

Gestão Ambiental - Mecanismos de avaliação ambiental

Edson dos Santos Gonçalves (Centro Universitário Campo Real) edson.sangon@gmail.com

Bruna Temari Oleinik (FAEL - Faculdade Educacional da Lapa) bru.oleinik@gmail.com

Resumo:

O presente artigo demonstrará uma pesquisa sobre o tema “Mecanismos de Avaliação Ambiental” onde serão avaliados tópicos de avaliação utilizados nas mais diversas indústrias (construção civil, lixões e aterros, indústrias de couro e laticínios) e quais os principais métodos e técnicas de avaliação de impacto ambiental. Dentro de cada tema abordado, serão analisados os temas ligados a metodologias espontâneas, metodologia da listagem, matrizes de interações, redes de interações, metodologias quantitativas, modelos de simulação e mapas de superposição. Bem como abordará limitações das empresas referentes ao tema e conclusão. Mostrando que a gestão ambiental possui um foco estratégico sustentável nas organizações.

Palavras chave: Gestão Ambiental, Mecanismos, Meio Ambiente, Metodologias.

Environmental Management - Environmental Assessment Mechanisms

Abstract:

This article will demonstrate a research on the theme "Environmental Assessment Mechanisms", where evaluation topics will be evaluated in the most diverse industries (civil construction, dumps and landfills, leather and dairy industries) and the main methods and techniques of evaluation of environmental impact. Within each topic, the topics related to spontaneous methodologies, listing methodology, interaction matrices, interaction networks, quantitative methodologies, simulation models and overlay maps will be analyzed. As well as it will address limitations of the companies referring to the subject and conclusion. Showing that environmental management has a sustainable strategic focus in organizations.

Key-words: Environmental Management, Mechanisms, Environment, Methodologies.

1. Introdução

Nos dias de hoje, sustentabilidade vem decorrente do aumento da conscientização global sobre o assunto, estão influenciando cada vez mais as sociedades do planeta. Questões como os impactos negativos gerados ao meio ambiente e as crescentes desigualdades socioeconômicas passaram a ser abordadas em todas as escalas governamentais e privadas.

Para Ramos (2016), O crescimento exponencial da população, juntamente com o processo de industrialização ao longo da história, resultou em problemas de proporções globais, a exemplo da rápida urbanização, da limitação de recursos naturais e da grande geração mundial de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

1.1. Construção civil

Na construção civil, destacam-se as preocupações voltadas aos impactos ambientais gerados pelas construções, sejam elas grandes ou pequenas, durante as fases de construção e uso de recursos. Pesquisas mostram que, em algumas cidades do Estado de São Paulo, mais da metade do volume diário de resíduos coletados são oriundos da construção civil. Nos países do hemisfério Norte, a maior parte do consumo de energia é decorrente da climatização das edificações.

Segundo Bissacot e Oliveira (2015), para classificar o risco ambiental, estão em desenvolvidos módulos compostos por formulários pré-definidos, com base em critérios técnicos, econômicos e legais. Estes são necessários para dimensionar o possível dano ambiental com base nas premissas, conceitos e definições.

Na grande maioria dos sistemas de avaliação ambiental de edifícios baseia-se em indicadores de desempenho operacional, que atribuem uma pontuação técnica em função do grau de atendimento a requisitos relativos aos aspectos construtivos, climáticos e ambientais, dentro das edificações, seu entorno próximo e a sua relação com a cidade e o meio ambiente global.

Esses indicadores possuem ponderações, que retratam os principais problemas ambientais locais. Por exemplo, se em uma região há altas taxas de geração de resíduos na execução de edifícios, os parâmetros adotados em um mecanismo dessa natureza incentivam a diminuição dessa geração, cabendo ao construtor (responsável técnico), escolher uma melhor forma de atender as exigências, seja pela melhor gestão do empreendimento ou pelo emprego de sistema construtivo mais racionalizado.

