**ATERRO SANITÁRIO: IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS E NEGATIVOS COM PROPOSTAS DE REMEDIAÇÃO**

Ian Freire Varjão, (UNIVASF)

[ian\_cpm@hotmail.com](mailto:ian_cpm@hotmail.com)

Ildrienne Ilana Marins de Sá Souza, (UNIVASF)

ildrienneilana@gmail.com

Laís Ayanne de Souza Silva, (UNIVASF)

[laisayanne@hotmail.com](mailto:laisayanne@hotmail.com)

José Edilson dos Santos Júnior, (UNIVASF)

edilsonsjr@gmail.com

Vivianni Marques Leite dos Santos, (UNIVASF)

vivianni.santos@gmail.com

**Resumo**: A responsabilidade socioambiental vem sendo responsável por medidas eficientes para diminuição dos impactos ambientais negativos. Sabe-se que cada produto passa pelo processo de degradação em diferentes tempos. Pode degradar em alguns dias, como no caso dos resíduos orgânicos, ou poderá levar anos, como materiais plásticos. A produção e descarte de resíduos sólidos urbanos (RSUs) é crescente e gera preocupação em prefeituras de vários municípios. Em Petrolina, foi implantado, em 2006, um aterro controlado com o intuito de diminuir os impactos causados pelo antigo lixão, sendo ainda, substituído, 10 anos depois, por um aterro sanitário, foco deste estudo. O aterro controlado se assemelha com um lixão só que com uma cobertura de grama e argila, instalação de exaustão de gases e minimização das lagoas geradas pelo chorume, já o aterro sanitário prevê a disposição mais adequada dos RSUs, com instalação de mantas para impermeabilização da área. Apesar dos diversos impactos ambientais positivos para o meio ambiente, há necessidade de investigar e remediar por meio da minimização ou eliminação dos possíveis impactos ambientais negativos. Neste sentido, este estudo teve como objetivo identificar e analisar os impactos ambientais causados na implantação e funcionamento de um aterro sanitário na cidade de Petrolina. Para isto foi realizada análise documental, pesquisa na literatura, visita de campo e aplicada a Matriz de Leopold adaptada. O reflorestamento da vegetação natural, a preservação de áreas virgens constituem algumas das medidas mitigatórias ou compensatórias propostas, assim como a geração de biogás e o tratamento adequado do chorume proveniente dos RSUs.

**Palavras-chave**: Resíduos sólidos urbanos, Sustentabilidade, Tratamento de resíduos.

## 1. Introdução

A Revolução Industrial provocou mudanças no comportamento do ser humano, principalmente em relação ao êxodo rural, pois a trocados trabalhos manuais e produções agrícolas por novas oportunidades provocaram uma alta evasão para os centros urbanos, consequência da implementação industrial (PAULO, 2010). A partir desse momento, a população mundial teve um crescimento exponencial e surgiu, portanto, a necessidade de se produzir mais para atender a demanda exigida. Tal precisão foi atendida pelas indústrias, que conseguiram suprir os desejos do homem. Porém, tal crescimento acarretou algumas desvantagens para o meio ambiente, como o aumento nos resíduos produzidos e, portanto,a poluição ambiental através da emissão de gases poluentes (BRITO; JÚNIOR; SILVIA, 2009).

Durante muitos anos, não havia descarte ou recolhimento correto do lixo (urbano, industrial, hospitalar), o que causou impacto ambiental (POLLI; SOUZA, 2013) desconhecido até então. O mundo começou a preocupar-se com os impactos ambientais gerados pelas atividades econômicas no início de 1968, através da UNESCO. Após isso, diversas reuniões internacionais entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos desencadearam medidas e acordos tendo como principal objetivo a redução dos impactosnegativos (TANNOUS; GARCIA, 2008).

A sociedade brasileira é regrada pelo sistema capitalista e a base principal desse sistema é a compra e venda de produtos. Atitude constante que gera um fluxo de resíduos alimentando um ciclo vicioso de compra, uso e descarte. Os tempos de vida de produtos, normalmente, são curtos, o que contribui também para o rápido descarte. Contudo, atualmente, existe uma preocupação para práticas de produção mais limpas. Logo, o uso de ferramentas que avaliem o ciclo de vida do produto vem se tornando uma realidade que visa diminuir os impactos causados ao meio ambiente e aplicação do *trade-off* (WILLERS et al., 2013).

A Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010) é uma das diretrizes responsável por provocar e cobrar a consciência ambiental no Brasil. A necessidade de reformular o modo como a sociedade interage com o meio ambiente, surgindo a Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos. A responsabilidade ambiental dos resíduos gerados é destinada a todas as cadeias comerciais, educativas, econômicas, produtoras, distribuidoras, ou seja, desde o fabricante até o consumidor final.

A referida Lei engloba diversos tópicos, como a diferenciação de resíduos e rejeitos, onde os resíduos são derivados de algum produto e possuem valor comercial, podendo ser reaproveitados, já os rejeitos são descartados, pois não possuem nenhum tipo de utilidade; instrumentos de coleta seletiva; a segregação dos resíduos conforme sua constituição; o sistema de logística reversa; a ordem de priorização da não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada; além do extermínio dos lixões e implantação de aterros sanitários em todas as cidades e municípios brasileiros.

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) são titulados, popularmente, de lixo urbano e é o resultado da atividade doméstica, comercial, industrial e de outros serviços de limpeza urbana. A ABNT define resíduos sólidos como segue:

Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, domestica hospitalar, comercial, agrícola, e de serviços de varrição. Ficam inclusos nesta última definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de águas, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

O impacto ambiental é a mudança ocorrida no meio ambiente, causada pela ação do ser humano, podendo ser positivo ou negativo. Segundo o CONAMA (BRASIL, 1986), impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem direta ou indiretamente o ambiente. Nesse contexto, com a finalidade de estudar os impactos causados à natureza, dois documentos técnicos multidisciplinares, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), são exigidos na instalação de um empreendimento (VALENÇA, 2012).

Em Petrolina-PE, o recolhimento e destinação final dos RSUs e hospitalares iniciaram em um lixão, conhecido como Raso da Santa Catarina. A degradação ambiental percebida pela prefeitura local levou ao contrato de concessão com a empresa CTR (Central de Tratamento de Resíduos), no ano de 2006. Esta deveria fazer a remediação do lixão, a recuperação ambiental através da ARA (Área de Remediação Ambiental), a transição do antigo lixão em aterro controlado e posteriormente a locação de um novo perímetro para destinação final, agora na forma de Aterro sanitário (CTR, 2016).

De acordo com a Constituição Federal, o gerenciamento do manejo de resíduos sólidos é de competência do poder público local, ainda que possa ser exercido por empresas particulares por meio de concessão pública. Neste último caso, caberá ao poder público o gerenciamento das atividades realizadas (IBGE, 2011, p.218). O lixão, da cidade, passou a ter condição de aterro controlado, que é um local mais seguro para o descarte do lixo. Atualmente, o município também possui um aterro sanitário que recebe resíduos da classe IIA e IIB da NBR 10.004/04 e um aterro industrial para o recebimento de resídua classe I.

Para avaliar os impactos ambientais causados pela instalação da CTR, o presente trabalho propõe a utilização da Matriz de Leopold, que é uma ferramenta de caráter qualitativo avaliativa de impactos ambientais, correlacionando os efeitos em meio abiótico e antrópico (ALMEIDA; SANTOS; TORRES, 2014). O objetivo é identificar as possíveis interações entre os componentes do ambiente e os elementos do meio, identificando as atividades de impacto negativo ou positivo. É uma tabela organizada em forma de rede, onde as atividades do projeto apresentam-se num eixo e as características ambientais em outro eixo. Adicionalmente, destaca-se que a análise é subjetiva a partir do julgamento das interações por especialistas. Para a etapa de análise, os autores deste estudo recomendam uma equipe mínima de três integrantes, com formações em pelo uma das seguintes áreas: 1) Engenheiro de Produção, Administrador ou membro com experiência em Gestão e 2) Engenheiro Químico, Químico ou membro com formação em área afim.

