

Eixo Temático ET-14-029 - Outros

## **IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM UM “LIXÃO”: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB**

Naiara Angelo Gomes<sup>1</sup>, José Cleidimário Araújo Leite<sup>2</sup>, Camilo Allyson Simões de Farias<sup>3</sup>, Ana Paula Oliveira Silva<sup>4</sup>, Rodrigo Macêdo Arruda<sup>5</sup>, Marbara Vilar de Araújo Almeida<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental, Campina Grande, Paraíba; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Dr. Professor em Engenharia Ambiental, Pombal, Paraíba; <sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Dr. Professor em Engenharia Ambiental, Pombal, Paraíba; <sup>4</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Graduanda em Engenharia Ambiental, Pombal, Paraíba; <sup>5</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Graduando em Engenharia Ambiental, Pombal, Paraíba; <sup>6</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Doutoranda em Recursos Naturais, Campina Grande, Paraíba.

### **RESUMO**

Os depósitos de resíduos sólidos urbanos a céu aberto ainda constituem uma alternativa de destinação final em muitos municípios brasileiros, apesar da proibição na legislação vigente. Esta disposição inadequada provoca diversas alterações indesejáveis no meio ambiente, especialmente, impactos que acarretam a degradação dos componentes ambientais. Neste sentido, nesta pesquisa tem-se por objetivo a identificação e análise dos impactos ambientais causados pelo “lixão” da cidade de Pombal-PB. A metodologia utilizada teve por base pesquisas bibliográficas, visitas de campo e a utilização ferramentas da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), entre as quais foram utilizados os métodos *Ad Hoc*, *Check List* e *Matriz de Interação*. De acordo com os resultados, foram identificados um total de 72 impactos ambientais, distribuídos nas fases de “planejamento”, implantação e operação do “lixão”. A fase de operação foi a que apresentou a maior quantidade de impactos ambientais negativos, seguida das fases de implantação e planejamento, respectivamente. Assim, espera-se que esta pesquisa sirva de base para a elaboração de um estudo ambiental mais aprofundado voltado à recuperação ambiental da área após a desativação do “lixão”.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos urbanos; Degradação ambiental; Meio ambiente.

### **INTRODUÇÃO**

Desde a metade do século passado, e especialmente nas últimas três décadas, tem crescido de forma significativa a preocupação em relação à disponibilidade e utilização sustentável dos recursos naturais.

Com a utilização indiscriminada dos recursos naturais, principalmente nas atividades industriais e agrícolas, associada ao crescimento populacional e ao “modo de vida” do sistema de desenvolvimento adotado atualmente pela sociedade, surge o que se nomeou de “crise ambiental” (BRAGA et al., 2005). Foi a partir desta problemática que, na década de 1960, percebeu-se a necessidade de se desenvolver estudos de avaliação de

impactos ambientais resultantes da instalação e ampliação de empreendimentos e atividades antrópicas (FOGLIATTI et al., 2004). Quando esses empreendimentos ou atividades são implementados, surgem diversos impactos ambientais adversos que, quando não controlados, podem ocasionar danos significantes ao meio ambiente.

O termo impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração, benéfica ou adversa, em qualquer componente ambiental dos meios abiótico, biótico e/ou antrópico causada, de forma direta ou indireta, pelas atividades humanas e processos ou agentes naturais, e que venha a modificar a qualidade ambiental desse componente e/ou do meio (LEITE, 2014).

Entre as atividades e empreendimentos que podem gerar diversos impactos ambientais negativos, destacam-se os depósitos de resíduos sólidos urbanos a céu aberto, conhecidos por “lixões”. Esse descarte é feito sem nenhum tratamento anterior, o que caracteriza uma forma de destinação ambientalmente inadequada, no que se refere aos aspectos sociais, econômicos e ecológicos.

