

## VIII-078 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS EM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL: PROJETO E CONDOMÍNIOS

### **Lucas Fernandes de Castro Ribeiro<sup>(1)</sup>**

Estudante de Graduação em Engenharia Ambiental na Univ. Estadual Paulista – UNESP, Campus de Sorocaba, Sorocaba, São Paulo. Bolsista de Apoio Acadêmico e Extensão II vinculado a Pró Reitoria de Extensão da UNESP.

### **Bruna Luiza Bento<sup>(2)</sup>**

Estudante de Graduação em Engenharia Ambiental na Univ. Estadual Paulista – UNESP, Campus de Sorocaba, Sorocaba, São Paulo. Bolsista de Apoio Acadêmico e Extensão II vinculado a Pró Reitoria de Extensão da UNESP.

### **Nathalia Silva de Souza Lima<sup>(3)</sup>**

Estudante de Graduação em Engenharia Ambiental na Univ. Estadual Paulista – UNESP, Campus de Sorocaba, Sorocaba, São Paulo. Bolsista de Apoio Acadêmico e Extensão II vinculado a Pró Reitoria de Extensão da UNESP.

### **Gerson Araujo de Medeiros<sup>(4)</sup>**

Engenheiro Agrícola, Mestre e Doutor em Engenharia Agrícola pela UNICAMP. Professor Assistente Doutor do curso de graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Estadual Paulista - UNESP – Campus de Sorocaba.

### **Sandro Donnini Mancini<sup>(5)</sup>**

Engenheiro de Materiais, Mestre em Engenharia de Materiais, Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela UFSCar e Livre-Docência em Materiais e Reciclagem pela Unesp. Professor Adjunto do curso de graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Estadual Paulista - UNESP – Campus de Sorocaba

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Três de Março, 511 – Bairro Alto da Boa Vista - Sorocaba - SP - CEP: 18.087-180 - Brasil - Tel: (15) 3238-3400 ramal: 3466 - e-mail: lucasfcribeiro@hotmail.com

## **RESUMO**

O lixo é um dos principais problemas ambientais a ser enfrentado pela sociedade contemporânea nesse novo milênio. Nesse aspecto a gestão dos resíduos sólidos de origem doméstica assume uma considerável relevância, sendo consubstanciada pela sua redução, reuso e reciclagem. Tal abordagem tem sido difundida junto a população e segmentos da sociedade por meio de programas de educação ambiental, os quais devem ser contextualizados as realidades dos atores envolvidos. O objetivo do presente trabalho é relatar os resultados do projeto ECondomínios, consubstanciado pelo diagnóstico dos resíduos sólidos domésticos recicláveis de um condomínio residencial, em Sorocaba - SP, como parte de um plano de gestão dos resíduos sólidos urbanos e potencialmente de replicável. Trata-se, portanto, de um referencial metodológico com potencial de aplicação para a extensão junto ao segmento habitacional e inserido no paradigma do desenvolvimento sustentável, pois reduz o impacto da disposição de lixo em aterros sanitários ou lixões. O trabalho foi desenvolvido junto ao Condomínio Lagoa Azul, em Sorocaba - SP, e teve como etapa principal o diagnóstico da geração de resíduos sólidos; o qual subsidiará a elaboração de estratégias para a gestão dos resíduos gerados e a extensão comunitária por meio de atividades de educação ambiental junto a comunidade. O desenvolvimento do projeto, em todas as suas etapas, teve a participação de alunos do curso de Engenharia Ambiental UNESP, Campus Sorocaba. Os resultados iniciais mostraram uma geração mensal de 780 kg de resíduos sólidos domésticos recicláveis, o que corresponde a 13 kg/mês, por condômino que participa do programa de coleta seletiva. Desse total, predominou-se a geração de papel e papelão, a qual alcançou 443 kg/mês, o que corresponde a 56,8% do total ou 7,34 kg/(habitante.mês). Destacou-se, a seguir, o plástico, o qual atingiu 150 kg/mês (19,2% do total). Já a geração do vidro verificada no condomínio Lagoa Azul atingiu 132 kg/mês ou 2,20 kg/(habitante.mês), correspondendo a 17% do total. Os metais apresentaram uma geração de 28 kg/mês ou 3,5% do total gerado equivalendo a 0,46 kg/(habitante.mês). Portanto, existe um potencial de reciclagem dos resíduos gerados no condomínio residencial Lagoa Azul, além da possibilidade de redução dos mesmos, inserindo-se nos preceitos da sustentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão Ambiental, Coleta Seletiva, Reciclagem.

