

# ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS ESTABELECIDAS NO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS – CAIEIRAS – SÃO PAULO

*Analysis of the implementation of the mitigating measures established in environmental impact reports of Waste Treatment Center in Caieiras, São Paulo*

**Giovano Candiani<sup>1</sup>**  
**Ana Tereza Caceres Cortez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>**Essencis Soluções Ambientais S.A.**

Rodovia dos Bandeirantes, Km 33, Cx. Postal 543, 07803-970, Franco da Rocha, São Paulo  
gcandiani@essencis.com.br

<sup>2</sup>**Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho**

**Programa de Pós-Graduação em Geografia**

Av. 24A, 1515, Bela Vista, 13506-900, Rio Claro, São Paulo  
atcortez@rc.unesp.br

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar a implementação de medidas mitigadoras estabelecidas no licenciamento ambiental do empreendimento Central de Tratamento de Resíduos - Caieiras (CTR-Caieiras), unidade que realiza o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos urbanos e industriais. Esse trabalho contemplou a análise das medidas mitigadoras definidas e executadas conforme o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento, verificação dos documentos comprobatórios da realização das medidas, análise dos relatórios efetuados e protocolados nos órgãos ambientais e visitas de campo ao empreendimento para constatação das ações implementadas. Verificou-se que todas as medidas mitigadoras indicadas no processo de licenciamento ambiental do empreendimento foram executadas, garantindo a qualidade ambiental momentânea na CTR-Caieiras.

**Palavras-chave:** Estudo de impacto ambiental. Licenciamento ambiental. Aterro sanitário.

## ABSTRACT

This study examines the implementation of mitigating measures established in the licensing business of a Waste Treatment Center responsible for the treatment and final disposal of municipal and industrial solid waste in Caieiras, São Paulo. Analyses were conducted of the implementation of mitigating measures defined in the environmental impact study based on documental proof, analysis of reports filed with environmental oversight organizations, as well as on-site visits to verify implementation of the measures. It was found that all mitigating measures recommended in the environmental licensure process had been implemented, ensuring the current environmental quality of the Waste Treatment Center in Caieiras.

**Keywords:** Environmental impact reports. Environmental licensing. Sanitary landfill.

## 1 INTRODUÇÃO

Os aterros sanitários, cuja função principal é tratar e dispor adequadamente os resíduos sólidos urbanos, tendo como base critérios de engenharia, contribuem para a

melhoria sanitária evitando a poluição ambiental, especificamente do solo, dos recursos hídricos e do ar.

Os problemas gerados pelos resíduos sólidos urbanos ainda se apresentam como um grande desafio para o Brasil. Embora se

reconheça que a coleta desses resíduos tenha melhorado significativamente, a etapa crucial é, sem dúvida, a sua destinação final. Analisando os dados da realidade brasileira, nota-se claramente que o país ainda precisa evoluir muito, pois o cenário ainda é crítico.

No Brasil, a macro-região sudeste registra os melhores índices de tratamento dos resíduos sólidos urbanos, principalmente em virtude do que se verifica no estado de São Paulo, que conta com um maior rigor legislativo e fiscalizador.

Mesmo assim, existe a necessidade expressa de que os órgãos municipais ambientais atuem de maneira mais efetiva, aprimorando o tratamento e a destinação final desses resíduos.

No âmbito brasileiro, a criação de um instrumento regulador, em 2010, ou seja, o estabelecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que já transitava pelo congresso há anos, sem ser regulamentada, é a grande esperança para uma melhoria nesse setor.

Indubitavelmente, esses instrumentos políticos podem desencadear um avanço no desenvolvimento de mecanismos e ações mais efetivas para amenizar o cenário crítico da destinação final dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, desde que os municípios também optem, efetivamente, pela regulamentação em suas leis dos aspectos jurídicos determinados pela política nacional.

Embora estes avanços ocorram, certamente, com esta regulamentação, a curto e médio prazo os aterros sanitários ainda serão uma opção para a destinação final dos resíduos sólidos no Brasil.

Segundo Filho e Souza (2004), embora a prática de licenciamento ambiental desse tipo de atividade esteja consolidada e devidamente implementada, destaca-se que em muitos casos existe certa disparidade no que se refere à indicação e à efetiva implantação das medidas de mitigação dos impactos ambientais mensurados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Passados praticamente 25 anos da implementação do EIA no Brasil, ainda se constata críticas quanto à eficácia dos seus procedimentos.

Filho e Souza (2004) mencionam ainda a escassez de trabalhos nessa área no Brasil e que pesquisas com esses propósitos oferecem informações que dão suporte para avaliar a eficiência da avaliação de impacto ambiental na gestão das atividades poluidoras.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar a efetiva implantação das medidas mitigadoras determinadas no processo de licenciamento ambiental da Central de Tratamento de Resíduos de Caieiras (CTR-Caieiras), verificando-se o devido cumprimento das exigências mensuradas nas licenças e a condição ambiental atual do empreendimento.

## **2 METODOLOGIA**

Para a realização deste trabalho foi analisado, inicialmente, o Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento, ressaltando-se primordialmente a caracterização dos aspectos e impactos ambientais e as medidas mitigadoras. Em um segundo momento, enfatizou-se a análise de toda a documentação disponibilizada pelo empreendimento. Cumprida esta etapa de análise, elaborou-se a fase final do trabalho, realizada por meio de visitas de campo ao empreendimento.

## **3 RESÍDUOS SÓLIDOS**

A produção de resíduos é um processo inevitável, que ocorre diariamente em quantidades e composições distintas na sociedade. O modo de vida urbano e o sistema econômico expresso na produção de mercadorias influenciam esta produção no cotidiano das cidades.

A humanidade encontra-se em um momento de culto ao consumo. O sistema ideológico vigente, moldado em função do consumismo, representa, além da satisfação individual, condições estéticas, morais e sociais de pertencimento a uma determinada sociedade.

O consumismo, atrelado ao modo de vida da sociedade, descaracteriza a personalidade do cidadão, reduzindo sua visão de mundo e comprometendo a construção da

cidadania. Do ponto de vista social, o consumo personifica características relacionadas ao egoísmo e ao individualismo. A massificação do consumo mostra a importância que o mesmo tem nas relações sociais, mais especificamente na formação e fortalecimento da identidade.

