SITUAÇÃO E EVOLUÇÃO DO SETOR DE RECICLAGEM DE RCD NO BRASIL

JADI TOSTA VENTIN IGLESIAS (1); ELAINE PINTO VARELA ALBERTE (1)
(1) Universidade Federal da Bahia

RESUMO

Apesar da Construção Civil se destacar como um dos setores econômicos mais importantes e influentes do Brasil, a reciclagem dos resíduos de construção e demolição (RCD) ainda está em processo de consolidação. Algumas regiões do país ainda não possuem usinas de reciclagem, e esta carência por infraestrutura compromete a destinação correta dos resíduos. Assim, entende-se necessário conhecer melhor as características e necessidades desse setor para fomentar sua ampliação e consolidação. O artigo analisa o panorama atual e evolutivo da relação entre demanda e consumo de agregados naturais e reciclados, a partir dos resultados obtidos de levantamento de dados e de pesquisa setorial da Associação Brasileira para a Reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolição (ABRECON) entre 2017 e 2018. A pesquisa tipo survey foi feita com o apoio de questionários disponibilizados on-line, e considerou e analisou dados de 96 usinas de reciclagem brasileiras. Os dados analisados (demandas de produção, tendências de crescimento e qualidade do material, entre outros.) foram cruzados com dados de outras associações produtoras e de fontes como o IBGE. Os resultados indicam uma expectativa/necessidade de crescimento do mercado, além de uma necessidade de melhora tecnológica dos processos de triagem e controle de qualidade do produto final.

Palavras-chave: RCD, reciclagem, agregados reciclados.

SITUATION AND EVOLUTION OF CDW RECYCLING SECTOR IN BRAZIL

ABSTRACT

Although Construction Sector stands out as one of the most important and influential economic sectors in Brazil, the recycling of construction and demolition waste (CDW) is still in the process of consolidation. Some regions of the country still do not have recycling plants, and this lack of infrastructure compromises the correct disposal of waste. Therefore, it is necessary to know better the characteristics and needs of this sector to promote its expansion and consolidation. The article analyzes the current and evolutionary overview between demand and consumption of natural and recycled aggregate , based on the results obtained in a sectoral survey of the Brazilian Association for the CDW Recycling (ABRECON) between 2017 and 2018. This survey was made with the support of questionnaires available online, and considered and analyzed data from 96 Brazilian recycling plants. The data analyzed (production demands, growth trends and material quality, among others.)were crossed with results from other producer associations and sources such as IBGE. The results indicate an expectation / need for market growth, as well as a need for technological improvement of the final product selection and quality control processes.

Key-words: CDW, recycling, recycled aggregates.

1. INTRODUÇÃO

A produção de resíduo global cresce em uma velocidade maior do que os níveis de urbanização (Wahi et al.[1]). Neste sentido, diversos setores econômicos tem buscado formas de se alinharem a redução do impacto humano ao meio ambiente, em especial o setor da Construção Civil.

Dentre os setores econômicos industriais do Brasil, a indústria da construção civil é amplamente conhecida por ser um dos pilares do desenvolvimento econômico do país. Mesmo com a retração deste setor sua contribuição no Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil em 2017 representou 5,2% do panorama industrial do país que fica em torno de 24,4%, segundo CBIC (2018)[2]. A grande importância deste setor vai desde a sua participação efetiva na economia, atrelada a geração de empregos, bem como ao destaque da sua cadeia produtiva e impactos que são gerados pelo alto consumo de matérias primas e pela elevada geração de resíduos, comumente descartada inadequadamente.

Um dos maiores desafios para tornar o setor mais sustentável perpassa pela diminuição do consumo de matéria prima e a busca pelo uso de materiais mais sustentáveis. Segundo a ANEPAC (Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil)[3], no ano de 2014 estima-se que foram produzidos cerca de 45 bilhões de toneladas de agregados naturais no mundo. Por outra parte, de acordo com ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais)[4], foram coletados no Brasil 45 milhões de toneladas/ano de RCD em 2017.

Segundo Alberte[5], a reciclagem de resíduos de construção e demolição (RCD) para aplicação como agregados reciclados promover diversos benefícios ao meio tais como redução no volume de extração de matéria-prima, consumo de energia, emissões de CO_2, poluição gerada, disposição inadequada de resíduos potencialmente recicláveis em aterros sanitários e custos municipais pelo tratamento desses resíduos. Adicionalmente, Alberte[5] destaca que esta atividade pode promover o fechamento do ciclo produtivo da construção civil, já que o produto final desta atividade é inserido novamente na mesma indústria como matéria prima.

