

Resíduos de Construção e demolição em Canteiros de Obras: um mapeamento sistemático da literatura

Construction and demolition waste at construction sites: a systematic mapping of the literature

Residuos de construcción y demolición en canteros de obras: un mapeo sistemático de la literatura

Alexandre Marques Nogueira Cobra

Mestre em Planejamento e Tecnologia em Habitação, IPT - USP, Brasil
Alexandre.cobra70@gmail.com

Romualdo Emilio

Doutorando em Ciência dos Materiais, UFSCar- Campus Sorocaba, Brasil
romualdoemilio@hotmail.com

RESUMO

A construção civil é uma das maiores geradoras de resíduos e há grandes impactos ambientais neste processo, tornando necessário buscar modelos de gerenciamento mais sustentáveis. A Lei que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos busca soluções para que materiais inservíveis não sejam descartados na natureza. Por diversos motivos técnicos e financeiros sua obrigatoriedade foi exigida apenas em agosto de 2014. A presente pesquisa apresenta um Mapeamento Sistemático da Literatura analisando a repercussão na construção civil no Brasil quanto à gestão de resíduos da construção e demolição. Os resultados obtidos na revisão da literatura dos documentos analisados sugerem que o caminho trilhado ainda não saiu do modo conceitual e as políticas públicas não mudaram após 9 anos da publicação da lei. Este trabalho pretende contribuir social e ambientalmente para futuros trabalhos de gerenciamento de resíduos advindos da construção civil com enfoque na responsabilidade social dos envolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos de Construção. Demolição. Descarte responsável.

SUMMARY

Civil construction is one of the largest generators of wasting and there are major environmental impacts in this process, making it necessary to seek more sustainable management models. The Law that establishes the National Solid Waste Policy seeks solutions so that unusable materials are not discarded in nature. For various technical and financial reasons, it was only required in August 2014. This research presents a Systematic Mapping of Literature analyzing the impact on civil construction in Brazil regarding the management of construction and demolition waste. The results obtained in the literature review of the analyzed documents suggest that the path taken has not yet left the conceptual mode and public policies have not changed after 9 years of the law's publication. This work aims to contribute socially and environmentally to future work on waste management from civil construction with a focus on the social responsibility of those involved.

KEYWORDS: Construction Waste. Demolition. Responsible disposal.

RESUMEN

La construcción civil es una de las mayores generadoras de residuos y en este proceso hay grandes impactos ambientales, por lo que es necesario buscar modelos de gestión más sostenibles. La Ley que establece la Política Nacional de Resíduos Sólidos busca soluciones para que los materiales inutilizables no sean desechados en la naturaleza. Por diversas razones técnicas y financieras, fue requerido recién en agosto de 2014. Esta investigación presenta un Mapeo Sistemático de la Literatura que analiza el impacto en la construcción civil en Brasil en relación con la gestión de residuos de construcción y demolição. Los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica de los documentos estudiados sugieren que el camino recorrido aún no ha salido del modo conceptual y las políticas públicas no han cambiado después de 9 años de la publicación de la ley. Este trabajo pretende contribuir social y ambientalmente a los futuros trabajos de gestión de residuos de la construcción civil con un enfoque en la responsabilidad social de los involucrados.

PALABRAS CLAVE: Resíduos de Construcción. Demolição. Eliminación responsable.

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos gerados pela construção civil afetam diretamente o meio ambiente, há diversos tipos de materiais gerados no processo da construção civil, como entulho, metais, aço, madeira, plástico, vidro, gesso, tintas, etc. O aumento da população e o acelerado processo de urbanização dos municípios têm colaborado na geração de grandes volumes de Resíduos da Construção Civil (RCC) e, conseqüentemente, no aumento da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (COSTA *et al.*, 2009).

A preocupação é que tais resíduos são responsáveis por causar graves impactos ambientais, pois o entulho proveniente das construções representa uma boa parcela do total de Resíduos Sólidos Urbanos gerados diariamente, tornando necessária tanto a busca da minimização de tais resíduos como também o estabelecimento de modelos de gerenciamento sustentáveis, o que tem motivado estudos, quantificações e propostas de deposição adequada.

