

AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DE UMA UNIDADE DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Grazyelle Rocha Pereira¹ (pereiragrazyelle@gmail.com), Silene Rebelo² (silene.rebelo@unisul.br), Júlia Wahrlich¹ (julia.wahrlich@gmail.com), Flávia Arcari da Silva¹ (flarcari@hotmail.com), Flávio José Simioni¹ (flavio.simioni@udesc.br)

1 UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
2 UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

RESUMO

A urbanização acelerada e o crescente adensamento dos centros urbanos têm provocado o aumento da produção de resíduos sólidos, gerando vários problemas relacionados à destinação deste. A solução para estes problemas deve focar-se no manuseio adequado, visando a redução, reaproveitamento ou reciclagem, e posterior disposição dos resíduos, além da preservação do meio ambiente. Para isto, e com obediência aos dispositivos legais, surgiram as unidades de triagem e reciclagem de resíduos da construção civil (RCC) que visam minimizar os impactos ambientais e reduzir o desperdício e volume de resíduos gerados. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo identificar os aspectos e impactos ambientais do empreendimento RCC – Reciclagem de Resíduos da Construção Civil Ltda – ME, de nome fantasia RCC Ambiental e avaliar a importância dos impactos levantados pelo método de ponderação. A partir da aplicação do método de identificação e avaliação de impacto ambiental, observou-se que a maior parte dos impactos identificados é de expressão negativa, porém de pouca importância. Os impactos negativos classificados como importante são temporários e ambos no meio antrópico, onde em contrapartida a comunidade do entorno será beneficiada com a implantação e operação do empreendimento. Sendo assim, ressalta-se que todos os impactos avaliados como positivos foram classificados como sendo de muita importância, e estão inseridos no meio físico e antrópico, beneficiando os dois meios no qual o empreendimento poderá interferir. Dessa forma, afirma-se que o empreendimento é de benefício ambiental, tendo em vista a sua atividade principal que é triagem, reaproveitamento, reciclagem e destinação adequada dos RCC.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Construção Civil; Análise ambiental.

ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACTS ASSESSMENT OF A CIVIL CONSTRUCTION WASTE RECYCLING UNIT

ABSTRACT

The accelerated urbanization and the increasing density of the urban centers have been leading to the increase of solid waste production, having several problems related to its destination. The solution for the problems faced should focus on the proper management, aiming for the possibility to reduce, reuse or recycle, and then disposal of the waste, beyond preserving the environment. For such, and with obedience due to the legal requirements, the sorting and recycling units of civil construction waste arose, which seek to minimize the environmental impacts and reduce the wastage and volume of generated waste. Thus, the current work had as objective to identify the environmental aspects and impacts of the enterprise RCC – Reciclagem de Resíduos da Construção Civil Ltda. – Me, with fantasy name RCC Ambiental, in addition to assess the importance of the impacts arose by the ponderation method. From the application of the identification method and assessment of environmental impacts, it was observed that the major part of the identified impacts has a negative expression, however with less importance. The negative impacts of higher importance are temporary and in the anthropic environment. Still, it stands out that the positive impacts on the operation phase are inserted in the physical and anthropic environment, benefiting both the environments in which the enterprise could interfere.

Thus, affirms itself that the enterprise is of great environmental benefit, in view of its main activity which is sorting, reusing, recycling and the construction waste correct destination.

Keywords: Solid waste; Civil construction; Environmental assessment.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem enfrentado dificuldades para obter uma gestão integrada de resíduos sólidos de maneira adequada, sendo que em diversas cidades, o lixo ainda é coletado de maneira irregular, e as prefeituras enfrentam dificuldades técnicas e econômicas na implementação da gestão de resíduos sólidos levando o país a um cenário de emergência ambiental e de saúde pública. (ABRELPE, 2014; PEREIRA, 2016; BENSEN et al., 2014). O gerenciamento inadequado de resíduos em geral, vem causando discussões por representarem uma fonte de risco à saúde humana e ao meio ambiente.