Miranda et al.[6] afirma que a atividade de reciclagem de RCD no Brasil sua primeira usina de reciclagem sendo implementada apenas em 1991. Segundo Contreras et al.[7] estima-se que a produção nacional de RCD seja de aproximadamente 500kg/ano per capita. Sendo necessário ressaltar o fato de que hoje no país boa parte desse resíduo não possui a destinação adequada,

mas que políticas de regulamentação e incentivo aos poucos estão se refletindo na implantação de indústrias de reciclagem de resíduos e aproveitamento deste material dentro do próprio ciclo de construção.

Ao longo dos anos, a indústria estabeleceu-se com 16 usinas até o ano de 2002 e ganhou folego com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº12.3056[8]) e a ABRECON (Associação Brasileira para a Reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolição)[9] estima que hoje existam cerca de 360 usinas em atuação no país. Apesar do crescimento é necessário ter em vista que este é um campo de atuação em consolidação que ainda não possui a capacidade de atendimento das necessidades nacionais. Assim, entende-se necessário conhecer melhor as características e necessidades desse setor para a identificação de diretrizes que busquem fomentar sua ampliação e consolidação.

Nesse sentido, o presente trabalho objetiva analisar o panorama atual e evolutivo do setor de reciclagem de RCD do país a partir do cruzamento de dados produzidos pela ABRECON, ANEPAC ABRELPE e IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) identificando características de cada região do país, perfil das usinas, qualidade do material recebido e relação quanto a políticas públcias locais. Espera-se que os resultados obtidos contribuam para o desenvolvimento de diretrizes e ações que visem o crescimento e consolidação sustentável do mercado de reciclagem de RCD no pais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Alguns autores trabalham com estimativas e dados de caracterização do setor de utilização de agregados naturais, reciclados e da geração de resíduos em construção em um nível regional. Segundo Akhtar e Sarmah[10] a taxa de reciclagem de RCD varia entre 7% a mais 90% em alguns países. A reutilização de resíduos não melhora apenas a diminuição da utilização da matéria prima original, mas também movimenta economicamente o setor da construção civil. Apenas nos EUA a utilização de RCD contribuiu com mais de 7 bilhões de dólares, sendo que 67% dos resíduos são de concreto, e na Coréia do Sul foram mais 2,1 bilhões de dólares em gerenciamento de resíduos, atingindo níveis de 98% reciclagem com 50% do material correspondendo a concreto e asfalto.

De acordo com García et al.[11], no México a legislação local estabelece um plano de gestão de RCD que objetiva promover o seu uso e minimizar o descarte inadequado. Neste plano, as cidades devem iniciar promovendo uma reutilização de no mínimo 30% dos resíduos tipo A (concreto,

argamassa e derivados) gerados no primeiro ano, aumentando 15% ao ano até atingir a marca de 100%. Utilizando dados entre 2008-2012, foi possível estimar que a demanda de agregado na região metropolitana da Cidade do México é superior a capacidade de produção das áreas adjacentes.

Para Yang et. al[12], que analisa dados entre 1980-2010 da Coréia do Sul, é possível perceber um aumento de seis vezes o volume de resíduos de construção e demolição produzidos na região entre os anos 1996 e 2010, apesar do grande crescimento de produção de resíduos houve também uma grande política de reciclagem. Sendo assim, em 1996 cerca de 40% desses resíduos eram encaminhados para aterro e em 2010 apenas 1% do material tem essa destinação. Dentre as perspectivas futuras do país está não apenas a diminuição da quantidade de material encaminhado para aterro, mas também uma diminuição da taxa de produção de resíduos a uma taxa de 3,8% entre 2017 e 2020.

Por fim, Tam et al [13] realizaram uma análise acerca dados de geração e reciclagem de RCD de diferentes países e observaram uma enorme variação no nível de reciclagem e recuperação desses países. Enquanto o Brasil apresentou uma taxa de reciclagem de 21%, países como Espanha, Japão e Holanda (98%) apresentaram valores muito superiores (79%, 81% e 98%, respectivamente).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho enquadra-se como um levantamento de dados de caráter descritivo. Segundo Filippini[14], este tipo de pesquisa é realizada para descrever um certo comportamento ou fenômeno dentro de uma população, sendo que a sua finalidade não está no desenvolvimento de teorias, embora através dos fatos descobertos possam ser traçadas teorias. Compreende também em um levantamento de dados bibliográficos através de publicações científicas e institucionais.