## **INTRODUÇÃO**

A elevação na geração do lixo nos centros urbanos brasileiros é um dos principais reflexos do crescimento populacional associado às mudanças dos hábitos de consumo da população.

Esses resíduos sólidos produzidos na área urbana podem incorporar desde aqueles gerados nas residências, comércio e serviços, nas atividades públicas e na varrição dos logradouros, até os resíduos mais problemáticos e perigosos, como aqueles das atividades industriais e hospitalares (Braga et al., 2002)

Segundo informações levantadas e compiladas pela ABRELPE (2011), a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) intensificou-se no ano de 2010 quando a produção total alcançou aproximadamente 61 milhões de toneladas, o que corresponde a um aumento de 6,8% em relação ao ano de 2009. Em termos de geração de lixo individual, essa produção anual total equivale a 378 kg por habitante, ou em termos diários a 1,04 kg por habitante, representando um aumento de 5,3% em relação ao ano anterior.

Nas cidades de maior concentração populacional as médias diárias de geração de resíduos sólidos passaram de 1,2 kg por habitante, quantidade que é equivalente aos índices verificados nos países desenvolvidos.

Outro dado importante refere-se ao lixo coletado em 2010, o qual alcançou cerca de 54,2 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, correspondendo a cerca de 336,6 kg/hab/ano (ABRELPE, 2011). Comparando-se esse valor com o total gerado, pode-se constatar que cerca de 6,7 milhões de toneladas de lixo não foram coletadas em 2010 e, provavelmente, foram descartadas em lugares impróprios, como os lixões (ABRELPE, 2011).

Cerca de 31,2 milhões de toneladas de RSU coletados no Brasil, ou 57,6% do total, foram dispostos em aterros sanitários, enquanto os 23,0 milhões de toneladas restantes, o que corresponde a 42,4% do total coletado, foram dispostos em lixões e aterros controlados, demonstrando a necessidade de melhoria na destinação dos RSU desse país (ABRELPE, 2011).

Os impactos ambientais da disposição dos RSU em lixões, aterros controlados e aterros sanitários, como a poluição do solo, das águas superficiais e subterrâneas, e do ar, têm sido investigados por diversos autores, em municípios de diferentes estados, como São Paulo (Medeiros et al., 2008a; Medeiros et al., 2008b; Beli et al., 2005), Minas Gerais (Medeiros et al., 2009a, Medeiros et al., 2009b), Rio de Janeiro (Sisino, Moreira, 1996), Mato Grosso (Santos et al., 2008), Pará (Bahia et al., 2004), Amazonas (Rocha, Horbe, 2006) entre outros. Tais pesquisas demonstram os efeitos negativos sobre o meio ambiente da disposição de resíduos no solo, o que ressalta a importância de um plano de gestão de RSU na abrangência municipal, estadual e federal.

Mais da metade dos RSU coletados no Brasil provém da região sudeste, com 53% do total. Essa também é a região com o maior índice individual de coleta de RSU, o qual atinge 1,288 kg por habitante/dia (ABRELPE, 2011). Somente no Estado de São Paulo as estimativas indicam uma coleta diária de 54.650 toneladas de resíduos sólidos domiciliares em 2010 (ABRELPE, 2011).

Os RSU apresentam uma grande diversidade nas suas partes constituintes, pois a sua composição e volume é dependente de uma série de fatores, como: a sua procedência, o nível econômico da população e a natureza das atividades econômicas na área onde é gerado (BRAGA et al., 2002).

Tais aumentos na geração de RSU no Brasil apontam para a necessidade de constante ampliação das atividades ligadas à gestão dos resíduos sólidos urbanos (ABRELPE, 2011)

Nesse contexto, o panorama atual da gestão de resíduos sólidos no Brasil está sendo regido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, pela qual todos os municípios tem que apresentar seu Plano Diretor de Resíduos Sólidos. Essa lei impõe também ao cidadão comum a obrigação de colaborar com a gestão mais racional dos resíduos, bem como o gerador de elaborar planos de gestão que visem estabelecer metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem (Mancini et al., 2012).