Com base no exposto, destaque é dado ao “lixão” de Pombal - PB que se encontra localizado nas proximidades da área urbana desse município e foi implantado há cerca de 15 anos para destinação dos resíduos sólidos produzidos nessa cidade (AZEVEDO, 2014).

Estudos realizados por Ismael et al. (2012), Lucena (2013) e Azevedo (2014), na referida área do “lixão”, abordaram, de forma geral, temas como, identificação de impactos, diagnóstico ambiental e propostas de recuperação, respectivamente. No entanto, não foram realizados estudos aprofundados sobre a identificação e avaliação dos impactos ambientais. Sendo assim, neste estudo propõe-se uma contribuição adicional para a identificação e análise dos impactos ambientais do “lixão” do município de Pombal-PB.

## **OBJETIVOS**

### **Geral**

Realizar a identificação e análise dos impactos ambientais causados pelo “lixão” do Município de Pombal-PB.

### **Específicos**

- Catalogar as principais atividades impactantes realizadas na área do “lixão”;
- Identificar os impactos ambientais da área de influência do estudo;
- Realizar análise qualitativa dos impactos ambientais.

## **METODOLOGIA**

A metodologia adotada nesse estudo compôs-se basicamente da realização de pesquisas bibliográficas e visitas de campo. Adicionalmente, foram utilizados fundamentos e ferramentas de avaliação de impacto ambiental e da legislação ambiental brasileira.

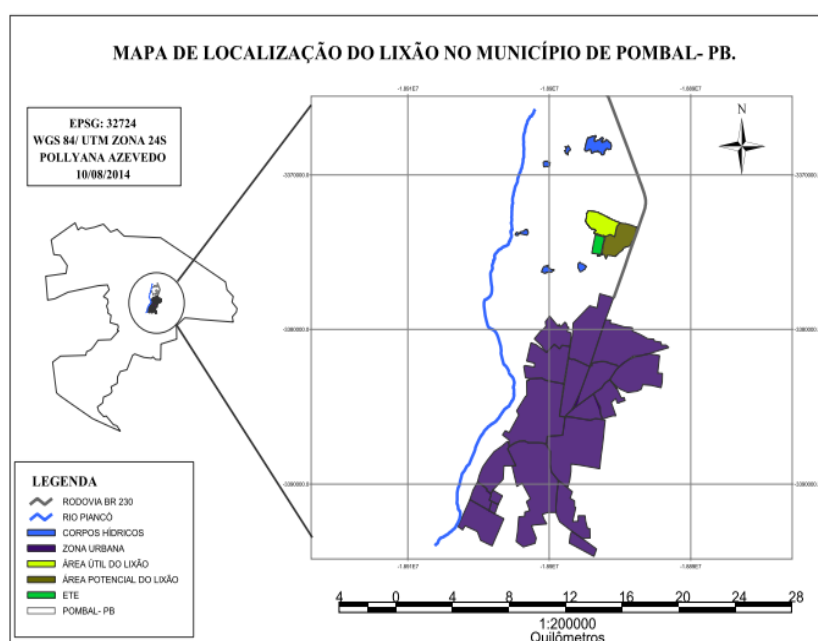
### **Localização e caracterização geral da área de estudo**

A área de estudo está localizada no Município de Pombal, no Estado da Paraíba, Brasil. Este município pertence à Mesorregião do Sertão Paraibano e Microrregião de Sousa-PB.

O referido município situa-se nas coordenadas geográficas 06° 46' 12" S e 37° 48' 07" W e dista 388 km da capital do estado, João Pessoa. A população é de 32.110 habitantes e o seu território ocupa uma área de 889 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

A área do “lixão” está situada a aproximadamente 650 m do perímetro urbano e às margens da BR-230, principal rodovia que corta o município. A área total é cerca de 28,2 ha e recebe em média 180 toneladas de resíduos sólidos por mês (AZEVEDO, 2014). O acesso à área é realizado pela rodovia BR-230, no sentido de Pombal-PB a Sousa-PB. Ao lado dessa área estão sendo construídas as lagoas de estabilização que compõem a Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), parte do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do município.

