

ANÁLISE DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE SÃO PAULO

Bruna do Prado Maciel¹
Marcelo Rodrigo de Matos Pedreiro²

RESUMO: É indiscutível que a indústria da construção civil se tornou uma das atividades mais importantes e colaborativas para o crescimento e o desenvolvimento de nossas cidades. Todavia é considerado um dos setores que mais degradam o meio ambiente, visto que demandam uso excessivo dos recursos naturais não renováveis, produzindo uma elevada geração de resíduos, dificultando assim, a destinação final destes (descarte em áreas preservadas, terrenos baldios, logradouros etc.), ocasionando impactos negativos ao meio ambiente. Portanto, a gestão adequada destes é de suma importância, para que haja mínimos impactos ambientais. Partindo desta premissa o presente trabalho visa discorrer sobre uma análise dos resíduos da construção civil no estado de São Paulo, com enfoque na classificação e destinação dos resíduos, as situações das regiões brasileiras, os índices de qualidade de aterro de resíduos no Estado de São Paulo, as ações realizadas e em desenvolvimento, reciclagem e os benefícios da gestão de resíduos.

Palavras-chave: Construção civil. Demolição. Gerenciamento de resíduos.

3640

ABSTRACT: It is indisputable that the civil construction industry has become one of the most important and collaborative activities for the growth and development of our cities. However, it is considered one of the sectors that most degrade the environment, since they demand excessive use of non-renewable natural resources, producing a high generation of waste, thus making their final destination difficult (disposal in preserved areas, vacant lots, public places, etc.), causing negative impacts on the environment. Therefore, proper management of these is of paramount importance, so that there are minimal environmental impacts. Based on this premise, the present work aims to discuss an analysis of civil construction waste in the state of São Paulo, focusing on the classification and disposal of waste, the situations of the Brazilian regions, the quality indexes of waste landfills in the State of São Paulo, actions carried out and under development, recycling and the benefits of waste management.

Keywords: Civil construction. Demolition. Waste management.

1 INTRODUÇÃO

Grandes quantidades de resíduos de construção são geradas na área de construção e demolição, gerando um grave impacto ambiental, se não forem tratados seguindo

¹Graduanda do Curso Em Engenharia Civil, Universidade Brasil, Campus Fernandópolis -SP.

²Prof. Orientador do Curso Engenharia Civil, Universidade Brasil, Campus Fernandópolis -SP.

adequadamente as normas legais vigentes para o território brasileiro (SINDUSCON-SP, 2012).

Os resíduos de construção e demolição (RCD), são popularmente conhecidos como entulho, são gerados pelo setor da construção civil por meio de demolições, ampliações, novas construções, reformas, bem como obras de infraestrutura e saneamento básico, estes por sua vez compõem os resíduos sólidos urbanos (RSU). É preciso observar que a geração de RCDs, possuem variação de entre as cidades e estados, em alguns casos representação mais da metade dos RSU (BARROS, 2017).

Esses resíduos são basicamente inertes, sendo compostos por terra e agregados mistos, entre eles: restos de concretos ou de pavimentos asfálticos, tijolos, plásticos, madeiras, gesso, pedras ou materiais refratários, o constante aumento da demanda por infraestrutura e habitação, impulsiona imensamente a geração de resíduos da construção civil (SZIGETHY e ANTENOR, 2022).

O aumento da demanda por infraestrutura e habitação, impulsionou a geração de resíduos da construção civil, inexistindo inicialmente uma política voltada para gestão e destinação final destes (MARQUES NETO, 2005).

E por meio dessas informações verifica-se a necessidade de pensar em sustentabilidade, já que esta vem assumindo elevada importância reconhecida no campo da engenharia civil e em todos os setores públicos ou privados. A sustentabilidade trata-se de um conjunto de condições econômicas, ambientais e sociais, permitindo que toda a sociedade tenha a capacidade e a oportunidade de manter e melhorar sua qualidade de vida, indefinidamente sem degradar a quantidade, qualidade ou disponibilidade de recursos (NAGALLI, 2022).

Os materiais e a forma como serão utilizados devem ser considerados desde a fase de concepção do projeto, permitindo assim maior controle sobre os resíduos gerados (ABRAINCO, 2019).

Por meio desse conceito, o objetivo desta revisão de literatura, tem como objetivo discorrer sobre a análise dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo, destacando-se os seguintes elementos (classificação, situações gerais dos municípios, índices de qualidades e gestão dos resíduos).