Com os indicadores, a maioria das empresas de construção civil, obtiveram sucesso em sua implementação, com tudo, novos desafios surgem com a complexidade de cada construção. Quando um novo empreendimento começa, surgem com ele novos desafios para se adequar a gestão ambiental legal.

2.2. Lixões e aterros

Lixões e aterros por si só, já são um agravante e tanto para os impactos ambientais, no decorrer dos anos, os lixões passaram a ser aterros conforme houve adaptação. Existe lixões até hoje, mas preferencialmente, desde seu estudo para implementação até a execução, deve ser construído aterros.

Monteiro (2001) define que os lixões, como locais onde os resíduos sólidos urbanos são dispostos diretamente sobre o solo, sem nenhuma forma de contenção ou controle ambiental, contaminando o solo, o ar, a água superficial e a subterrânea. Assim, proliferam os vetores e doenças. Os lixões também atraem pessoas em condição social desigual a média da sociedade, as quais passam a “catar” o lixo, como forma de sobrevivência, e a viver nas proximidades.

Para um controle primário dos lixões, um questionário foi criado de modo que, segundo Ramos. (2016), a elaboração do mesmo baseou-se em diversos trabalhos nacionais e internacionais, incluindo leis e normas brasileiras, tais como: ADEME (2005), CETESB (2001a; 2001b; 2014), FEAM (2010), Oliveira e Azevedo (2010); Rechert (2007), Possamai et al. (2007), Pereira (2005), Tchobanoglous, Theissen e Eliassen (1982), USEPA (1988), CPRM (2011), ABNT (1992; 1997) e Brasil (2005; 2008; 2009; 2010a; 2012).

O questionário é composto por seis categorias definidas da seguinte forma:

a) Caracterização do lixão;

- b) Solo e águas subterrâneas;
- c) Águas superficiais;
- d) Meio social;
- e) Meio natural e paisagens;
- f) Meio atmosférico.

As categorias foram formadas por um número variável de questões e de possíveis respostas, ordenadas da menor para a maior pontuação, considerando que, quanto menor a pontuação final, menor é seu nível de impacto e sucessivamente, quanto maior a pontuação, maior o impacto.

Há exemplo disso, de acordo com Ramos. (2016), em alguns estudos foram apontados lixões, suas respectivas pontuações e os seguintes resultados:

Um primeiro lixão, apontado como o mais impactado ambiental, teve sua classificação devido a algumas informações destacadas como, além de acidentes e eventos geotécnicos importantes, como adensamento dos resíduos e erosão do solo, constatou-se também o vazamento de lixiviados. Comprovou-se contaminação do solo, águas subterrâneas e águas superficiais. Embora ele esteja localizado em uma área de várzea, que é classificada como urbana e industrial, com existência de corpos hídricos em um raio inferior a 200 m de distância do lixão.

O segundo lixão, da mesma forma que o primeiro, apresentou a espessura da camada de resíduos superior a 10 m e também constatou contaminação das águas subterrâneas e superficiais e a área é frequentemente usada para atividades agropecuárias, embora a presença de odores no lixão seja frequente.

Um terceiro lixão foi o que mais continha informações, o que inclui um estudo geofísico, além de possuir melhor controle e gerenciamento. Isso se dá, possivelmente, pelo fato de ser administrado pela mesma empresa que possui um aterro sanitário em anexo com o lixão. Esse lixão encontra-se em área rural, sem grande densidade populacional, sendo a área cercada e controlada por vigia. Além disso, ele compartilha com o aterro sanitário uma estação meteorológica e uma estação de tratamento de lixiviado (biológico e físico-químico). O lixão encontra-se coberto de gramíneas, com sistema de drenagem de águas pluviais, sem focos de processos erosivos, com coleta e tratamento parcial de gás e lixiviado. Mesmo assim, a poluição das águas e do solo foi constatada, devido ao descontrole no passado.