Com a expansão do modo de vida consumista, continuamente estimulado pelo mercado, moda e propaganda, o consumo acaba se transformando em compulsão. O indivíduo passa a ser reconhecido, avaliado e julgado por aquilo que consome e sua felicidade, de certo modo, é cada vez mais associada às aquisições materiais (CORTEZ, 2009).

O consumismo torna-se um elemento regulador da vida individual, estabelecendo novos valores e novas éticas, ganhando condições psicológicas. A racionalidade capitalista, determinada pela dinâmica da produção e do mercado, condiciona as bases do consumo e descarte. Ao se discutir a questão da insustentabilidade como a face oculta do sistema econômico vigente, associada à produção de resíduos, enfatiza-se a ideia de que só pode existir proposta de sustentabilidade a partir da negação dos fundamentos da lógica do capital (ZANETI; SÁ; ALMEIDA, 2009).

A sociedade de consumidores desvaloriza a durabilidade de uma mercadoria. Assim, a curta expectativa de vida de um produto, na prática e na validade declarada, é estrategicamente preconizada no marketing e campanhas publicitárias.

Essa sociedade prospera enquanto consegue tornar perpétua a não satisfação de seus membros, através da depreciação e desvalorização dos produtos de consumo e da substituição contínua e exacerbada de ‘novos’ produtos, capazes de satisfazer provisoriamente os ávidos consumidores (BAUMAN, 2008).

A vida útil dos produtos torna-se cada vez mais curta, e nem poderia ser diferente, pois há uma relação entre a mesma (descartabilidade planejada) e a necessidade de produção. O aspecto cultural determina o consumo, principalmente, pelo fato de que

existe uma incessante insatisfação material, e a posse de bens materiais provoca uma felicidade momentânea, atribuída ao consumo.

Como a sociedade de consumo aposta na vida breve dos produtos, fabrica-os para serem rapidamente substituídos por outros, cada vez mais frágeis e perecíveis. Desse modo, os padrões de consumo se tornam, cada vez mais, insustentáveis.

Não restam dúvidas de que há problemas (superexploração dos recursos naturais e produção de resíduos), há uma causa (o modelo de desenvolvimento econômico), há um objetivo a ser atingido (a sustentabilidade), há uma necessidade (mudança de paradigma) e há um instrumento para mudança (educação ambiental), porém, o desafio em relação à mudança dos padrões de consumo ainda depende da ação antrópica (CORTEZ, 2009).

A busca por um padrão de consumo mais sustentável depende, inicialmente, da crítica ao consumismo e da percepção de que os atuais padrões de consumo têm que ser repensados. Assim sendo, o estímulo ao consumo sustentável é fundamental para diminuir o consumismo e, conseqüentemente, reduzir a produção de resíduos, os quais têm aumentado devido à consolidação do processo de urbanização e do consumo crescente.

Segundo a norma brasileira NBR 10.004, ‘Classificação de Resíduos Sólidos’, recebem essa denominação os resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial agrícola, de serviços e de varrição.

A NBR 10.004 define as seguintes classes para os resíduos sólidos: Classe I – perigosos. Em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, representa riscos à saúde pública e ao meio ambiente, apresentando características patogênicas, de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade; Classe II - não perigosos. É dividida em: Classe II A - não inertes, que podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, e Classe II B- inertes, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato

dinâmico e estático com água destilada, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água (ABNT, 2004).

De acordo com a Associação Brasileira de Limpeza e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2010), em 2009, no Brasil, foram geradas aproximadamente 57 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. O grande desafio é gerenciar adequadamente essa grande quantidade de resíduos.

A produção de resíduos correlaciona-se ao crescimento populacional e também à melhoria na coleta dos resíduos, que cresceu 8% em 2009, em relação aos dados de 2008. No ano de 2009 foram geradas 182.728 toneladas/dia. Considerando-se a população brasileira neste ano, a produção diária de resíduos sólidos urbanos em 2009 foi de cerca de 1 Kg/habitante/dia (ABRELPE, 2010).

#### **4 ATERRO SANITÁRIO**

No mundo inteiro, com algumas exceções, os aterros sanitários representam a principal destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Neste sentido, vem-se buscando novas técnicas para aprimorar a disposição e o tratamento destes resíduos. As técnicas de tratamento estão cada vez mais interligadas a aspectos geotécnicos e biotecnológicos.

O conceito de aterro sanitário compreende um sistema devidamente preparado para a disposição dos resíduos sólidos, englobando determinados componentes e práticas operacionais, tais como: divisão em células, compactação dos resíduos, cobertura dos resíduos, sistema de impermeabilização, sistemas de drenagem e tratamento para líquidos e gases (BOSCOV, 2008).

Um Aterro sanitário pode ser definido como uma forma de disposição de resíduos sólidos no solo, que, fundamentada em critérios de engenharia e normas operacionais, permite o confinamento seguro, garantindo o controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública, minimizando impactos ambientais (IPT, 2000).

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada no ano de 2008, aponta que aproximadamente 50,8% dos resíduos sólidos produzidos no Brasil são destinados de maneira inadequada nos chamados lixões (vazadouros a céu aberto), 22,0% dos resíduos são destinados a aterros controlados e somente 27,2% são destinados a aterros sanitários (IBGE, 2010).

Considerando-se que o aterro controlado ainda não é uma condição adequada de tratamento dos resíduos sólidos urbanos, uma vez que não possuem o conjunto de sistemas necessários para proteção do meio ambiente, conclui-se que 72,8% dos resíduos sólidos ainda são destinados de maneira inadequada no Brasil.

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNIS), realizando uma pesquisa com 306 municípios no Brasil, em 2008, com relação à condição sanitária, verificou que 31,1% desses municípios destinam seus resíduos a lixões, 31,8% destinam os resíduos a aterros controlados e 37,1% destinam os resíduos a aterros sanitários, ou seja, 62,9% dos resíduos gerados não são tratados adequadamente (SNIS, 2009).

A geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil registrou um aumento de 2008 para 2009. A produção de cerca de 1 Kg/habitante/dia equivale a índices verificados em países desenvolvidos, revelando o elevado padrão de consumo e também que ainda não foram adotadas estratégias para reduzir o volume de resíduo descartado.