2. REVISÃO DE LITERATURA

A construção civil (CC) é um dos setores econômicos que mais contribuem para o desenvolvimento e crescimento do Brasil, visto que representam em torno de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. De acordo com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), no ano de 2019, o mercado da construção civil, foi responsável por 15% dos empregos criados no país (ABRAINCO, 2019).

Mesmo em constante expansão a CC, enfrenta diversos desafios e entre os mais importantes, tem-se os elevados índices de déficit habitacional e a preocupação ambiental (preservação), é fundamental que se encontrem formas sustentáveis para as construções (NAGALLI, 2022).

No Brasil são gerados em torno de 45 milhões de toneladas resíduos ao ano, o que equivale a 230 a 760kg/habitante/ano, a quantidade relativa a construção civil, destes apenas 32% dos resíduos são reaproveitados. Esses números demonstram que grandes gestores de construtoras e incorporadoras, assim como a própria população Brasileira, não aderiram de forma significativa a questão da sustentabilidade, visto que essas taxas são consideradas baixas (SIMAS et al., 2020).

Como exemplo, pode-se citar os Estados Unidos, maior produtor de resíduos do mundo, possui uma taxa de reciclagem e compostagem na média de 34,5% do total, sem contar que o país possui uma das maiores usinas de reciclagem do mundo. Demonstrando para o mundo que é possível utilizar técnicas de sustentabilidade, segurança, conforto ao usuário e abundância de materiais, maximizando assim o potencial das construções, sem comprometer as gerações futuras (BEZERRA et al., 2020).

Quando comparadas a outros setores industriais, verifica-se que a CC é a maior consumidora de recursos naturais, entre eles destaca-se, os materiais cimentícios, pois, são compostos por agregados. Países como China, Índia e Brasil são os países que mais consomem recursos minerais. É preciso entender a seguinte premissa, quanto a maior necessidade de construções, maior será economia interna, sendo maior também o consumo de recursos naturais (ABRAINCO, 2020).

É de suma importância que os resíduos sejam gerenciados de forma correta, procurando sempre realizar a reciclagem desses materiais, pois implica na redução de matérias primas naturais (areia, brita etc.), reduzindo-se também os pontos de descarte clandestino de lixo e entulho (NAGALLI, 2022).

2.1 Classificação e destinação dos resíduos

É importante abordar a forma como é feito o reaproveitamento do RCD, cada fase e o procedimento realizado serão cruciais para atingir os objetivos de reaproveitamento de materiais perseguidos a médio prazo, uma falha por negligência ou desconhecimento supõe maiores custos no processo e no pior dos casos o desperdício total (BUENO, 2018).

Por outro lado, a classificação do material reciclado é necessária para entender seu comportamento dentro da usina de reciclagem e no campo de aplicação, que podem ser pequenos reparos ou grandes obras de engenharia, como arranha-céus, pontes, metrô, rodovias etc. (FERREIRA et al., 2009; BEZERRA et al., 2020).

Na Tabela 1, é demonstrada a cadeia produtiva dos materiais da construção civil (BEZERRA et al., 2020).

Tabela 1. Classificação e destinação dos resíduos sólidos.

Classificação dos resíduos	Destinação dos Resíduos
Classe A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterros de resíduos Classe A de reservação de material para usos futuros.
Classe B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporários sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com normas técnicas específicas.
Classe D	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

3643

Fonte: CONAMA, 2002.

A caracterização de materiais é entendida como “a determinação das características que regem o comportamento de uma partícula ou grão do elemento através do estudo de suas propriedades; Estes podem ser físicos, químicos, térmicos, ópticos, mecânicos etc. (BUENO et al., 2018).

Ao produzir tais resíduos estes podem ser depositados na natureza, gerando impactos ambientais em todo o meio ambiente a sua volta, modificando ecossistemas, causando poluição e eutrofização de recursos hídricos (BEZERRA et al., 2020). A definição dada pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de nº 001/86, Art. 1º diz

que impacto ambiental é: “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem diretamente ou indiretamente” (CONAMA, 1986 p. 1).