Esses controles ajudaram a medir as pontuações dos lixões e aterros e melhor planejar o futuro dos mesmos, uma vez bem planejado, pode diminuir os agravantes impactos ambientais que geram.

2.3. Indústria de couro

O processamento do couro, abordado pelo presente trabalho, inicia-se na sua produção, realizada nos curtumes. A principal matéria-prima do calçado é o couro, portanto é importante destacar os aspectos principais de sua produção para a melhor compreensão dos resíduos e impactos que este pode trazer ao meio ambiente.

O curtimento visa transformar a pele, que é um material decomponível, em um material estável, o couro, conservando algumas de suas características naturais como a elasticidade, a maciez e o toque. A qualidade do couro é determinada por diversos fatores como, as condições de criação e transporte dos animais, abate e a esfolagem e a manutenção da pele.

Para Alves e Barbosa (2012), na produção do couro, são gerados efluentes líquidos, resíduos sólidos e emissões atmosféricas. Entre esses poluentes, estão presentes compostos orgânicos e inorgânicos. Os compostos orgânicos constituem-se de componentes proteicos e lipídicos, provenientes das peles dos animais, que perdem cerca de 30% de matéria orgânica durante o processamento.

Os principais impactos ambientais são: odor, incômodo ao bem-estar público e prejuízo à qualidade dos corpos d'água, eventual contaminação do solo e de águas subterrâneas. Com relação aos aspectos ambientais, a ABNT ISO 14001 (Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2004b) esclarece que são os elementos das atividades de uma organização, seja prestadora de serviços ou fabricante de produtos, que podem interagir com o meio ambiente.

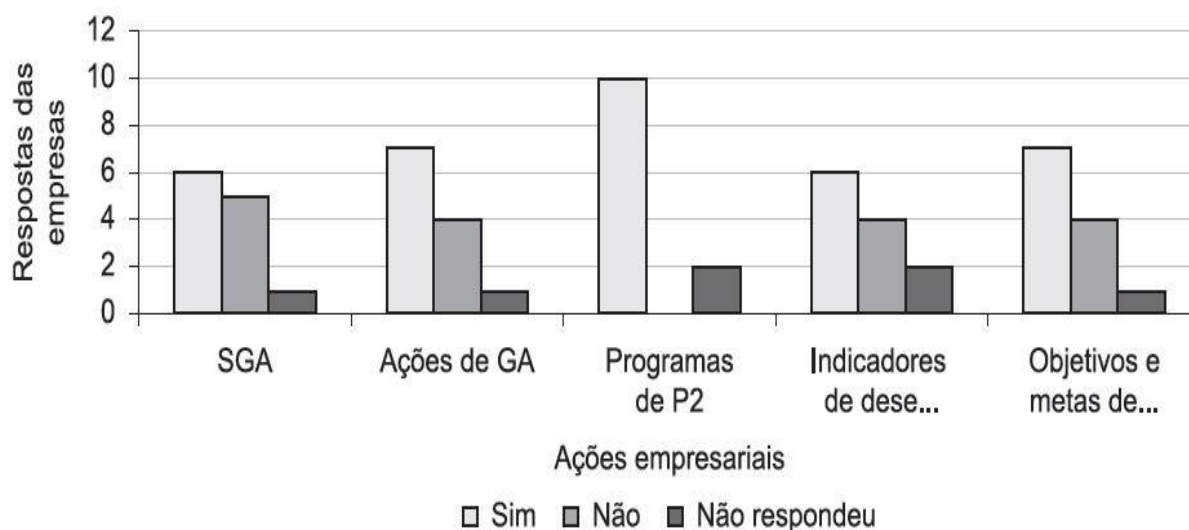
Etapas produtivas	Impactos e aspectos ambientais* do processo produtivo dos curtumes
Conservação e armazenamento das peles	Contaminação do ar em decorrência da liberação do gás amônia, compostos orgânicos voláteis e gás sulfídrico
	Contaminação hídrica por meio de derramamento de líquidos liberados pelas peles
	Contaminação do solo por meio de pedaços de peles e sal com matéria orgânica
Operação de ribeira	Contaminação do ar por gás amônia, gás sulfídrico e compostos orgânicos voláteis
	Contaminação hídrica pelos banhos residuais de tratamento das peles e águas de lavagens intermediárias contendo carga orgânica e produtos químicos (sulfeto, sais diversos e outros)
	Contaminação do solo por carnaças, pelos, aparas e raspas de peles, sem e com produtos químicos
Processo de curtimento	Contaminação hídrica pelo banho residual de curtimento das peles, que contém carga orgânica e produtos químicos, como cromo, taninos, sais diversos, entre outros
Processo de acabamento	Contaminação do ar por meio da liberação de compostos orgânicos voláteis provenientes dos solventes dos produtos aplicados
	Contaminação hídrica por meio dos banhos residuais do tratamento dos couros, que contém carga orgânica e produtos químicos (como cromo, taninos, corantes, óleos e outros)
	Contaminação do solo pela disposição inadequada de pó, farelo, serragem cromada, recortes de couros curtidos, semiacabados e acabados, resíduos de produtos de acabamento, que compreendem tintas, resinas, entre outros