A condição sanitária no estado de São Paulo tem apresentado melhorias significativas no decorrer dos últimos anos. Essa mudança foi obtida, em grande parte, pela ação da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Governo de São Paulo (SMA) e da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), no controle da poluição, apoio e recomendação técnica de políticas públicas (como o Projeto Ambiental Estratégico Lixo Mínimo) para os municípios, visando melhorar o desempenho quanto à coleta e destinação final dos resíduos sólidos.

Desde 1997, a CETESB organiza e sistematiza as condições ambientais e

sanitárias dos locais de destinação final dos resíduos sólidos domiciliares nos municípios do estado de São Paulo.

Essas informações, coletadas nas inspeções realizadas pelos técnicos da CETESB, em cada município, são processadas a partir da aplicação de um questionário padronizado, subdividido em três partes relativas às características locacionais, estruturais e operacionais.

Os dados apurados permitem expressar as condições ambientais dos locais de disposição de resíduos por meio do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduo (IQR), com variação de 0 a 10, e classificá-las em três faixas de enquadramento: inadequada (0 a 6), controlada (6,1 a 8) e adequada (8,1 a 10).

Em 2009, no estado de São Paulo, do total dos resíduos sólidos domiciliares produzidos nos 645 municípios, foram destinados para locais com condições ambientais controladas 15,1% e adequadas 83,9%, e somente 1% foi destinado para locais com condição ambiental inadequada (CETESB, 2009). Considerando-se a condição ambiental controlada como não totalmente adequada, 16,1% dos resíduos produzidos ainda não são destinados de maneira adequada, definitivamente.

Salienta-se aqui que a condição sanitária no estado de São Paulo é bastante significativa, se comparada com o cenário sanitário brasileiro. O IQR médio dos sistemas de disposição final de resíduos sólidos domiciliares em operação no estado de São Paulo é também um indicador importante, pois o índice passou de 4,0 em 1997 para 8,5 em 2009. Destaca-se ainda que a evolução da condição sanitária adequada no estado de São Paulo passou de 10,9% do total gerado em 1997 para 83,9% em 2009 (CETESB, 2009).

Nota-se que no decorrer dos últimos 13 anos houve uma melhora significativa na situação dos locais de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares no estado de São Paulo, porém ainda existe a necessidade de se ampliarem esforços para buscar soluções mais adequadas e aperfeiçoadas. No cenário brasileiro a situação sanitária ainda é bastante preocupante, necessitando avanços

significativos em relação à destinação final dos resíduos sólidos e melhorias significativas na gestão dos mesmos.

#### **4.1 Aterro Sanitário Caieiras (CTR-Caieiras)**

O Aterro Sanitário Caieiras localiza-se no município de Caieiras (23°21'51"S e 46°44'26"W), estado de São Paulo. O acesso é efetuado por meio da Rodovia dos Bandeirantes, Km 33.

É um empreendimento de propriedade da empresa Essencis Soluções Ambientais S.A., constituída pela parceria entre as empresas Camargo Corrêa e Solvi Ambiental. Este é denominado Central de Tratamento de Resíduos - Caieiras (CTR-Caieiras), sendo uma unidade operacional instalada para tratar e dispor resíduos sólidos urbanos e industriais (Figura 1).



**Figura 1:** Imagem mostrando o Aterro Sanitário Caieiras (CTR-Caieiras)

**Fonte:** Candiani (2011).

Este aterro recebe resíduos sólidos urbanos da Bacia do Rio Juquery, incluindo os municípios de Caieiras, Franco da Rocha, Francisco Morato, Cajamar, Campo Limpo Paulista, Várzea Grande Paulista e Mairiporã. Além destes, este aterro recebe ainda os resíduos dos seguintes municípios: Taboão da Serra, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra e São Paulo.

O empreendimento apresenta uma área de 350 ha e, desse total, aproximadamente 150 ha destinam-se à implantação de um cinturão

verde (plantio de espécies florestais nativas) e averbação como área de reserva legal.

A área da CTR-Caieiras encontra-se na Unidade Climática Tropical de Altitude e o principal fator ou controle climático é o relevo. Os valores médios dos totais pluviométricos anuais variam entre 1.250 e 1.350 mm. Tratando-se de uma área com altitudes mais elevadas, as temperaturas são mais baixas, variando a média anual entre 16°C e 18°C, enquanto os valores da média no verão oscilam entre 19°C e 22°C e, no inverno, as temperaturas médias estão entre 13,5°C e 15°C. A rede de drenagem pertence à bacia hidrográfica do Rio Juquery, no Alto Tietê. Geologicamente, a área de estudo encontra-se inserida na Província do Planalto Atlântico, mais precisamente na Zona Serrania de São Roque, tendo solo bastante siltoso, com foliação dos siltitos que lhe deram origem. As altitudes variam entre 1.100 m (topos) e 750 m nos fundos de vale.

O EIA/RIMA da CTR-Caieiras foi aprovado em 1998, sendo considerado ambientalmente viável, pois não acarretaria impactos ambientais significativos na qualidade ambiental de sua área de intervenção e de influência.

A CTR-Caieiras foi licenciada para receber 7.000 toneladas de resíduos/dia, apresentando capacidade total de 26 milhões de toneladas, representando uma vida útil estimada de 30 anos. A CTR-Caieiras já recebeu aproximadamente 12 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, no período de Setembro de 2002 a Janeiro de 2011.

O aterro é constituído por um sistema de impermeabilização de base, composto por uma camada de solo (2 m de espessura) de ocorrência natural compactada até a permeabilidade na ordem de  $10^{-7}$  m/s, camada de solo argiloso (1 m de espessura) compactada até a permeabilidade na ordem de  $10^{-9}$  m/s, barreira sintética de geocomposto bentonítico e geomembrana de polietileno de alta densidade (Figura 2).

O lixiviado ou percolado (chorume) gerado na decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos urbanos e as

águas da chuva, coletados através de um sistema de drenagem, são transportados a tanques de armazenamento para posterior tratamento pela empresa SABESP (Figura 3).