A Matriz de Leopold foi adaptada permite identificar as atividades e características do ambiente e os respectivos impactos causados pela empresa, facilitando o estudo pela categorização dos dados e possibilitando uma análise objetiva e simplificada.

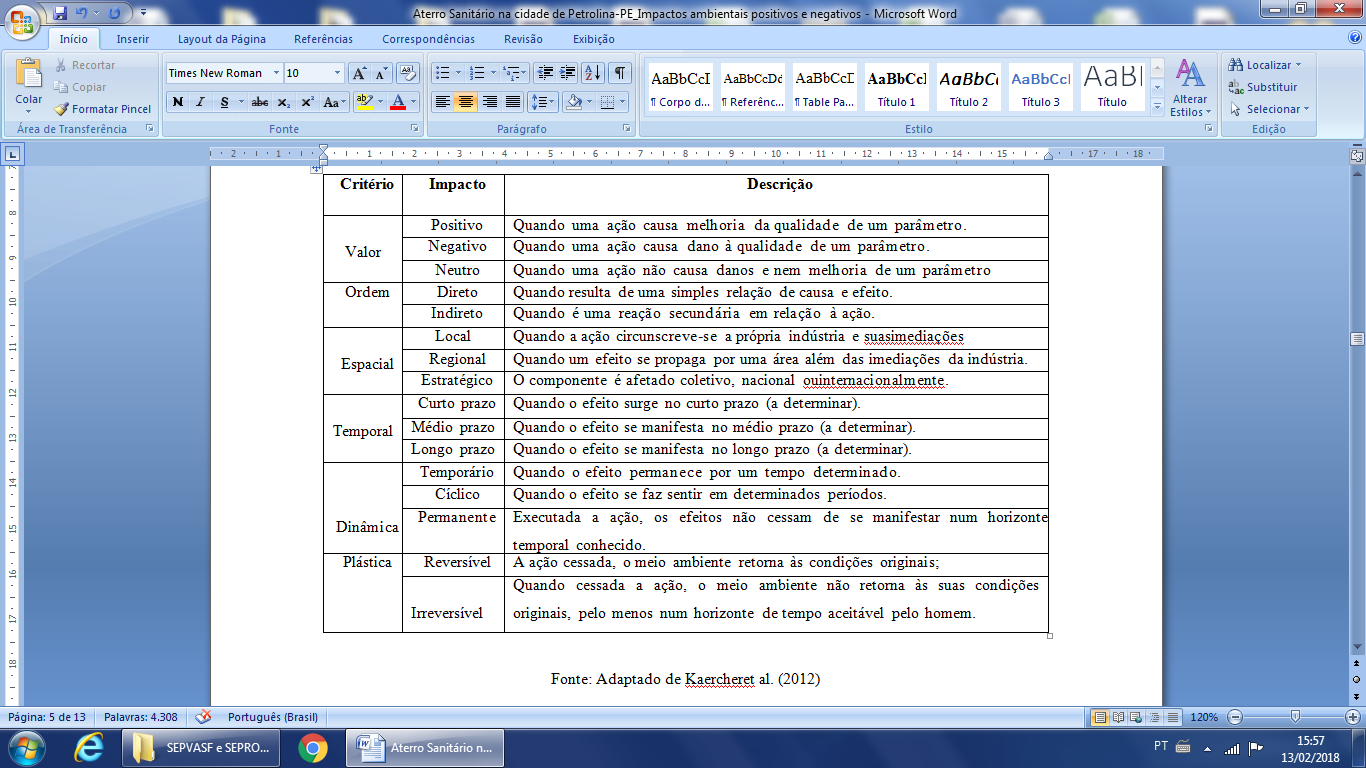
Avaliar os aspectos e impactos ambientais visa, principalmente, identificar as ações humanas e os impactos decorrentes. A avaliação e hierarquização destas ações gerarão subsídios para a para definição/elaboração de programas e/ou projetos ambientais (SCHNEIDER, 2011).