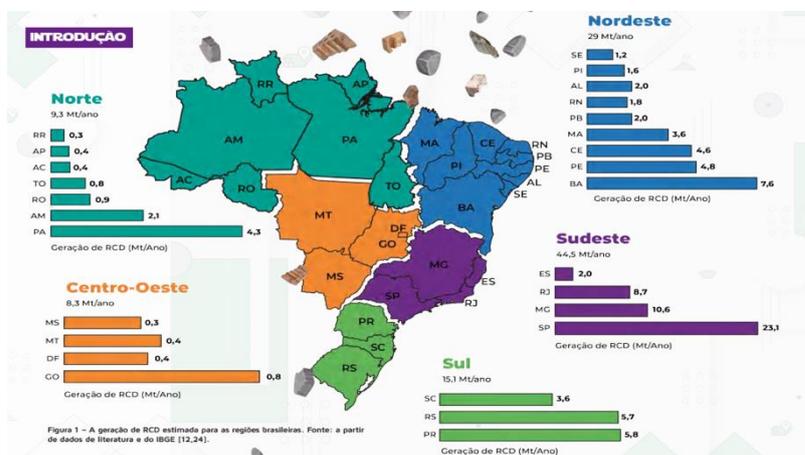
2.2 Situação das regiões brasileiras

Os resíduos da construção devem ser gerenciados corretamente por meio da reciclagem desses materiais. Avançar na reciclagem de RCD implica em reduzir substancialmente o consumo de matérias primas naturais, ao serem coletados de forma correta, reduz-se também pontos de descarte clandestinos de lixo e entulhos (ABRECON, 2020).

Do ponto de vista de circularidade de recursos naturais, haverá diminuição da pressão por extração de areia, brita natural, extração clandestina e informal de agregados (CAMILO et al., 2022).

Na figura 1 é possível visualizar a geração de resíduos de construção e demolição de acordo com as regiões brasileiras.

Figura 1. A geração de RCD estimada para as regiões brasileiras.



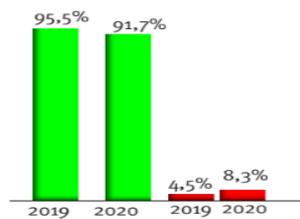
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Pesquisa Setorial ABRECON 2019/2020)

2.3 Demonstração dos IQR no Estado de São Paulo

Uma pesquisa realizada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) no ano de 2019/2020, avaliou os índices de qualidade dos aterros de resíduos no estado de São Paulo, verificou-se que há um total de 346 aterros sanitários, deste total, 314 são aterros públicos, correspondendo assim a (90,8%) dos aterros, e mais 32 privados (9,2%). Em contrapartida, as quantidades de resíduos (60,1%), ou seja, a maioria são dispostos em

aterros privados. É preciso salientar que no ano de 2019, 610 municípios do Estado de São Paulo dispunham corretamente seus resíduos, entretanto houve uma redução de 585 no ano de 2020, mostrando uma leve piora. Na tabela 2 é possível vislumbrar a evolução do enquadramento do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), e na tabela 3, a situação geral do Índice de Qualidade de Estações de Transbordo (IQT).

Tabela 2. Evolução do enquadramento do (IQR) no Estado de São Paulo.



Ano	2019		2020	
Enquadramento	nº municípios	%	nº municípios	%
Adequado	610	95,5	585	91,7
Inadequado	29	4,5	53	8,3
Total	639	100,0	638	100

Fonte: CETESB, 2021.

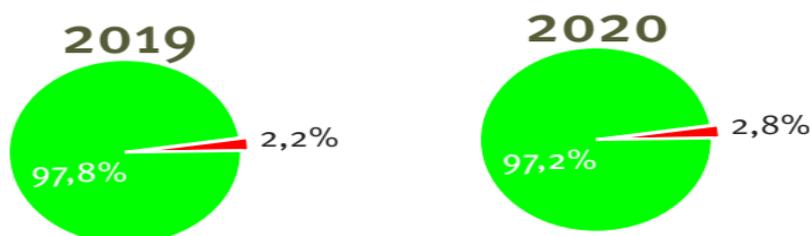
Tabela 3. Situação geral do Estado de São Paulo, quanto às quantidades de resíduos sólidos urbanos e à faixa de enquadramento do IQR.

Ano	2019		2020	
Enquadramento	Resíduos Sólidos Urbanos (t/dia)	%	Resíduos Sólidos Urbanos (t/dia)	%
Adequado	39.878,8	97,8	39.691,7	97,2
Inadequado	894,7	2,2	1.134,7	2,8
Total	40.773,5	100,0%	40.826,4	100

Fonte: CETESB, 2021.