Conforme informações disponíveis no site do Planalto, diante de toda essa problemática ambiental o governo brasileiro em agosto de 2010 aprovou a Lei 12.305 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) marco histórico na gestão de resíduos no país, tendo como princípio a responsabilidade compartilhada entre o poder público, empresas e a sociedade civil organizada (Lei 12.305). Assim, com o objetivo de selecionar publicações sobre reciclagem de resíduos de construção e demolição, este trabalho apresenta um mapeamento sistemático da literatura (MSL), utilizando um modelo sistematizado como base da busca de literatura.

2 OBJETIVO

A presente pesquisa tem como objetivo traçar um panorama sobre a gestão dos RCD no Brasil a partir de um Mapeamento Sistemático da Literatura e realizando uma breve análise da repercussão no segmento da construção civil quanto à gestão de resíduos de construções e demolições, fundamentado na exigência legal.

2 METODOLOGIA

Para explorar a literatura, recorre-se ao mapeamento sistemático, no contexto deste estudo, o qual foi realizado em uma importante base de dados que indexa periódicos científicos pertencentes à área da Ciência da Informação (Scopus).

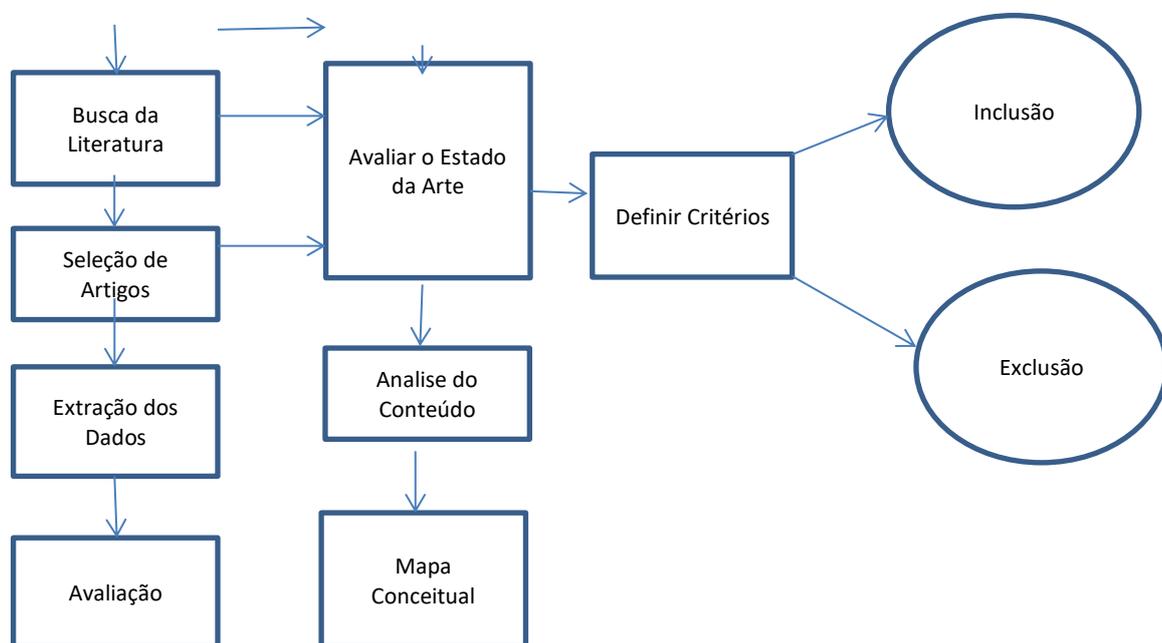
Considerando a quantidade de acervo da referida base de dados, foram levadas em consideração fontes científicas (artigos, teses, dissertações) e fontes de divulgação de ideias (revistas, sites, vídeos etc.), e, a partir dessa análise, foram elaborados ensaios que favorecem a contextualização, problematização e uma primeira validação do quadro teórico a ser utilizado na investigação empreendida.