## 2. Metodologia

O estudo dos impactos ambientais causados pela instalação da empresa e os riscos ambientais provenientes da destinação final dos resíduos sólidos através do aterramento sanitário, foram feitos por meio de pesquisa bibliográfica, com base no conteúdo do RIMA da empresa, pesquisa em periódicos e visita técnica realizada a CTR, quando se observou os procedimentos técnicos, as entradas e saídas, bem como os resíduos gerados.

Por fim, utilizou-se como método de avaliação dos impactos ambientais uma matriz de integração derivada da matriz de Leopold (LEOPOLD, 1971), onde foram identificadas etapas provenientes da instalação do CTR e funcionamento do aterro sanitário, com base nos critérios: valor, ordem, espacial, temporal, dinâmica, plástica e controle (Quadro 1).

Quadro 1 - Critérios de qualificação dos impactos ambientais



Fonte: Adaptado de Kaercheret al. (2012)

Os julgamentos acerca das interações, com base nos critérios descritos no Quadro 1, são qualitativas e subjetivas, devendo ser realizadas por especialistas.

## 3. Resultados e Discussão

Os autores consideraram que os impactos positivos já estão bastante evidenciados na atualidade, de modo que o foco deste estudo foi a identificação dos impactos ambientais negativos. Esta identificação permitiu a proposição de ações, as quais serão descritas a seguir. Para uma melhor compreensão, optou-se pela descrição do empreendimento, descrevendo seus conceitos e propostas de funcionamento.

**3.1. Conceito da CTR e sua proposta**

A CTR é uma empresa, cuja parceria público-privada permitiu preparação de área, para a qual os RSUs são destinados em conformidade técnica e operacional de proteção ao meio ambiente. A CTR é composta por duas unidades principais: O aterro sanitário que comporta resíduos de classe IIA e IIB (NBR 10.004/04). Nesta unidade é realizado um tratamento à longo prazo, favorecendo um estado considerado “ideal” dos resíduos com captação controlada do chorume e do gás gerado pela decomposição. A segunda unidade consiste no aterro industrial, onde são colocados resíduos perigosos (Classe I) (NBR 10.004/04).

As unidades operam no sentido de promover uma retirada programada de pequenas quantidades dos poluentes internos, em um processo gradual, ocasionando um envelhecimento dos resíduos enterrados, proporcionando uma diminuição nos riscos de poluição ao ambiente, com o intuito de transformar em massas inertes ao longo do tempo (RIMA CTR, 2011).

**3.2. Fase de implantação e operação**

Nessa fase de implantação inicial, as obras foram desenvolvidas em um período de 7 meses, onde houve a transformação do terreno em área edificada, dotada de infraestrutura e com movimentação de veículos permanente (RIMA CTR, 2011).Entretanto, o empreendimento final não foi concluído dentro desse prazo, uma vez que a implantação de um Aterro Sanitário é gradativa e demanda um período de tempo maior. As ações que causaram impactos ambientais (Quadro 2) nesta Fase foram:

* Instalação do Canteiro;
* Supressão de vegetação;
* Escavação e Terraplanagem;
* Execuções de obras civis.

Quanto ao funcionamento do aterro sanitário, ressalta-se que sua licença para funcionamento foi concedida para 20 a 30 anos (RIMA CTR, 2011). As ações impactantes verificadas nesta fase foram: circulação de veículos e aterramento de resíduos (Quadro 2).

No item 3.4 será, detalhadamente, exposta a análise dos impactos ambientais negativos.

**3.3. Impactos ambientais positivos do empreendimento**

Os impactos positivos deverem ser maximizados, segundo o levantamento feito no RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) da CTR (RIMA CTR, 2011) foram identificados os seguintes impactos ambientais positivos:

* Encerramento das atividades de disposição de resíduos no lixão Raso da Catarina, beneficiando o processo de remediação da área, os bairros vizinhos e toda a cidade;
* Criação de alternativa ambientalmente correta de destinação final de resíduos industriais, não só para Petrolina, mas para toda a região, carente deste tipo de serviço;
* Geração de empregos diretos e indiretos, tanto durante a fase de implantação, como durante a fase de operação, gerando renda e melhoria na qualidade de vida;

Aumento da receita do município em decorrência da obtenção da Licença de Operação (LO), que creditará o município a receber recursos do ICMS socioambiental.