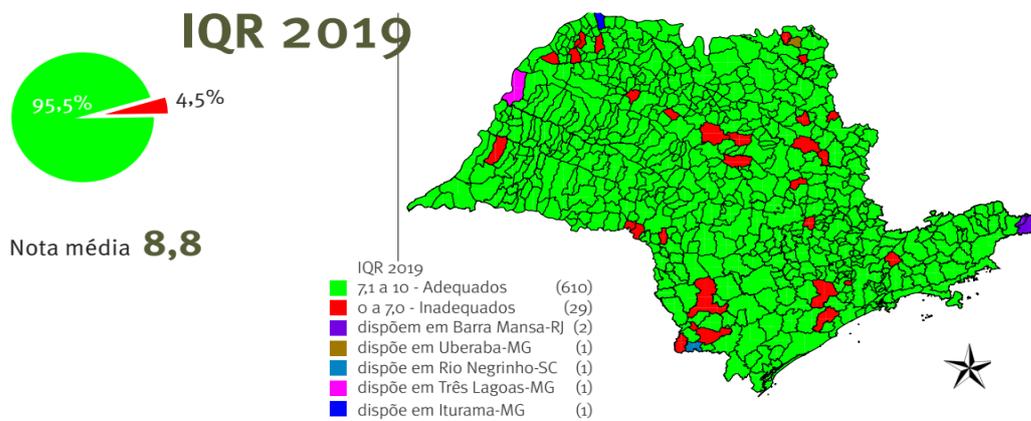
Na figura 2, tem-se demonstrado o enquadramento de resíduos nos anos de 2019/2020, na figura 3 e 4, a consolidação dos resultados, com redução do número de aterros. Já na figura 5 verifica-se o Índice de Qualidade de Transbordo (IQT), nos anos de 2019/2020. Na figura 6, vislumbra-se o Mapa de vida Útil dos Aterros de Resíduos Urbanos em 202

Figura 2. Enquadramento de resíduos sólidos urbanos.



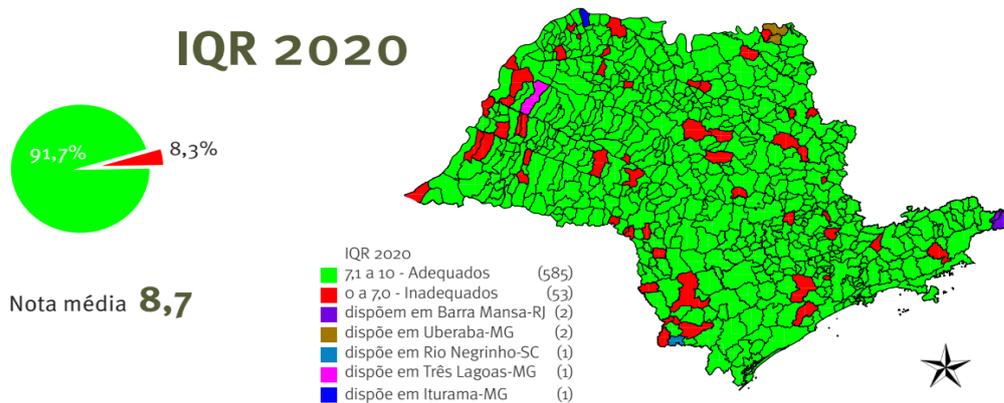
Fonte: CETESB, 2021.

Figura 3. IQR médio no ano de 2019.



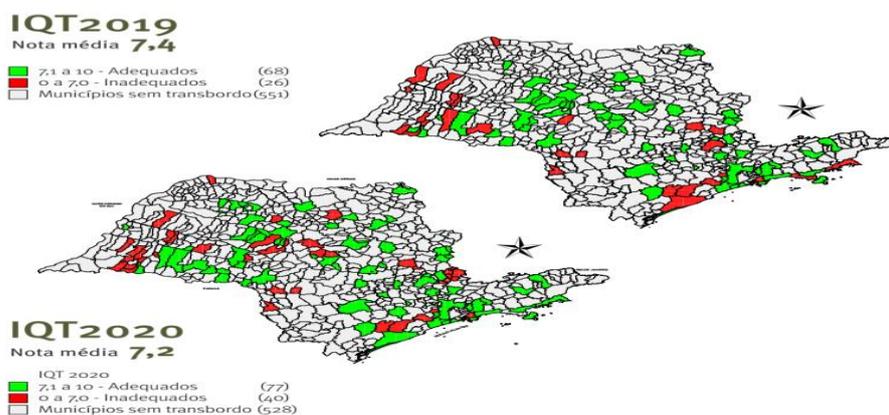
Fonte: CETESB, 2021.

Figura 4. IQR médio no ano de 2020.