Os métodos para elaboração de revisões sistemáticas (Fig. 1) preveem:

- (1) elaboração da pergunta de pesquisa;
- (2) busca na literatura;

- (3) seleção dos artigos;
- (4) extração dos dados;
- (5) avaliação da qualidade metodológica;
- (6) síntese dos dados;
- (7) avaliação da qualidade das evidências; e
- (8) redação e publicação dos resultados.

Figura 1 – Revisão Sistemática da Literatura



Fonte: Autores

A revisão pode ser considerada um estudo de observação retrospectivo ou um estudo experimental de recuperação e análise crítica da literatura. Com o teste de hipótese, temos como objetivo levantar, reunir, avaliar criticamente a metodologia da pesquisa e sintetizar os resultados de diversos estudos primários.

A pesquisa busca responder claramente uma pergunta formulada utilizando métodos sistemáticos e explícitos para recuperar, selecionar e avaliar os resultados de estudos relevantes.

A revisão sistemática é responsável por uma investigação mais profunda sobre o tema da pesquisa, lançando um olhar crítico sobre as obras de outros autores. Nesse modelo de trabalho, um sistema é adotado com o propósito de levantar, avaliar sintetizar e comparar os resultados.

Dessa forma, é possível a obtenção de um panorama contextualizado do material bibliográfico produzido no segmento e qual possível contribuição o presente projeto poderá oferecer.

No presente trabalho, foram utilizados os seguintes Filtros:

- i) Tipo de publicação a ser analisada : Artigos, teses, dissertações, revistas, etc;
- ii) Ambiente de investigação : Base de dados Scopus;

iii) Categorias de análise:

- 1 - ano de publicação;
- 2 - autorias;
- 3 - periódicos utilizados para publicação;
- 4 - métodos de pesquisa; e
- 5 - principais assuntos.

iv) Estratégias para identificação das categorias de análise: Leitura ao título, resumo, introdução e conclusão dos artigos; e

