A IMPORTÂNCIA DA ETAPA DE TRIAGEM NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO EM ALEGRETE/RS

Ghaith Khalil Ahmad Suleiman
Fladimir Fernandes dos Santos
Marco Aurélio Batista de Sousa

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo destacar a atividade de gerenciamento de resíduos da construção civil na cidade de Alegrete/RS e verificar se as leis relacionadas a esse tipo de gerenciamento vêm sendo utilizadas, principalmente no que reporta à etapa de triagem dos resíduos a ser executada preferencialmente, pelo gerador, em sua origem. Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva do tipo levantamento, utilizando-se da abordagem qualitativa para sua análise. Deste modo, os principais resultados evidenciam-se que apesar de existirem legislações que regulamentem a geração de RCD's, em algumas obras foi possível observar que materiais, de diferentes classes, estavam misturados em recipientes de coleta de resíduos. Fato que indica que ainda existe a necessidade de se realizar um processo de conscientização dos construtores, a fim de atender às recomendações das legislações pertinentes ao tema no Município.

Palavras chave: Construção civil; gerenciamento; resíduos sólidos.

SUMMARY

This work aims to highlight the construction waste management activity in the city of Alegrete/RS and verify whether the laws related to this type of management have been used, especially with regard to the waste sorting stage to be carried out preferably, by the generator, at its origin. This is an exploratory and descriptive survey-type research, using a qualitative approach for its analysis. Thus, the main results show that although there are laws that regulate the generation of RCDs, in some works it was possible to observe that materials of different classes were mixed in waste collection containers. This fact indicates that there is still a need to carry out an awareness process among builders, in order to comply with the recommendations of legislation relevant to the topic in the Municipality.

Keywords: Civil construction; management; solid waste.

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil vem, ao longo dos anos, aumentando a sua participação na economia brasileira, tornando-se uma das atividades, cada vez mais importante, para o desenvolvimento econômico e social do país (BRUNO, 2016; NAGALLI, 2022). Essa importância, conforme Laruccia (2014, p. 70), se deve dentre outros fatores, pela "geração de mão-de-obra, comércio de materiais, venda e locação de propriedade", em que esse setor é "diretamente ou indiretamente, responsável, através da elaboração de construções de grande e pequeno porte e reforma em estruturas já existentes".

No entanto, apesar desse reconhecimento, Nagalli (2022, p.1) menciona que nos moldes como a construção civil está sendo conduzida atualmente ela se apresenta como geradora de resíduos, uma vez que "boa parte dos processos construtivos é essencialmente manual e cuja execução se dá praticamente no canteiro de obras", local que efetivamente ocorre a obra e onde são armazenados os materiais e os dejetos gerados (SILVA, 2015).

E, em grande parte esses impactos se dão justamente pelo descarte inadequado de materiais, o que tem impactado negativamente o meio ambiente, agravando ainda mais os problemas ambientais urbanos (BRASIL, 2008; NOVAES; MOURÃO, 2008, FREITAS, 2009; KARPINSK, 2009; BARBISAN et al, 2012; ABRELPE, 2022; SILVA FILHO, 2022).

O descarte inadequado desses materiais, de acordo com Silva et al. (2015, p. 2), podem contaminar o solo, as "águas superficiais e subterrâneas, oferecendo abrigo e condições favoráveis ao desenvolvimento de agentes patogênicos e animais sinantrópicos, além do aspecto visual desagradável".

Deste modo, diante do que foi relatado, a expansão da construção civil vem acompanhada dessa problemática de como devem ser realizados os procedimentos de manejo desses resíduos de construção e de demolição – RCD. Esse assunto, que de acordo com Granel e Ferreira (2021) e Nagalli (2022), vem cada vez mais ganhando destaque nacional.

Em respostas a essas preocupações ambientais da sociedade foram elaboradas legislações, buscando minimizar essa situação e o uso racional dos recursos naturais, a redução consciente de materiais, ou até mesmo o reaproveitamento dos resíduos gerados pelas empresas, visando-a uma melhor gestão ambiental e a minimização dos impactos ambientais.

Diante disto, este trabalho procurou verificar em algumas obras de um município do interior do Estado do Rio Grande do Sul, se o setor da construção civil vem dando a devida importância à fase de triagem (separação do resíduo) que deve ser realizada pelo gerador, preferencialmente, na origem, de forma a facilitar a realização das demais etapas do gerenciamento de resíduos.

A Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 2002, estabelece que quem gera entulho deve se responsabilizar pelo transporte e destinação adequada desses materiais; ou seja, entulho jogado em áreas públicas ou despejado em terrenos particulares pode gerar multas ou, ainda, o responsável pode responder por alguma ação na Justiça Brasileira (BRASIL, 2002).

TIPOS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo a Resolução nº 307 do CONAMA (BRASIL 2002) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305 – (BRASIL, 2010b), os resíduos da construção civil são aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições, bem como os provenientes da preparação e da escavação de terrenos.

Maia et al. (2009) apresentam um quadro explicativo sobre os resíduos gerados pela construção civil, que estão divididos em quatro classes, com base na Resolução nº 307 do CONAMA. Neste quadro, ainda estão demonstrados os tipos de materiais que compõem cada classe, a identificação de cada uma delas, a destinação que deve ser dada para cada classe de resíduo e algumas observações sobre cada classe de resíduo, conforme se evidencia no Quadro 1.

Quadro 1 – Classes de resíduos da construção civil, tipos e destinação

Classe	Identificação	Integrantes	Destinação
A	Reutilizáveis ou recicláveis como agregados.	Areia; bloco de concreto: celular, comum, armado, endurecido; material de escavação aproveitável; cerâmica; louça; pedras em geral; argamassa endurecida; restos de alimentos; solos orgânicos ou vegetação; telha; e bloco ou tijolo cerâmico.	Reutilizar ou reciclar na forma de agregados ou encaminhar a áreas de aterros de resíduos da construção civil, onde deverão ser dispostos de modo a permitir sua posterior reciclagem ou a futura utilização para outros fins, da área aterrada.
B	Recicláveis para outras destinações.	Aço de construção; alumínio; arame; asfalto a quente; cabo de aço; fio ou cabo de cobre; madeira compensada; madeira; perfis metálicos ou metalon; carpete; PVC; plástico contaminado com argamassa; plástico (conduítes); pregos; resíduos cerâmicos; vidros; saco de papelão contaminado com cimento ou argamassa; madeira cerrada; mangote de vibrador; sobra de demolição de blocos de concreto com argamassa.	Reutilizar, reciclar ou encaminhar a áreas de armazenamento temporário, devendo ser dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem/ recuperação.	Gesso; gesso acartonado (se que separado limpo, poderá retornar ao processo produtivo); manta asfáltica; manta de lã de vidro; laminado melamínico (fórmica); peças de fibra de nylon (piscina, banheiro).	Armazenar, transportar e receber destinação adequada, em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Resíduos perigosos; tintas; solventes; óleos; resíduos contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, ou de instalações industriais.	Amianto, solvente e lataria contaminada; peças em fibrocimento; efluente, lodo e licor de limpeza de fossa rolo; pincel, trincha (contaminadores); tinta à base de água, tinta à base de solvente.	Armazenar, transportar, reutilizar e receber destinação adequada, em conformidades com a legislação e as normas técnicas específicas.

Fonte: Adaptado de Maia et al. (2009)

Entende-se que, comumente, os resíduos da construção civil são depositados de forma inadequada (CARNEIRO, 2005; FERREIRA; NOSCHANG; FERREIRA, 2009; SANTOS; CÂNDIDA; FERREIRA, 2010; DELONGUI ET AL., 2011), em: aterros clandestinos, acostamentos de estradas e rodovias, locais de fácil acesso, terrenos baldios, encostas de rios, criando locais de deposições irregulares nos municípios (KARPINSKI ET AL., 2009; MELO; FROTA, 2010). Tais resíduos ainda são depositados em aterros destinados pelos municípios, nos quais se percebe que não existe nenhum tipo de segregação, diminuindo a vida útil dos aterros, o que impossibilita a sua reutilização, a reciclagem, e que acabam causando impactos negativos ao meio ambiente (CARNEIRO, 2005).