A legislação relacionada aos resíduos sólidos é a Lei Nacional Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos. Além disso, dá diretrizes referentes à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos e outras providências. (BRASIL, 2010).

A indústria da construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, porém, por outro lado, é responsável por impactos ambientais, sociais e econômicos consideráveis por meio do consumo de recursos naturais, modificação da paisagem ou pela geração de resíduos. Apesar da grande geração de empregos, viabilidade de infraestrutura, moradia e renda, o setor tem o desafio de conciliar a atividade produtiva de grande magnitude com condições que tendem a um desenvolvimento sustentável e menos danoso ao meio ambiente (PINTO, 1999).

A geração de resíduos da construção civil faz com que a sociedade, pesquisadores e autoridades empreguem seus esforços nos desafios de manejo e disposição final adequada dos mesmos. Para cada tonelada de lixo urbano recolhido, há duas toneladas de resíduo da construção civil, e o interesse por políticas públicas, nos últimos anos, dada essa geração de resíduos, colocou o setor na pauta das discussões pela busca do desenvolvimento sustentável. (MORAIS, 2006; MARTINS, 2012; SILVA et al., 2014).

A solução para estes problemas deve focar-se no manuseio adequado, visando a possibilidade de reaproveitamento ou reciclagem, redução e posterior disposição dos resíduos, além da preservação do meio ambiente. O principal dispositivo legal é a Resolução CONAMA Nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a Gestão dos Resíduos da Construção Civil e define responsabilidades e deveres ao gerador, transportador e município (CONAMA, 2002).

Com o surgimento de legislações aplicáveis em indústrias de construção civil, uma maior atenção aos Resíduos de Construção Civil (RCC) está sendo observada (ABRELPE, 2014). Neste contexto, surgem as unidades de triagem e reciclagem de RCC que visam minimizar os impactos ambientais e reduzir o desperdício e o volume de resíduos gerados.

2. OBJETIVO

O objetivo geral deste artigo foi avaliar os aspectos e impactos ambientais da empresa RCC – Reciclagem de Resíduos da Construção Civil Ltda – ME, nas fases de instalação e operação, a ser instalada no município de Florianópolis/SC. O objetivo específico foi identificar os aspectos e impactos ambientais do empreendimento e avaliar a importância dos mesmos através de ponderação dos impactos identificados baseados nas categorias sugeridas por Sanchez (2008).

3. METODOLOGIA

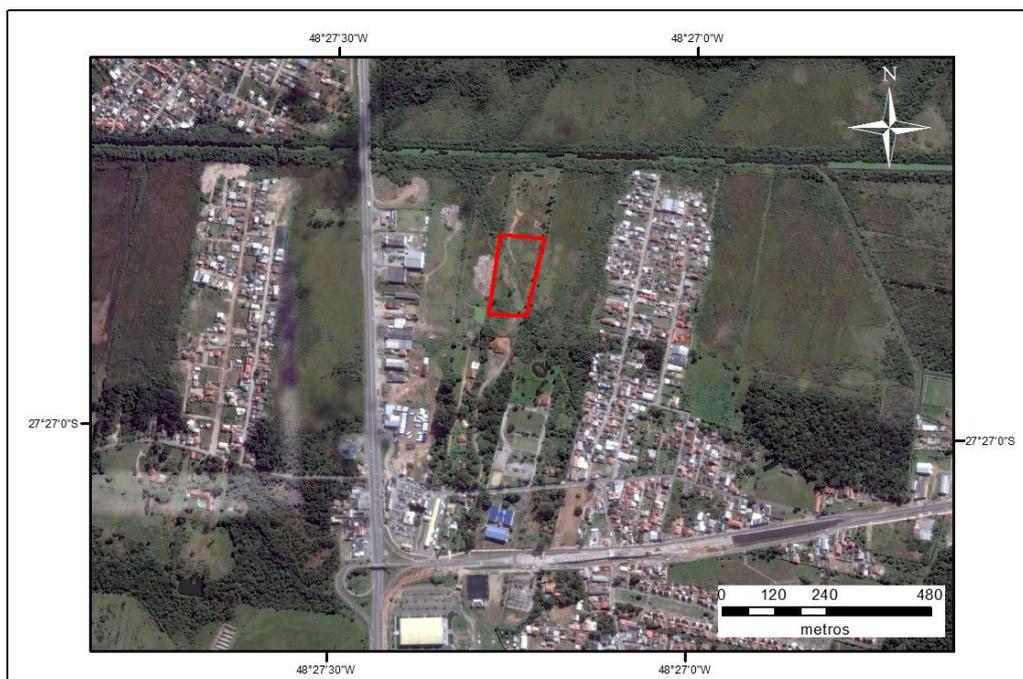
O local de estudo foi a área a ser utilizada pela empresa RCC – Reciclagem de Resíduos da Construção Civil Ltda – ME. Para o cumprimento dos objetivos propostos, identificaram-se os

