

ASPECTOS RELEVANTES AOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MARÍLIA - SÃO PAULO

Relevant aspects of waste from construction industry in Marília - São Paulo

ANGUITA, Gabriel¹

PAVELOSKI, Erica Morandi²

PINTO, Edilson Moura ^{1*}

¹ ECOMAS, Faculdade do Interior Paulista FAIP, Av. Antônia Altenfelder, 65, Marília - SP, 17512-130, Brasil

² Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, Universidade do Sagrado Coração, Rua Irmã Armanda 10-50, Bauru-SP, 17011-110, Brasil

RESUMO

Ao entrar em vigor, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) influenciou diretamente no projeto de desenvolvimento econômico e social do país. Dispõe como principal instrumento, a regulamentação da coleta, manejo e disposição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e dentre esses, os resíduos sólidos provenientes da construção civil e demolição (RCD). Amparados na Lei 12.305/2010 estes instrumentos preveem diretrizes e ações, análise de fatores estratégicos, tomadas de decisões, envolvimento, responsabilização e participação pública nas práticas para o desenvolvimento sustentável. Desde então, é crescente o número de estudos, indicadores e propostas para sua viabilidade prática. Neste sentido este trabalho aborda os fatores pertinentes ao Plano de Gerenciamento integrado de resíduos sólidos (PGIRS) implantado no município de Marília-SP, nomeadamente os referentes aos RCD. O trabalho apresenta o panorama atual da produção e coleta dos RCD neste município em sua série histórica entre os anos de 2008 e 2016 e busca subsidiar discussões para elaboração de estratégias frente ao PNRS. Numa pesquisa exploratória baseada em informações das empresas de limpeza pública, entidades civis, este trabalho introduz à uma consciência situacional do tema, fundamentando o diagnóstico dos resíduos gerados possibilitando o melhor encaminhamento para planos de gestão e gerenciamento dos RCD neste município.

¹ Autor correspondente*: edilson.m.pinto@cnpq.pq.br

Palavras Chaves: Resíduos da construção civil e demolição, Plano nacional dos resíduos sólidos, Sustentabilidade, Impacto ambiental.

ABSTRACT

When it came into force, the National Solid Waste Policy (NSWP) had a direct influence on the country's economic and social development project. It regulates the collection, management and disposal of urban solid waste (MSW), among which solid waste from construction and demolition (SWCD). Under Law 12,305 / 2010, these instruments provide for guidelines and actions, analysis of strategic factors, decision making, involvement, accountability and public participation in practices for sustainable development. Since then, the number of studies, indicators and proposals for its practical feasibility has increased. In this sense, this work addresses the factors related to the Integrated Solid Waste Management Plan (ISWMP) implemented in the city of Marília-SP, namely those related to SWCD. The present work presents the current panorama of the production and collection of SWCD in this municipality in its historical series between the years of 2008 and 2016 and seeks to subsidize discussions to elaborate strategies against NSWP. In an exploratory research based on information from public cleaning companies, civil entities, this work introduces a situational awareness of the theme, based on the diagnosis of the waste generated, allowing the best way to manage and manage the SWCD in this municipality.

Keywords: Construction Waste, National Solid Waste Plan, Sustainability, Environmental Impact.

1. INTRODUÇÃO

A Lei Nº 12305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos alterou a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; dando assim outras providências (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010). Esta lei dispõe sobre princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, sua abrangência incide sobre os resíduos considerados perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. O seu impacto sobrevém em todos os seguimentos produtivos do país e

como não podia ser exceção, sobre a construção civil e seus desdobramentos (DOS SANTOS, 2015).

A Construção civil é um setor de fundamental importância para a economia, sendo um dos primeiros indicadores do status da economia de um país. Este segmento é um dos primeiros a sentirem os efeitos de uma depressão ou recuperação econômica e isto se deve à complexidade e diversidade de sua cadeia de suprimentos, uma das mais extensas e influenciadoras da economia em praticamente todos os seus níveis.

Devido a sua magnitude, esta cadeia responde pelo processo de produção e descarte de expressivos volumes de resíduos para as áreas de transbordo, triagem e destinação final, que de acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, (ABRELPE), atingiram a um montante de $\sim 123,6$ kton.dia⁻¹ em 2016 (ABRELPE, 2016). Entretanto a problemática acerca dos resíduos desta cadeia, não se restringe apenas ao seu volume produzido, ou mesmo ao seu inadequado descarte, mas também a falta de gerenciamento e despreparo dos municípios e empresas que em quase sua generalidade, não possuem local adequado para as suas destinações finais. (JACOBI, BESEN, 2017).

Neste sentido, o Conselho Nacional do Meio Ambiente indica em sua Resolução 307/2002, Art. 2º que os resíduos da construção civil são aqueles provenientes das reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, bem como os resultantes da preparação e da escavação de terrenos (CONAMA, p. 01, 2002). Neles estão contidos tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc. Estes resíduos são comumente chamados de entulhos de obras, e são armazenados em caçambas pode ser classificado mediante o grau de risco para saúde pública podendo ou não ser reciclados.