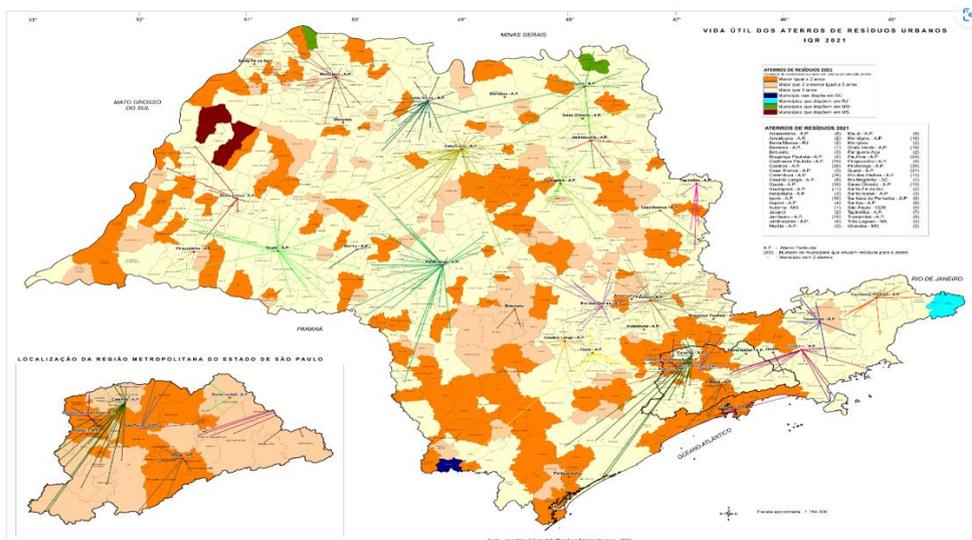
Fonte: CETESB, 2021.

Figura 5. Índice de Qualidade de Transbordo (IQT) médio no ano de 2019/2020.



Fonte: CETESB, 2021.

Figura 6. Mapa da vida útil dos aterros de resíduos urbanos (2021).



Fonte: CETESB, 2023.

2.4 Ações realizadas e em desenvolvimento

Ao analisar os resultados do inventário do Estado de São Paulo, foi possível observar que as Agências Ambientais da CETESB, associadas as diretorias de controle e licenciamento ambiental, está atuando de forma ativa e continua na fiscalização, bem como, na orientação dos órgãos e técnicos municipais, assegurando à melhoria da operação dos aterros. Entre as ações tem-se as: inspeções, advertências, multas e interdições efetuadas nos anos de 2019/2020, como pode ser visto na Tabela 4 (CETESB, 2021).

Tabela 4. Fiscalização

Atividade/Ano	2019	2020
Inspeções	1426	969
Advertências	211	92
Multas	96	69
Interdições	11	4

Fonte: CETESB, 2021.

Em relação as políticas públicas brasileiras desenvolvidas para auxiliar e assessorar os municípios, algumas vem se destacando como as demonstradas na tabela 5.

Tabela 5. Políticas Públicas Brasileiras.

<p>Projeto Ambiental Estratégico LIXO MÍNIMO</p>	<p>Instituído pelas Resoluções SMA nº 21, de 16 de maio de 2007, e SMA nº 50, de 11 de novembro de 2007, tem como objetivo eliminar a disposição inadequada de resíduos domiciliares no estado de SP.</p>
<p>Programa VERDEAZUL MUNICÍPIO</p>	<p>Objetiva estimular a participação dos municípios na política ambiental, por meio da adesão ao Protocolo Verde/Azul, com destaque para os resíduos sólidos (recebendo a classificação de IQR Adequado).</p>
<p>Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO)</p>	<p>Desde 1997 alocando recursos do FEHIDRO num total de R\$ 79,29 milhões para a elaboração de projetos, implantação de aterros sanitários, construção de centros de triagem e reciclagem de resíduos sólidos, por meio do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos etc.). Legalmente a CETESB desempenha o papel de agente técnico do FEHIDRO.</p>
<p>Programa de Aterros Sanitários em valas</p>	<p>Estabelecido pelos Decretos nº 44.760, de 13 de março de 2000, e nº 45.001, de 27 de junho de 2000, permiti a celebração de convênios entre a SMA e 281 municípios de pequeno porte, com uma população em torno de 25.000 habitantes. Desde a sua vigência foram acordados 203 convênios.</p>
<p>Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP</p>	<p>Liberação de R\$315,06 milhões a 621 municípios para a aquisição de caminhões coletores e compactadores de lixo. Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP, criado pela Lei no 11.160, de 18 de junho de 2002.</p>
<p>Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos</p>	<p>Decreto Estadual nº 57.817/2012 estabelece o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos, normatizando a atuação da SMA, criando uma estrutura de quatro projetos: (1) elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, (2) apoio aos planos Municipais de Resíduos Sólidos, (3) melhoria na gestão dos resíduos, que se subdivide em responsabilidade pós-consumo, sistema declaratório, melhoria da gestão dos resíduos de construção civil, (4) educação ambiental para resíduos sólidos.</p>

Fonte: CETESB, 2023.