**Figura 2:** Imagem mostrando o sistema de impermeabilização no Aterro Sanitário Caieiras (CTR-Caieiras)

**Fonte:** Candiani (2011).



**Figura 3:** Imagem mostrando as bacias de chorume no Aterro Sanitário Caieiras (CTR-Caieiras).

**Fonte:** Candiani (2011).

O lixiviado ou percolado (chorume) gerado na decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos urbanos e as águas da chuva, coletados através de um sistema de drenagem, são transportados a tanques de armazenamento para posterior tratamento pela empresa SABESP (Figura 3).

O gás gerado no aterro, o biogás, é formado basicamente por metano, dióxido de carbono, oxigênio e outros gases em menor proporção, provenientes da biodigestão

anaeróbia dos resíduos orgânicos, que são captados através de drenos e encaminhados para o devido tratamento (combustão) em queimadores adequados, tipo *flare* (Figura 4).



**Figura 4:** Imagem mostrando o sistema de captação de biogás/metano no Aterro Sanitário Caieiras (CTR-Caieiras)

**Fonte:** Candiani (2011).

Atualmente, existe somente um projeto piloto de aproveitamento energético a partir do biogás do aterro. Este projeto é executado por meio de uma parceria entre a ESSENCIS e o CENBIO, Centro Nacional de Referência em Biomassa, órgão vinculado ao Instituto de Energia Elétrica (IEE) da Universidade de São Paulo (CENBIO, 2009). Segundo estimativas desenvolvidas pelo CENBIO, o Aterro Sanitário Caieiras está produzindo, em média, cerca de 14.500 m<sup>3</sup>/h de biogás, com aproximadamente 50% de metano, produzindo cerca de 7.250 m<sup>3</sup>/h de metano.

Em função da vazão de metano e conforme a modelagem utilizada pelo CENBIO, o Aterro Sanitário Caieiras apresenta, atualmente, uma estimativa potencial de geração de energia elétrica de aproximadamente 22 MW (PECORA et al. 2010). O Aterro Sanitário Caieiras já comercializou 2,8 x 10<sup>6</sup> toneladas de CO<sub>2e</sub> (carbono equivalente).

## 5 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Embora a legislação ambiental brasileira possa ser considerada recente, ela é complexa e bastante abrangente. A Política

Nacional de Meio Ambiente estabeleceu o conceito da responsabilidade objetiva, ficando o causador do dano ambiental responsável por sua correção, independentemente de ter ou não culpa. Nesse contexto, para a implantação de um novo empreendimento ou expansão de um já existente, é necessário obter as devidas licenças ambientais.

O processo de licenciamento ambiental é composto por três etapas. A primeira delas, a consulta prévia (Licença Prévia - LP), tem por objetivo obter do órgão ambiental uma primeira avaliação sobre a possibilidade de se implantar o empreendimento em uma determinada região pretendida e também esclarecer se haverá a necessidade de elaborar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) ou Relatório Ambiental Preliminar (RAP).

A solicitação da Licença de Instalação (LI), segunda etapa, deve ser acompanhada de um documento de caracterização do empreendimento, descrevendo os processos e os equipamentos que serão instalados e as atividades a serem desenvolvidas. Por fim, a Licença de Operação ou Funcionamento (LO) é concedida após a devida instalação da atividade, quando verificada pelo órgão ambiental sua conformidade com os planos e informações apresentados por ocasião da solicitação da licença de instalação (VALLE, 2002).

O licenciamento ambiental é constituído de diretrizes normativas e instrumentos que regulam a instalação e o funcionamento de atividades efetivamente ou potencialmente poluidoras, ou seja, que possam gerar impactos ambientais.

O conceito de impacto engloba qualquer alteração decorrente de atividades nos aspectos bióticos e abióticos, sociais e culturais do meio ambiente. O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) considera impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições

estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos naturais” (CONAMA, 1986, p. 3). Os impactos ambientais são mensurados e controlados através de um processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), que se caracteriza como um instrumento de gestão de uma atividade, estabelecendo procedimentos de análise desses impactos ambientais.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foram estabelecidos através da Resolução CONAMA 001/86, definindo que todas as atividades potencialmente poluidoras devem ser licenciadas. O EIA começou a ser sistematizado nos EUA em 1930, porém em 1970 passou a ser exigido como um procedimento necessário para a aprovação de atividades que possam causar dano ao meio ambiente. Este se caracteriza como um documento técnico que descreve as características do empreendimento, enfatizando-se os processos, procedimentos e impactos das atividades a serem licenciadas.

Devido à linguagem técnica desse documento, foi necessário criar um documento mais resumido e com uma linguagem mais simples, permitindo que toda a sociedade pudesse ter acesso às informações do empreendimento. Este documento é o Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente ou Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Portanto, o EIA/RIMA tornou-se um procedimento bastante importante no processo de licenciamento ambiental, principalmente para a aprovação de novos empreendimentos ou ampliação de empreendimentos já existentes. Embora exista uma lista de empreendimentos que requerem a elaboração do EIA/RIMA, em alguns casos o órgão ambiental pode solicitar somente o Relatório Ambiental Preliminar (VALLE, 2002).

### 5.1 Análise do Estudo de Impacto Ambiental da CTR-Caieiras

O EIA estudado apresentou um total de 22 impactos ambientais, estabelecendo as intervenções nos componentes do meio físico, biológico, social, econômico e cultural. Os

impactos ambientais foram mensurados durante cada fase do empreendimento (implantação, operação e pós-operação).

Na Tabela 1, são apresentados os principais impactos ambientais identificados e analisados pelo EIA em relação ao empreendimento. Nota-se que os impactos ambientais mencionados pelo EIA/RIMA contemplaram satisfatoriamente os impactos ambientais previstos na implantação do empreendimento. A Tabela 2 mostra a classificação dos impactos ambientais em relação à natureza (negativa ou positiva). A Tabela 3 mostra a classificação dos impactos ambientais em relação à relevância e significância. A maioria dos impactos ambientais mensurados no EIA foi considerada de pequena e média relevância e significância. O EIA menciona como alta relevância a emissão de biogás pelo aterro, a proliferação de vetores e os riscos à saúde dos trabalhadores. Destaca também que a disposição final adequada dos resíduos do município e a melhoria nas finanças municipais seriam os principais impactos positivos de alta relevância e significância.