A gestão sustentável de resíduos possibilita o reaproveitamento de matérias primas, a diminuição de impactos ambientais e o aumento da vida-útil dos aterros. Do ponto de vista social, movimentam o comércio de recicláveis,

gerando renda para populações carentes e agrega conhecimento, criando uma cultura de sustentabilidade. Por fim, aumenta o lucro e/ou diminui desperdícios financeiros das iniciativas públicas e privadas, reduzindo a necessidade de receita para compra de matéria prima ou disposição final (Amaral et al., 2012).

Nesse viés, os condomínios tem um papel de destaque, pois seus resíduos gerados são, em regra geral, heterogêneos, por se originar de atividades domésticas. Por conta deste fator seu tratamento se torna inviável para ser realizado por uma única empresa, requerendo a atuação significativa das cooperativas de reciclagem, que atuam no segmento da logística reversa, pois transportam, triam os materiais e os direcionam para as empresas recicladoras.

Para que a atuação das cooperativas seja mais eficiente, é de profunda importância a colaboração da população, principalmente quanto a disposição e alocação do material a ser retirado.

A logística interna do rejeito gerado em um condomínio requer, imprescindivelmente, um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, uma vez que esse plano apresenta uma série de parâmetros que, se seguidos, fornecem um sistema otimizado e eficaz para transporte, alocação e disposição do resíduo descartado. Nesse processo, assume considerável relevância a educação ambiental como instrumento de conscientização e de informação sobre os preceitos da gestão de resíduos, que inclui a redução, a reciclagem e o reuso dos mesmos.

O objetivo do presente trabalho é apresentar as abordagens e resultados do projeto ECondomínios, desenvolvido na Universidade Estadual Paulista, Campus de Sorocaba, e consubstanciado pelo diagnóstico dos resíduos sólidos domésticos recicláveis de um condomínio residencial. Esse diagnóstico é parte de um plano de gestão ambiental para se estabelecer estratégias de redução na geração, valoração do lixo recolhido pelos cooperados, viabilização da cadeia da reciclagem e lançar as bases para a sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos urbanos em aglomerações residenciais, com potencial de reprodutibilidade para outros municípios brasileiros.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O projeto ECondomínios foi criado para atender a demanda de se difundir os princípios da gestão sustentável dos resíduos sólidos de origem doméstica, mais especificamente no setor de condomínios residenciais, os quais vem apresentando considerável crescimento na cidade de Sorocaba e região. Para esse fim, estratégias de extensão e educação ambiental foram delineadas. As etapas do projeto são apresentadas a seguir:

*1a etapa:* Caracterização dos resíduos gerados pelo condomínio Lagoa Azul em Sorocaba, incluindo a identificação, separação e quantificação;

*2a etapa:* Estudo e apresentação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Domésticos, com base no diagnóstico dos resíduos gerados no ano de 2012;

*3a etapa:* Análise do lay out do condomínio Lagoa Azul, considerando-se aspectos como a logística interna dos resíduos;

*4a etapa:* reuniões com a Central de Reciclagem de Sorocaba para ajustes na logística dos resíduos e atendimento ao condomínio estudado;

*5a etapa:* Reuniões com o representante da associação dos moradores ou síndico para apresentação das análises de lay out, caracterização e planos e estratégias para gestão dos resíduos sólidos do condomínio;

*6a etapa:* aplicação do plano de gestão de resíduos sólidos no condomínio, com dias de campo bem como modificações necessárias no lay out do condomínio;

*7a etapa:* campanhas de conscientização e educação ambiental junto aos condôminos sobre reciclagem e gestão de resíduos sólidos, contando com a participação do gerente da Cooperativa Central de Reciclagem de Sorocaba;

*8a etapa:* Palestras e oficinas sobre reciclagem junto com as crianças, e adultos do condomínio;

*9a etapa:* monitoria nos dias de coleta dos resíduos do condomínio pela Central de Reciclagem;

*10a etapa:* caracterização dos resíduos do condomínio, para comparação da eficiência do plano de gestão;

*11a etapa:* apresentação dos resultados da caracterização e da influência da implantação do plano de gestão junto aos condôminos;

*12a etapa:* atividades de educação ambiental junto aos condôminos, e pesquisa sobre a sua impressão quanto ao projeto e o plano de gestão.

