminarão na preservação de uma área bem mais ampla.

A primeira etapa do ciclo metodológico aqui proposto consiste na definição do projeto que inclui: (i) definição de sua área de abrangência, no caso a BHLP; (ii) definição do objeto-chave de conservação, no caso o *Podilymbus podiceps*; (iii) diagnóstico dos hábitos do Mergulhão-caçador que recebem influência das condições ambientais da BHLP; (iv) levantamento das ameaças ao objeto de conservação; e (v) levantamento dos atuais processos de recuperação e conservação da BHLP, com o intuito de diagnosticar atividades que beneficiam a conservação do objeto (tratadas aqui como oportunidades) e também para definir possíveis parceiros do projeto.

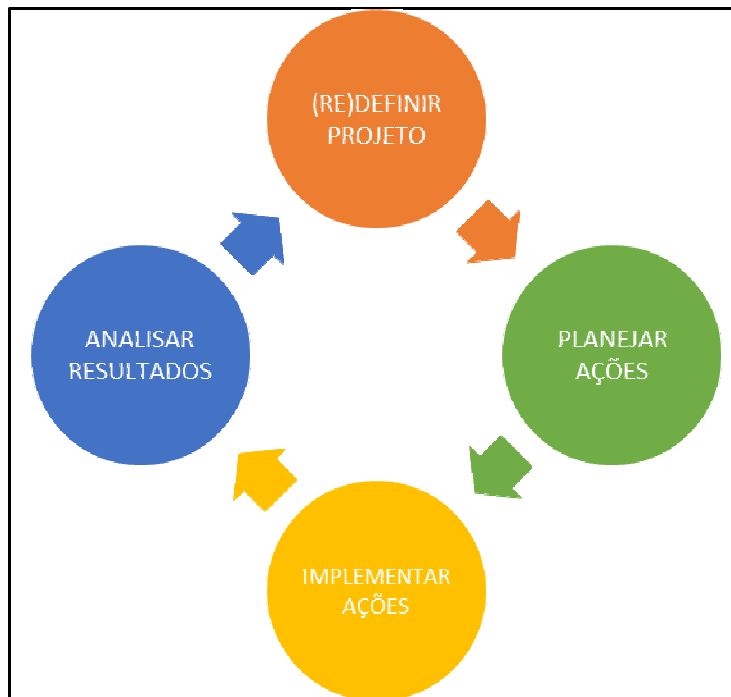


Figura 2: Esquema representativo do processo metodológico adotado para a criação do Pro-Pampulha (Adaptado dos Padrões Abertos para a Prática da Conservação da *Conservation Measures Partnerships*).

Visto a extensa bibliografia existente sobre os hábitos do *Podilymbus podiceps* este texto focará no diagnóstico de ameaças e oportunidades que influenciem a conservação do Mergulhão-caçador e de toda a BHLP. Algumas das informações utilizadas para se considerar a elaboração do Pro-Pampulha foram obtidas através de conversas pessoais tidas com professores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) que pesquisam a BHLP há algum tempo, e com funcionários da Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte (SLU) e do Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha (PROPAM), órgãos em que também atuam autores deste trabalho.

Na segunda etapa do ciclo, são propostas estratégias de ações e seus respectivos planos de monitoramento que promovam melhorias nas condições de vida do *Podilymbus podiceps*. As ações abrangem duas áreas de alcance distintas, a direta é delimitada pela Lagoa da Pampulha, que concentra grande parte das propostas, mas indiretamente o Programa abrange toda a BHLP (Figura 3) já que algumas medidas não seriam eficazes sem a realização de intervenções na área do entorno da Lagoa e em seus afluentes.

As duas últimas etapas do ciclo consistem nas fases de implementação e análise de resultados das ações que serão aqui propostas, mas conforme já relatado, este trabalho não objetivou a implementação do Pro-Pampulha, somente sua elaboração, e logicamente não trará nenhum resultado a ser analisado.



Figura 3: Bacia Hidrográfica da Lagoa da Pampulha e seus principais tributários. Fonte: RESCK, 2007.

DIAGNÓSTICO DA BHLP

A BHLP vem sofrendo, desde a década de 1950, as consequências do adensamento urbano desordenado e o principal reflexo desse fenômeno foi a degradação de suas águas, desencadeada pelo aporte excessivo de material orgânico e inorgânico de diversas origens no interior do reservatório. Desde então, a Lagoa da Pampulha, um dos principais cartões postais de Belo Horizonte, tem sido alvo frequente de políticas públicas que visam sua restauração. Apesar de terem sido identificadas algumas oportunidades que possam ajudar na conservação da área, percebe-se que ainda existem intensas ameaças cuja resolução demanda um leque de ações simultâneas e/ou complementares.