Fonte: Alves e Barbosa (2012)

Quadro 1 – Impactos gerados por essa empresa de couro

Segundo Alves e Barbosa (2012), as ações que a empresa tomou para melhorar sua gestão ambiental foram adoção de um sistema de gestão, ações de gestão ambiental, programas de P2 (secundários), indicadores de desempenho e objetivos e metas.

Abaixo mostra como a empresa de couro foi vista por seus parceiros comerciais e fornecedores e o quão avaliaram suas ferramentas de gestão.



Fonte: Alves e Barbosa (2012)

Gráfico 1 – Ações de gestão ambiental

A principal limitação desta empresa, dados do estudo mostra que foi o investimento em aplicações das ferramentas, uma vez que isso traga custo ao empreendimento, mas toda via, é a melhor forma de combater ou minimizar ao máximo as fontes de poluições.

2.4. Indústria de laticínios

Para Affonso et al. (2015), estima-se que o complexo do leite seja responsável pela ocupação de mais de 4 milhões de pessoas, considerando a relação de 4 pessoas envolvidas nas atividades produtivas da cadeia para cada produtor rural, estimados pelo censo agropecuário de 2006 em 1,3 milhão.

O Brasil sempre foi um tradicional importador de produtos lácteos, experimentando alguns períodos de superávit na balança comercial, mas desde 2008, devido ao aumento do consumo interno, da crise econômica externa ocorrida nesse ano e da valorização do Real, a balança comercial de produtos lácteos tem sido negativa. MilkPOint (2015), mostra que dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior mostram que em 2014 houve um déficit de 101,6 milhões de dólares na balança comercial de produtos lácteos.

À água, é apontada como o recurso natural mais importante na indústria láctea e a sua utilização está ligada à garantia das condições sanitárias e de higiene. A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB de 2008), apresenta a informação de que a quantidade de água consumida no processo pode ultrapassar o volume de leite processado (valor médio entre 1 e 6 litros de água por quilo de leite). Já o consumo de energia está associado à garantia da qualidade dos produtos, submetidos principalmente a tratamento térmico, refrigeração e armazenamento. Cerca de 80% do consumo é de energia térmica, obtida por combustão de madeira ou combustível fóssil, o que causa emissões atmosféricas.