## 3.4. Avaliação dos impactos ambientais negativos do empreendimento

Nas quatro etapas de implantação da CTR-Aterro Sanitário, os impactos ambientais de maior relevância são associados à perda da cobertura vegetal, proveniente da supressão vegetal necessária para implantação da unidade, tornando-se de caráter irreversível, uma vez que a ADA (Área Diretamente Afetada) tem 74,4 hectares e se encontra coberta com a vegetação da caatinga (RIMA CTR, 2011), ocorrendo perca de espécies nativas, como a Jurema Preta (Mimosa tenuiflora). A alteração de áreas de empréstimos e jazidas necessárias para fornecimento de solo para o aterro; além de impactos temporários como a liberação de gases poluentes derivados de execuções de obras civis; risco de incêndio na massa de resíduos e vegetação remanescente em decorrência ao clima extremamente seco; possibilidade de degradação do ambiente pela geração de esgoto, e águas oleosas em decorrência da implantação e operação do canteiro de obras; geração de resíduos sólidos que poderão ser carregados pelo vento degradando a paisagem e poluindo o solo; aumento do ruído derivado das máquinas e das atividades de escavação pode chegar a prejudicar os operários que trabalhem na obra; alteração da forma natural do terreno, assim como a forma de escoamento natural nos períodos de inverno; formação de sulcos de erosão derivados da remoção da vegetação, aumento no índice de acidentes localizados na BR 407, onde fica o Aterro sanitário, a entrada e saída de caçambas e máquinas na obra podem causar riscos de batidas (RIMA CTR, 2011).

Nas duas etapas de Operação do Aterro Sanitário é possível observar que a circulação de veículos é uma atividade que implica negativamente à natureza, pois é alarmante a quantidade de gases poluentes que são liberados na atmosfera, pelo exercício desta, sendo responsável por cerca de 40% da poluição atmosférica nas grandes cidades. Os principais poluentes emitidos por veículos automotores são: monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC), óxidos de nitrogênio (NOx) e enxofre (SOx), aldeídos e materiais particulados (DRUMM, 2014) – fuligem, poeira, metal. Sendo assim, também dependedo tipo de motor, combustível, modo de dirigir, manutenção dos veículos, há um aumento na emissão dos poluentes.

A poluição atmosférica, causada pela circulação de veículos, pode ocasionar efeito estufa, chuva ácida. Além disso, problemas respiratórios provenientes das partículas sólidas que são liberadas a partir da circulação dos veículos (DRUMM, 2014).

É necessário, portanto, que existisse vegetação no entorno do local onde a movimentação de veículos era contínua e intensa, os veículos passassem por manutenção e medição dos poluentes liberados, e também houvesse um limite para o padrão de emissão de gases, partículas;pois haveria diminuição do impacto negativo gerado pela circulação de veículos.

O aterramento dos resíduos sólidos e urbanos não pode ser feito de forma inadequada, ou seja, para minimizar os impactos negativos nas fases implantação, operação e encerramento, é importante que, dentre outros aspectos, o aterramento possua sistema de drenagem, impermeabilização e tratamento dos gases e líquidos provenientes dos resíduos. (PORTELLA; RIBEIRO, 2014)

O aterramento é uma das atividades que podem causar graves impactos ao ambiente; em relação ao solo e ao lençol freático. Por exemplo, o chorume, que é um líquido escuro produzido pela decomposição de substâncias contidas nos resíduos sólidos (CARVALHO, 2011). A composição do chorume pode afetar a qualidade da água e do solo, e se não for tratado adequadamente causará danos à natureza. A quantidade e condição do líquido lixiviado, produzido no aterro, depende de fatores como: condições metereológicas, geologia e geomorfologia, grau de compactação do solo, modo de operação do aterro, idade e natureza dos RSUs (TORRESet al., 1997). Em regiões de clima semiárido, como Petrolina, a geração de líquidos – chorume – é quase inexistente, então a construção de uma lagoa de contenção, permitirá que este seja evaporado e não promova a contaminação do solo. Entretanto, é necessário manter a fiscalização em relação à infiltração do líquido no solo, pois é a ameaça mais significativa para as águas subterrâneas.