**Tabela 1:** Impactos ambientais na CTR-Caieiras

Impactos Ambientais	Fase	
	Implantação	Operação
1. Emissão de gases e material particulado (equipamentos)	x	x
2. Emissão de biogás no aterro (operação)		x
3. Alteração do nível de ruído	x	x
4. Alteração da disponibilidade hídrica	x	x
5. Alteração da qualidade das águas superficiais	x	x
6. Contaminação das águas subterrâneas		x
7. Estabilidade dos solos/talude	x	x
8. Eliminação da cobertura vegetal/habitats	x	
9. Perda de vegetação em áreas de preservação	x	
10. Interferência na comunidade animal		x
11. Proliferação de		x

vetores de doenças		
12. Risco à saúde dos trabalhadores	x	x
13. Insegurança da população	x	x
14. Riscos de acidentes	x	x
15. Aumento de postos de trabalho	x	x
16. Aumento do fluxo de veículos	x	x
17. Desvalorização imobiliária	x	x
18. Alteração da paisagem local e regional	x	x
19. Alteração no uso do solo	x	x
20. Disposição adequada de resíduos urbanos		x
21. Melhoria das finanças públicas		x

Fonte: CNEC (1998).

**Tabela 2:** Classificação dos impactos ambientais na CTR-Caieiras

Classificação		
Impactos Ambientais	Mensuração	Natureza
1. Emissão de gases e material particulado (equipamentos)	não mensurável	negativa
2. Emissão de biogás no aterro (operação)	130 m <sup>3</sup> de biogás/t	negativa
3. Alteração do nível de ruído	70 dB(A)	negativa
4. Alteração da disponibilidade hídrica	redução de 25% da vazão dos córregos	negativa
5. Alteração da qualidade das águas superficiais	DBO 300mg/l	negativa
6. Contaminação das águas subterrâneas	não mensurável	negativa
7. Estabilidade dos solos/talude	não mensurável	negativa
8. Eliminação da cobertura vegetal/habitats	200 hectares	negativa
9. Perda de vegetação em áreas de preservação	2 ha (nativa) e 30 ha (eucalipto)	negativa
10. Interferência na comunidade animal	não mensurável	negativa
11. Proliferação de vetores de doenças	baixa ocorrência	negativa
12. Risco à saúde dos trabalhadores	não mensurável	negativa
13. Insegurança da população	não mensurável	negativa
14. Riscos de acidentes	não mensurável	negativa

15. Aumento de postos de trabalho	200 empregados	positiva
16. Aumento do fluxo de veículos	300 veículos/dia	negativa
17. Desvalorização imobiliária	não mensurável	negativa
18. Alteração da paisagem local e regional	350 hectares	negativa
19. Alteração no uso do solo	não mensurável	negativa
20. Disposição adequada dos resíduos municipais	22 t/dia	positiva
21. Melhoria das finanças públicas e condições de vida	incremento de R\$ 1,5 milhões/ano	positiva

Fonte: CNEC (1998).

**Tabela 3:** Relevância e significância dos impactos na CTR-Caieiras

Classificação		
Impactos Ambientais	Relevância	Significância
1. Emissão de gases e material particulado (equipamentos)	pequena	pequena
2. Emissão de biogás no aterro (operação)	alta	média
3. Alteração do nível de ruído	pequena	média
4. Alteração da disponibilidade hídrica	pequena	pequena
5. Alteração da qualidade das águas superficiais	média	média
6. Contaminação das águas subterrâneas	pequena	pequena
7. Estabilidade dos solos/talude	pequena	pequena
8. Eliminação da cobertura vegetal/habitats	pequena	pequena
9. Perda de vegetação em áreas de preservação	pequena	pequena
10. Interferência na comunidade animal	pequena	pequena
11. Proliferação de vetores de doenças	alta	média
12. Riscos à saúde dos trabalhadores	alta	média
13. Insegurança da população	média	média
14. Riscos de acidentes	média	média
15. Aumento de postos de trabalho	pequena	pequena
16. Aumento do fluxo de veículos	média	média
17. Desvalorização imobiliária	pequena	pequena
18. Alteração da paisagem local e regional	média	pequena
19. Alteração no uso do solo	média	pequena

20. Disposição adequada dos resíduos municipais	alta	alta	Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruído	implementada	alta
21. Melhoria das finanças públicas e condições de vida	alta	alta	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	implementada	Alta

**Fonte:** CNEC (1998).

Na Tabela 4, são apresentadas as medidas mitigadoras propostas pelo estudo de impacto ambiental para amenizar os impactos caracterizados na implantação do empreendimento.

**Tabela 4:** Medidas mitigadoras dos impactos na CTR-Caieiras

Medidas Mitigadoras (propostas)	Condição	Eficácia
Programa de Recuperação Florestal da Reserva Legal (50 ha)	implementada	alta
Programa de Monitoramento Faunístico (aves e mamíferos)	implementada	alta
Programa de Monitoramento de Vetores e Sinantrópicos	implementada	alta
Programa de Divulgação das Ações do Empreendimento	implementada	média
Programa de Educação Ambiental	implementada	alta
Programa de Monitoramento das Condições de Saúde	implementada	pequena
Programa de Saúde Ocupacional	implementada	alta
Programa de Prevenção de Riscos e Acidentes	implementada	alta
Programa de Revegetação da Cobertura Final dos Aterros	implementada	alta
Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa	parcialmente implementada	pequena
Programa de Estabilidade dos Aterros (geotécnico)	implementada	Média
Programa de Monitoramento do Sistema de Drenagem das Águas Pluviais	parcialmente implementada	Pequena
Programa de Monitoramento dos Gases	implementada	Alta
Programa de Monitoramento Climático	implementada	alta

**Fonte:** Candiani (2011).

As medidas mitigadoras propostas no estudo de impacto ambiental envolvem ações preventivas (monitoramento), corretivas (tratamento) e potencializadoras (recuperação).

Constata-se que tais propostas dimensionam adequadamente os impactos ambientais mensurados e, se devidamente executadas, atendem às exigências compensatórias previstas no licenciamento ambiental do empreendimento.

Considerando-se o estudo de impacto ambiental do empreendimento, é possível notar a existência de uma relação direta entre os impactos ambientais caracterizados e as ações de mitigação propostas.