LEGISLAÇÃO PERTINENTE AO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A Lei nº 12.305, na qual se promulgou a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em agosto de 2010 (BRASIL, 2010b), e que foi regulamentada pelo Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010a), aborda a questão da gestão de resíduos da construção civil. Além destas legislações, a Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, de julho de 2002 (BRASIL, 2002) e algumas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), tais como a NBR 15.112 (ABNT, 2004a), a NBR 15.113 (ABNT, 2004b), a NBR 15.114 (ABNT, 2004c), NBR 15.115 (ABNT, 2004d) e a NBR 15.116 (ABNT, 2004e), também abordam este tema, ou seja, o gerenciamento dos resíduos deste setor.

Na Resolução nº 307 do CONAMA está apresentado o conceito de gerenciamento de resíduos sólidos, o qual se refere ao conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, de transporte, de transbordo, de tratamento e de destinação final, ambientalmente adequada, dos resíduos sólidos dos rejeitos, de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou

com plano de gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2002), exigidos na forma da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010b).

Segundo a supracitada Lei, a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para que o Distrito Federal e os Municípios tenham acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito, ou fomento para tal finalidade. Quanto à elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, estes estão sujeito às empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) (BRASIL, 2010b).

A Resolução nº 307 do CONAMA estabeleceu o prazo máximo de doze meses, a partir da sua publicação, para que os municípios e o Distrito Federal elaborassem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, em até seis meses após a sua publicação. Tais Planos Municipais podem ser elaborados de forma conjunta com outros municípios, em consonância com (BRASIL, 2002):

I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

II - os planos estaduais de resíduos sólidos;

III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;

IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;

V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;

VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Retomando-se o enfoque sobre o gerenciamento de resíduos sólidos, entende-se, que é uma gestão que aborda o planejamento, as responsabilidades, as práticas, os procedimentos e os recursos para desenvolver e implementar ações necessárias para o cumprimento das etapas previstas em programas e planos. Trata-se de fazer o que é determinado pela gestão, por meio de ações administrativas, com planejamento, direção, organização e controle de todas as etapas de gerenciamento de resíduos (BARRETO, 2005). Portanto, conforme Marques Neto (2005), é um

processo que passa pela prevenção, avaliação do ciclo de vida e minimização das quantidades produzidas, por meio da redução, da reutilização e da reciclagem, incluindo o tratamento de resíduos – que pode ser físico, químico ou biológico – e a disposição final de tais procedimentos.

Tal gestão requer diretrizes, critérios e procedimentos, buscando o emprego de ações que visem minimizar os impactos ambientais causados pelos resíduos de construção e demolição, o que pode proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental (BARRETO, 2005).

A Resolução nº 307 do CONAMA define responsabilidades e tornou obrigatória, em todos os municípios, a implantação, pelo poder público local, de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (BRASIL, 2002). Nestes planos, as Prefeituras devem estabelecer a caracterização, a triagem, o acondicionamento, o transporte e a destinação dos resíduos; ou seja, devem-se apontar soluções ambientalmente adequadas para a disposição final de resíduos da construção civil.

Portanto, os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas (BRASIL, 2002, p. 04):

> I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
> II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;
> III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;
> IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
> V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

Observa-se, assim, que a Resolução nº 307 do CONAMA prevê diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos do setor da construção civil (BRASIL, 2002). Assim como a Lei nº 12.305, que cita a questão da gestão de resíduos da construção civil, apresentando, entre alguns dos seus princípios, a

prevenção e a precaução, com a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos; a ecoeficiência; a redução dos impactos ambientais e do consumo de recursos naturais; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e de renda e também como promotor de cidadania.

São também objetivos da Lei nº 12.305, a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e de consumo, de bens e serviços; a redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos (BRASIL, 2010b).

A Lei nº 12.305 busca promover a gestão integrada de resíduos sólidos, a articulação e cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; a capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos; a recuperação e o aproveitamento energético, entre outros (BRASIL, 2010b).