O processo de decomposição dos RSUs gera gases como o metano (CH4), óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx) e dióxido de carbono (CO2). Semelhantemente aos que os veículos produzem, a presença desses gases na atmosfera produz impacto negativo.Por isso, as alternativas para minimizar tal impacto, são: tratar o gás produzido pela ação dos micro-organismos com a cobertura adequada e implantação de drenos – assim o gás metano é transformado em gás carbônico, diminuindo o risco de explosões e do aquecimento global –; analisando a viabilidade econômica e ambiental do tratamento.

Para aterrar os resíduos sólidos e urbanos, de maneira a reduzir os impactos, é preciso que o aterro faça tudo conforme os padrões preestabelecidos, principalmente, impermeabilizando o solo e coletando adequadamente os líquidos e gases provenientes dos resíduos.

O aterramento dos RSUs evita propagação de doenças, provenientes do lixo, e por conseguinte, promove maior qualidade de vida para os moradores da vizinhança e contribue evitar sua disseminação mais ampla para a cidade, país e até mesmo sua propagação a nível internacional.

A matriz elaborada está descrita no Quadro 2, na qual foram incluídas as atividades impactantes descritas acima, para cada etapa e sua relação com os meios físicos, bióticos e antrópico.Depois de identificados as atividades e ações impactantes, a resultante se torna referência para a tomada de medidas que possam minimizar os impactos ou compensá-los e. O estudo das permitiu identificar 6 (seis) ações de impacto ou atividades impactantes (Quadro 2).

Os dados descritos no Quadro 2 permitem concluir que, entre as atividades identificadas pelos especialistas, aquelas causadoras de maiores impactos negativos estão situadas no meio físico e meio biótico, correspondendo ao total de 34,1%. Os impactos positivos foram observados somente no meio antrópico, resultando em 40,1% do total de impactos identificados. Este percentual é bastante significativo e esperado, uma vez que os impactos negativos causados pela disposição inadequada de RSUs devem ser significativamente reduzidos por meio da implantação e funcionamento de aterros sanitários.

Quadro 2 - Matriz de identificação qualitativa de impactos ambientais do Aterro Sanitário

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ETAPAS** | **ATIVIDADES IMPACTANTES** | **MEIO FÍSICO** | | | | **MEIO BIÓTICO** | **MEIO ANTRÓPICO** | | | | | | | |
| **AR** | | **RECUR**  **-SO HÍDRI- CO** | **RECUR- SO EDÁFI-CO** | **FLORA / FAUNA** | **ECONÔMICOLOCAL** | **INFRAESTRUTURA** | **TECNOLOGIA** | **QUALIDADE DE VIDA** | **SAÚDE** | **DESENVOLVIMENTO REGIONAL** | **PAISAGISMO** | **QUALIDADE PROD.FINAL** |
| **PARTICULAS SÓLIDAS** | **GASESE VAPORES** | **CONTAMINAÇÃO** | **CONTAMINAÇÃO DOSOLO** | **DIMINUIÇÃODA DIVERSIDADE** |
| **IMPLANTAÇÃO DO CTR** | INSTALAÇÃO DE CANTEIRO | **N**DRCTV | **N**DRCTI | **-** | - | **N**DROAI | PDLMTS | NDROAV | - | - | - | PDROAS | **N**DROAS | PDROAS |
| SUPRESSSÃO DE VEGETAÇÃO | - | - | - | - | **N**DROAI | **N**DROYS | **N**DROAS | - | **N**DROAS | **N**DROAS | PIRCYV | **N**DLCYV | - |
| ESCAVAÇÃO E TERRAPLENAGEM | **N**DRMTS | **N**DLNTS | - | - | - | PDRMYS | **N**DROA | - | - | - | - | **N**DROAS | - |
| EXECUÇÃO DE OBRAS CIVIS | **N**DRMTS | **N**DLMTS | **-** | **-** | **-** | PDRMYS | **N**DROAS | - | **-** | - | PDRMTS | **N**DROAS | PDROAS |
| **FASES ATERRO CONTROLADO**  **OPERAÇÃO** | CIRCULAÃO DE VEÍCULOS | **N**DLMTV | **N**DRCYS | - | - | - | PDROTS | PDROAS | - | - | - | PDROTS | **N**DROAS | PDROAS |
| ATERRAMENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS-chorume | **N**DLMAS | **N**DLMTS | **N**DROAS | **N**DROAS | **N**DROAS | PDROAS | PDROAS | - | PDROAS | PDROAS | PDROAS | **N**DROAS | PDROAS |