Nesse sentido, Filho e Souza (2004) destacam que em nenhuma hipótese as medidas de controle ambiental a serem adotadas no empreendimento aprovado poderão divergir do que ficou estabelecido na fase de licenciamento ambiental, ou seja, após a análise e aprovação do estudo de impacto ambiental.

A verificação das documentações disponibilizadas por parte do empreendimento, os documentos protocolados nos órgãos ambientais e as visitas ao empreendimento atestam que as medidas mitigadoras indicadas no estudo de impacto ambiental foram quase todas implantadas na CTR-Caieiras, aspecto que favorece a qualidade ambiental do empreendimento.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados obtidos com a implantação das medidas mitigadoras,

verificou-se uma melhoria ambiental na área de influência do empreendimento, fato este constatado com a análise dos relatórios ambientais executados pelo empreendimento e disponibilizados para consulta.

Uma das principais medidas foi a recuperação florestal da área de reserva legal, a qual contribuiu para aumentar as áreas com floresta nativa (50 ha). O plantio de espécies florestais nativas, por sua vez, permitiu que novos habitats fossem estabelecidos e, conseqüentemente, o número de espécies da fauna (aves e mamíferos) aumentado na área do empreendimento.

O programa de educação ambiental do empreendimento desenvolve atividades como palestras em escolas e comunidades, e recepção de visitantes no empreendimento, sendo cerca de 300 pessoas/mês. Foi constatado registro das atividades e, principalmente, ferramentas de análise da eficácia dessas atividades desenvolvidas e também registros de *feedback* dos visitantes.

A CTR-Caieiras apresenta também várias iniciativas dentro das comunidades de entorno, como: implantação de uma unidade de saúde, cursos de alfabetização e informática, coleta e transporte dos resíduos do município de Caieiras, todas realizadas sem custos ao município. Também 1% da receita da CTR-Caieiras é repassada ao município, especificamente ao fundo social municipal, para investimentos no município, nas áreas de educação, saúde e meio ambiente.

Diante disso, é possível constatar que a grande maioria das medidas mitigadoras propostas no EIA da CTR-Caieiras foi de fato implementada. Este resultado aponta um cenário diferente da realidade dos empreendimentos licenciados, ou seja, é pequeno o número de casos em que as medidas mitigadoras de impactos ambientais são efetivamente adotadas integralmente pelos empreendimentos (FILHO; SOUZA, 2004).

Comparando-se as informações atuais disponíveis com os dados ambientais anteriormente caracterizados no EIA do empreendimento, constata-se que essas ações propiciaram, realmente, uma melhoria

ambiental significativa na área de influência da CTR-Caieiras,

Conforme preconizado no EIA do empreendimento, os efeitos ambientais causados pela implantação da CTR-Caieiras não deveriam mesmo provocar alterações significativas na área de influência do projeto.

A grande maioria dos impactos ambientais identificados no EIA se restringiu, de fato, às áreas do próprio empreendimento e ao entorno imediato do mesmo. Os impactos ambientais mencionados, no entanto, foram amenizados com a adoção das medidas mitigadoras estabelecidas.

A qualidade do ar e os níveis de ruído se mantiveram com a implantação do empreendimento. Para monitorar o microclima foi implantada uma estação meteorológica na área do aterro e os níveis de ruído estão sendo monitorados semestralmente. Verificou-se também que, ocasionalmente, ocorre a geração de odores na área do aterro e em seu entorno próximo, aspecto mencionado no EIA. Este fato foi possível verificar, por meio de um documento denominado de partes interessadas, pois existiam não conformidades abertas e sendo tratadas pelo Sistema de Gestão Ambiental (SGA) do empreendimento. Para amenizar esse impacto, os resíduos são cobertos com uma camada de solo, ação prevista no EIA. Além disso, também foi adotada uma medida adicional, com a instalação de um sistema de aspersão de compostos químicos neutralizadores de odores.

Quanto à análise dos recursos hídricos subterrâneos, o empreendimento realiza o monitoramento ambiental por meio de 23 poços, com campanhas trimestrais. Verificando-se a qualidade da água subterrânea atual no empreendimento, foi possível constatar que, até o momento, não ocorreram alterações nos parâmetros amostrados nas campanhas de monitoramento, ressaltando-se que a comparação foi realizada com os resultados obtidos nos monitoramentos efetuados no Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento.

As águas superficiais também estão sendo monitoradas através de coletas

trimestrais de água nos córregos de influência do empreendimento, onde se notou que alguns parâmetros na qualidade da água superficial foram alterados, como previsto no EIA.

Porém, a alteração refere-se principalmente a parâmetros como: dureza total, condutividade e sólidos totais dissolvidos. No EIA/RIMA os parâmetros encontrados na água superficial foram 32 mg/L, 56 mS/cm e 45 mg/L, respectivamente (CNEC, 1998). No relatório de monitoramento da água superficial foi possível observar a variação destes mesmos parâmetros, sendo que a dureza total detectada foi de 62 mg/L, a condutividade encontrada foi de 237 mS/cm e os sólidos totais dissolvidos foram de 234 mg/L (ESSENCIS, 2011).

Essa alteração na qualidade da água superficial pode estar relacionada, possivelmente, com a presença de sedimentos nas calhas dos córregos, pois é possível notar que os mesmos encontram-se assoreados, justamente pelo fato de que o sistema de drenagem das águas pluviais e o programa de controle de processos erosivos ainda não foram totalmente implantados pelo empreendimento e, portanto, as águas das chuvas acabam transportando sedimentos aos córregos, aspecto que pode contribuir para alterar os parâmetros de qualidade das águas superficiais.

As medidas mitigadoras referentes ao controle dos processos erosivos e das águas pluviais não foram implementadas completamente, sendo que algumas drenagens e bacias de sedimentação, para controle dos sedimentos provenientes da movimentação do solo no empreendimento, foram executadas, mas não foram eficientes. Durante a visita, foi possível verificar algumas obras e melhorias relacionadas à gestão das águas pluviais. Em conversa com os gestores, no momento da vistoria, eles disseram que estavam executando um projeto geral para adequação do sistema de drenagem e controle dos processos erosivos na CTR-Caieiras, sendo que este não foi totalmente implementado, anteriormente, devido aos elevados custos de execução destas obras.