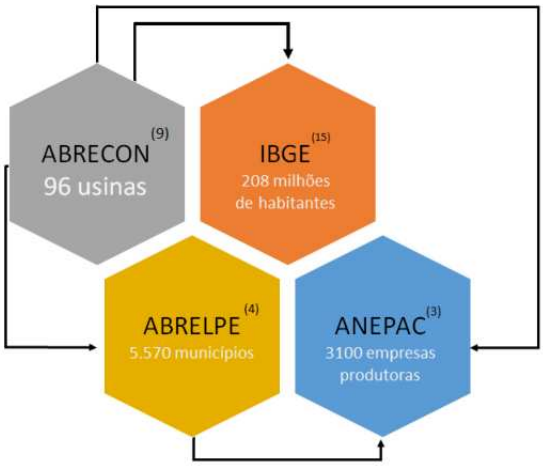
O levantamento descritivo utiliza como base de informação os dados obtidos na Pesquisa Setorial ABRECON 2017-2018. Através de uma survey realizada com apoio de um questionário online, a ABRECON[9] analisou dados de 96 indústrias com atividades de reciclagem em RCD instaladas no país entre junho de 2017 e março de 2018. A pesquisa consistiu em 48 perguntas: 15 de caracterização, 14 sobre o mercado de resíduos, 13 sobre características de produção da usina e 6 perguntas sobre qualidade dos resíduos recebidos e do agregado produzido.

Para análise do panorama nacional, os resultados desta pesquisa foram extrapolados para o valor estimado de 360 usinas situadas no país, conforme estimativa informada pela própria ABRECON.

Os dados desta pesquisa setorial foram, então, cruzados com outras fontes de informações setoriais. Os dados de censo demográfico realizados pelo IBGE foram adotados para se analisar o panorama evolutivo da densidade demográfica do país e, por consequência, da geração de RCD, tendo em vista indicadores de geração per capita de RCD anuais. Para tal, utilizou-se a informação mais atualizada de 2018, na qual se constatou um panorama da realidade brasileira para uma estimativa de 208 milhões de habitantes. Os dados de relatórios e panoramas divulgados pela ABRELPE abrange informações de todos os 5.570 municípios brasileiros, e permitiu analisar o panorama evolutivo da destinação de RCD no país. Finalmente, dados produzidos pela ANEPAC, que disserta sobre a produção de 3100 empresas produtoras de agregados, permitiram analisar o panorama evolutivo da demanda de agregados para o setor da Construção Civil.

A Figura 1 apresenta uma estrutura esquemática que representa e inter-relaciona as fontes de informação setorial trabalhadas neste estudo, indicando o universo representativo de cada fonte de dados.

Figura 1: Fonte e universo representativo dos dados analisados



Fonte: Os autores

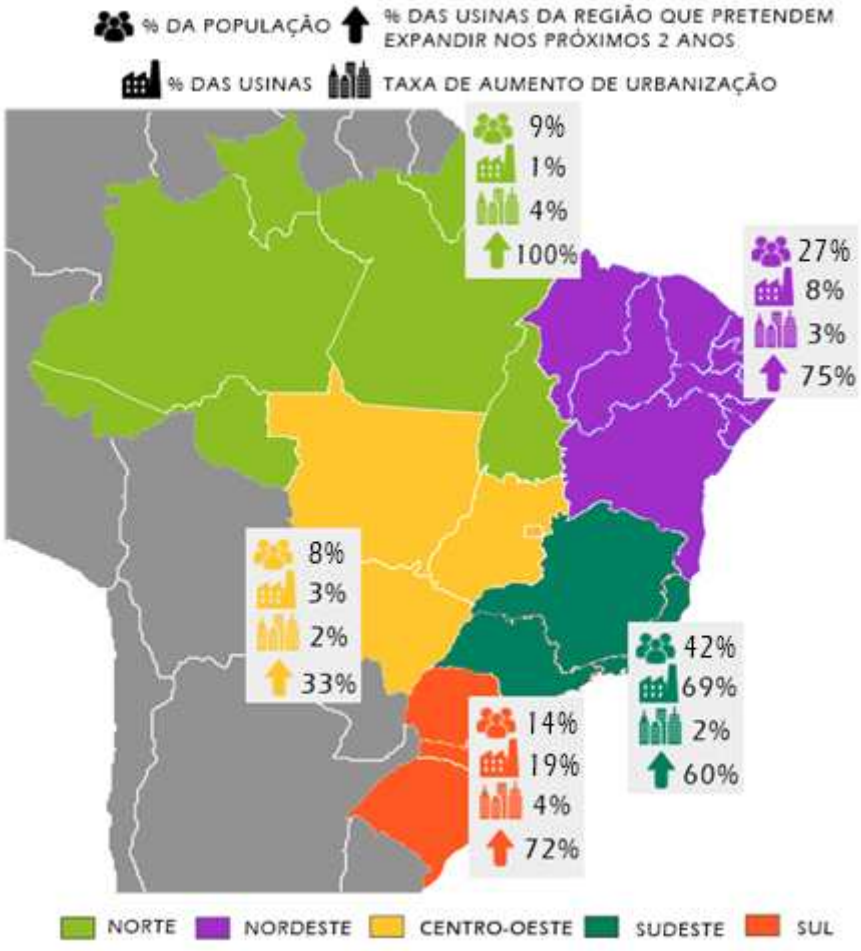
A partir do cruzamento desses dados, foi possível realizar uma análise do mercado a partir das capacidades produtivas e o potencial de absorção do produto reciclado frente as demandas de consumo do setor por região. Além de traçar um perfil do material recebido e das características dos municípios que possuem atividade de reciclagem de RCD.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise do mercado