LEGENDA: P - Positivo, N – Negativo; D - Direto, I - Indireto; L - Local, R - Regional, E - Estratégico; C - Curto Prazo, M - Médio Prazo, O – Longo Prazo; T - Temporário, Y - Cíclico, A - Permanente; V - Reversível, S – Irreversível.

Na etapa de supressão da vegetação, em relação à economia local, percebeu-se o impacto negativo, uma vez que durante a fase de instalação da CTR, houve uma desapropriação de uma antiga fazenda, que desempenhava um valor econômico; também é notório que houve uma desvalorização das terras no entorno da CTR, que poderiam ser destinadas para agricultura, atividade de alta relevância dentro da região do Vale do São Francisco.

**4. Considerações finais**

Com base nos dados levantados no Quadro 2, as atividades provenientes dos meios biótico e físico totalizaram o maior índice de impactos negativos, pois a análise permite observar uma discrepância entre os riscos benéficos e maléficos, onde 34,1% se referem ao critério de valor negativo contra 0% de valor positivo. Contudo, no meio antrópico, o índice de impactos positivos foi maior, 40,1%. Isso mostra que quando os três meios são comparados, a CTR exerce um ganho maior para a sociedade tendo em vista a perspectiva do bem-estar do ser humano, mas suas operações devem ser devidamente analisadas, devido aos riscos e impactos negativos gerados (Quadro 2), concomitantemente, aos ganhos ambientais.

Para minimizar os impactos negativos, a empresa pode adotar algumas medidas que visem compensar os impactos causados durante a instalação do empreendimento e medidas mitigatórias para os riscos desencadeados durante o processo de tratamento realizado no aterro sanitário. Dentre as medidas compensatórias estão o reflorestamento da área desmatada e seu entorno, a preservação de área virgem no entorno e também dentro da área destinada ao próprio empreendimento. Essas ações devem ser realizadas para compensar aqueles impactos já causados pela instalação da empresa e para aqueles que não podem ser minimizados.

As atividades mitigatórias são destinadas aos impactos provenientes do aterro sanitário, que estará em funcionamento durante os próximos 20 a 30 anos, logo é possível adotar medidas que proporcionem diminuição dos impactos negativos ocasionados, como a instalação do setor de reaproveitamento do gás metano para a geração de energia, através do biogás. Os três meios (abiótico, antrópico e físico) serão beneficiados, pois não haveria a queima do metano e consequentemente, a emissão do gás carbônico e seria uma fonte de energia limpa para a região. Também é válido propor a empresa o tratamento do chorume, reduzindo assim alguns riscos, como a contaminação dos lençóis freáticos e a evaporação para a atmosfera.

Isto posto, foi possível verificar, em diversos aspectos abordados na Matriz de Leopold, que apesar da esperada redução de impactos ambientais negativos pela implementação e funcionamento de aterros sanitários, deve-se estar atento a geração de impactos ambientais negativos. Logo, a preocupação com o ambiente, deve iniciar antes do empreendimento concluído e se estendendo até o final da concessão e monitoramento durante sua operação e que a identificação dos impactos ambientais negativos e suas características, conforme critérios estabelecidos para a elaboração da Matriz, pode auxiliar sobremaneira no processo de tomada de decisão, tal como a implementação de Sistemas de Gestão Ambiental.