Retomando-se o enfoque da Lei nº 12.305, compreende-se que esta dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos – incluídos os da construção civil – às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Assim, de acordo com Egle (2010, p. 4):

> a Política Nacional estabelece a obrigatoriedade dos construtores para elaborarem seus planos de gerenciamento de resíduos, reforçando o que já previa a Resolução do Conama. A lei também reforça a questão da responsabilidade do gerador de resíduos, ao estabelecer no parágrafo 1º do artigo 27, que a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas (referidas no art. 20) da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

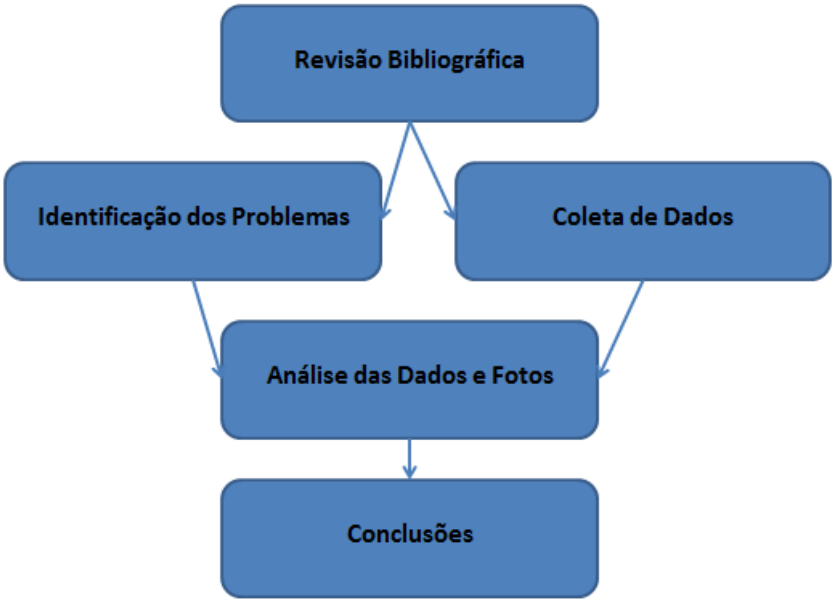
Desta forma, especificamente no que se reporta ao setor da construção civil, observa-se que, com o estabelecimento de Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, elaborados e implementados pelos Municípios e pelos grandes geradores, eles terão como objetivo estabelecer procedimentos necessários para o manejo e para a destinação ambientalmente adequada dos resíduos. Pretende-se, com isto, minimizar a problemática gerada pelos resíduos oriundos deste ramo de atividade e o gerenciamento adequado dos resíduos do setor da construção civil o que visa a reduzir os riscos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável consciente, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida nos municípios.

Os gerenciamentos de resíduos da construção civil devem ter como objetivo a redução na geração dos resíduos oriundos dos processos construtivos. Nagalli (2022) aponta os objetivos deste tipo de gerenciamento: “o gerenciamento de resíduos deve atuar como um conjunto de ações operacionais que buscam minimizar a geração de resíduos em um empreendimento ou atividade” (NAGALLI, 2022, p.7). Desta, forma o gerenciamento deve preconizar a redução da produção de resíduos e consequentemente na diminuição dos impactos ambientais.

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foram desenvolvidas algumas etapas e adotados alguns procedimentos metodológicos que nortearam a sua realização. A Figura 1 mostra o fluxograma de atividades adotado para a realização da pesquisa.

Figura 1 – Procedimentos metodológicos adotados na pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica na qual foram utilizados dados obtidos por meio de pesquisas em livros, artigos, legislações e outras publicações, procurando-se estabelecer a contextualização do tema, do problema e dos objetivos da pesquisa. Após, desenvolveu-se uma pesquisa exploratória, envolvendo a coleta de dados em diversas obras do setor da construção civil na cidade de Alegrete/RS. Tal coleta foi registrada por meio de fotografias, em que se procurou preservar o anonimato das obras e das respectivas empresas responsáveis por suas execuções.

No que se refere ao ponto de vista dos objetivos, a pesquisa é considerada exploratória e descritiva, pois este tipo de análise tem por finalidade proporcionar uma maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito e a construir hipóteses (LAKATOS; MARCONI, 1991).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Apresenta-se, a seguir, os resultados da pesquisa realizada na cidade de Alegrete, do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Para a obtenção dos resultados da pesquisa foram visitadas 12 obras no município, com a finalidade de observar, nas obras, se estavam sendo realizados, pelo gerador, no local de origem dos resíduos, os procedimentos de triagem de resíduos.

A primeira análise demonstra que grande parte das obras não vem atendendo à recomendação de, preferencialmente, realizar o procedimento de triagem, pelo gerador, no local de origem dos resíduos. Assim, foram tiradas fotos para demonstrar a situação das obras visitadas. A Figura 2 exemplifica alguns exemplos dessa situação, indicando a existência de diversos tipos de resíduos misturados dentro de um mesmo recipiente de coleta de resíduos provenientes de uma obra.