		Aspecto ambiental				
		Água	Energia	Efluentes	Resíduos	Emissões
	Oportunidade					
1	Controle de recebimento de matérias-primas e produtos auxiliares	*		*	*	
2	Controle de materiais armazenados			*	*	
3	Redução nas perdas de leite			*	*	
4	Separação do lodo gerado na clarificação			*	*	
5	Uso de sistema contínuo para pasteurização do leite		*			
6	Recuperação de energia do tratamento térmico do leite		*			
7	Utilização do leiteiro			*		
8	Utilização do soro			*		
9	Eliminação seca do sal do queijo após a salga			*	*	
10	Controle e recuperação da salmoura	*			*	
11	Limpeza a seco de superfícies	*		*	*	
12	Utilização de água pressurizada para limpeza de superfícies	*		*		
13	Utilização de sistema de espuma para limpeza de superfícies	*		*	*	
14	Utilização de sistemas CIP (<i>Clean in Place</i>) para limpeza	*		*		
15	Utilização de detergentes de uso único	*		*		
16	Recuperação de produtos de limpeza	*		*		
17	Controle periódico das emissões da(s) caldeira(s)					*
18	Recuperação do condensado	*				
19	Armazenamento de produtos perigosos em condições adequadas			*	*	
20	Minimização de resíduos de embalagens				*	
21	Segregação de resíduos sólidos				*	
22	Neutralização de efluentes antes do seu lançamento	*		*		
23	Otimização da eficiência energética através da cogeração		*			
24	Boas práticas para redução do consumo de água	*		*		
25	Boas práticas para redução do consumo de energia		*			
26	Boas práticas para redução das emissões gasosas					*
27	Boas práticas para o gerenciamento de resíduos				*	

Fonte: MilkPOint (2015)

Quadro 2 – Oportunidades através do aspecto analisado

Nota- se que ferramentas como fichas de controles e boas praticas foram a mais utilizadas e as com maiores rentabilidade ambiental nos programas e as ações tomadas, nomeadas como técnicas de produção limpa obtiveram os seguintes dados:

Ações implantadas	Nível	Benefícios ambientais	Aspectos econômicos
Controle de recebimento de matéria-prima, estabelecendo critérios de aceitação, procedimentos operacionais, treinamento e qualificação do pessoal	Redução na fonte	* Reduz os resíduos gerados e o consumo de água e energia	* Redução de custos da matéria-prima, tratamento/disposição de resíduos e/ou produtos rejeitados * Investimentos em recursos humanos, custos com equipamentos para testes
Controle de materiais armazenados com adoção do sistema FIFO	Redução na fonte	* Redução nas perdas de materiais e na geração de resíduos e/ou efluentes	* Redução de custos
Manutenção preventiva	Redução na fonte	* Redução na quantidade de resíduos e carga poluidora	* Evita custos com paradas, perdas de produção e de qualidade
Soro para alimentação animal	Reciclagem	* Redução no volume e da carga orgânica e inorgânica do efluente final	* Redução nos custos de tratamento de efluentes, possíveis ganhos com a venda
CIP para limpeza	Redução na fonte	* Menor consumo de água; redução no volume do efluente final	* Redução no consumo de água e materiais detergentes e sanitizantes; custos adicionais com energia
Armazenamento adequando do ácido sulfúrico	Redução na fonte	* Prevenções de acidentes e impactos associados	* Custos adicionais para a neutralização
Utilização da água da chuva e da iogurteira	Reuso e redução na fonte	* Redução no consumo de água	* Redução na conta de água
Desligamento das máquinas entre as 18 h e as 21 h	Redução na fonte	* Redução no consumo de energia	* Redução na conta de energia

Fonte: MilkPOint (2015)

Quadro 3 – Ações implementadas

As empresas de laticínios, em sua maioria viram a gestão ambiental como oportunidade de melhoria e adotaram diversos controles para as etapas de produção.

Diante disso, pode-se afirmar que as medidas de propostas para o laticínio caminham na direção de um empreendimento mais sustentável, no sentido de que poderão contribuir para um melhor ambiente de trabalho, melhor interação com o meio ambiente e maior eficiência produtiva, com consequente redução de custos.

3. Diretrizes

3.1. Metodologias espontâneas

Para Bechelli (2010), são aquelas que o departamento, setor ou funcionários criam uma metodologia, como alguns exemplos citados acima e implementam, alinhado a um sistema de gestão para gerir seus processos internos.