Um dos principais danos ambientais que acometem a BHLP é o assoreamento, que acaba por comprometer a eficácia da Lagoa em amortecer as cheias da chuva. Para Moreira (2007), esse assoreamento foi iniciado desde o início dos anos 1950, quando se iniciou o processo de ocupação urbana da BHLP, com destaque para a implantação do Centro Industrial de Contagem, das Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S/A e do Aterro Sanitário da BR-040, este último drenado pelo córrego Ressaca, um dos principais afluentes da Lagoa da Pampulha e talvez seu maior contaminante por metais pesados que Pinto-Coelho (2000) associa com o aterro.

Além desses grandes empreendimentos, houve a criação de loteamentos residenciais (ordenados ou não), a abertura de ruas, a canalização dos rios e córregos e o surgimento de áreas de bota-fora clandestinas que culminaram na retirada da maior porção da cobertura vegetal do solo na Bacia e conseqüentemente contribuiu para o assoreamento da Lagoa da Pampulha (MOREIRA, 2007).

Essas áreas de bota-fora clandestinas consistem em regiões de deposição inadequada de resíduos em locais como vias públicas, lotes vagos e margens de corpos d'água. De acordo com a SLU, o ordenamento jurídico e as instâncias municipais da cidade apresentam formas institucionais e operacionais para coibir e mitigar a existências dessas áreas atuando tanto sobre denúncias e diligências recorrentes, quanto por vistorias periódicas efetuadas pela própria SLU. A punição para os proprietários de lotes vagos que são diagnosticados como área de bota-fora pode consistir em autuação ou mesmo multa, o que evidencia a existência de uma política de comando e controle que tenta conciliar aspectos ambientais e econômicos através do princípio do poluidor/pagador. Os bota-foras próximos à Lagoa da Pampulha e de seus efluentes podem contribuir no assoreamento da Lagoa da Pampulha, habitat do *Podilymbus podiceps*.

Moreira (2007) aponta que o assoreamento presente na BHLP pôde ser verificado em 1954, quando um rompimento da barragem esvaziou o reservatório completamente revelando o grande volume de terra presente no fundo da Lagoa. Conforme indicado pelas Figura 4 e 5, o acúmulo de material sedimentar através dos anos resultou na redução do espelho d'água e da profundidade da Lagoa, sendo que esta perdeu, entre os anos 1980 e 2010, metade de sua capacidade de

retenção de água, hoje estimada em nove milhões de m^3 , contra 18 milhões de m^3 no final dos anos 1950 (RESCK, 2007).

Medidas para contornar o problema do assoreamento na Lagoa da Pampulha têm sido tomadas desde a década de 1980. Entretanto, os vários projetos de desassoreamento através de dragagem executados pela prefeitura de Belo Horizonte foram diagnosticados como inócuos por não interferirem nas causas diretas do problema (MOREIRA, 2007).

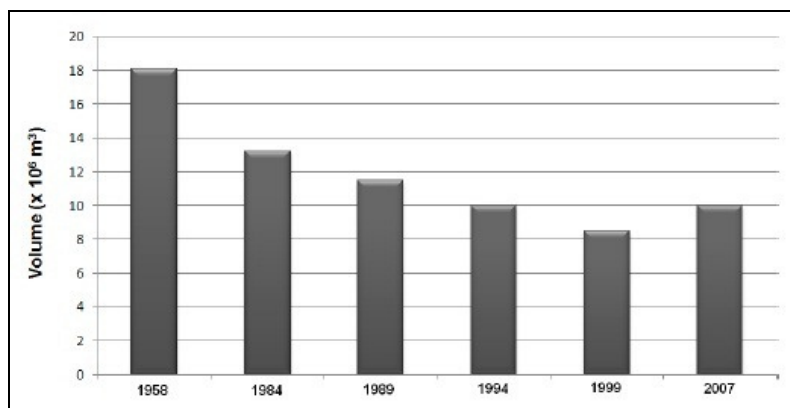


Figura 4: Evolução temporal do volume da Lagoa da Pampulha. FONTE: RESCK (2007).