Na Figura 1 apresenta-se o mapa de localização da zona urbana do município de Pombal-PB, com destaque para a área de estudo.



**Figura 1.** Localização do “lixão” de Pombal-PB Fonte: Azevedo (2014)

### Identificação dos impactos ambientais

Para realização do estudo, a área de influência total do estudo foi dividida em área de influência direta (AID), que, por convenção, englobou a área útil do lixão, e área de influência indireta (AII), que compreendeu a área urbana do município.

A base da metodologia adotada é apresentada em Sánchez (2008), na qual os impactos ambientais são avaliados a partir dos seguintes procedimentos:

- identificação dos fatores ambientais da área de estudo (diagnóstico ambiental);
- conhecimento das principais ações da atividade impactante, como, por exemplo: remoção da vegetação, escavações, sistematização de terras, compactação do solo, etc.;
- formulação de hipóteses – relação causa e consequência – com relação aos prováveis impactos resultantes da atividade;

d) utilização de ferramentas ou modelos de avaliação de impactos ambientais para deduzir quais as consequências de determinadas ações sobre um ou mais fatores ambientais da área.

Inicialmente, foram levantadas as atividades ou ações antrópicas na área do “lixão”. Este levantamento foi realizado com base em visitas de campo, consulta a órgãos responsáveis pela coleta e destinação dos resíduos sólidos do município e pesquisas na literatura.

A identificação dos impactos ambientais foi realizada a partir dos dados levantados referentes às atividades na área e do diagnóstico ambiental já realizado por Gomes (2015).

Para a identificação e avaliação dos impactos ambientais foram utilizados os seguintes modelos clássicos citados na literatura (BRAGA et al., 2005; CALIJURI e CUNHA, 2013; CUNHA e GUERRA, 2010; FOGLIATTI et al., 2004; SÁNCHEZ, 2008;): *ad hoc* (método espontâneo), *check lists* (listagens de controle) e matriz de interação.

Foram identificados impactos ambientais para as fases de planejamento, implantação e operação da atividade estudada.

#### **Realização da análise qualitativa dos impactos ambientais**

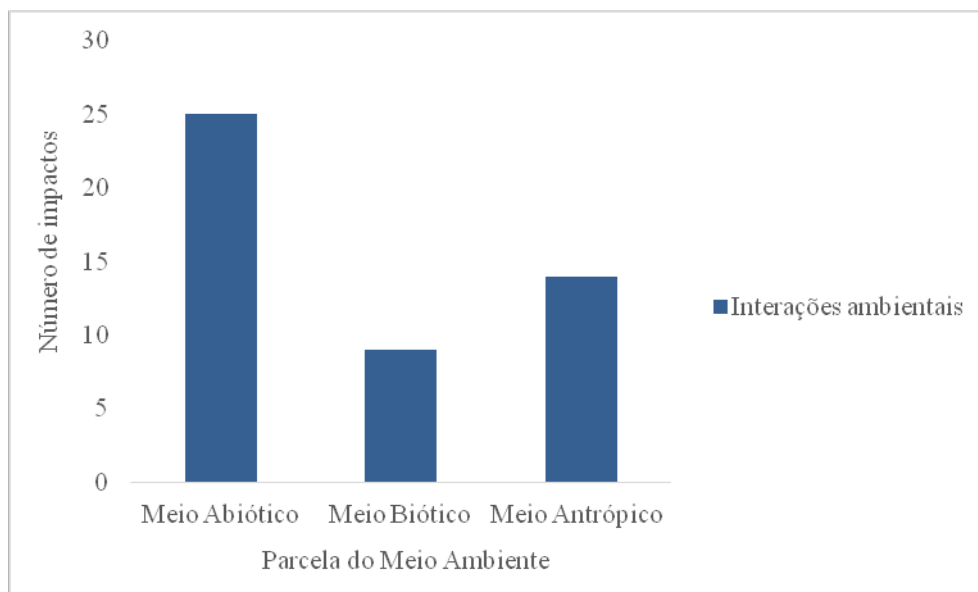
A análise qualitativa foi realizada por meio da classificação dos impactos ambientais, que foi realizada de acordo com Philippi Jr., Romero e Bruna (2004) e Fogliatti, Filippo e Goudard (2004).