v) Período : Últimos 10 anos

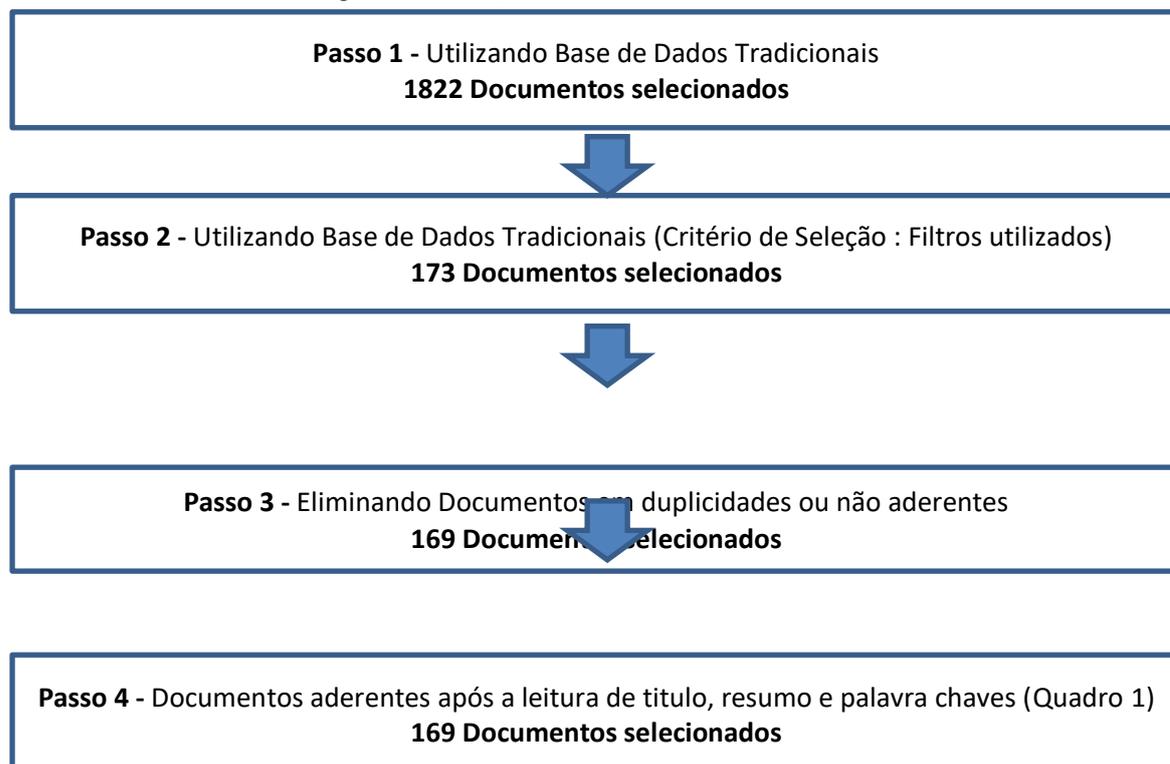
Quadro 1 – Critério de Seleção

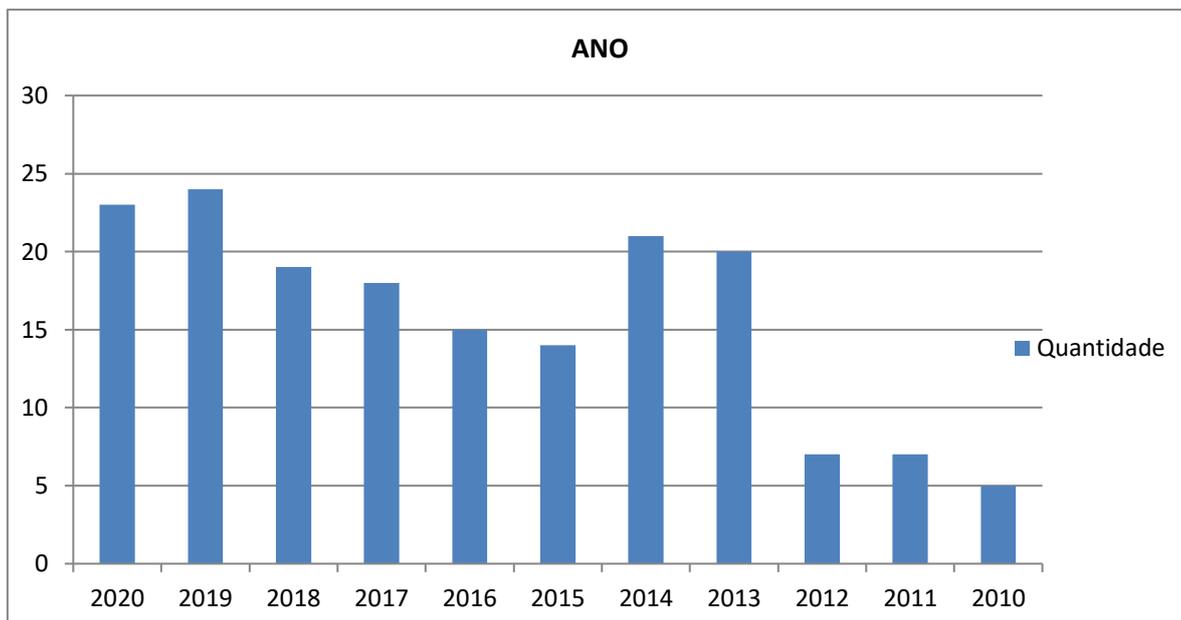
Documentos Aderentes	
INCLUSÃO	Todas as publicações escritas no Brasil nos últimos 10 anos referentes a Resíduos de Construção e Demolição após a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
EXCLUSÃO	Material não aderente à pesquisa