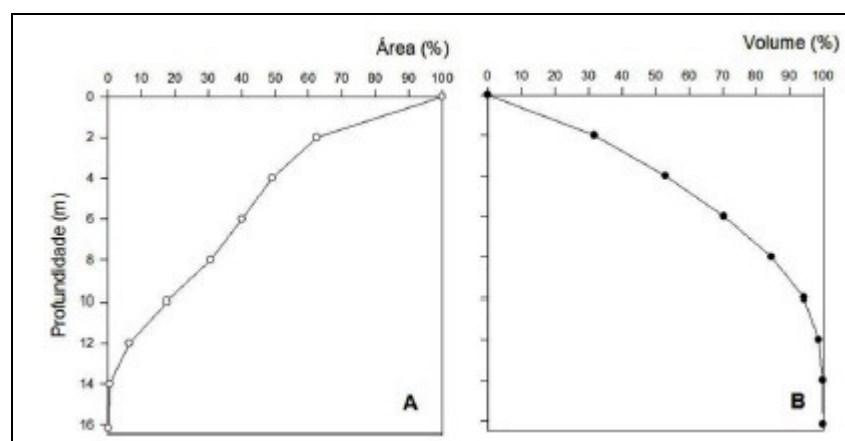


Figura 5: Curvas hipsográficas da Lagoa da Pampulha: a) profundidade-área e b) profundidade-volume. FONTE: RESCK, 2007.

Outra ameaça de grande dimensão na BHLP é o lançamento de efluentes domésticos ou industriais sem tratamento prévio nos corpos d'água que abastecem a Lagoa da Pampulha. Segundo a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), esses efluentes são lançados sobretudo através de ligações clandestinas existentes entre as redes domiciliares de esgotamento sanitário e os córregos, contaminando a água da Lagoa e de seus tributários (MOREIRA, 2007). A COPASA vem fiscalizando essas ligações clandestinas desde 1997, através do Programa Caça-Esgoto em parceria com a Superintendência de Serviços e Tratamentos de Efluentes (SPSE) e com a Divisão de Macrooperação de Esgotos (DVME). Contudo, Moreira (2007) atribui parte da problemática envolvendo a contaminação das águas da BHLP com efluentes sanitários à própria COPASA que, no início da década de 1980, teria revertido o lançamento de esgoto da Mini Bacia de Várzea das Flores para o córrego Sarandi, um dos principais rios da BHLP. Essa reversão refletiu a desativação da Estação de Captação de Tratamento de Água que existia na Lagoa da Pampulha, devido à ineficácia do tratamento frente ao nível de poluição da água, fazendo com a empresa optasse por captar água em Várzea das Flores. A drenagem direta das águas pluviais para a Lagoa e seus afluentes também causa contaminações aos corpos d'água da BHLP ao transportar sedimentos e resíduos sólidos jogados irregularmente nas vias públicas (PINTO-COELHO, 2000). Esses resíduos descartados inadequadamente geram cerca de 20 toneladas de lixo, os quais são retirados da Lagoa diariamente no período chuvoso (PROPAM, 2010). As ações de limpeza efetuadas para a retirada desses resíduos da Lagoa da Pampulha também podem ser consideradas como ameaças ao *Podilymbus podiceps*, uma vez que o processo de limpeza não considera os fatores ecológicos de nidificação da espécie e acaba por remover os ninhos das aves junto aos resíduos coletados.

Com a contaminação do corpo hídrico, o ambiente aquático da BHLP acaba por receber um grande aporte de nutrientes que resultam na eutrofização das águas da Bacia, sobretudo na Lagoa da Pampulha. Principalmente causada pelo acúmulo de fósforo e nitrogênio, a eutrofização promove o crescimento exagerado de organismos fitoplanctônicos, como as Cianobactérias, processo que leva à perda considerável da qualidade da água, devido, principalmente, à diminuição do oxigênio dissolvido presente (PINTO-COELHO, 2000). Sem oxigênio há uma diminuição da biodiversidade aquática, o que compromete os hábitos alimentares e de nidificação do *Podilymbus podiceps*, assim como de outras espécies.

Apesar da existência das ameaças aqui retratadas, é preciso considerar ações já implementadas na BHLP que contribuam para sua recuperação. Uma dessas ações é a Estação de Tratamento de Águas Fluviais (ETAF) da Pampulha, criada em 2003 com o objetivo de melhorar a qualidade das águas dos córregos Ressaca e Sarandi, tributários responsáveis por 70% do volume de água (RESK, 2007) e pelos maiores níveis de contaminantes (PINTO-COELHO, 2000; RESK, 2007). Embora a ETAF tenha apresentado parâmetros de tratamento hídrico aquém de seu esperado, seu papel para a recuperação das águas da BHLP é avaliado como importante na promoção de melhorias como a expressiva diminuição de mortalidade de peixes (COUTINHO, 2007).