No que se refere a distribuição de usinas no país (Figura 2), pode-se perceber que a região sudeste apresenta maior concentração de usinas, somando 69% do total de usinas do país, compatível com maior contingente populacional (42%), em contrapartida as regiões norte e centro-oeste que apresentam os menores números de habitantes, também possuem o menor número de usinas. As regiões norte e sul que possuem as maiores taxas de aumento da urbanização entre 2000-2010, também possuem elevada porcentagem de empresas que responderam positivamente a pesquisa da ABRECON[9] sobre planos de expansão para os próximos 2 anos (porcentagem relativa ao total de usinas por região).

Figura 2: População, usinas de reciclagem de resíduos, urbanização e tendência de expansão das usinas



Fonte: Os autores com dados do IBGE[15] e da ABRECON[9]

Apesar dos incentivos legislativos como plano de manejo de resíduos local, o que pode-se perceber é que o volume de agregado reciclado (AR) comercializado ainda é muito inferior a um porcento do volume total de agregado natural (AN) do país, independente da região, não ultrapassando a marca de 1% (Quadro 1).

Quadro 1: Consumo de agregado natural (AN) e produção de agregado reciclado (AR)

Região	Consumo AN (toneladas/ano) (ANEPAC[3])	Consumo AN (kg/dia)	Consumo AN (m³/dia)	Volume AR produzido (m³/mês) (ABRECON[9])	Volume AR produzido (m³/dia)	Volume AR produzido (m³/dia) / Consumo AN (m³/dia)
Norte	52.700.000	144.383.561,6	96.255,7	240,0	8,0	<1%
Nordeste	154.300.000	422.739.726,0	281.826,5	35.400,0	1.180,0	<1%
Centro-oeste	67.500.000	184.931.506,8	123.287,7	12.240,0	408,0	<1%
Sudeste	347.000.000	950.684.932,0	633.790,0	159.060,0	5.302,0	<1%
Sul	119.500.000	327.397.260,3	218.264,8	24.960,0	832,0	<1%

* Considerando a massa específica do agregado reciclado 1500 kg/m³ (Angulo[17])

Mesmo se levarmos em consideração a capacidade produtiva máxima dessas regiões (Quadro 2) percebe-se que a contribuição do agregado reciclado para as construções ainda é muito pequena e carece de expansão. Por outro lado, pode-se observar o grande potencial da disponibilidade de material visto que o volume de agregados utilizados não ultrapassa 3,5% do volume de resíduos de construção coletados, guardada as devidas proporções de que nem todo RCD é matéria prima para agregado reciclado. No que se refere ao desempenho das regiões pode-se perceber tanto um volume de produção de resíduos per capita mais elevado na região centro-oeste, como um volume de consumo de agregados per capita maior nesta região, seguida pela região sudeste.