Fonte: Autores

3 RESULTADOS

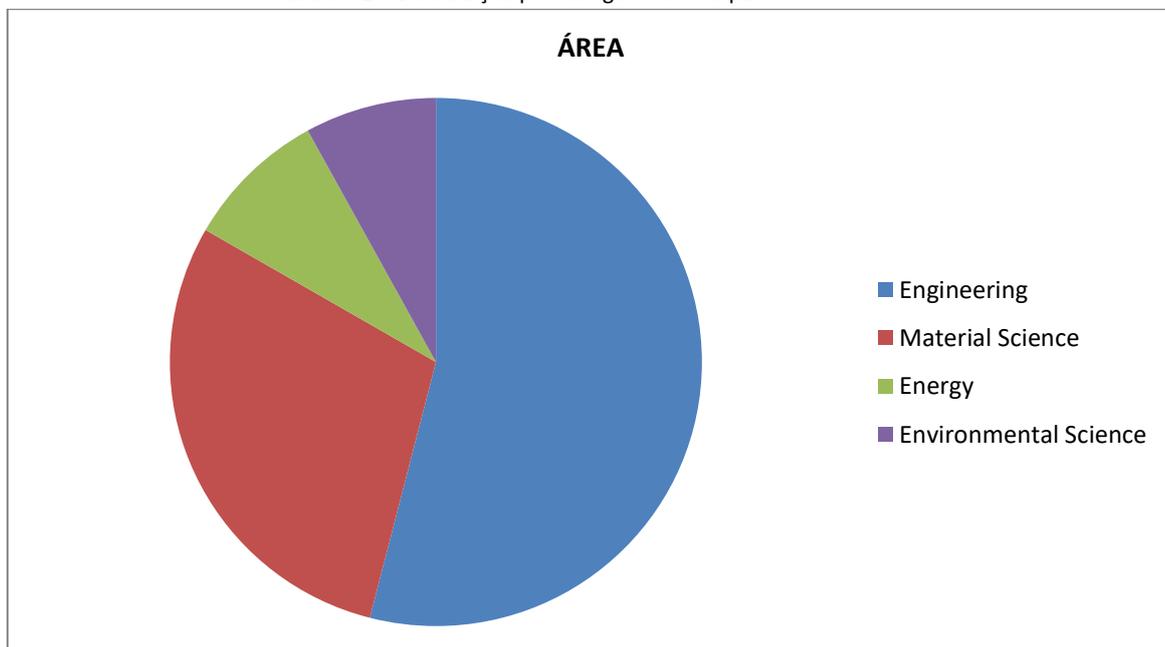
Figura 2 – MSL x Quantidade de Documentos Selecionados