VALORAÇÃO DE AMEAÇAS E ESQUEMATIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

As principais ameaças ao *Podilymbus podiceps* identificadas foram o assoreamento, a contaminação e a eutrofização dos corpos hídricos de toda a BHLP e também a destruição de seus ninhos. Contudo, foi preciso listar as principais causas para essas ameaças de modo a planejar ações que possam realmente reverter tais problemas a longo prazo. As ameaças diretas consistem nas áreas de bota-foras clandestinos, a falta de cobertura vegetal entorno da Lagoa e de seus afluentes, lançamento direto de efluentes sem tratamento nos corpos d'água (sobretudo através das ligações clandestinas de esgoto), no descarte inadequado de resíduos sólidos e na adoção de práticas de limpeza inadequadas na Lagoa da Pampulha.

As ameaças indiretas foram valoradas de modo a criar uma hierarquização dos riscos acometidos ao *Podilymbus podiceps*. Os parâmetros de valoração (Tabela 1) utilizados foram fornecidos pela doutora Maria Auxiliadora Drummond, professora do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, e consideraram a área de abrangência, o grau de impacto sobre o Mergulhão-caçador e o tempo de permanência dano até que se possa findá-lo por completo. Após somados os pesos de cada parâmetro, obteve-se o valor total do impacto para cada ameaça indireta conforme indicado na Tabela 2.

Tabela 1: Método de valoração das ameaças identificadas na BHLP.

PARÂMETROS	CATEGORIA DA AMEAÇA			
	Muito Alta (Valor 4)	Alta (Valor 3)	Média (Valor 2)	Baixa (Valor 1)
Abrangência	71 a 100%	31 a 70%	11 a 30%	1 a 10%
Impacto	71 a 100%	31 a 70%	11 a 30%	1 a 10%
Permanência	> 100 anos	21 < 100 anos	6 < 20 anos	> 5 anos

Tabela 2: Valoração final das ameaças identificadas na BHLP.

AMEAÇAS	PARÂMETROS			
	Abrangência	Impacto	Permanência	Total
Canalização de rios e córregos	4	3	2	9
Redução da cobertura vegetal	4	1	4	9
Disposição inadequada de resíduos sólidos	3	4	2	9
Lançamento de efluentes sanitários	3	3	2	8
Áreas de bota-foras clandestinas	2	2	1	5
Política de limpeza inadequada	1	3	1	5

Percebe-se que a impermeabilização do solo é presente em grande parte da BHLP e não é causada apenas pela canalização dos cursos d'água, mas também pelo grande número de construções existentes na Bacia. Esse quadro é difícil de ser revertido já que a Bacia se encontra em uma área densamente povoada já consolidada. Embora projetos de reabertura de rios e córregos estejam ganhando força por todo o mundo, o mesmo não será incentivado no âmbito do Pro-Pampulha, uma vez que seria preciso conhecer melhor as condições de ocupação do entorno dos corpos d'água de modo a definir se essa opção seria mesmo viável social e economicamente no que tange a desapropriações.

A falta de cobertura vegetal como mata ciliar também ocorre em boa parte da BHLP. Esse impacto possui alta permanência já que não existem áreas disponíveis para garantir o reflorestamento adequado da BHLP, devido às mesmas condições limitantes apresentadas no caso da reabertura dos corpos d'água.

A disposição inadequada dos resíduos afeta diretamente toda a Bacia, porém é mais concentrada na Lagoa, onde há um grande acúmulo de lixo que inviabiliza muitos dos hábitos do *Podilymbus podiceps*, principalmente os referentes à caça e nidificação. A reversão desse cenário é complexa, pois depende da conscientização da população e da retirada da drenagem pluvial que cai diretamente nos corpos d'água da BHLP; entretanto a permanência desse dano foi considerada como reversível.

Segundo a COPASA, os lançamentos de efluentes são verificados em uma área significativa da BHLP, mas as ligações clandestinas podem ser corrigidas em prazo relativamente pequeno, dependendo de uma ação de conscientização e mesmo suporte técnico e financeiro para as famílias que ainda não regularizaram seus sistemas de esgotamento sanitário conectando-o à rede disponibilizada.