Apresentam-se, nesse trabalho, os resultados de caracterização dos resíduos gerados pelo condomínio Lagoa Azul em Sorocaba, incluindo a sua identificação, separação e quantificação, no período de abril a maio de 2012. Essas ações foram realizadas em parceria com a cooperativa Central de Reciclagem de Sorocaba, a qual recolheu e transportou os resíduos, além de colaborar na separação dos mesmos, contando com a participação de acadêmicos do curso.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os levantamentos e eventos de educação ambiental do projeto ECondomínios, junto a comunidade, tem uma significativa participação de alunos do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Sorocaba, sendo uma atividade que se demonstrou complementar as estratégias de ensino e formação delineadas no projeto pedagógico do curso.

Na Figura 1 pode-se visualizar a participação e envolvimento dos alunos da UNESP na triagem dos resíduos sólidos de origem doméstica, realizada na Cooperativa Central de Reciclagem de Sorocaba, cujo levantamento de informações é apresentado nesse trabalho.



**Figura 1.** Triagem e separação dos resíduos sólidos de origem doméstica do Condomínio Lagoa Azul, realizado na Cooperativa Central de Reciclagem de Sorocaba, na cidade de Sorocaba, em 2012.

Os resultados apontaram para uma geração mensal de 780 kg de resíduos sólidos domésticos recicláveis, no condomínio Lagoa Azul, o que corresponde a 13 kg/mês, por condômino que participa do programa de coleta seletiva.

Existem reduzidas informações sobre a geração de lixo reciclável per capita no cenário brasileiro (MANCINI et al., 2012). O município de Sorocaba produz cerca de 500 a 550 toneladas de RSU. Considerando-se uma população de 584.000 habitantes, referente ao Censo Demográfico de 2010, tem-se uma geração diária de aproximadamente 0,85 kg/hab.dia de resíduos.

Esses resíduos são diariamente enviados para um aterro sanitário privado, localizado no município de Iperó, pois Sorocaba não possui aterro próprio, o que torna imprescindível um amplo programa de gestão de resíduos sólidos nesse município, envolvendo todos os setores da sociedade.

Uma das raras referências relativas ao diagnóstico de resíduos sólidos desse município indica que a matéria orgânica predomina nos resíduos domiciliares, chegando a aproximadamente 57 %, se considerarmos os alimentos, restos de alimentos, embalagens de bebidas e fumo (Coimbra et al., 2012). Em seguida tem-se os resíduos recicláveis e aqueles considerados inertes, os quais correspondem a 23% do total de RSU gerados.

A celulose, o papel e o papelão foram classificados numa categoria distinta, representando cerca de 14% dos RSU gerados em Sorocaba (Coimbra et al., 2012).

Costa et al. (2002) fizeram um levantamento da geração de resíduos sólidos, no município de Campina Grande, na Paraíba, numa quadra de um condomínio residencial onde viviam cerca de 36 pessoas. Nesse estudo os autores mediram uma produção diária de 12,85kg de resíduos sólidos na Quadra, sendo que 70% (9,03Kg) correspondiam à matéria orgânica, 9% a plásticos, 6% a papel, 2% a metais, 1% a vidros e 12% a outros materiais.

No entorno de Sorocaba, Mancini et al. (2007) realizaram uma caracterização dos resíduos sólidos domésticos gerados na cidade de Indaiatuba, configurando-se uma das principais obras sobre o tema nessa região.

Verificou-se um predomínio na geração de papel e papelão, no condomínio Lagoa Azul, a qual alcançou 443 kg/mês, o que corresponde a 56,8% do total ou 7,34 kg/(habitante.mês), superior ao observado por Mancini et al. (2007). Nesse trabalho atingiram-se índices de geração de 2,07 kg/(habitante.mês), no município de Indaiatuba.