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **Identificação dos impactos ambientais**

Na Tabela 1 encontra-se apresentada a matriz de interação com as atividades (ações antrópicas) *versus* os fatores ambientais. De acordo com a matriz, verificou-se a possibilidade de no máximo 132 interações, das quais 48 foram consideradas relevantes para o caso em questão.

Na Figura 2 ilustra-se o número de interações identificadas em cada meio (físico ou abiótico, biótico e antrópico), na qual se observa que os meios abiótico e antrópico foram os mais alterados pelas atividades desenvolvidas no “lixão”. No meio físico, as alterações ambientais foram identificadas principalmente no solo; no meio biótico, na fauna; e no antrópico, no componente saúde.



**Figura 2.** Interações ambientais distribuídas nos meios abiótico, biótico e antrópico.

**Tabela 1.** Matriz de interação para a identificação dos impactos ambientais.

		COMPONENTES AMBIENTAIS										
		MEIO ABIÓTICO						MEIO BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO		
FASES	ATIVIDADES ou AÇÕES ANTRÓPICAS	Solo	Água	Ar	Paisagem	Relevo	Clima	Flora	Fauna	Saúde	Economia	Emprego e renda
Planejamento	Seleção da área	X									X	
	Contratação de mão-de-obra											X
	Abertura de caminhos de acesso			X				X	X			
Implantação	Abertura de caminhos de acesso	X		X	X			X	X			
	Desmatamento e limpeza da área	X	X		X		X	X	X			
	Terraplenagem	X	X	X	X	X			X	X		

**Tabela 1.** Continuação.

		COMPONENTES AMBIENTAIS										
		MEIO ABIÓTICO						MEIO BIÓTICO		MEIO ANTRÓPICO		
FASES	ATIVIDADES ou AÇÕES ANTRÓPICAS	Solo	Água	Ar	Paisagem	Relevo	Clima	Flora	Fauna	Saúde	Economia	Emprego e renda
Operação	Coleta dos resíduos sólidos pelos agentes de limpeza urbana nas residências dos geradores									X		X
	Transporte de resíduos sólidos	X		X						X		X
	Disposição dos resíduos sólidos	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	Coleta, separação e destinação dos resíduos sólidos por “catadores”									X		X
	Queima do “lixo”	X		X						X		
	Espalhamento e compactação dos resíduos	X	X	X						X		

Os impactos ambientais (positivos e negativos) identificados para as fases de planejamento, implantação e operação na área de influência do “lixão” estão apresentados nas Tabelas 2, 3 e 4.

**Tabela 2.** Impactos ambientais identificados na fase de planejamento.

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Seleção da área	Escolha da localização do “lixão”	Alteração do uso do solo			
		Desvalorização dos imóveis no entorno da área			
Contratação de mão-de-obra	Geração de empregos	Aumento na quantidade de empregos temporários			
Abertura de caminhos de acesso	Geração de ruídos	Aumento no nível de ruídos			
		Perturbação da fauna local			
	Retirada da vegetação	Perda de espécies vegetais			
		Morte de animais silvestres			