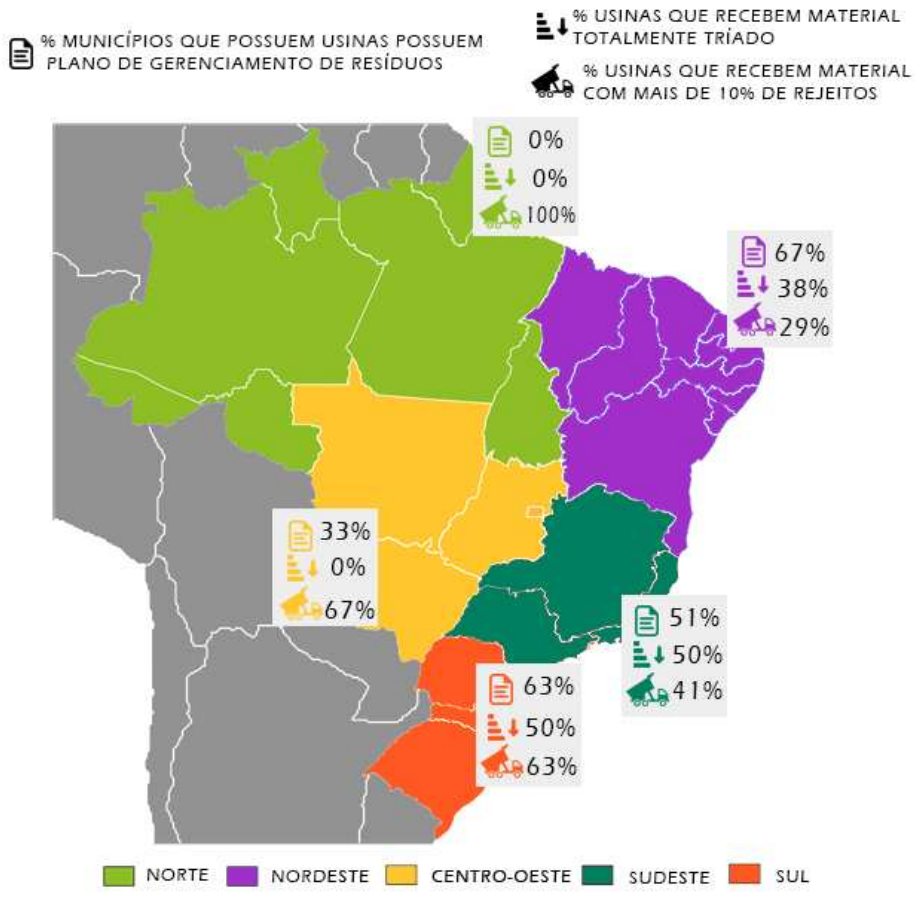
Quadro 2: RCD coletado, consumo de AN e capacidade maxima instalada de AR

Região	Habitantes (IBGE[15])	RCD coletado (m³/per capita/dia) (ABRELPE[4])	Consumo AN (m³/per capita/dia) (ANEPAC[3])	Consumo AN / RCD coletado (%)	Capacidade máxima instalada AR (m³/dia) (ABRECON[9])
Norte	15.864.454	0,17	0,006	3,5	25
Nordeste	53.081.950	0,29	0,005	1,7	9.400
Centro-oeste	14.058.094	0,56	0,009	1,6	5.317
Sudeste	80.364.410	0,49	0,008	1,4	60.674
Sul	27.386.891	0,37	0,008	2,2	2.306

4.2 Perfil quanto planejamento e qualidade dos resíduos

Do ponto de vista dos resíduos recebidos uma das informações que podemos perceber do setor de reciclagem de resíduos se relaciona incentivos legislativos locais como a existência de Planos municipais de gestão de resíduos de construção (Figura 3). Pode-se perceber que as regiões que possuem mais usinas em municípios com planos de resíduos (Nordeste, Sudeste e Sul) tem mais assertividade em receber material totalmente triado. Por outro lado, podemos perceber também que as regiões Norte e Centro-oeste apresentam maior quantidade de usinas que recebem material com teor de rejeitos superior a 10%, visto que nenhuma usina das que responderam a pesquisa conseguem receber material totalmente triado.

Figura 3: Perfil dos munícipios quanto a existencia de plano de gerenciamento de resíduos e preferencial de agregados e qualidade do material recebido



Fonte: Os autores com dados da ABRECON[9]

5. CONCLUSÕES

Por meio de análises realizadas e dos resultados obtidos, percebeu-se que apesar dos incentivos legislativos nacionais e locais ainda há muito espaço para a expansão do setor, visto que a demanda por agregados é extremamente elevada (741 milhões de toneladas anuais) e a produção de resíduos de construção e demolição também (45 milhões de toneladas anuais), destaca-se o potencial da região centro-oeste que demonstra a maior taxa de geração de resíduos per capita (0,56m³/dia).