aspectos e possíveis impactos ambientais a serem gerados pelo empreendimento nas fases de implantação e operação, em seguida, os impactos identificados foram analisados pelo método de ponderação.

3.1 Caracterização da área de estudo

A RCC – Reciclagem de Resíduos da Construção Civil Ltda – ME, de nome fantasia RCC Ambiental, encontra-se na primeira etapa do licenciamento, ou seja, solicitação da Licença Prévia. A empresa estará localizada na Rua Francisco Fausto Martins, nº 780, no bairro Vargem Grande, município de Florianópolis/SC, conforme ilustrado Figura 1.

Figura 1 – Localização da área a ser alocada a empresa RCC Ambiental em Florianópolis/SC.



Fonte: Imagem Google Earth, 2015.

Próximo ao perímetro do empreendimento corre o Rio Papaquara, que apresenta grande volume de água e se forma nas encostas da Vargem do Bom Jesus e deságua na parte central do manguezal de Ratoles. O Rio Papaquara, na altura do empreendimento, conforme o geoprocessamento da Prefeitura de Florianópolis com o zoneamento instituído pela Lei Complementar Nº 482/2014 necessita de uma faixa de 50 metros de Área de Preservação Permanente, de acordo com o Código Florestal – Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a caracterização das áreas de preservação permanente. (BRASIL, 2012).

O empreendimento realizará as atividades de coleta, triagem, armazenamento temporário e destinação adequada de resíduos sólidos. O mesmo foi dimensionado para o recebimento de até 100 toneladas/dia de resíduos, sendo que o material será proveniente de coletas de resíduos de obras. Além disso, a empresa realizará reaproveitamento destes materiais. Após a triagem, os resíduos segregados serão processados por meio de britagem e vendidos. Aqueles que não tiverem a possibilidade de reaproveitamento, reutilização ou reciclagem serão encaminhados para aterro sanitário/inertes.

A empresa RCC Ambiental receberá os seguintes resíduos sólidos: resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação, edificações e outras obras; resíduos recicláveis para outras destinações, como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; e resíduos

perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, telhas e demais objetos com amianto.

3.2. Identificação e avaliação dos impactos ambientais

Para o levantamento dos aspectos e impactos ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico decorrentes das ações de instalação e operação do empreendimento, foram realizadas duas vistorias na área de estudo.

O método para a identificação e análise dos aspectos e impactos ambientais realizado neste estudo levou em conta as atividades do empreendimento e baseou-se em Sánchez. (2008). A ponderação dos impactos é atribuir valores aos atributos, podendo dar pesos diferentes para cada um dos destes (SANCHEZ, 2008).