**Tabela 3.** Impactos ambientais identificados na fase de Implantação.

	Meio alterado

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Abiótico	Biótico	Antrópico	
Abertura de caminhos de acesso	Retirada da vegetação e exposição do solo	Aceleração de processos erosivos				
		Alteração da qualidade do solo				
		Alteração da paisagem				
		Perda de espécies vegetais				
	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Compactação do solo				
		Aumento no nível de ruídos				
		Perturbação da fauna local				
		Atropelamento e morte de animais silvestres				
Desmatamento e limpeza da área	Retirada da vegetação e exposição do solo	Perda de espécies vegetais				
		Perda do <i>habitat</i> natural da fauna local				
		Afugentamento da fauna local				
		Alteração da estética da área				
		Alteração da drenagem natural local				
	Possível alteração do microclima local					
	Assoreamento de cursos d'água					
Desmatamento e limpeza da área	Retirada da vegetação e exposição do solo	Aceleração dos processos erosivos				
		Alteração das características naturais do solo				
		Alteração na qualidade da água				
		Morte de animais silvestres				
Terraplenagem	Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos	Compactação do solo				
		Aumento do nível de ruídos				
		Fuga de espécies animais				
		Morte de animais silvestre				
		Alteração das características do solo				
	Trânsito de pessoas no horário de trabalho		Riscos de acidentes de trabalho			
	Revolvimento do solo	Assoreamento de corpos hídricos				
		Alteração da qualidade das águas				
		Aceleração dos processos erosivos				
	Emissão de poeira e gases	Alteração das características do ar				
		Risco de doenças alérgicas				
	Cortes e aterros	Alteração do relevo local				
		Alteração da paisagem				

**Tabela 4.** Impactos ambientais identificados na fase de Operação.

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Coleta dos resíduos sólidos por agentes de limpeza urbana	Exposição direta com os resíduos	Aumento do risco de doenças infecciosas e respiratórias			
	Geração de emprego	Aumento na quantidade de empregos temporários ou permanentes			
Transporte de resíduos sólidos	Emissão de gases	Alteração das características do ar			
	Geração de empregos	Aumento na quantidade de empregos temporários ou permanente			
	Movimentação de veículos	Compactação do solo por onde passam os veículos			
Disposição dos resíduos sólidos	Presença de materiais recicláveis	Aparecimento de grupos de “catadores” organizados			
	Produção de chorume	Contaminação do solo			
Contaminação do lençol freático					
Contaminação das águas superficiais					
Eutrofização dos corpos hídricos					
Acúmulo de resíduos	Poluição do solo				
	Poluição dos corpos d’água superficiais				
Geração de gases e odores desagradáveis	Alteração da qualidade do ar				
	Aumento de micro e macrovetores transmissores de doenças				
Produção de gases tóxicos	Riscos de incêndios e intensificação do efeito estufa				
	Exposição direta e indireta com os resíduos	Aumento de doenças infecciosas e respiratória			
Disposição dos resíduos sólidos	Acúmulo de resíduos	Intrusão visual			
		Poluição visual			
Escolha do local	Desvalorização dos imóveis e terrenos vizinhos				
Resíduos levados pelo vento	Poluição das áreas vizinhas				
Presença de animais	Risco de acidentes na BR-230				
Oferta de alimentos para animais	Contaminação dos animais nativos e exóticos				
Geração de odores desagradáveis	Incômodo para a vizinhança				
	Perturbação da fauna local				
Coleta, separação e destinação dos resíduos sólidos por catadores	Exposição direta com os resíduos	Risco de doenças infecciosas e respiratórias			
	Comercialização dos resíduos	Aumento da renda			



**Tabela 4.** Continuação.

Atividades impactantes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Meio alterado		
			Abiótico	Biótico	Antrópico
Queima do “lixo”	Geração de fumaça/gases	Poluição do ar			
	Geração de fumaça/gases	Aumento do risco dos “catadores” e moradores da cidade de Pombal-PB contraírem doenças respiratórias			
	Exposição do solo	Alteração da qualidade do solo			
Espalhamento e compactação dos resíduos	Movimentação de máquinas	Compactação do solo			
	Acúmulo de resíduos	Poluição e/ou contaminação do solo			
	Produção de chorume	Contaminação do solo			
	Emissão de gases	Poluição do ar			

Ao se analisar as Tabelas 2, 3 e 4, observa-se que foram identificados um total de 72 impactos ambientais. Na Tabela 5 encontra-se a distribuição quantitativa dos impactos para cada fase de implementação da atividade estudada.