3.2. Metodologia da listagem

Os check-list dos dias atuais, tem grande importância a fim de quantificar dados que sejam de relevância em qualquer estudo ambiental.

Ainda segundo Bechelli (2010), a Matriz de Leopold, espécie de check-list, foi elaborada em meados de 1971, é uma das mais conhecidas e muito utilizado pelo mundo a fora, sendo que a mesma foi projetada com o intuito de avaliar os impactos associados a quase todos os tipos de implantação de projetos ambientais.

3.3. Matrizes de interações

Interações, o nome já demonstra que haverá interações entre ferramentas de gestão ambiental para melhor análise das mesmas.

Para Finucci (2010), a matriz de interação refere-se a uma listagem de controle com mais de uma dimensão, que relaciona os fatores com as ações. Tal método é muito eficiente na identificação de impactos diretos, aqueles que alteram o ambiente, que entra em contato com a ação transformadora para um fim. Visto também que, tem por objetivo relacionar as interações entre os fatores ambientais e os componentes do projeto ambiental.

3.4. Redes de interações

Oliveira e Moura (2009), contam que, essa metodologia visa o estabelecimento de uma sequencia lógica de impactos ambientais provenientes de determinada intervenção humana, representando-os a utilizando de gráficos. As mesmas podem ainda ser utilizadas para orientar as medidas a serem propostas para a minimização dos impactos analisados.

3.5. Metodologias quantitativas

São quantidades de dados levantados durante uma pesquisa ou estudo de impacto ambiental, geralmente usado em organizações que utilizam recurso do meio para produção de algo.

Para Carvalho e Lima (2010), os métodos quantitativos (dados), trabalham com a associação de números e valores para as considerações analisadas e avaliadas qualitativamente, sendo formulados no período de estudo do impacto ambiental de um determinado projeto. O desenvolvimento desta metodologia partiu da necessidade de avaliar os impactos causados por empreendimentos ou organizações que envolvem a utilização de recursos hídricos em suas atividades.

3.6. Modelos de simulação

Dada complexidades de alguns estudos, quanto a quantidade de dados e elevada, o uso de software se faz necessários para melhor análise dos projetos, seja ele de qualquer modelo ambiental.

Com explicam Oliveira e Moura (2009), consistem em modelos de simulações computadorizadas, com o uso de inteligência artificial ou modelos matemáticos, destinados a reproduzir tanto quanto possível o comportamento de parâmetros ambientais ou as relações entre as causas e os efeitos de determinadas ações. Já para Carvalho e Lima (2010), é um método de grande utilidade em projetos de usos múltiplos e pode ser aplicado mesmo depois de se ter dado início as operações de um projeto ambiental.

3.7. Mapas de superposição

Finucci (2010) diz que estes mapas, referem-se a métodos cartográficos das áreas desenvolvidos no âmbito territorial. Procura adaptarem-se as técnicas cartográficas para aplicá-las na avaliação de impactos ambientais, visando à localização e a identificação da extensão dos efeitos sobre o meio através do uso de fotografias aéreas sobrepostas.

A metodologia consiste na montagem de uma série de mapas, sendo que em cada mapa indica-se uma característica cultural, social e física que refletem um impacto no ambiente. Esses mapas quando integrados produzem a união da situação ambiental de uma determinada área geográfica, podendo ser elaborados de acordo com os conceitos de vulnerabilidade ou potencial dos recursos ambientais.

5. Conclusão

O objetivo deste estudo foi analisar algumas ferramentas de gestão ambiental voltada às empresas, as organizações que querem aplicar práticas de gestão e alavancar seu desempenho no segmento em que atua.

As ferramentas ambientais abordaram tópicos como sustentabilidade, responsabilidade, foco em bons resultados e comprometimento de todos com o meio ambiente. Na média geral, as empresas que abordaram as ferramentas, apresentaram melhor desempenho quando adotaram ou estimularam a adoção de práticas de gestão ambiental.