Em sua alteração nº 347/04, o documento passou a classificar os resíduos da construção civil em quatro classes, conforme demonstra Quadro 1. (CONAMA, 2002). Desta forma os resíduos da construção civil e demolição (RCD) classe A, devem ser reutilizados/reciclados na forma de agregados ou então, encaminhados para o aterro de resíduos da construção civil permitindo futura utilização ou reciclagem. Já os RCD classe B, devem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados para áreas de armazenamento temporário possibilitando futura utilização ou reciclagem. (SCREMIN, 2007). Os de classe C e D, devem ser armazenados, transportados e destinados segundo

as normas técnicas específicas, sendo que, para os de classe D exige-se controle e monitoramento permanente (PINTO & GONZÁLEZ, 2005).

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos.

Tipo	Classificação
A	a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio fios etc.
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
D	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: Modificado a partir de CONAMA (2002).

A coleta dos RCD pode trazer inúmeros benefícios para as comunidades, como a minimização dos entulhos e a diminuição de epidemias relacionadas a eles. Entretanto, os RCD ainda se apresentam como desafios para os gestores municipais, especialmente devido a frágil e ineficaz fiscalização, a escassez de locais apropriados para destinação dos e a disposição final incorreta dos resíduos (SANTIAGO et al, 2012; ÂNGULO et al, 2013).

Por outro lado, a norma NBR 10.004, relaciona a atividade de origem dos resíduos e seus constituintes e os classifica mediante a sua periculosidade tal como apresenta o Quadro 2. Geralmente os resíduos da construção civil são enquadrados na classe II B.

Entretanto, a presença de tintas, resinas, solventes orgânicos, óleos e outros derivados por vezes podem alterar a sua classificação para classe I ou classe II A. Por esta razão a Resolução 307/02 do CONAMA, artigo 4º, enfatiza que os RCD não podem ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, encostas, proximidades de corpos d'água, lotes vagos ou áreas protegidas por Lei (CONAMA, 2002. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

O caso mais crítico, é o dos resíduos classe I, cuja disposição final adequada é delegada exclusivamente para os aterros inertes, sendo que estes resíduos devem, preferencialmente, ser reciclados.

Quadro-2. Classe de resíduos segundo periculosidade e tipificação.

Classe	Periculosidade	Tipificação
I	Sim	Tintas, solventes, óleos, reformas e reparos de clínicas radiológicas, telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto, entre outros.
IIA	Não	Não inertes; Restos de comida, resíduos oriundos de banheiros inclusive papel toalha, Hortifrutigranjeiro, varrição, entre outros.
IIB	Não	Inertes; Entulho como: areia, cerâmica, tijolos, telhas cerâmica, argamassa, concreto, cimento, pedra, terra/solo entre outros.

Fonte: Adaptado da NBR 10.004 (2002).

O descarte inadequado dos RCD resulta em vultosos impactos ambientais, sociais e econômicos, modificação da paisagem urbana e potencialização da propagação de doenças, impactando diretamente na qualidade de vida das comunidades (BARBISAN, 2012). Estes impactos ocorrem na forma da poluição do solo, ar e corpos d'água, que acarretam na contaminação de outros resíduos, destruição da vegetação, modificação de paisagens, poluição das águas etc. (MÁLIA, 2011)

Como resultado, além dos inegáveis impactos ambientais promotores de proliferação de doenças para as comunidades impactadas, esta prática, cerceia o acesso a uma potencial economia ocultada por uma cultura de desperdício que negligencia a reciclagem e reaproveitamento dos resíduos os quais são comprovadamente de considerável valor agregado. Sendo assim, o descarte incorreto dos RCD contribui também para o desperdício de materiais que poderiam ser reciclados e reaproveitados, o que reduziria a pressão sobre recursos naturais, e ainda retornariam em benefícios econômicos para as comunidades e para a própria cadeia de suprimentos (MONTEIRO, 2010; PAZ et al, 2014).

Neste sentido, o segmento da construção civil e das indústrias de processamento, reaproveitamento e reciclagem de RCD está diante de um grande desafio, o de conciliar sua atividade produtiva e lucrativa com o desenvolvimento sustentável consciente e tendo em vista o alargamento da demanda por insumos para a construção civil, a reciclagem se tornou uma necessidade eminente, resultando no aumento do interesse por processos de reciclagem, desenvolvimento de novos materiais, reuso e aproveitamento dos resíduos (SALGADO, 2012).

O segmento da construção civil no Brasil experimentou num período recente um crescimento acima da média das outras décadas, enfrentando um desaquecimento em meados de 2015. Esta acomodação no setor desde então pode ser sentida nos indicadores econômicos do país, bem como diretamente na capacidade de produção de RCD e de sua coleta (ABRELPE, 2016). No Quadro 3 são apresentados de forma

pormenorizada os tipos de resíduos mediante a natureza, cuidados especiais e destinação correta.

Quadro 3- Referência por tipo de resíduos, cuidados especiais e destinação correta.