Baseando-se na análise dos impactos ambientais mensurados e nas medidas mitigatórias implementadas até o momento, conclui-se que a CTR-Caieiras contribui para a melhoria das condições ambientais e sanitárias na região.

As grandes cidades, densamente urbanizadas, apresentam problemas sérios em relação ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, e, apesar destes se configurarem como um problema social, econômico e ambiental, a legislação brasileira somente recentemente definiu um instrumento legal específico regulamentando essa situação, que contava apenas com iniciativas estaduais e municipais isoladas. Há tempos encontrava-se em tramitação a Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas sua regulamentação só ocorreu no ano de 2010.

O consumo é uma barreira importante para se avançar na questão da gestão dos resíduos sólidos urbanos, pois dificulta bastante a implementação de ações para melhorar o gerenciamento dos mesmos, principalmente em relação ao planejamento de aterros sanitários (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Uma mudança na maneira de consumir, tornando-a mais equilibrada e sustentável, seria necessária. Entretanto, são muitas as dificuldades para se implantar essa mudança, principalmente no que diz respeito ao paradigma econômico vigente institucionalizado e à real 'vontade' da sociedade em rever seus padrões de consumo.

Ainda assim, há perspectiva de se repensarem as questões ambientais e sociais, sob a dimensão das relações dinâmicas entre o desenvolvimento tecnológico e a sustentabilidade, não somente do ponto de vista conflitante, mas das ideias convergentes, que permitam avançar na propagação de novas racionalidades.

A mudança almejada não interrompe, necessariamente, o crescimento econômico, mas coloca em discussão a possibilidade de se incorporarem novos paradigmas e valores ao processo de desenvolvimento, direcionando esforços para se restabelecer a harmonia entre as questões econômicas, ambientais e sociais.

Um dos maiores desafios dos empreendimentos é gerenciar adequadamente os conflitos com as comunidades locais. A gestão ambiental de uma organização não pode resumir-se apenas a providências técnicas relacionadas à operação do empreendimento, é também importante que a empresa estabeleça e mantenha contatos externos com comunidades vizinhas, órgãos de comunicação, autoridades e órgãos do poder público, entidades ambientalistas, sindicatos, fornecedores, consumidores, clientes, acionistas e o público em geral. No caso da CTR-Caieiras, pode-se dizer que é um empreendimento de utilidade pública, que contribui para a destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos. Esse relacionamento da empresa com o meio externo que a cerca e com o qual deve interagir continuamente constitui uma parte fundamental de sua política ambiental (VALLE, 2002).

Essa realidade é bem caracterizada por Bacci, Landim e Eston (2006), estudando os diversos aspectos e impactos ambientais de uma pedreira em área urbana. Neste estudo, constatou-se que grande parte das reclamações dos moradores estava relacionada com o desconhecimento das atividades e das medidas de minimização dos impactos ambientais empregadas pelo empreendimento.

A condição fundamental para amenizar conflitos é, portanto, a efetiva transparência do empreendimento, procurando estabelecer um bom relacionamento com a comunidade, como é possível perceber na CTR-Caieiras. As visitas ao empreendimento pelas comunidades do entorno são constantes e esse aspecto facilita a comunicação empreendimento-comunidade.

Outra questão importante é que o EIA foi elaborado por um grupo multidisciplinar, que avaliou conjuntamente os impactos causados pelo empreendimento, sob diversos aspectos que podem degradar o meio ambiente. A atuação efetiva dessas equipes multidisciplinares possibilitou uma discussão mais integrada dos impactos ambientais e das ações mitigadoras dos mesmos.

A ausência da multidisciplinaridade nas discussões dos impactos ambientais

permite que a fundamentação de decisões ocorra sem uma devida abrangência e real interpretação dos impactos ambientais, principalmente quando esses impactos referem-se às comunidades locais (CAMILLO; ANJOS-AQUIUNO; ALBUQUERQUE, 2007).

É evidente que a disseminação da prática da gestão ambiental contribui para a maior conscientização e maturidade da sociedade com relação à questão ambiental, produzindo benefícios em favor da qualidade ambiental (VALLE, 2002).

Atendendo à nova demanda de responsabilidade ambiental e social das empresas, as questões relacionadas às comunidades locais (partes interessadas) apresentam-se como fundamentais para a consolidação e funcionamento adequado dos sistemas de gestão ambiental.

Pombo e Magrini (2008), analisando o estado atual de certificação em conformidade com a norma ISO 14.001 no Brasil, afirmam que a marca de 2.300 certificações e a excelente posição no *ranking* mundial sugere uma postura proativa das empresas brasileiras, postura que se encontra em consonância com as exigências do mercado internacional e também com o conceito de desenvolvimento sustentável.

Seguindo essa tendência, o empreendimento CTR-Caieiras encontra-se certificado através de um sistema integrado de gestão, contemplando a gestão da qualidade norma ISO 9.001, gestão ambiental norma ISO 14.001 e a gestão em saúde e segurança norma 18.001. Assim, a responsabilidade ambiental e social das empresas está se estabelecendo como um parâmetro importante para a consolidação do desenvolvimento sustentável, conservação ambiental e melhoria da justiça social e ambiental. A noção de desenvolvimento sustentável tem tido difusão ampla e diversificada na sociedade. Como observam Chaves e Rodrigues (2006), analisando essa perspectiva quanto à conceituação, o mesmo não se restringe a algo estático e sim dinâmico, pois é um processo de construção.

Em relação ao conceito de sustentabilidade, Sachs (2005) apresenta pelo menos cinco dimensões principais: sustentabilidade social (crescimento econômico com distribuição de renda mais equilibrada), sustentabilidade econômica (manejo e alocação eficiente dos recursos naturais), sustentabilidade ecológica (expansão da capacidade de utilização dos recursos naturais, reduzindo os impactos e fomentando políticas para conservação dos recursos naturais), sustentabilidade geográfica (busca de uma nova configuração para os conflitos relacionados aos assentamentos humanos, atividades econômicas e questão rural-urbana) e sustentabilidade cultural (repensar o processo de modernização).

Observando a complexidade dessas dimensões, pode-se afirmar que a proposta de desenvolvimento sustentável abrange, ao mesmo tempo, aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais, buscando uma integração entre estes vários fatores (CHAVES; RODRIGUES, 2006).