Os dados fornecidos (através de conversas pessoais) pela gerência regional da SLU é de que a abrangência das áreas de bota-foras clandestinas gira em torno de 19% da área total da BHLP. A eliminação de todas essas áreas só será possível em um cenário em que os regulamentos existentes que regem tais áreas sejam cumpridos pelos usuários e fiscalizados, embora a SLU admita a dificuldade de se fiscalizar a região regularmente devido à falta de recursos humanos e financeiros.

Por último, considerou-se que a política de limpeza da Lagoa não considera os ninhos do *Podilymbus podiceps* acarretando grande impacto à reprodução da espécie. Deste modo, é necessária a inclusão desta questão no plano de limpeza de resíduos sólidos de dentro da Lagoa e a conscientização dos funcionários que realizam esta limpeza sobre a importância de preservar os ninhos do Mergulhão.

Após a valoração das ameaças, foi preciso esquematizar os principais contextos diagnosticados – incluindo ameaças diretas e indiretas, oportunidades verificadas (Figura 6) – para então prosseguir com a proposição de ações para o Pro-Pampulha.

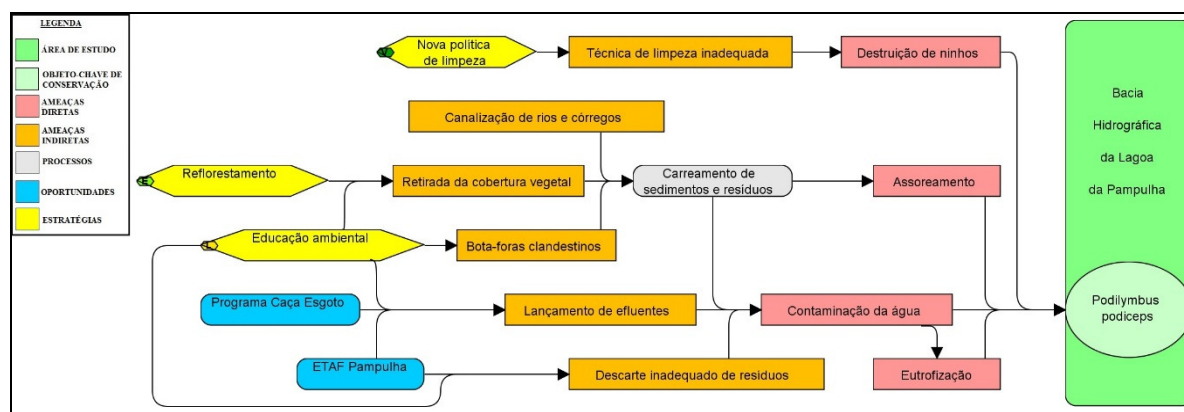


Figura 6: Organograma do diagnóstico de ameaças e oportunidades no âmbito do Pro-Pampulha, já incluídas as ações propostas. Desenvolvido através do software Miradi.

PROPOSIÇÃO DE AÇÕES PARA O PRO-PAMPULHA

Nessa primeira fase do Pro-Pampulha, são propostas três ações a serem implementadas simultaneamente, sendo elas o reflorestamento, a introdução de uma nova política de limpeza da Lagoa e a adoção de práticas de educação ambiental em toda a BHLP.

A vegetação ciliar desempenha o papel de filtro regulador do fluxo de água, sedimentos e nutrientes entre os terrenos e os cursos d'água. Ela estabiliza áreas críticas, exerce proteção do solo contra processos erosivos e atua na diminuição e filtragem do escoamento superficial impedindo ou dificultando o carreamento de sedimentos para o sistema aquático, contribuindo para a manutenção da qualidade da água em toda bacia hidrográfica (FERREIRA & DIAS, 2004). Promover o reflorestamento da mata ciliar da BHLP enquadra-se no tipo de ação considerada estratégica para sua revitalização, sendo a degradação da vegetação um problema crônico que repercute negativamente de diversas maneiras na qualidade da água. Primeiramente se faz necessário o levantamento das áreas onde há a presença de nascentes, córregos e rios e outras áreas onde a ocupação urbana permita o plantio de mudas em toda a Bacia para verificar e delimitar a extensão do local a ser reflorestado. Devido à heterogeneidade das áreas, deverão ser aplicados diferentes métodos de plantio e técnicas para recuperação de áreas degradadas principalmente as que permitam processos sucessionais envolvendo transposição de solo, semeadura direta e hidrossemeadura, poleiros artificiais, plantios de mudas em ilhas de alta diversidade e coleta de sementes com manutenção da variabilidade (REIS, 2003). O preparo do solo e o sistema de plantio deverão ser realizados de acordo com a situação encontrada visando o estabelecimento da vegetação a ser plantada e utilizando-se de espécies nativas.