Corroborando esta informação, observa-se uma perspectiva de ampliação nos próximos 2 anos por parte de indústrias de agregado reciclado do país, em especial às situadas na região Norte, setor que possui atualmente a menor produção per capita de agregado reciclado do pais (8m³/dia), segundo os dados analisados. Destaca-se também o potencial da região Centro-oeste que demonstra a maior taxa de geração de resíduos per capita (0,64m³/dia).

No que se refere ao perfil dos resíduos, as regiões que possuem mais usinas em municípios com planos de resíduos (Nordeste, Sudeste e Sul) tem mais assertividade em receber material totalmente triado. Por outro lado, pode-se concluir que as demais regiões apresentam maior quantidade de usinas que recebem material com teor de rejeitos superior a 10%.

Percebe-se a importância da implantação de políticas públicas municipais em todo país para um incentivo à gestão de resíduos e ao utilização de agregados reciclados em obras públicas e privadas, de modo a direcionar melhor o desenvolvimento e consolidação do mercado de reciclagem de RCD no pais.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a ABRECON pelo fornecimento de dados e apoio institucional no suporte de pesquisas relacionadas a RCD.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WAHI, N.; JOSEPH, C.; TAWIE, R.; IKAU, R. **Critical Review on Construction Waste Control Practices: Legislative and Waste Management Perspective**. 2016. Procedia Social and Behavioral Science. 224, 2016. In: 6th International Research Symposium in Service Management, 2015, Sarawak.

2. CBIC. PIB Brasil e Construção Civil. PIB e Investimento. 2018. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil> Acesso em: 29 de janeiro de 2019.
3. ANEPAC. **O mercado de agregados no Brasil**. 2015. Disponível em: < https://pt.scribd.com/document/361747665/Relatorio-Mercado-Anepac-pdf>. Acessado em 22 de maio de 2019.
4. ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais São Paulo, 2017.
5. ALBERTE, E. P. V. **Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental de Hormigones con Áridos Reciclados Procedentes de Residuos de Construcción y Demolición**. Barcelona, 2012. Tese (Doutorado) - Departament de Projectes d'Enginyeria, Universitat Politècnica de Catalunya.
6. MIRANDA, L.F.R.; ÂNGULO, S.C.; CARELI, E.D**. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v.9, n.1, p.57-71, jan./mar. 2009.
7. CONTRERAS, M.; TEIXEIRA, S.R.; LUCAS, M.C.; LIMA, L.C.N.; CARDOSO, D.S.L.; DA SILVA; G.A.C.; GREGÓRIO, G.C.; DE SOUZA, A.E.; DOS SANTOS, A. **Recycling of construction and demolition waste for producing new construction material (Brazil case-study).** Construction and Building Materials, 123, 2016. 594-600.
8. BRASIL, **Lei N° 12.305** de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
9. ABRECON (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO). **Pesquisa Setorial 2017/2018**. São Paulo: ABRECON, 2018.
10. AKHTAR, A. SARMAH, A.K. **Construction and demolition waste generation and properties of recycled aggregate concrete: A global perspective**. Journal of Cleaner Production. 180. 2018. 876-887.
11. GARCÍA, F.P.; MARTÍNEZ, Y.R.; SANDOVAL, O.A.A.; MARTÍNEZ, A.J.G. **Recovery of Waste of Construction, Demolition and Mining Tailings**. International Journal of Applied Science and Technology. Vol. 2 No. 7; August 2012.
12. YANG, W.; PARK, J.; PARK, S.; SEO, Y. **Past, present and future of waste management in Korea**. J Mater Cycles Waste Manag (2015) 17:207–217.
13. TAM, V. W. Y.; SOOMRO, M; EVANGELISTA, A. C. J. **A review of recycled aggregate in concrete applications (2000–2017)**. Construction and Building Materials, v. 172, p. 272–292, 2018.
14. FILIPPINI, R. **Operations management research: some reflections on Evolution, models and empirical studies in OM**. International Journal of Operations & Production Management, v.17, n. 7, p. 655-670, 1997.
15. IBGE. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2018**. IBGE, 2018. Disponível em:< ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2018/estimativa_TCU_2018_20190213.pdf> . Acessado em: 20 de agosto de 2019
16. ÂNGULO, S.C.; **Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição e a influência de suas características no comportamento de concretos**. Tese de doutorado. São Paulo, 2015.