Estudos revelam que a gestão ambiental, possui um foco estratégico sustentável para as organizações, além de manter o meio, vem com objetivo de ajudar com a sociedade com o meio, preservando e em conjunto, seguindo para um mundo melhor.

Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8.419: *Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos*. Rio de Janeiro; ABNT 1992.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.896: *Aterros de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, ABNT 1997.

ADEME – AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAÎTRISE DE L'ENERGIE. REMISE EN ÉTAT DES DÉCHARGES: *Méthodes et techniques*. Angers, França: ADEME, (2005).

AFFONSO, M. Z.; GIANEZINI, M.; WINCK, C. A. *Overview of the development of dairy farming in Brazil from a swot analysis*. Business and Management Review. 2015.

ALVES, V. C. *Práticas de gestão ambiental das indústrias coureiras de Franca-SP*; Gestão e Produção. (2012).
ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS -. NBR ISO 14001: *Sistemas de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso*. Rio de Janeiro: ABNT. 2004.

BECHELLI, C. B. *Utilização de matriz de impactos como ferramenta de análise em estudos de impacto de vizinhança: edifício residencial em Porto Rico – PR*. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre. 2010.

BISSACOT, T. C. C.; OLIVEIRA, S. M. A. C. *Instrumento para o gerenciamento de riscos ambientais*. Eng Sanit Ambient. 2015.

CARVALHO, D.L.; LIMA, A.V. *Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos*. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre. 2010.

CETESB – COMPANHIA TECNOLÓGICA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Manual de gerenciamento de áreas contaminadas*. São Paulo. 2014.

CETESB. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Guia técnico ambiental da indústria de produtos lácteos (Série P+L)*. São Paulo: CETESB. 95 p. Apostila. 2008.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. *Seleção de municípios críticos a deslizamentos*. Acesso em 07 de Julho de 2018. http://www.cprm.gov.br/publique/media/apresentacao_susc.pdf

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. *Caderno técnico de reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos*. Belo Horizonte: FEAM. (2010)

FINUCCI, M. *Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos*. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, 2010.

MILKPOINT. *Balança comercial de lácteos: Brasil dobra exportações em 2014, mas déficit continua*. São Paulo: MilkPoint. 2015.

MONTEIRO, M. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM. (2001).

OLIVEIRA, F.C.; MOURA, H.J.T. *Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará*. PRETEXTO, v.10, n.4, p.79-98. 2009.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

OLIVEIRA, M.D.; AZEVEDO, M.A. *Indicadores ambientais no monitoramento de processos de recuperação de áreas degradadas pela disposição de resíduos sólidos. Palestras e indicadores.* 2010.

PEREIRA, A.V.R.P. *Desenvolvimento de um indicador para avaliação de desempenho de aterro de resíduos sólidos urbanos.* Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2005.

POSSAMAI, F.P.; VIANA, E., SCHULZ, H.E.; COSTA, M.M.; CASAGRANDE, E. *Lixões inativos na região carbonífera de Santa Catarina: análise dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente.* *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 12, p. 171-179. 2007.

RAMOS, N. F. *Desenvolvimento de ferramenta para diagnóstico ambiental de lixões de resíduos sólidos urbanos no Brasil.* Eng Sanit Ambient 2016.

REICHERT, G.A. *Projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários. Apostila da disciplina de Gerenciamento de Resíduos de Sólidos II.* Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul. 2007.

TCHOBANOGLIOUS, G.T.H.; THEISSEN, H.; ELIASSEN, R. *Desechos sólidos: principios de ingeniería y administración.* Traduzido por: Armando Cubillos. Mérida, Venezuela. 1982.

USEPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Guidance for Conducting Remedial Investigations and Feasibility Studies under CERCLA.* Acesso em 08 de Julgo de 2018. <http://rais.ornl.gov/documents/GUIDANCE.PDF>>. (1988).