

**Universidade Federal de Minas Gerais  
Pró-Reitoria de Pesquisa  
Programa Institucional de Iniciação Científica**

**PARTE 1**

. Programa:       \_\_\_ PIBIC/CNPq                               \_\_X\_\_ PROBIC/FAPEMIG

. Identificação:

**Nome do bolsista:** Denise Araújo Salviano

**Número de Matrícula:** 2008026188

**Nome do curso:** Ciências Biológicas

**Nome do orientador:** Ricardo Motta Pinto Coelho

**Título do projeto de pesquisa do orientador:** Índices de poluição por óleos e graxas nos tributários e na barragem do Reservatório da Pampulha - MG

**Informe se o projeto foi avaliado ou se foi encaminhado para avaliação pelo Comitê de Ética pertinente. Informe também o número do protocolo de entrega:** Não se aplica

. Data de ingresso como bolsista no Programa em vigência

. Indique               \_\_\_ Bolsa Nova                               \_\_X\_\_ Renovação

. Período do relatório: Março/2011 a Março/2012

. **Resumo do plano de trabalho do aluno apresentado no início da bolsa:**

Os lagos, como todos os ambientes aquáticos, são fortemente influenciados pela sua área de drenagem e conseqüentemente pelas ações antrópicas no seu entorno. O objetivo desse trabalho foi o de fornecer informações relacionadas ao teor de óleos e graxas e de outras variáveis limnológicas, associando-as a programas de coleta seletiva de óleo de fritura doméstico e também com atividades humanas relacionadas ao uso de lubrificantes automotores. Pretende-se responder a seguinte pergunta: será que o programa de reciclagem ambiental da empresa Recóleo pode efetivamente reduzir os níveis de poluição por óleos e graxas na represa da Pampulha?

A metodologia consiste de três etapas distintas: a) coletas de dados em campo, análises laboratoriais de óleos e graxas; b) levantamento da localização de pontos de venda e troca de óleos automotores tais como postos de gasolina, oficinas e garagens de empresas de transportes com estimativa de descarte desses produtos; c) levantamento dos pontos de coleta de óleo de fritura nas diferentes sub-bacias da represa da Pampulha pela empresa Recóleo com estimativa de reciclagem e descarte desse óleo.

As análises laboratoriais serão comparadas com dados históricos obtidos tanto pela equipe do LGAR como em outras fontes fidedignas (COPASA, etc). A partir dos resultados, estabelecer novas estratégias de gestão e manejo do ambiente focado. O estudo mostrou que mesmo após as recentes intervenções do poder público municipal, a represa ainda se encontra em um quadro crônico de intensa eutrofização, grande

acúmulo de lixo e de óleos e graxas decorrentes, sobretudo do despejo de esgotos não tratados da enorme população que vive em sua bacia de captação.

### **1.8. Relatório de atividades do bolsista. Em relação ao plano de trabalho proposto, liste:**

- Participou do XIII Congresso Brasileiro de Limnologia realizado em Natal (RN) no período de 04 a 08 de setembro de 2011.
- Apresentou como primeira autora o trabalho "Índices de poluição por óleos e graxas nos tributários e na barragem do Reservatório da Pampulha - MG" na forma de painel no XIII Congresso Brasileiro de Limnologia realizado em Natal (RN) no período de 04 a 08 de setembro de 2011.

### **1.9. Relatório técnico-científico**

#### **Introdução e fundamentação**

O reservatório da Pampulha é um lago artificial que integra o Complexo Arquitetônico da Pampulha, em Belo Horizonte - MG. Foi inaugurado em 1958, após obras de recuperação demandadas por uma ruptura de sua barragem. Também conhecido por Lagoa da Pampulha, o reservatório tinha como finalidade principal o abastecimento de água para a população belo-horizontina. No entanto, a urbanização desordenada, com todas as implicações, verificada na região da bacia hidrográfica da represa tem feito com que a Lagoa da Pampulha sofra, desde a década de 70, um forte processo de eutrofização e assoreamento, florações de Cyanobacteria e crescimento de macrófitas aquáticas (PINTO-COELHO, 1998, p. 160; GIANI *et al.*, 1988, p.77; SPERLING, 1994, p.142; TORRES; RESCK; PINTO-COELHO, 2007, p.87).