Para cada impacto observado foi avaliado o critério de importância. Esta análise considera os atributos individuais de cada impacto descritos a seguir (SÁNCHEZ, 2008): expressão (impacto positivo ou benéfico, negativo ou adverso); origem (impacto direto ou indireto); duração (temporário ou permanente); escala temporal (imediate, médio ou longo prazo); reversibilidade (reversível, parcialmente reversível ou irreversível); escala espacial (local, municipal, regional ou global); probabilidade de ocorrência (baixa, média, alta ou certa); e magnitude (pequena, média ou grande). A escala de valores dos atributos pode ser visualizada no Quadro 1.

Para a ponderação dos impactos atribuiu-se valores aos atributos apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Escala de valores dos atributos de um dado impacto ambiental

Atributos	Valores			
	Expressão	Positivo (+)		Negativo (-)
Origem	Indireto (1)		Direto (2)	
Duração	Temporário (1)		Permanente (2)	
Escala temporal	Longo prazo (1)	Médio prazo (2)		Imediato (3)
Reversibilidade	Reversível (1)	Parcialmente reversível (2)		Irreversível (3)
Escala espacial	Local (1)	Municipal (2)	Regional (3)	Global (5)
Probabilidade de ocorrência	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)	Certa (5)
Magnitude	Pequena (1)	Média (2)		Grande (3)

Por fim, efetuou-se a soma dos valores obtidos para cada atributo, obtendo-se um valor final, o qual pode ser tanto positivo como negativo, reforçando a natureza do impacto. A partir deste valor foi possível classificar a importância do impacto ambiental identificado por meio do enquadramento dos valores dentro das faixas apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação da importância do impacto ambiental

Faixa de valores	Classificação do impacto
7 – 12	Pouco importante
13 – 18	Importante
19 – 23	Muito importante

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Identificação dos aspectos e impactos ambientais

Para identificar os impactos ambientais, devem-se conhecer suas causas ou ações. O Quadro 2 demonstra a relação das atividades do empreendimento com os aspectos ambientais identificados e os possíveis impactos relacionados a eles na fase de implantação.

Quadro 2- Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais na Instalação da RCC Ambiental.

Atividade do empreendimento	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Disposição dos resíduos sólidos	Geração de resíduos sólidos	Contaminação do solo
		Contaminação das águas subterrâneas
		Redução do tempo de vida do aterro sanitário
Lavação de maquinários, automóveis e equipamentos	Geração de efluentes	Alteração da qualidade da água e do solo
Transporte e manutenção de máquinas e equipamentos	Vazamento de óleo e/ou combustíveis	Contaminação do solo
		Contaminação das águas subterrâneas
Movimentação de maquinários pesados e veículos	Emissão de material particulado	Alteração da qualidade do ar
		Incômodo à vizinhança
	Emissão de ruídos	Incômodo à vizinhança
		Poluição sonora
	Aumento do tráfego	Saturação das vias
		Poluição sonora
Contratação de mão de obra	Demanda por mão de obra	Geração de empregos
Uso de bens e serviços	Geração de impostos	Aumento da arrecadação tributária

Na fase de instalação, os elementos ambientais que poderão ser mais afetados pelo empreendimento são o ar, o solo e as águas subterrâneas, além da circunvizinhança, que será prejudicada principalmente com a poluição sonora. Em contrapartida, o meio antrópico será beneficiado com contratação de mão de obra local.

O Quadro 3 associa, com relação às atividades do empreendimento, os aspectos ambientais aos seus respectivos impactos ambientais que podem ser gerados na fase de operação.

Quadro 3 - Identificação dos Aspectos e Impactos Ambientais na Operação da RCC Ambiental.