As etapas do reflorestamento devem ser adotadas de modo a favorecer o desenvolvimento das mudas, o que deverá ser feito adotando-se os seguintes critérios:

- I. Controle do espaçamento entre as covas variando entre 1,5m e 3m;
- II. Limpeza do solo, o tanto quanto possível, de gramíneas e outras espécies exóticas a fim de se evitar a competição com as mudas;
- III. Controle de pragas, principalmente formigas e cupins, caso houver, utilizando-se defensivos agroecológicos a fim de controlar as pragas sem a aplicação de insumos químicos;
- IV. Abertura das covas (30cmx30cmx30cm) de forma manual com o uso de enxadão, chucho ou ferramentas similares. Máquinas só devem ser utilizadas em locais em que seu acesso não comprometa a vegetação existente;
- V. O plantio deve incluir a cobertura das mudas com o solo ao nível do substrato (torrão), para evitar o soterramento do colo da muda ou exposição do torrão acima do solo;
- VI. A irrigação deve ser feita logo após o plantio, através de caminhões pipas, e repetir-se na falta de chuvas ou quando as mudas apresentarem os primeiros sinais de estresse hídrico (murcha);

Entre as possíveis entidades parceiras para essa estratégia estão o Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais que possui a doação de mudas como uma de suas ações estratégicas, a Companhia Energética de Minas Gerais que possui dois viveiros de mudas para doações e o Consórcio de Recuperação da Lagoa da Pampulha que recebe mudas resultantes de processos de compensação ambiental.

O trabalho de reflorestamento pode ainda utilizar como mão de obra serviços comunitários prestados por menores infratores (ação regulamentada pela Lei nº 7.210/1984). Também se estimula a organização de mutirões de plantio para a participação da sociedade civil onde também podem ser incluídas atividades de educação ambiental. Os mutirões servirão também para a população conhecer as nascentes dos tributários da BHLP e entender a importância da mata ciliar para a manutenção dos cursos hídricos.

O plano de monitoramento segue o Programa de Recuperação de Vegetação Ciliar de Londrina e tem como objetivo monitorar as áreas de reflorestamento quanto às condições das mudas (se estão murchas ou sendo destruídas, por exemplo), ao crescimento dos indivíduos e à evolução do estado de agregação do solo através do acompanhamento de suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Através desse acompanhamento, é possível obter um diagnóstico dos reflorestamentos e traçar planos de intervenção, caso necessário.

O monitoramento das mudas será realizado mensalmente por um período de dois anos, até que as mudas estejam adaptadas – através da coleta de dados da altura e condições gerais das mudas, além de se fazer um registro fotográfico das zonas com o intuito de acompanhar periodicamente o desenvolvimento do reflorestamento. Com o seguimento de todas essas diretrizes, prevê-se a seguinte cadeia de resultados para a ação de reflorestamento da BHLP (Figura 7).

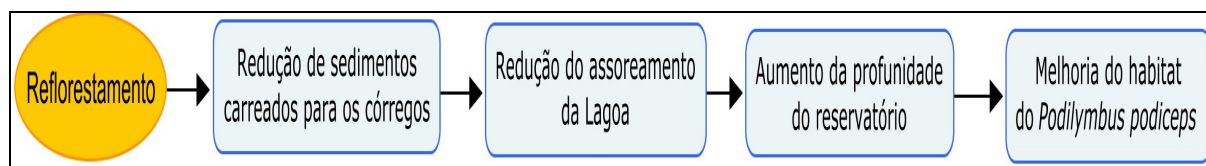


Figura 7: Cadeia de resultados para a ação de reflorestamento.

A gestão de limpeza da Lagoa deve considerar a presença dos ninhos do *Podilymbus podiceps* fazendo-se necessário uma gestão de limpeza que levante as regiões com maior ocorrência de ninhos e que informe os funcionários responsáveis pela realização de limpeza destas áreas. Nessas regiões deverá ser realizada uma limpeza manual dos resíduos e demais materiais, abolindo-se a atual prática de arraste. A formação dos profissionais se dará por meios teóricos e práticos visando apresentar aos funcionários a espécie, seu modo de vida e sua importância ecológica.