A partir da década de 80, após seguidas florações de Cyanobacteria (GIANI, 1994, p.162; GOODWING, 1997, p.38), a Lagoa da Pampulha perdeu a função de abastecimento público, permanecendo como um importante atrativo turístico e amortizador de cheias (PINTO-COELHO, 1992, p.2).

O lago resulta do represamento de córregos que têm, na sua maioria, nascentes dentro do município, embora sua bacia englobe também o município de Contagem. Seus principais tributários são os córregos Mergulhão, Tijuco, Ressaca, Sarandi, Água Funda, Baraúna, AABB e Olhos D'água. O reservatório tem um volume de água acumulada de cerca de 12 milhões de m<sup>3</sup> e uma área de 2,4 Km<sup>2</sup>. Sua profundidade máxima é de 16 m, e a profundidade média de 5 m (GIANI; PINTO-COELHO; OLIVEIRA; PELLI, 1988. p.69 - 70).

Hoje em dia, apesar das recentes intervenções do poder público municipal, a represa ainda padece de um quadro crônico de assoreamento de margens, intensa eutrofização e grande acúmulo de lixo e de óleos e graxas decorrentes, sobretudo do aporte de esgotos não tratados da enorme população que vive em sua bacia de captação (PINTO-COELHO, 2008a).

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são triglicérides, ácidos graxos, gorduras animais e vegetais, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, normalmente oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas. Até então acreditava-se que os despejos de origem industrial eram os que mais contribuem para o aumento de matérias graxas nos corpos d'água, dentre eles, destacam-se os de refinarias, frigoríficos e indústrias de sabão (Instituto mineiro de gestão das águas). Entretanto, pouco se sabe sobre o impacto do descarte doméstico de óleos de frituras usados. Essa é uma pergunta que o presente trabalho também procura responder.

De acordo com a SABESP, devido à baixa solubilidade dos óleos e graxas, quando em excesso, há dificuldade de degradação em processos biológicos e, devido ainda a suas baixas densidades, forma um filme que impede a transferência de oxigênio do ar para a água, e conseqüentemente, aumenta a carga orgânica em corpos d'água – poluição difusa. O aumento da carga orgânica consome o oxigênio dissolvido (OD) da água, contribuindo para asfixiar a vida aquática.

A DBO5 do óleo de fritura gasto é de 1.500.000 mg/L (Obs: estimativa conservativa, pois se trata de caso que não permite aplicação direta do método analítico e os diferentes tipos de óleo, presença de água e restos de alimento resultam em valores muitos diversos), sendo que a DBO5 do esgoto bruto varia de 200 a 400 mg/L.

A extensão de superfície coberta por óleos e graxas depende dos volumes das fases óleo e água, pH e tensão superficial do meio (presença de substâncias com caráter emulsificante ou anti-emulsionante).

Considerando-se os limites máximos de lançamento em corpos d' água com base na legislação vigente, estima-se que 20.000 litros de água seriam poluídos por 1 litro de óleo vegetal.

Os tributários que exercem maiores impactos no quadro de degradação são, respectivamente, o Ressaca, Sarandi e o Água Suja (Zoológico). No entanto, todos os tributários a exceção talvez do córrego Baraúna, estão altamente poluídos com esgotos domésticos, que trazem detergentes domésticos ricos em fosfatos, carregam elevadas cargas de sólidos em suspensão e sofrem muito com o lixo atirados pelos moradores e pequenas empresas de suas margens (COELHO, 2008b).

Segundo a prefeitura, por dia, são retiradas 10 toneladas de lixo da lagoa. Quantidade que aumenta para 20 toneladas em dias de chuva, o que equivale a cinco caminhões de lixo (PIBID, 2009).

A Companhia de Saneamento Básico de Minas Gerais (COPASA) pretende concluir obras de despoluição da Lagoa da Pampulha até 2012. As obras tiveram início em junho de 2009, com a construção de 35 quilômetros de rede sanitária, entre coletores que encaminharão os dejetos dos córregos Ressaca e Sarandi, que hoje são despejados na lagoa, para a Estação de Tratamento de Esgoto do Onça (ETE-Onça). Cerca de 2,5 milhões de litros de esgotos deixarão de ser jogados no local diariamente. Redes interceptoras de esgoto também estão em construção no Córrego Água Funda.