Atividade do empreendimento	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Uso de equipamentos eletrônicos e máquinas	Consumo de energia elétrica	Comprometimento da disponibilidade do recurso
Disposição de resíduos sólidos	Geração de resíduos sólidos	Contaminação do solo
		Contaminação das águas subterrâneas
		Redução do tempo de vida do aterro sanitário
Triagem e reciclagem dos resíduos sólidos	Geração de resíduos sólidos	Redução da demanda por aterros
		Diminuição do dano ao meio ambiente
		Diminuição do risco à saúde humana
Lavação de maquinários, automóveis e equipamentos	Geração de efluentes	Alteração da qualidade da água e do solo
Transporte e manutenção de máquinas e equipamentos	Vazamento de óleos e/ou combustíveis	Contaminação do solo
		Contaminação das águas subterrâneas
Movimentação de maquinários pesados e veículos	Emissão de material particulado	Alteração da qualidade do ar
		Risco a saúde dos operadores
		Incômodo à vizinhança
	Emissão de ruídos	Incômodo à vizinhança
		Poluição sonora
		Saturação das vias
Aumento do tráfego	Poluição sonora	
	Incômodo à vizinhança	
Armazenamento de resíduos sólidos	Proliferação de pragas	Impacto sobre a saúde humana
Contratação de mão de obra	Demanda por mão de obra	Geração de empregos
Uso de bens e serviços	Geração de impostos	Aumento da arrecadação tributária

Na fase de operação, há um aumento da quantidade de impactos ambientais identificados, comparado à fase de instalação do empreendimento. Entretanto, também há um número maior de impactos de caráter benéfico com relação à diminuição de danos ambientais e à população. Os elementos ambientais que poderão ser mais afetados na operação do empreendimento são o ar, solo e águas subterrâneas. Igualmente a fase de instalação, a circunvizinhança poderá sofrer com poluição sonora, entretanto, também haverá contratação de mão de obra local, beneficiando a população.

Na matriz de identificação e avaliação de impactos ambientais foram verificados na fase de instalação quinze impactos, sendo:

- Sete impactos físicos referentes aos aspectos: geração de efluentes, geração de resíduos sólidos, vazamento de óleo e/ou combustíveis e emissão de material particulado;
- oito impactos antrópicos referentes aos aspectos: emissão de ruídos, aumento do tráfego, demanda por mão de obra e geração de impostos.

No total destes impactos levantados, treze são negativos e dois são positivos (geração de empregos e aumento da arrecadação tributária), sendo estes dois últimos relacionados ao meio antrópico.

Na fase de operação foram identificados vinte impactos, sendo:

- Dez impactos físicos referentes aos aspectos: consumo de energia elétrica, geração de efluentes, vazamento de óleos e/ou combustíveis, geração de resíduos sólidos e emissão de material particulado;
- dez impactos antrópicos referentes aos aspectos: emissão de ruídos, aumento do tráfego, proliferação de pragas, demanda por mão de obra, geração de impostos e geração de resíduos sólidos.

Destes impactos na fase de operação, cinco são positivos e quinze são negativos. Os impactos positivos são do meio físico (redução da demanda por aterros e diminuição do dano ao meio ambiente) e do meio antrópico (geração de empregos, aumento da arrecadação tributária e diminuição do risco à saúde humana). A Tabela 2 representa os impactos positivos e negativos de ambas as fases do empreendimento.

Tabela 2 – Qualificação dos Impactos Ambientais em positivos e negativos em relação ao meio físico e antrópico nas fases de instalação e operação da RCC ambiental

Impactos ambientais	Fase de instalação			Fase de operação		
	Meio físico	Meio antrópico	Total	Meio físico	Meio antrópico	Total
Positivos	0	2	2	2	3	5
Negativos	7	6	13	8	7	15

Com o método de ponderação, foi possível classificar cada impacto identificado nas fases de instalação e operação de acordo com a sua importância, considerando os atributos de expressão, origem, duração, escala temporal, reversibilidade, escala espacial, probabilidade de ocorrência e magnitude. A classificação, segundo o grau de importância dos impactos em cada fase do empreendimento analisada, está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Classificação dos Impactos Ambientais segundo o grau de importância nas fases de instalação e operação da RCC Ambiental.