Figura 2 – Diversos materiais misturados

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa

Conforme pode ser verificado na Figura 2, ficou demonstrado que existem resíduos de diferentes classes, misturados dentro de recipientes de coleta de resíduos sólidos da construção civil.

Em outra situação, como é possível verificar na Figura 3, existem até lixos domésticos e dejetos de animais dentro dos containers, junto com os materiais de

construção. Para este tipo de descarte, existem os serviços de limpeza urbana, da Prefeitura Municipal, que recolhem este tipo de material.

Figura 3 – Lixo doméstico e dejetos de animais

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa

A Figura 4 mostra com exatidão o problema do gerenciamento dos resíduos provenientes do setor da construção civil. Papéis, madeiras, barras de ferros, isopor, entre outros materiais, todos misturados nos coletores de resíduos. Assim sendo, vão para lixões e depósitos, onde todos juntos podem ser colocados de forma imprópria na natureza, podendo causar diversos impactos negativos ao meio ambiente.

Figura 4 – Diversidade de materiais misturados nos coletores de resíduos

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa

Em alguns casos mostra-se claro o descaso na área de trabalho no canteiro de obras. Sujeira e demais resíduos são colocados em locais dentro da obra, que pode até atrapalhar e prejudicar o trabalho. A Figura 5 demonstra esta situação.

Figura 5 – Resíduos dentro de canteiros de obras

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa

Em outro exemplo, o que se encontrou foi a utilização de terrenos ao lado da obra utilizados para depositar resíduos, como se evidencia na Figura 6.

Figura 6 – Resíduos depositados em terrenos vizinhos

Fonte: Elaborada com base nos dados da pesquisa

Pelo exposto, conforme citado por Karpinski et al. (2009), é fato que o setor da construção também pode causar impactos ambientais negativos, como demonstrado nas Figuras de 2 a 6, com o descarte incorreto dos resíduos gerados pelo setor da construção civil na cidade de Alegrete-RS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, com a análise dos resultados da pesquisa, observou-se que, na grande maioria das obras, os resultados não foram satisfatórios. Diversos materiais, de diferentes classes de resíduos, estavam acondicionados em um mesmo recipiente de coleta de resíduos, ou alocados em terrenos vizinhos à obra.

A importância da etapa de triagem é de grande interesse para a questão ambiental, que tem causado grandes discussões na atualidade. A triagem se fundamenta na seleção dos diferentes materiais da construção civil com a finalidade de que esses materiais sejam devidamente alocados e reciclados para uma possível reutilização. A Lei 12.305 e a Resolução CONAMA nº 307 ratificam que a triagem dos materiais da construção civil é de total responsabilidade dos seus geradores.

Pelos resultados apresentados, o que a pesquisa revela é que uma das dificuldades enfrentadas pelo município de Alegrete/RS e que as empresas não detêm a devida experiência e conhecimento dos planos de gerenciamento de resíduos municipais. Assim, essas dificuldades do reconhecimento desses planos fazem com que muitos erros sejam repetidos devido a esse desconhecimento.

Com isso, surge a ideia da necessidade de se efetuar um processo de conscientização, tanto por parte dos geradores desses resíduos quanto para trabalhadores que conduzem e executam as atividades na construção. Tal mobilização se dá pela necessidade de atender às legislações pertinentes ao tema. Dessa forma, estudos futuros poderão verificar se os geradores não estão cumprindo a legislação pertinente, por desconhecimento, ou por falta de conscientização do seu importante papel diante da preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (Abrelpe) o futuro do setor de gestão de resíduos: tendências, oportunidades e desafios para a década (2021-2030) Disponível em: <https://abrelpe.org.br/wp-content/uploads/2022/08/O-futuro-do-setor-de-gestao-de-residuos-ISWA-2022.pdf>. Acesso em:

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004a.

___. **NBR 15.113**: Resíduos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004b.

___. **NBR 15.114**: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004c.

___. **NBR 15.115**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004d.

___. **NBR 15.116**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos. Rio de Janeiro, 2004e.

BARRETO, I. M. C. B. N. **Gestão de resíduos na construção civil.** Aracaju: SENAI/SE; SENAI/DN; COMPETIR; SEBRAE/SE; SINDUSCON/SE, 2005. 28p.