Ao longo dos anos os índices de qualidade (IQ) de RCD, vem permitindo acompanhar a evolução das ações de controle e prevenção dos recursos naturais, bem como, analisam a eficácia dos programas acima citados, através de políticas públicas determinadas para o setor, aperfeiçoando assim mecanismos da gestão ambiental. Estudos demonstram que nos últimos 24 anos registrou-se uma melhora inequívoca em relação à situação dos locais de disposição dos resíduos sólidos urbanos em aterros no estado de São Paulo (ÂNGULO e OLIVEIRA, 2022).

2.5 Destinação e reciclagem dos resíduos

Como citado anteriormente, a indústria da construção civil possui elevada importância para a economia brasileira, entretanto é representada pelo alto desperdício e elevado impacto ambiental em termos de resíduos gerados e matéria-prima consumida. Em seu trabalho Camilo et al. (2022), constatou que uma grande parcela dos profissionais da

construção que ignoram a quantidade de resíduos gerados em obras civis. Mesmo os que têm consciência dos danos ambientais não, recebem instruções de como proceder de forma correta, isto é, de como dar o destino/deposição, triagem, reciclagem ou reutilização.

Infelizmente nos municípios brasileiros ainda é habitual descartes irregulares de RCD (figura 5), devido à ausência de alternativas para destinar ou dispor de forma correta, o que ocasionalmente gera desperdício de materiais nobres, bem como, altas despesas para ações corretivas. Todavia verifica-se a formação de um novo cenário que traz novas e grandes obrigações a todos os inclusos na rede de geração de resíduos sólidos (SEMA, 2012).

Figura 7. Descarte irregular de resíduo de construção e demolição, denominada “entulho”.



Fonte: ABRECON, 2020.

Através da figura acima é possível visualizar que o descarte incorreto de RCD, afeta de forma direta as atividades de reciclagem, necessitando assim da correta gestão. No caso do setor da construção civil, a geração de resíduos é decorrente de resíduos originários de sobras e desperdício de materiais, sendo considerado um dos principais fatores para danos ao meio ambiente (PAIVA e RIBEIRO, 2005).

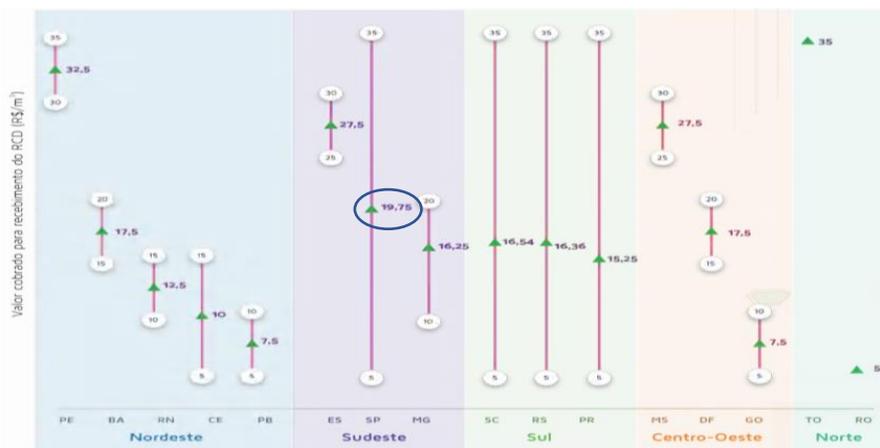
A produção Brasileira de agregados reciclados, apresentam uma oscilação em torno de 16 há 21 milhões de toneladas ao ano, entretanto a capacidade máxima da produção de usinas cresce anualmente, conforme os índices de reciclagens nacionais, passando de 42 para 50 milhões de toneladas ao ano, em relação a porcentagem essa oscilação representa um total de 15 e 20% da produção brasileira (ÂNGULO e OLIVEIRA, 2022).