O objetivo desse trabalho foi o de fornecer informações relacionadas ao teor de óleos e graxas, associando-as a programas de coleta seletiva de óleo de fritura doméstico e também com atividades humanas relacionadas ao uso de lubrificantes automotores. Pretende-se responder a seguinte pergunta: será que o programa de reciclagem

ambiental da empresa Recóleo pode efetivamente reduzir os níveis de poluição por óleos e graxas na represa da Pampulha?

## **Metodologia**

A metodologia consiste de três etapas distintas: a) coletas de dados em campo análises laboratoriais de óleos e graxas; b) levantamento da localização de pontos de venda e troca de óleos automotores tais como postos de gasolina, oficinas e garagens de empresas de transportes com estimativa de descarte desses produtos; c) levantamento dos pontos de coleta de óleo de fritura nas diferentes sub-bacias da represa da Pampulha pela empresa Recóleo com estimativa de reciclagem e descarte desse óleo.

Foram coletadas amostras de água na subsuperfície (0,5 m de profundidade) nos tributários Mergulhão, Tijuco, Ressaca, Sarandi, Água funda, Braúna, AABB e Olhos D'água em pontos próximos a lagoa, e também em 23 pontos no reservatório.

Os dados foram coletados no dia 4 de abril de 2010 na parte da manhã, início da estação seca. Nesse período há uma crescente deterioração da água de lagos tropicais, com a conseqüente formação de gradientes espaços-temporais mais estáveis e que refletem de modo mais apropriado as ações antrópicas externas, como foi demonstrado por Pinto-Coelho (1998) em estudos na represa da Pampulha (Belo Horizonte – MG).

Para o cálculo da concentração de óleos e graxas (OG) foi utilizada o método gravimétrico descrito pela APHA (1995, norma 5520b). Esse método usa o n-hexano como solvente extrator em procedimentos gravimétricos e define OG como todo material removido pelo hexano numa amostra acidificada.

A carta temática foi confeccionada a partir de uma imagem de alta resolução do Google Earth® (Google Inc.), que foi importada para o programa Didger 3.0®, (Golden Software Inc.) no qual foi digitalizada e georreferenciada. No programa Surfer 9.0®, (Golden Software Inc.), foi utilizada Krigagem (*Kriging*) para interpolação a partir da qual foi gerada a carta temática.

As informações sobre as atividades antrópicas ligadas ao uso de lubrificantes automotores e sobre o descarte e a reciclagem de óleo de cozinha serão coletadas e processadas em 2012.

## Resultados alcançados e discussão

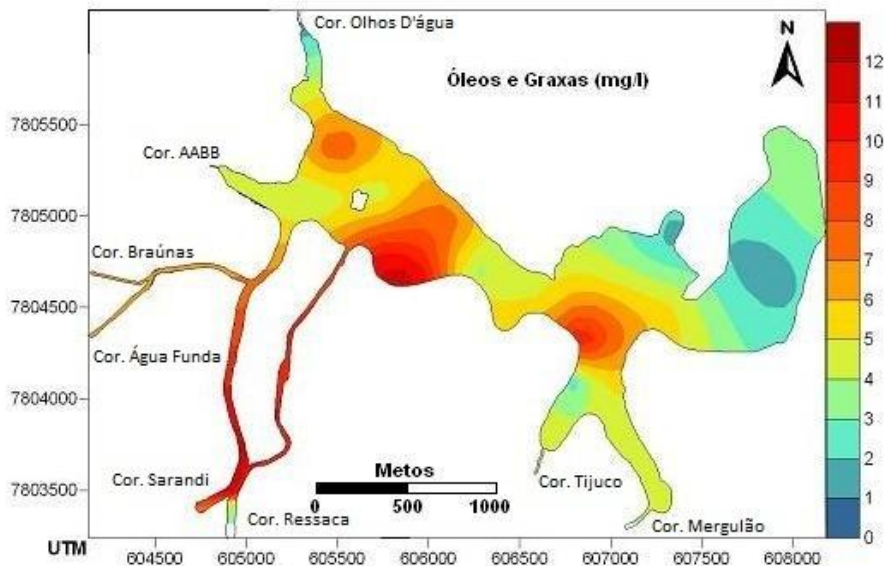
Os teores de óleos e graxas para cada ponto amostrado estão apresentados na tabela 1, além da carta temática, que apresenta a interpolação desses valores na imagem 1.