BARBISAN, A. O., SPADOTTO, A., DALLA NORA, D., LOPES TURELLA, E. C., & DE WERGENES, T. N. (2012). Impactos ambientais causados pela construção civil. *Unoesc & Ciência - ACSA*, *2*(2), 173–180. Recuperado de https://periodicos.unoesc.edu.br/acsa/article/view/745.

BRUNO, G. A.; **Gestão de resíduos sólidos da construção civil o cenário da reciclagem de resíduo classe "A" no Brasil**. Monografia 2016. 72 f. Monografia de pós-graduação – Curso de especialização Gestão Ambiental da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2016.

BRASIL. Resolução CONAMA nº. 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2002.

BRASIL. Resíduos sólidos: gerenciamento de resíduos da construção civil : guia do profissional em treinamento : nível 2 / **Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental** (org.). – Belo Horizonte: ReCESA, 2008.68 p.

___. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2010a.

___. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2010b.

CARNEIRO, F. P. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na Cidade do Recife.** 2005. 131f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

DELONGUI, L.; PINHEIRO, R. J. B.; PEREIRA, D. S.; SPECHT, L. P.; CERVO, T. C. Panorama dos resíduos da construção civil na região central do Rio Grande do Sul. **Teoria e Prática na Engenharia Civil (Online)**, n.18, p.71-80, Novembro, 2011.

EGLE, T. Destinação legal. **Revista Téchne**, p. 1-7 nov., 2010. Disponível em: <http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/164/imprime191722.asp>. Acesso em: jun. 2012.

FERREIRA, D. D. M.; NOSCHANG, C. R. T.; FERREIRA, L. F. Gestão de resíduos da construção civil e de demolição: contribuições para a sustentabilidade ambiental. In: V Congresso Nacional de Excelência em Gestão (CNEG 2009), 2009, Niterói, RJ. **Anais...** Niterói: LATEC/UFF, 2009, 23p.

GRANEL. W. J. G.; FERREIRA, R. (2021). Proposição de ecopontos como contribuição na gestão integrada de resíduos da construção civil no município de Frutal-mg. **Observatorium: Revista Eletrônica De Geografia**, *12*(1), 129-145. https://doi.org/10.14393/OREG-v12-n1-2021-61274

KARPINSKI, L. A.; PANDOLFO, A.; REINEHR, R.; KUREK, J.; PANDOLFO, L.; GUIMARÃES, J. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil**: uma abordagem ambiental. Porto Alegre: Edipucrs, 2009. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/gestaoderesiduos.pdf>. Acesso em: jun. 2012.

LARUCCIA, M. M. Sustentabilidade e impactos ambientais da construção civil. **ENIAC Pesquisa**, Guarulhos (SP), p. 69-84, v. 3, n. 1, jan.-jun. 2014.

MAIA, A. L.; MACHADO, F. M.; FREITAS, F. A. M.; L. SILVA, M. C.; SANTOS, R. R. D.; FERREIRA, R. H. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos da**

construção civil (PGIRCC). Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente/Fundação Israel Pinheiro, 2009.

MARQUES NETO, J. C. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil.** São Carlos: Rima, 2005.

NAGALLI, A. **Resíduos de construção civil:** gerenciamento e quantificação. 2. ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2022.

NOVAES, M. V.; MOURÃO, C. A. M. A. **Manual de Gestão Ambiental de Resíduos Sólidos na Construção Civil.** Fortaleza – CE: COOPERCON – Cooperativa da Construção Civil do Estado do Ceará, 1ª Ed., 2008, 100 p.

SANTOS, H. N.; CÂNDIDA, A. C.; FERREIRA, T. K. S. Ações referentes a gestão de resíduos da construção civil em Araguari-MG. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos (ENG), 2010, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, AGB, 2010, 12p.

SILVA, O. H. UMADA, M. K.; ANGELIS NETO, G,; ANGELIS, D. A.; MIOTTO, J. L.: Etapas do gerenciamento de RCC. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Santa Maria, v. 19, 2015.

Esta obra está licenciada com Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.
[Recebido/Received: Abril 30, 2023; Aceito/Accepted: Agosto 29, 2023]