Impactos Ambientais	Fase de instalação		Fase de operação	
	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
Pouco importante	0	9	0	11
Importante	0	4	0	4
Muito importante	2	0	5	0
Total	2	13	5	15

A maior parte dos impactos é de expressão negativa, porém de pouca importância ou importante, mas ocorrem de forma temporária. No meio antrópico, os impactos negativos cessam quando termina a atividade do empreendimento. Portanto, são impactos temporários, como a poluição sonora causada pelo uso de maquinário pesado, onde a emissão de ruídos só é gerada quando a máquina está em uso, nos horários permitidos por legislação. Por sua vez, os impactos positivos na fase de instalação ocorrem todos no meio antrópico, sendo classificados como muito importante. Já os impactos positivos na fase de operação ocorrem tanto no meio físico e antrópico, beneficiando os dois meios no qual o empreendimento poderá interferir.

5. CONCLUSÃO

Os resíduos de construção civil são considerados um problema ambiental pelo fato de a maioria das vezes serem dispostos irregularmente ou por ocuparem um grande volume nos aterros, sem passarem por uma triagem ou possível reaproveitamento ou reciclagem. Com isso, pode-se afirmar que o empreendimento analisado refletirá em um grande benefício ambiental para o município e sua população, tendo em vista a sua atividade principal que é triagem, reaproveitamento, reciclagem e destinação adequada dos RCC.

Os principais impactos identificados para a empresa RCC ambiental, que foram geração de empregos e aumento da arrecadação tributária, estão relacionados com aspectos econômicos como a demanda de mão de obra e geração de impostos. A poluição sonora, incômodo da vizinhança e saturação das vias foram impactos identificados de cunho antrópico. Outros impactos, contaminação do solo e das águas subterrâneas, alteração da qualidade do solo, água e ar, redução do tempo de vida do aterro sanitário, interferem no meio físico. No total, foram identificados na fase de instalação quinze impactos, sendo treze negativos e dois positivos. Na fase de operação foram identificados vinte impactos, sendo cinco positivos e quinze negativos.

Pode-se concluir que a maior parte dos impactos do empreendimento analisado é de caráter negativo, porém de pouca importância. Os impactos negativos classificados como importante, são referentes à poluição sonora e ao incômodo à vizinhança, sendo impactos temporários e ambos no meio antrópico, meio onde em contrapartida a comunidade do entorno será beneficiada com a implantação e operação do empreendimento. Ressalta-se que todos os impactos avaliados como positivos foram classificados como sendo de muita importância, e estão inseridos no meio físico e antrópico, beneficiando os dois meios no qual o empreendimento poderá interferir.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo: ABRELPE, 2014. 120 p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: 2 set. 2016.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 2 set. 2016

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2015. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 de maio de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em: 06 abr. 2017.

BESEN, G. R. et al. Coleta seletiva na região metropolitana de São Paulo: impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ambiente & Sociedade, v. 17, n. 3, p. 259-278, 2014.

CONAMA. Resolução nº 307, de 17 de julho de 2002. Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos Para A Gestão dos Resíduos da Construção Civil. Brasil, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

MARTINS, F. G. Gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil em obras de grande porte: estudos de caso. 2012. 188 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Saneamento. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2012.

MORAIS, G. M. D. Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia: subsídios para uma gestão sustentável. 220p. Uberlândia/MG, Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2006

PEREIRA, R. B. Uma análise da produção de resíduos sólidos urbanos no município de Pilõezinhos/PB. 35 p., 2016. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Estadual da Paraíba.

PINTO, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

SILVA, A. S., et al. Gestão dos resíduos sólidos gerado pelo setor da construção civil (construtoras) em Aracaju. Ciências Exatas e Tecnológicas Unit. v. 2, n.1, p. 137-144, 2014.