**Tabela 1.** Teores de óleos e graxas dos tributários e da represa da Lagoa da Pampulha-MG (04/04/2010).

Baraúna	6,7
Olhos D'água	1,0
AABB	4,3
Pto 1	1,3
Pto 2	3,4
Pto 3	3,6
Pto 4	2,3
Pto 5	4,9
Pto 6	1,8
Pto 7	4,8
Pto 8	5,1
Pto 9	3,6
Pto 10	7,6
Pto 11	4,1
Pto 12	8,1
Pto 13	3,8
Pto 14	7,3
Pto 15	10,6
Pto 16	11,4
Pto 17	5,8
Pto 18	10,5
Pto 19	2,3
Pto 20	4,8
Pto 21	4,1
Pto 22	4,8
Pto 23	1,1

OG – Óleos e graxas ( $\text{mg.l}^{-1}$ ).

**Imagem 1.** Carta temática



O estudo da variação longitudinal mostrou que os tributários Ressaca e Sarandi são os mais contaminados por óleos e graxas, sendo portanto os maiores contribuintes desse tipo de poluição para a barragem. Dessa forma, observa-se que mesmo após as recentes intervenções do poder público municipal, a represa ainda se encontra em um quadro crônico de intensa eutrofização, grande acúmulo de lixo e de óleos e graxas decorrentes, sobretudo do despejo de esgotos não tratados da enorme população que vive em sua bacia de captação.

### **Conclusões Preliminares**

Embora não haja enquadramento para a qualidade da água destes tributários, por apresentarem trechos canalizados, os limites recomendados para o reservatório o classificam como classe 2 (RIETZLER; FONSECA; LOPES, 2001). Na legislação brasileira não existe limite estabelecido para esse parâmetro. A recomendação é de que os óleos e as graxas sejam virtualmente ausentes para as classes 1, 2 e 3 (CETESB, 2001).

Dessa forma, os tributários da represa mostraram-se todos contaminados por diferentes níveis de óleos e graxas.

Os valores mais elevados para óleos e graxas obtidos junto a barragem refletem possivelmente o resultado de acúmulo de lipídeos que é realizado tipicamente pelas cianobacterias fitoplanctônicas.

## Referências bibliográficas

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2001. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp>> Acesso em: 20 nov. 2008.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2001. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp#oleo>> Acesso em: 27 abr. 2010.

COELHO, R. M. P. Eutrophication effects on seasonal patterns of mesozooplankton in a tropical reservoir: a four years study in Pampulha Lake, Brazil. *Freshwater Biology*, London, n.40, p. 160, 1998.

COELHO, R. M. P. Evolução no grau de eutrofização da Lagoa da Pampulha: comparação de ciclos sazonais de nutrientes (N e P) e organismos planctônicos. In: GODINHO, H. (Ed.). *Anais do Seminário da Bacia Hidrográfica da Pampulha*. Belo Horizonte: PBH, 1992. p.2

COELHO, R. M. P. Projeto Pampulha: 15 anos de estudos limnológicos no reservatório, em seus tributários e microbacias. A degradação da represa com bibliografia comentada. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008b. Disponível em: <[http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/pampulha/pp\\_trib2.htm](http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/pampulha/pp_trib2.htm)> Acesso em: 21 fev. 2010.

COELHO, R. M. P. Represa da Pampulha. Laboratório de Gestão de Reservatórios. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008a. Disponível em: <[http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/fapemig\\_10195\\_hidroacustica/website/pampulha.htm](http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/fapemig_10195_hidroacustica/website/pampulha.htm)> Acesso em: 21 fev. 2010.

GIANI, A.; COELHO, R. M. P.; OLIVEIRA, S. J. M.; PELLI, A. Ciclo sazonal de parâmetros físico-químicos da água e distribuição horizontal de nitrogênio e fósforo no reservatório da Pampulha. *Ciência e Cultura*. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1988. p.69 - 70

GIANI, A. et al. Ciclo sazonal de parâmetros físico-químicos da água e distribuição horizontal de nitrogênio e fósforo no Reservatório da Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil. *Ciência e Cultura*, Campinas, n. 40, p. 77, 1988.