O serviço de limpeza deverá ser monitorado mensalmente por meio de um levantamento da quantidade de ninhos existentes em toda área da Lagoa, principal dado que indicará a eficácia do novo processo de limpeza, gerando a cadeia de resultados da Figura 8.

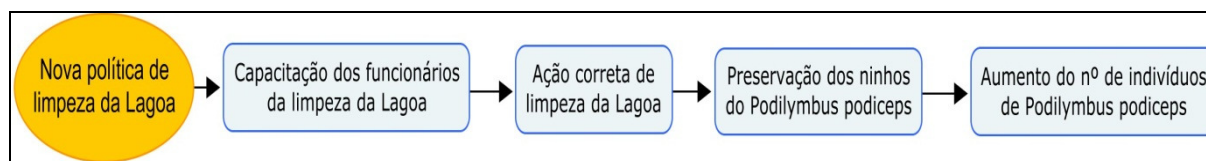


Figura 8: Cadeia de resultados para a adoção de uma nova política de limpeza da Lagoa da Pampulha.

As estratégias de educação ambiental têm como objetivo fazer com que a comunidade entenda os principais problemas da Bacia e as formas de contribuir para sua melhor qualidade ambiental a partir de sensibilização e troca de informações que possibilitem a participação efetiva da população em todo processo de restauração e posterior conservação da Bacia.

Esse tipo de atividade educativa deverá ocorrer em escolas públicas e privadas, empresas, instituições públicas e espaços de uso público da BHLP. Indica-se a adoção de Exposições Itinerantes; Palestras sobre o histórico de degradação e das propostas voltadas para a recuperação; Circuitos de Visitação em locais de relevante interesse ambiental, tais como os principais afluentes da BHLP, nascentes, a ETAF, entre outros; Oficinas para trabalhar conceitos como reutilização e conscientização quanto ao consumo de bens materiais e descarte de resíduos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocupação humana realizada na BHLP impactou negativamente a qualidade de suas águas e sua biodiversidade. A impermeabilização do solo e a emissão direta de dejetos domésticos e industriais em tributários do reservatório são consequências desse adensamento populacional urbano que tem trazido prejuízos ambientais à Lagoa da Pampulha e seus afluentes.

As medidas implementadas até então pelos poderes públicos não têm conseguido solucionar a problemática da BHLP, mesmo que consideráveis somas tenham sido investidas em projetos emergenciais que não expressaram grandes resultados (MOREIRA, 2007). O despejo de resíduos urbanos e industriais sem tratamento prévio e o aporte de grandes quantidades de nutrientes são alguns dos principais contaminantes responsáveis pelo processo de deterioração de rios e lagos na BHLP (PINTO-COELHO, 2000). Apesar desses ecossistemas suportarem certo nível de entrada de substâncias externas, sua capacidade de suporte já foi há muito tempo superada e o resultado pode ser facilmente percebido por aqueles que frequentam a região da Bacia e se deparam com paisagens degradadas, com vias pouco arborizadas e um constante mau cheiro oriundo das águas (RESK, 2007).

O Pro-Pampulha propõe revitalizar o ecossistema da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Pampulha tendo como foco a proteção do *Podilymbus podiceps*. A partir da compreensão da importância de determinados elementos do ecossistema da BHLP, sobretudo de sua Lagoa principal, para o Mergulhão-caçador, foi possível formular ações para garantir condições de conservação da espécie. Entre esses elementos, destaca-se a importância da baixa turbidez e boa qualidade da água para os hábitos alimentares e reprodutivos do *Podilymbus podiceps*.

Dentre as ameaças identificadas, as ligações clandestinas de esgotamento sanitário contaminam os afluentes da BHLP e aceleram o processo de eutrofização do corpo d'água e, conseqüentemente, acarreta na mortalidade de espécies da ictiofauna, principais alimentos do Mergulhão-caçador. O *Podilymbus podiceps* também é impactado pela atual política de limpeza da Lagoa da Pampulha, realizada através do arraste de redes coletoras que removem os resíduos. Os agentes de limpeza não recebem treinamento adequado para diferenciar os resíduos e algas dos ninhos do Mergulhão-caçador, e estes acabam sendo removidos. Como objetivo estratégico, é preciso cobrar a reformulação dessa política para se promover a proteção dos ninhos do *Podilymbus podiceps*.