**Tabela 5.** Distribuição quantitativa dos impactos ambientais nas diferentes fases do “lixão” de Pombal-PB.

<i>Fase da atividade</i>	<i>Impactos ambientais</i>	<i>Distribuição percentual</i>
Planejamento	7	9,72%
Implantação	32	45,83%
Operação	33	44,45%

Com base ainda nas Tabelas 2, 3 e 4, observa-se uma maior identificação de impactos ambientais negativos, o que já era esperado, devido às características da atividade estudada. É interessante observar também que foram identificados “impactos positivos”, mesmo esta atividade sendo inviável sob os aspectos técnicos, econômicos, sociais e ecológicos, além de proibida pela legislação ambiental por ser ambientalmente inadequada.

Sendo assim, para os impactos positivos identificados nas fases de planejamento, implantação e operação não se deve apresentar medidas de maximização, visto que a indicação dessas medidas daria a ideia de que a atividade em estudo beneficia de alguma forma o meio antrópico, o que não ocorre na prática.

A partir dos impactos ambientais totais identificados e, levando-se em conta que um mesmo impacto em uma determinada fase pode alterar simultaneamente mais de um

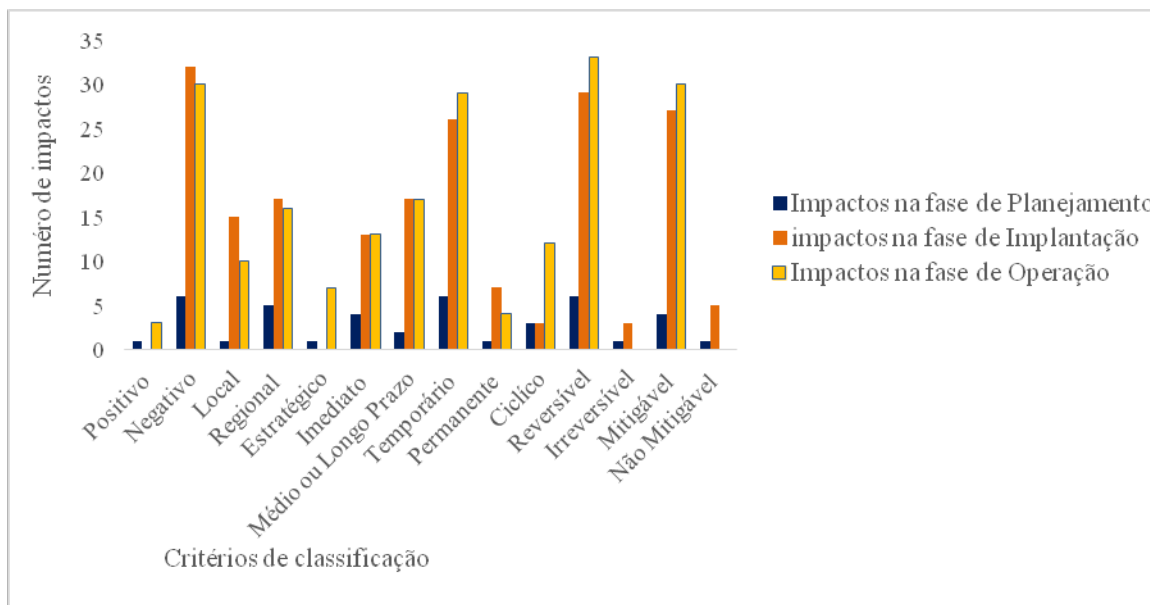
meio ambiental, verificou-se que o meio mais alterado foi abiótico, seguido do antrópico e, por fim, do biótico, conforme visto na Figura 2.