É preciso salientar que as usinas brasileiras atuam em sua condição máxima de produção, o que representa uma capacidade de processamento de 48% dos resíduos gerados no Brasil. estudiosos do assunto afirmam que mesmo em cenários de crise acentuado,

grandes quantidades de agregados reciclados são produzidos nas usinas do país. premissa confirmada pela última pesquisa setorial a qual destacou uma tendência crescente, visto que no ano de 2019 2020 estas usinas operaram e chegaram ao 84% em seus índices de produção. verificou-se que houve uma pequena redução no índice de usinas paralisa das ou como escala reduzida, concluindo se assim uma maturidade no mercado (ÂNGULO e OLIVEIRA, 2022).

Outro detalhe importante a ser considerado são os presos determinados para o recebimento do RCD, Ó possui uma variação significativa de acordo com cada região Brasileira como pode ser visto na (figura 8).

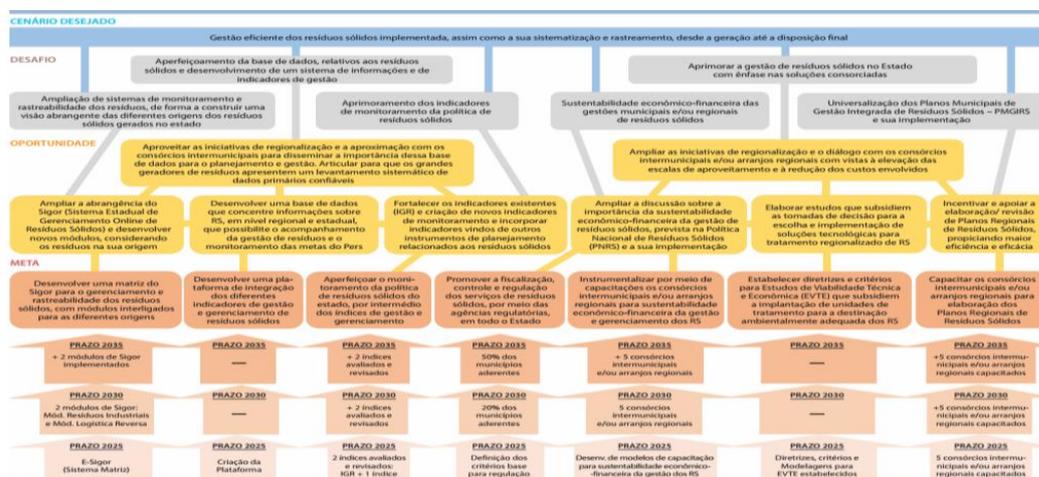
Figura 8. Valores cobrados para recebimento de RCD nas usinas por estado.



Fonte: ABRECON, 2020.

Na figura 9 é possível visualizar a gestão de resíduos sólidos, no estado de São Paulo.

Figura 9. Gestão de resíduos sólidos no estado de São Paulo.



Fonte: ABRECON, 2020.

da gestão de resíduos

Os Resíduos de Construção e Demolição (RCD) são fatores de deterioração ambiental e paisagística para a cidade, sua gestão inadequada afeta tanto o espaço público, quanto os elementos que compõem a estrutura ambiental. O manejo inadequado dos RCD gera perda de ecossistemas estratégicos, contaminação de recursos naturais como ar, água e solo, além disso, causa riscos à saúde da população devido às contribuições do chorume e devido à presença de matéria orgânica.

Construções sustentáveis geram redução de custos operacionais, pois essas construções buscam fazer mais com menos, aplicando a técnica da economia circular. Desta forma conseguir um bom resultado nas estruturas, gerando menos custos, por sua vez gera uma melhoria na produtividade. Uma boa gestão do RCD, juntamente com a construção sustentável cria mercados produtivos, já que os locais onde esses resíduos são direcionados e classificados, podem ser reaproveitados em outras obras, gerando serviços e mercados mais ecológicos.

CONCLUSÃO

Os resíduos de construção e demolição têm sido objeto de vários projetos de pesquisa em todo o mundo nos últimos anos. Esse interesse na investigação dos temas de gestão da RCD, tem como objetivo evitar e reduzir a geração destes promovendo assim a deposição (destinação), redução, reutilização e reciclagem, e melhorando a situação desses resíduos que não podem ser evitados.

Devido à complexidade da indústria da construção, a qual tem diferentes partes interessadas, diferentes atores e diferentes destinos, a gestão de resíduos é muito mais complexa do que em outros setores. Isso ocorre porque a geração de resíduos em projetos de construção ocorre desde os estágios iniciais até a sua conclusão é quase infinita, uma vez que, quando a vida útil de uma obra civil chega ao fim, ela se torna resíduo, a menos que seja recuperado e, no entanto, se for recuperado, essa recuperação não chega a 100% (CAMILO et al., 2022).