O Pro-Pampulha foi pensado sem o objetivo de ser implantado de fato e, apesar de estar em grande parte garantido por ações já existentes pode-se concluir que ainda existe muito a ser feito para garantir que tanto o Mergulhão-caçador, como todo o ecossistema da Lagoa e os moradores da Bacia da Pampulha possam ter um ambiente saudável e ecologicamente equilibrado.

A primeira fase do Pro-Pampulha atua nessas três ameaças, para as quais foram estabelecidas as ações de reflorestamento de toda a área possível da BHLP, adoção de projetos de educação ambiental que contribuam para a conscientização da disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos e para a redução de ligações clandestinas de esgotos pela população da BHLP e a adoção de uma nova política de limpeza da Lagoa da Pampulha. As demais ações devem ser planejadas após a avaliação dos resultados obtidos com a implementação dessa primeira fase, ocasião em que será necessário reavaliar todo o contexto aqui diagnosticado e propor mudanças para essa primeira fase, seja na alteração das medidas propostas, caso estas venham a se comprovar ineficazes, ou na adoção de outras ações complementares.

Embora não tenha sido tratado neste texto, a contaminação das águas da BHLP compromete não só a sobrevivência de animais e vegetais, mas também afeta a saúde humana. Contudo, devido a escolha do *Podilymbus podiceps* como o objeto de conservação optou-se por não abordar o assunto, embora estes autores compactuem com sua importância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COUTINHO, W. Emprego da flotação a ar dissolvido no tratamento de cursos d'água: Avaliação de Desempenho da Estação de Tratamento dos Córregos Ressaca e Sarandi Afluentes à Represa da Pampulha. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, 2007.
2. COPASA, Programa Caça Esgoto. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?col=1&inford=46&sid=125>>. Acesso em: 16 mai. 2014.
3. DARRAH, A. J. & KREMENTZ, D. G. Occupancy and Habitat use of the Least Bittern and Pied-Billed Grebe in the Illinois and Upper Mississippi River Valleys. *Waterbirds*, v.33, pp.367–375, 2010.

4. FERREIRA, D. A. C. & DIAS, H. C. T. Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG. *Revista Árvore*, v.28, n.4, p.617-623, Viçosa, 2004.
5. GLOVER, F. A. Nesting ecology of the Pied-Billed Grebe in Northwestern Iowa. *Wilson Bulletin*, v.65, n.1, pp.32– 39, mar. 1953.
6. MPOG. Segundo Balanço PAC 2. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/PAC2/2balanco/index.html>>. Acesso em: 12 mai. 2014.
7. MOREIRA, W. T. Recuperação da Lagoa da Pampulha: desvinculação da represa de sua própria bacia. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<http://audienciapublica.ana.gov.br/arquivos/LAGOA%20DA%20PAMPULHA.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2014.
8. MULLER, M. J. & STORER, R. W. Pied-billed Grebe (*Podilymbus podiceps*). In: POOLE, A. (Ed.) *The Birds of North America Online*. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology, 1999. Disponível em: <<http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/410>>. Acesso em: 11 set. 2014.
9. PROPAM. Diagnóstico Ambiental da Bacia da Pampulha. Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha / Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2010.
10. PINTO-COELHO, R. M. Atlas da qualidade da água do Reservatório da Pampulha. Belo Horizonte: Recoleo, 56p., 2012.
11. PINTO-COELHO, R. M. Projeto Pampulha: 15 anos de estudos limnológicos no reservatório, em seus tributários e microbacias. Belo Horizonte, 7 mai. 2000. Disponível em: <http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/pampulha/pp_trib2.htm>. Acesso em: 19 mai. 2014.
12. REIS, Ademir, et al. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. *Natureza e Conservação*, v.1, n. 1, p. 28-36, São Paulo, abr. 2003.
13. RESCK, R. P. Avaliação morfológica e estudo da variação horizontal de parâmetros limnológicos do Reservatório da Pampulha. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, 2007.
14. SANTOS, E. & ASSIS, R. L. Projeto de Incremento Florestal da Área Verde do Bairro Cabral. Consórcio de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha. Contagem, 2008.
15. TORRES, I. C. et al. Mass balance estimation of nitrogen, carbon, phosphorus and total suspended solids in the urban eutrophic Pampulha reservoir, Brazil. *Acta Limnol. Bras.*, v.19, n.1, p.79-91, 2007.