GIANI, A. Limnology of Pampulha reservoir: some general observations with emphasis on the phytoplankton community. In: COELHO, R. M. P.; GIANI, A.; SPERLING, E. (Ed.). *Ecology and human impacts on lakes and reservoirs in Minas Gerais with special reference to future development and management strategies*. Belo Horizonte: SEGRAG, 1994. p.162

GOODWIN, K. L. *Dinâmica das populações de Cyanobacteria no reservatório da Pampulha (MG) em duas escalas temporais (sazonal e diurna)*. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997. p.38

PIBID Química – UFMG. Estudantes apresentam projeto de limpeza da Lagoa da Pampulha à Câmara de Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <[http://www.pucminas.br/documentos/normalizacao\\_monografias.pdf](http://www.pucminas.br/documentos/normalizacao_monografias.pdf)> Acesso em: 21 fev. 2010.

Revitalização da Lagoa da Pampulha: gol de placa. Mg.gov.br/blog, 2009. Disponível em: <<http://blog.mg.gov.br/revitalizacao-da-lagoa-da-pampulha-gol-de-placa/>> Acesso em: 21 fev. 2010.

RIETZLER, A. C.; FONSECA, A. L. and LOPES, G. P.. Metais pesados em tributários da represa da Pampulha, Minas Gerais. Braz. J. Biol. 2001, vol.61, n.3

SABESP, Unidade de Negócio de Tratamento de Esgotos da Metropolitana – MT. Efeitos de óleos e graxas para a tratabilidade de esgotos e poluição difusa, 2007. Qco. André Luis Gois Rodrigues. Divisão de Operação e Manutenção. ETE Parque Novo Mundo.

SPERLING, F. Corrective measures for the restoration of Pampulha reservoir. In: COELHO R. M. P.; GIANI, A.; SPERLING, E. (Ed.). *Ecology and human impacts on lakes and reservoirs in Minas Gerais with special reference to future development and management strategies*. Belo Horizonte: SEGRAG, 1994. p. 142.

TORRES, I. C.; RESCK, R. P.; COELHO, R. M. P. Mass balance estimation of nitrogen, carbon, phosphorus and total suspended solids in the urban eutrophic, Pampulha reservoir, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, Botucatu, v. 19, n. 1, p. 97, 2007.

#### **. Principais fatores negativos e positivos que interferiram na execução do projeto técnico-científico:**

Pude contar com o apoio e colaboração de toda a equipe do Laboratório de Gestão Ambiental de Reservatórios - LGAR

---

**Data e assinatura do Bolsista**

---

**De acordo e assinatura do Orientador**

## **PARTE 2**



**. Avaliação do Bolsista:**

O trabalho de Iniciação Científica proposto é relevante para o fornecimento de informações relacionadas ao teor de óleos e graxas e de outras variáveis limnológicas, associando-as a programas de coleta seletiva de óleo de fritura doméstico e também com atividades humanas relacionadas ao uso de lubrificantes automotores. É importante salientar ainda, que o projeto oferece dados para o melhor orientação de recuperação e manejo desse ambiente.

Acredita-se que este estudo tenha grande importância para o desenvolvimento de minha vida profissional, por contribuir na aprendizagem de técnicas de campo e laboratoriais. Assim, penso que o projeto me deu a segurança para sair da universidade e me sentir capaz de ingressar no mercado de trabalho.

**. Após concluir a Graduação, pretende (assinale):**

- Ingressar na Pós-Graduação
- Atuar no mercado de trabalho
- Não definiu ainda

---

**Data e assinatura do Bolsista**

**PARTE 3**

**Anexe um parecer sucinto sobre as atividades e o desempenho do bolsista:**

O desempenho da bolsista foi satisfatório pois ela atingiu os objetivos da pesquisa. Acredito, no entanto, que a bolsista poderia ter progredido um pouco mais caso tivesse uma maior motivação pessoal.

**. O desempenho do bolsista pode ser considerado (assinale):**

Excelente     Muito Bom     Bom     Regular     Insatisfatório



---

**Data e assinatura do Orientador**