### **Análise qualitativa dos impactos ambientais**

Na Figura 3 mostra-se a classificação dos impactos ambientais identificados no “lixão”. Ao analisar a Figura 3, verifica-se que, dos 72 impactos ambientais identificados nas fases de planejamento, implementação e funcionamento, 4 são de caráter positivo e 68 de caráter negativo; 26 ocorrem somente na área de influência direta; 38 acontecem na área de influência indireta e oito impactos se expandem para fora da área de influência; 30 têm ocorrência imediata; 36 ocorrem de médio a longo prazo; 61 são impactos temporários; 12 são permanentes e 18 são impactos cíclicos; 68 são impactos reversíveis e 04 são irreversíveis; 61 são mitigáveis e seis são não-mitigáveis.

Essa análise é de fundamental importância quando se pretende avaliar impactos ambientais, pois a partir dela sabe-se previamente quais os impactos benéficos e adversos ao meio ambiente e à sociedade, a sua ocorrência, o seu tempo de ocorrência, etc. Além disso, é possível avaliar o potencial de mitigação que o impacto apresenta, o que é uma importante ferramenta para os gestores responsáveis pela recuperação ambiental da área. Por fim, a partir dessa classificação qualitativa é possível verificar a significância do impacto ambiental.

Figura 3. Classificação dos impactos ambientais de acordo com diferentes critérios.



## CONCLUSÃO

Com base na análise dos resultados concluir-se que foram identificados um total de 72 impactos ambientais, sendo que, a fase de operação foi a que apresentou o maior número de impactos negativos, seguida das fases de implantação e planejamento, respectivamente. Os “impactos positivos” identificados não devem ser levados em consideração, uma vez a atividade estudada deve ser desativada para atender a legislação vigente, contribuindo assim, para uma melhor qualidade do meio ambiente.

A análise qualitativa indicou a necessidade de adoção de medidas de controle ambiental e servirá de base para tomada de decisão voltada à desativação da atividade.

Por fim, espera-se que os resultados obtidos possam promover junto à Gestão pública Municipal a elaboração de um conjunto de medidas que sirvam de auxílio para o fechamento do “lixão”, como, por exemplo, elaborar e implantar um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, incentivar a criação de cooperativas de catadores, elaborar um Plano de Recuperação de Área Degradada, entre outras.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, P. B. **Diagnóstico da degradação ambiental na área do lixão de Pombal-PB**. Pombal: Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, 2014. (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Ambiental).

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 24 nov. 2014.

CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. **Engenharia ambiental: conceitos, tecnologias e gestão**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

CUNHA, B. C.; GUERRA, A. J. T. **Avaliação e perícia ambiental**. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

GOMES, N. A. **Avaliação dos impactos ambientais causados pelo “lixão” de Pombal-PB**. Pombal: Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, 2015. (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Ambiental).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=251210>>. Acesso em: 25 out. 2014.

ISMAEL, F. C. M.; LEITE, J. C. A; ISMAEL, D. A. M.; SILVA, F. M. Diagnóstico ambiental e identificação preliminar dos impactos ambientais na área de um lixão no município de Pombal-PB. In: A Conferência da Terra: Fórum Internacional do Meio Ambiente. João Pessoa, 2012.

LEITE, J. C. A. Professor da Disciplina “Avaliação de Impactos Ambientais” – Nota de Aula. Curso de Engenharia Ambiental da UACTA/CCTA/UFCG, *Campus* de Pombal, Paraíba, 2014.

LUCENA, K. P. **Diagnóstico ambiental simplificado da área do lixão de Pombal-PB**. 2013. Pombal: Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, 2013. (Relatório Final de Estágio Supervisionado).

PHILIPPI JR. A.; ROMÉRO, M. A; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2004.

ROCHA, J. S. M. **Manual de Projetos Ambientais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1997.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Texto, 2008.