**REFERÊNCIAS**

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004/2004:** Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ALMEIDA, Samara Rodrigues de; SANTOS, Vivianni Marques Leite dos; TORRES, Gabriel Pilé de Barros. Avaliação de impactos ambientais do processo de produção de etanol utilizando método derivado da Matriz de Leopold. **REGET**, Santa Maria, v18, n. 4, p.1443-1559, jun. 2014.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 001/86**, 23 de janeiro 1986. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>>. Acesso em 04 maio 2017.

\_\_\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Dispõe sobre as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da república Federativa do Brasil.** Disponível em:< <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> >. Acesso em: 04 maio 2017.

BRITO, Regiane do Rocio de; CASAGRANDE JÚNIOR, Eloy F.; SILVA, Maclovia Corrêa da **As auditorias ambientais enquanto instrumentos de controle e proteção do meio ambiente em atividades industriais**. 2009. XXIX ENEGEP – Salvador – BA, Brasil.

CARVALHO, André Luciano de. **Contaminação de águas subsuperficiais em área de disposição de resíduos sólidos urbanos: o caso do antigo lixão de Viçosa (MG).** 2001, 122 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2011.

CTR, Central de Tratamento de Resíduos Sólidos. **História.** Disponível em <<http://ctrpetrolina.com.br/new/?page_id=30>> . 2016. Acesso em 04 maio 2017.

DRUMM, Fernanda Caroline. Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores. **REGET**, Santa Maria, v. 18, n.01, p.66-78, abr. 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manejo de resíduos sólidos.** 2011.Disponível em:< [www.biblioteca.ibge.gov.br/vizualizacao/livros/liv53096\_cap9.pdf](http://www.biblioteca.ibge.gov.br/vizualizacao/livros/liv53096_cap9.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2017.

LEOPOLD, Luna Bergere. **Procedimento de avaliação do impacto ambiental**. Washington: U. S. Geological Survey Circular, 1971.

PAULO, Rodolfo Fares**.** O desenvolvimento industrial e o crescimento populacional como fatores geradores do impacto ambiental. 2010. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.7, n.13/14, p. 173-189, jan./dez. 2010.

POLLI, Fernando Gabbi; SOUZA, Alfeu de Arruda. Relação de consumo e meio ambiente: proposta de responsabilização efetiva das fabricantes e comerciantes de bens e serviços pelo recolhimento dos resíduos sólidos dos produtos comercializados. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da** UFSM, Santa Maria, vol. 8, edição especial, set. 2013. Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2384132/mod_resource/content/1/POLLI%20%20e%20SOUZA%202013.pdf>> Acesso em 04 maio 2017.

PORTELLA, Márcio Oliveira; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, v.4, n.1, p. 115-134. 2014

RIMA CTR, Relatório de Impacto Ambiental da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos em Petrolina. 2011.

RODRIGUES, Déborah Francisco. **Logística reversa- conceitos e componentes do sistema**.2002 XXII ENEGEP – Curitiba – PR, Brasil.

SCHNEIDER, Vania Elisabete. **Proposta metodológica para avaliação das ações antrópicas impactantes aplicada a elaboração de planos ambientais municipais**. In: 26° Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre, 2011.

TANNOUS, Simone; GARCIA, Anice. Histórico e evolução da educação ambiental, através dos tratados internacionais sobre o meio ambiente. **Nucleus**, v.5, n.2, p.183-196, out. 2008.

TORRES, Patícia. Tratabilidade biológica de chorume produzido em aterro não controlado. **Engenharia Ambiental e Sanitária**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 55-62, abr./jun. 1997.

VALENÇA, Janaína Coelho Aragão. **A importância do EIA/RIMA.** In: X Mostra Cientifica do Centro de Ensino Superior de Catalão, 2012. Disponível em: <<http://www.cesuc.br/_xmostracientifica/artigos/artigo_10.pdf>> Acesso em: 04 mai. 2017.

WILLERS, Camila Daniele; RODRIGUES, Luciano Brito; SILVA, Cristiano Alves. Avaliação do ciclo de vida no Brasil: uma investigação nas principais bases científicas nacionais. **Production Journal**, São Paulo, v.23, n.2, p.436-447, abr. /jun. 2013.