As causas e fontes de geração de resíduos foram reveladas, bem como as ações e estratégias para sua minimização, mas é necessário mais desenvolvimento na integração de descobertas individuais no campo da gestão de resíduos, de modo a reuni-las em um esquema unificado através de ferramentas práticas de fácil implementação, tanto no nível da empresa

quanto no nível do projeto, de modo a incorporá-los como um componente do processo de planejamento do projeto (NAGALLI, 2022).

Cada projeto de construção é diferente, de modo que um plano de gerenciamento de resíduos feito para um projeto específico não é replicável para todos os projetos, e isso deve ser adaptado às necessidades de cada um deles. É fundamental ter metodologias para a elaboração de planos de gestão de resíduos para ter orientações sobre como desenvolver um plano de gestão independentemente do tipo e objetivo do projeto da construção (SZIGETHY e ANTENOR, 2022).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR ISO 14004. **Sistemas de Gestão Ambiental**. Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro. ABNT, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INCORPORADORAS IMOBILIÁRIAS (ABRAINCO), **Construção civil cria 124 mil empregos com carteira até outubro de 2019**. Disponível em: <https://www.abrainco.org.br/abrainco-news/2019/11/22/construcao-civil-cria-124-mil-empregos-com-carteira-ate-outubro-de-2019/>. Acesso em fevereiro de 2023.

ANGULO, L.S.; OLIVEIRA, L.M. ABRECON. **Pesquisa setorial ABRECON 2020: a reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Paulo: EPUSP, 2022. 104 p.

3652

BARROS, H.T.G. **Resíduos de Construção e Demolição: Aspectos e Diretrizes**. 2017. Monografia Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto. Engenharia Civil. Gestão de Materiais. Ouro Preto, MG, 2017.

BEZERRA, D.A.; MONTEIRO, A.A.; SILVA, K.T.; BEZERRA, J.P.; LEITE, M.B. Resíduos na construção civil: Um estudo de caso na cidade de Fortaleza. **XI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Vitória/ES – 23 a 26/11/2020.

BUENO, M.C. 7 práticas para diminuir os resíduos na construção. 2018. Disponível: [civilhttps://certificacaoiso.com.br/7-praticas-para-diminuir-os-residuos-e-aumentar-o-lucro-na-construcao-civil](https://certificacaoiso.com.br/7-praticas-para-diminuir-os-residuos-e-aumentar-o-lucro-na-construcao-civil). Acesso em janeiro de 2022.

CAMILO, B.Q.; CARDOSO, C.N.P.; BATISTA, S.B.S.; MARQUES, A.T.; GADELHA, H.S.; CASTRO FILHO, H.M.; MEDEIROS, R.F.; SANTOS, S.A. Resíduos sólidos na construção civil: análise da gestão frente aos impactos causados ao meio ambiente. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, e32711220994, 2022.

CETESB (São Paulo). **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos**. 2020. São Paulo: CETESB, 2021. (Série Relatórios/CETESB, ISSN (0103-4103)).

CETESB (São Paulo). **Resíduos urbanos, de serviços de saúde e da construção civil**. Disponível em: Resíduos urbanos, de serviços de saúde e da construção civil | Resíduos Sólidos (cetesb.sp.gov.br). Acesso em fevereiro de 2023.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução N.º 001, de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86>. Acesso em fevereiro de 2023.

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: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 5. Niterói, RJ. **Anais...** Niterói, RJ, 2009.

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

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

PAIVA, P. A.; RIBEIRO, M. S. A reciclagem na construção civil: como economia de custos. REA. **Revista Eletrônica de Administração**, Franca, SP, v. 4, n. 1, p. 1-15, 2005.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (SEMA). **Resíduos da Construção Civil e o estado de São Paulo**. 2012. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/sigor/wp-content/uploads/sites/37/2014/12/Res%C3%ADduos-daConstru%C3%A7%C3%A3o-Civile-o-Estado-de-S%C3%A3o-Paulo.pdf>. Acesso em fevereiro de 2023.

SIMAS, A.L.F. et al. **Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo**.2020. [recurso eletrônico]. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. 1ª.ed. – São Paulo: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020.

3653

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO (SINDUSCON-SP). **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo**. São Paulo/SP, 2012.

SZIGETHY, L.; ANTENOR, S. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em fevereiro de 2023.