Destacou-se, a seguir, o plástico, o qual atingiu 150 kg/mês (19,2% do total). A geração de plástico, a qual incluiu o PEAD (Polietileno de Alta Densidade), o PET (Politereftalato de Etileno), o PS (Poliestireno) e o PP (Polipropileno), atingiu 2,50 kg/(habitante.mês), sendo 25% superior aquela observada por Mancini et al. (2007) e que correspondeu a 1,88 kg/(habitante.mês).

Já a geração do vidro medida no condomínio Lagoa Azul atingiu 132 kg/mês ou 2,20 kg/(habitante.mês), correspondendo a 17% do total. No município de Indaiatuba, Mancini et al. (2007) observaram uma geração de 0,42 kg/(habitante.mês), cerca de 20% daquele observado no condomínio de Sorocaba.

Os metais apresentaram uma geração de 28 kg/mês ou 3,5% do total gerado equivalendo a 0,46 kg/(habitante.mês), sendo 5,7% superior aquela observada por Mancini et al. (2007), em Indaiatuba-SP.

Esses resultados provavelmente são justificados pelo fato de Mancini et al. (2007) quantificarem os resíduos sólidos domésticos representativos de todas as classes sociais e econômicas de Indaiatuba, enquanto o presente estudo refere-se a geração de uma classe social classificada como de média a alta.

Consequentemente, essa maior geração aponta para a importância da coleta seletiva no segmento de condomínios, como forma de viabilizar economicamente as cooperativas de reciclagem, incorporando os princípios da sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos, por meio da integração dos aspectos sociais, econômicos e ambientais envolvidos.



## CONCLUSÕES

A abordagem de educação ambiental e extensão relacionada a gestão sustentável de resíduos sólidos, em parceria com uma Cooperativa de Reciclagem, é inédita na região de Sorocaba e vai de encontro aos princípios preconizados na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O projeto proporcionou um aprimoramento na formação dos acadêmicos de Engenharia Ambiental da UNESP, Campus de Sorocaba, na temática de caracterização e quantificação de resíduos sólidos, constituindo-se numa atividade extensionista e com desdobramentos pedagógicos.

Observou-se um aprofundamento do conhecimento relacionado à gestão de resíduos sólidos pelos alunos.

Verificou-se um maior entendimento dos aspectos e características relacionadas a realidade de cooperativas de catadores no município de Sorocaba, por meio da interação dos acadêmicos e condôminos com esse grupo social, e dos problemas relativos a eficiência da reciclagem de resíduos sólidos.

Outro desdobramento que merece ser destacado é o desenvolvimento da capacidade de elaboração de estratégias extensionistas para a implantação de projetos de educação ambiental junto a adultos e crianças, no ambiente de um condomínio residencial.

Consequentemente, essa abordagem veio a despertar os futuros profissionais para os principais problemas ambientais contemporâneos, inserindo-os na realidade regional e tornando-os atores principais nas ações de mitigação desses impactos, inculcando-lhes uma atitude de responsabilidade social e ambiental, alinhados com os preceitos do desenvolvimento sustentável.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Pró Reitoria de Extensão (PROEX) da Universidade Estadual Paulista – UNESP pela concessão de Bolsas de Apoio Acadêmico e Extensão II – BAEE II, aos estudantes de Engenharia Ambiental Lucas Fernandes de Castro Ribeiro, Bruna Luiza Bento e Nathalia Silva de Souza Lima, sem as quais não seria possível a realização do presente trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE - Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos do Brasil 2010. São Paulo: ABRELPE, 2011. 206p.
2. AMARAL, T.; MEDEIROS, G.A.; MANCINI, S.D.; GUANDIQUE, M.H.G.; COIMBRA, V.P. Gestão de resíduos internos em aterro sanitário privado em fase de expansão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3., 2012, Goiânia. Anais... Goiânia: IBEAS, 2012. p.1-8.
3. BAHIA, V. E.; LUIZ, J. G.; FENZL, N. Influência do depósito sanitário metropolitano de Belém (Aurá) sobre as águas subterrâneas da área. Revista de Águas Subterrâneas, Curitiba – PR, v. 18, p. 89-102, 2004.
4. BELI, E.; NALDONI, C.E.P.; OLIVEIRA, A.C.; SALES, M.R.; SIQUEIRA, M.S.M.; MEDEIROS, G. A.; HUSSAR, G.J.; REIS, F.A.G.V. Recuperação da área degradada pelo lixão Areia Branca de Espírito Santo do Pinhal - SP. Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v. 2, n.1, p. 135-148, 2005.
5. BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L. et al. Introdução a Engenharia Ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 305p.
6. COIMBRA, V.P.; MEDEIROS, G.A.; MANCINI, S.D.; ROSA, A.H.; AMARAL, T. Caracterização de resíduos e geração de biogás em aterro sanitário privado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3., 2012, Goiânia. Anais... Goiânia: IBEAS, 2012. p.1-8.
7. COSTA, M.G.D.; SILVA, M.M.P.; LEITE, V.D. Caracterização e destino dos resíduos sólidos na Quadra 11, do Residencial Bonald Filho uma contribuição para a coleta seletiva. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 18., 2002, Cancun. Anais... Cancun: AIDIS, 2002, p. 1-4.
8. MANCINI, S.D.; FERRAZ, J.L.; BIZZO, W.A. Resíduos sólidos. In: ROSA, A.H.; FRACETO, L.F.; MOSCHINI-CARLOS, V. Meio ambiente e sustentabilidade. Porto Alegre: Bookman, 2012. p. 347-374.