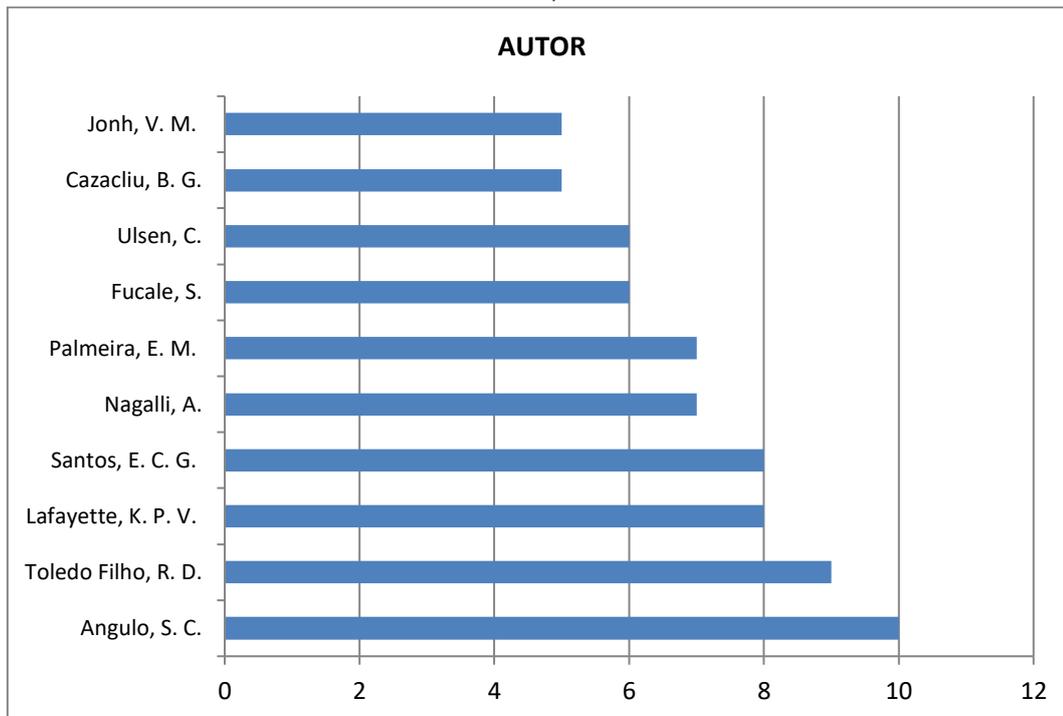
Fonte: Autores

Gráfico 2 – Distribuição por Categoria de Pesquisa



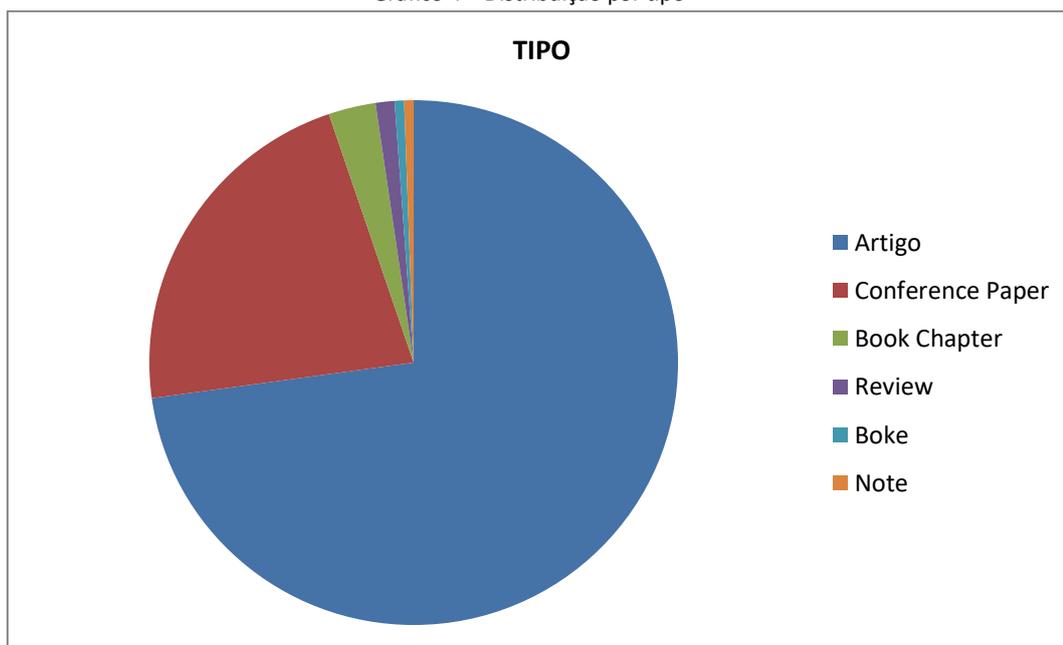
Fonte: Autores

Gráfico 3 – Principais Autores



Fonte: Autores

Gráfico 4 – Distribuição por tipo



Fonte: Autores

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Quadro 2 - Informações gerais sobre a gestão de RCD em alguns municípios brasileiros (base: 10/2005)

MUNICÍPIO	Plano de Gestão Desenvolvido	Legislação Específica Aprovada	Pontos de Entrega para Pequenos Volumes	Área privada para Manejo de Grandes Volumes	Área pública para Manejo de Grandes Volumes
Araraquara/SP	Sim	-	Sim	-	-
Belo Horizonte/MG	Sim	-	Sim	Sim	Sim
Brasília/DF	-	-	-	-	Sim
Campinas/SP	-	-	-	-	Sim
Curitiba/PR	-	Sim	-	-	-
Diadema/SP	Sim	Sim	Sim	-	-
Fortaleza/CE	-	-	-	Sim	-
Guarulhos/SP	Sim	-	Sim	Sim	Sim
Joinville/SC	Sim	Sim	-	Sim	-
Jundiaí/SP	-	-	-	Sim	-
Lages/SC	-	Sim	-	-	-
Londrina/PR	-	-	-	-	Sim
Maceió/AL	-	-	Sim	-	-
Piracicaba/SP	Sim	-	Sim	-	Sim
Ponta Grossa/RS	-	-	-	Sim	-
Ribeirão Pires/SP	Sim	-	Sim	-	Sim
Ribeirão Preto/SP	-	-	-	-	Sim
Rio de Janeiro/RJ	-	Sim	Sim	-	-
Salvador/BA	Sim	-	Sim	-	-
Santo André/SP	-	-	Sim	-	-
São Bernardo/SP	-	-	-	Sim	-
São Carlos /SP	-	-	Sim	-	Sim
São Gonçalo/SP	-	-	-	-	Sim
São José do Rio Preto/SP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
São José dos Campos /SP	-	-	-	-	Sim
São Paulo/SP	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Socorro/SP	-	-	-	Sim	-
Uberlândia /MG	-	-	Sim	Sim	-
Vinhedo/SP	-	-	-	-	Sim