Nesse contexto, há necessidade de se estabelecerem pensamentos e práticas que estimulem o desenvolvimento econômico em uma perspectiva mais social e ambiental. Assim, os procedimentos de licenciamento contemplando os estudos de impacto ambiental tornam-se mecanismos importantes para o estabelecimento de um sistema de gestão ambiental.

Embora possam existir críticas em relação a essa prática, uma real participação popular no processo torna mais efetivo o cumprimento das medidas mitigadoras estabelecidas.

O EIA é uma ferramenta interessante para a tomada de decisão da viabilidade ambiental de um determinado empreendimento, porém, alguns pontos podem ser aprimorados no processo de licenciamento, principalmente em relação ao trâmite geral, tempo de análise e uso efetivo do EIA. É fundamental que o EIA não se torne simplesmente um procedimento normativo no processo de licenciamento ambiental e cumpra, efetivamente, com seu objetivo principal, que é a verificação dos impactos

ambientais de uma atividade no meio ambiente. É necessário que os procedimentos do licenciamento ambiental de um empreendimento, que se iniciam pela análise do EIA, tenham um maior acompanhamento pelos órgãos licenciadores e pelas comunidades, monitorando a execução das ações previstas para a implantação do empreendimento e, principalmente, o desenvolvimento efetivo das medidas mitigadoras dos impactos estabelecidas no licenciamento ambiental do empreendimento.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela análise realizada, foi possível verificar que as medidas mitigadoras determinadas no Estudo de Impacto Ambiental da Central de Tratamento de Resíduos - Caieiras estão sendo executadas, conforme preconizam os procedimentos do processo de licenciamento ambiental e exigem as normativas estabelecidas na legislação ambiental brasileira em vigor.

Embora a eficácia das medidas mitigadoras implementadas dependa de um monitoramento muito mais sistemático dos resultados obtidos, realizado, principalmente, em médio e longo prazo, nota-se que as medidas adotadas estão contribuindo para a melhoria ambiental momentânea na área de influência do empreendimento.

Nesse caso específico, percebe-se que o licenciamento ambiental resultou em benefícios ambientais e sociais para a localidade e região, um cenário que provavelmente não condiz com a realidade de parte de muitos empreendimentos licenciados no Brasil.

Ressalta-se que os procedimentos metodológicos adotados, contemplando a análise dos documentos e visitas in loco, estabelecem uma limitação quanto à análise do empreendimento como um todo, pois demonstram uma visão pontual momentânea dos aspectos e impactos ambientais. Uma avaliação mais detalhada e complexa dos aspectos e impactos ambientais na CTR-Caieiras necessita ser realizada, monitorando-se os parâmetros ambientais relacionados à

qualidade das águas superficiais e, principalmente, das águas subterrâneas, que a médio e longo prazo podem gerar poluição. Aspectos relacionados com a estabilidade do maciço sanitário (geotecnia) também são preocupações futuras, que podem comprometer a qualidade ambiental do empreendimento.

## REFERÊNCIAS

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Classificação de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2009**. São Paulo, 2010.

BACCI, D. C.; LANDIM, P. M. B.; ESTON, S. M. Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana. **REM: Revista da Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 59, n. 1, p. 47-54, 2006.

BAUMAN, Z. **Vida para consumo**: a transformação das pessoas em mercadorias. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2008.

BOSCOV, M. E. G. **Geotecnia ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

CANDIANI, G. Relatório de controle e monitoramento ambiental na CTR-Caieiras. Caieiras: Essencis, 2011.

CAMILLO, C. S.; ANJOS-AQUINO, E. A. C.; ALBUQUERQUE, L. B. Análise crítica do Estudo Ambiental Preliminar do projeto urbanístico 'Reviva Lagoa Itatiaia', em Campo Grande/MS. **Interações. Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 8, n. 1, p. 45-53, 2007.

CENBIO-CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM BIOMASSA. **Aproveitamento do biogás proveniente do tratamento de resíduos sólidos urbanos**

**para geração de energia elétrica e iluminação a gás**. São Paulo, 2009. Relatório de atividades.

CETESB-COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL. **Inventário dos resíduos sólidos urbanos**. 2009. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 06 jan. 2010.

CHAVES, M. P. S. R.; RODRIGUES, D. C. B. Desenvolvimento sustentável: limites e perspectivas no debate contemporâneo. **Interações**, Campo Grande, v. 8, n. 13, p. 99-106, 2006.

CNEC-CONSÓRCIO NACIONAL DE ENGENHEIROS E CONSULTORES. **Estudo de impacto ambiental**. Caieiras: Centro Tecnológico de Resíduos, 1998. v. 1-3.

CONAMA-Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 09 jun. 2009.

CORTEZ, A. T. C. Consumo e desperdício: as duas faces das desigualdades. In: ORTIGOZA, S. A. G.; CORTEZ, A. T. C. **Da produção ao consumo**: impactos socioambientais no espaço urbano. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

ESSENCIS. **Relatório de monitoramento ambiental na CTR-Caieiras**. Caieiras: Essencis, 2011.

FILHO, J. F. P.; SOUZA, M. P. O licenciamento ambiental da mineração no quadrilátero ferrífero de Minas Gerais - uma análise da implementação de medidas de controle ambiental formuladas em EIAs/RIMAs. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, p. 343-349, 2004.

IBGE. **Pesquisa nacional de saneamento básico - 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo, 2000.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais: perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008.

PECORA, V. G.; VELÁZQUEZ, S. M. S. G.; COELHO, S. T. Aproveitamento de biogás proveniente de aterro sanitário para geração de energia elétrica em São Paulo. Estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, 7., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 08 a 10 de set 2010. p. 1249-1261.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2008.

SACHS, I. **Desenvolvimento sustentável**: desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - 2007. Brasília, DF: Ministério das cidades - SNSA, 2009.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental**: ISO 14000. São Paulo: Senac, 2002.

ZANETI, I. C. B. B.; SÁ, L. M.; ALMEIDA, V. G. Insustentabilidade e produção de resíduos: a face oculta do sistema do capital. **Sociedade e Estado**, Brasília, DF, v. 24, n. 1, p. 173-192, 2009.

**Data de Submissão**: 16.05.2011

**Data de aceite**: 09.10.2012