9. MANCINI, S. D.; NOGUEIRA, A. R.; KAGOHARA, D. A.; SCHWARTZMAN, J. A. S.; MATTOS, T. Recycling potential of urban solid waste destined for sanitary landfills: the case of Indaiatuba, SP, Brazil. *Waste Management & Research*, v. 25, p. 517-523, 2007.
10. MEDEIROS, G. A.; REIS, F.A.G.V.; MENEZES, P.H.B.J.; SANTOS, L.A.; NEVES, C.A.O.; NUNES, M.H.M.; DAVI, E.; ANSELMO, L.S.; SILVA, A. Diagnóstico do aterro do município de Poços de Caldas, no estado de Minas Gerais, Brasil. *Engenharia Ambiental*, v. 6, p. 3-15, 2009a.
11. MEDEIROS, G. A.; REIS, F.A.G.V.; SOUZA JUNIOR, A. P.; GIRALDI, B.; SILVA, R. B. Diagnóstico ambiental do aterro do município de Andradás, no estado de Minas Gerais. *Engenharia Ambiental*, v. 6, p. 532-543, 2009.
12. MEDEIROS, G. A.; REIS, F.A.G.V.; SIMONETTI, F.D.; BATISTA, G.; MONTEIRO, T.; CAMARGO, V.; SANTOS, L.F.S.; RIBEIRO, L.F.M. Diagnóstico da qualidade da água e do solo no lixão de Engenheiro Coelho, no Estado de São Paulo. *Engenharia Ambiental*, v. 5, p. 169-186, 2008a.
13. MEDEIROS, G. A.; REIS, F.A.G.V.; Costa, F. B.; BENAGLIA, G. C.; SCOLARI, M. C.; FIORINI, P. A.; MIRANDA, P. A. M.; PASSONI, V. Diagnóstico do lixão do município de Vargem Grande do Sul, no estado de São Paulo.. *Engenharia Ambiental*, v. 5, p. 1-16, 2008b.
14. ROCHA, L. C. R.; HORBE, A. M. C. Contaminação provocada por um depósito de lixo no aquífero Alter do Chão em Manaus – AM. *Acta Amazônica*, v. 36, n. 3, p. 307-312, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0044-59672006000300003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672006000300003&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 10 de jul 2012.
15. SANTOS, A. A.; SHIRAIWA, S.; SILVINO, A. N. O.; ALVES, É. C. R. F.; SILVA, N. A.; SILVEIRA, A. Avaliação da qualidade da água superficial na área de influência de um aterro sanitário. *Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, SP*, v.5, n.2, p.139-151, 2008. Disponível em: <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/ojs/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=122>>. Acesso em: 15 de mar. 2013.
16. SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. *Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro*, v. 12, n. 4, p. 515-523, 1996.