Grande parte dos municípios representados fazem parte da Região Metropolitana de São Paulo, a qual, segundo a CETESB (2005) :

[...] é um dos maiores aglomerados urbanos do mundo. Segundo o Censo 2000, a população era de 17,8 milhões de habitantes, dos quais mais de 10 milhões moram no Município de São Paulo. Formada por 39 municípios, abrange a capital do Estado e mais 38 municípios vizinhos e é responsável pela produção de mais 10% do lixo coletado no país.

De acordo com a ABRECON (Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição) o Brasil desperdiça anualmente quase 8 bilhões de reais por não reciclar seus resíduos. Os dados indicam que 60% do lixo sólido das áreas urbanas vêm da construção civil, e desse total, 70% poderiam ser reaproveitados. Essa montanha diária de resíduos formada por argamassa, areia, cerâmicas, pedaços de concreto, tijolo, madeira, além de plásticos, papéis, tintas entre outros, que se configura em um grande problema para as cidades, pode ser também fonte de recursos, se reciclados e reutilizados corretamente.

Desde agosto de 2014 os municípios são obrigados a dar destinação adequada aos resíduos sólidos urbanos, assim como as empresas devem fazer a Logística Reversa dos resíduos de 7 categorias, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305 em 02 de agosto de 2010) Os resíduos definidos como objetos obrigatórios da Logística Reversa nos termos da PNRS são: pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Para estes resíduos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem instituir os canais reversos.

5 CONCLUSÕES

Na base de dados Scopus utilizando a palavra chave "Construction na demolition waste" 1822 arquivos foram selecionados. Com base na pesquisa dos 10 anos da implantação da PNRS (2010), seus conjuntos de objetivos, diretrizes e instrumentos para o gerenciamento adequado dos RCD, 10 % desta produção foi realizada no Brasil a partir de 2010.

A maior contribuição foi de artigos sendo quase 70 % do total do material publicado no período. A pesquisa mostra que houve um aumento de publicações a partir de 2013 e 2014 quando houve a obrigatoriedade da exigência da entrada da lei em vigor. Dessa forma, a PNRS (2010) propõe que os RCD devem ter um gerenciamento adequado para evitar que sejam abandonados e se acumulem em margens de rios, terrenos baldios ou outros locais inapropriados.

Para a próxima fase desta pesquisa a revisão sistemática da literatura das propostas de alterações da lei para melhorias do processo de utilização do RCD.

6 REFERÊNCIAS

ABRECON Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição Pesquisa Setorial 2017-2018 Site https://abrecon.org.br/pesquisa_setorial/

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos. Especiais, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 307 de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2002. 3p.

____ Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004 – CONAMA** - Alterou o inciso IV do artigo 3º.

____ Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 431 de 25 de maio de 2011 – CONAMA** – Alterou os incisos II e III do artigo 3º.

____ Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012 – CONAMA** – Alterou os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 e revogou os artigos 7º, 12 e 13.

Confederação Nacional da Indústria. Economia circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília: CNI, 2018. 64 p.

BRASIL. **Lei 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.

CETESB – Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental. *Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares*: relatório de 2005. São Paulo: 2006.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Conferências livres ampliam espaço para debate sobre resíduos sólidos. 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente. Resíduos sólidos, set. 2013

[CBIC] Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil. Disponível em:
<URL:http://www.cbic.org.br/serviços/bd_cbic/tabelas/atual/tabela2.xls>