Tipos de Resíduos	Cuidados	Destinação
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Privilegiar soluções de destinação que envolva a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado.	Áreas de transbordo e triagem, áreas para reciclagem ou aterros de resíduos da construção civil licenciadas pelos órgãos competentes; os resíduos classificados como classe A podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural.
Madeira	Para uso em caldeira, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira.	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras.
Plásticos, embalagens, aparas de tubulações etc.	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Papelão, sacos e caixas de embalagens e papéis de escritório.	Proteger de intempéries.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Metais, ferragens, aço, fiações revestidas, arames etc.	Não há.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Serragem	Ensacar e proteger intempéries.	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia) ou outros usos.
Gesso em placas cartonadas	Proteger de intempéries.	É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem
Gesso de revestimento e artefatos	Proteger de intempéries.	É possível o aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem.
Solo	Examinar a caracterização prévia dos solos para definir destinação.	Desde que não estejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento ou em aterros de resíduos da construção civil, ambos devidamente licenciados pelos órgãos competentes.
Telas de fachada e de proteção	Não há.	Possível reaproveitamento para a confecção de bags e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos.
Poliestireno expandido	Confinar, evitando dispersão.	Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos.
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos, embalagens plásticas e de metal, broxas, pincéis, trinchas e outros instrumentos de aplicação, materiais auxiliares, panos, trapos, estopas etc.	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar.	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos.

Fonte: Modificado a partir de (CONAMA, 2002).

Entre os anos de 2014 e 2015 os municípios brasileiros coletaram cerca de 45 milhões de toneladas de RCD em 2015 e este valor praticamente se manteve constante em 2016, demonstrando que apesar do desaquecimento do mercado a produção de RCD manteve-se em patamares equivalentes aos anos anteriores, este foi caso do município de Marília, Interior do estado de São Paulo. Marília se constitui num município de 170,054 km², com uma população estimada em 235 234 habitantes e IDH-M = 0,798. O município possui produto interno bruto de R\$ 4,34 bilhões cuja representação per capita é de R\$ 19.886,81 segundo o instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE, 2017).

Nesta década o município implantou um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) o qual versa sobre as diretrizes, horizontes temporais, ações e obrigações compartilhadas de todas as entidades civis e governamentais sobre a égide de seu município e que impacta diretamente na dinâmica e expectativas quanto à reciclagem, reuso e destinação correta de seus resíduos. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MARÍLIA, 2017).

Neste trabalho serão apresentados os fatores presentes no plano PGIRS do município de Marília-SP, nomeadamente os referentes aos RCD, bem como, serão apresentados o panorama atual da produção dos resíduos da construção civil e demolição deste município em relação ao panorama nacional em sua série histórica entre os anos de 2008 e 2016.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho teve como fundamento a pesquisa bibliográfica pautada em dados secundários de agências governamentais e entidades civis envolvidas na temática dos RCD, bem como em trabalhos científicos nomeadamente dedicados ao tema. O estudo foi realizado entre agosto de e outubro de 2017 e possui natureza exploratória explicativa com base em ampla pesquisa bibliográfica. A análise de dados envolve a descrição qualitativa segundo proposto por Gil (2002. p.162-163).

Foram consultadas as fontes de informação disponibilizadas pela Associação das Indústrias de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2008-2016), Associação Brasileira das Empresas de Construção Civil (ABRECON, 2015). Portal Transparência / Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, Ministério das

Cidades (SNIS, 2017) e Prefeitura Municipal de Marília (PREFEITURA MUNICIPAL DE MARÍLIA, 2017).

3. DISCUSSÕES

3.1 PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS DE MARÍLIA

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos implantado no município de Marília apresenta os conceitos referentes aos princípios, diretrizes e obrigações da Administração através do estabelecimento de metas, necessidades futuras, aplicadas num horizonte de 30 anos e subdivididas em planos de curto (de 2015 até 2019), médio (2020 até 2023) e de longo prazo cujas ações (de 2023 até 2044), o plano prevê sua revisão periódica em intervalos de quatro anos para otimização e adequações as normas vigentes.

O Manejo Proposto para Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, segundo as diretrizes gerais de Recuperação e Minimização dos rejeitos para disposição final, estabelece: Segregação dos Resíduos Domiciliares recicláveis na fonte geradora - Resíduos secos e úmidos; Coleta Seletiva dos Resíduos Secos; Compostagem dos resíduos orgânicos dos grandes geradores, dos resíduos verdes e dos resíduos domiciliares orgânicos. Incentivo à compostagem doméstica; Segregação dos Resíduos da Construção Civil - Reutilização e/ou Reciclagem dos resíduos Classes A e B; Segregação na fonte dos Resíduos dos Serviços de Saúde; Implantação da Logística Reversa; Elaboração e Implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos geradores específicos. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MARÍLIA, 2017)

Desta forma o município implantou um plano de cobertura da coleta e disposição RCD o qual é avaliado pelo índice de cobertura de coleta e disposição dos resíduos da construção civil (ICCDRCC) cujas metas de progressão preveem o início das medições em 2015, progressão de 80% para 2016, 90% para 2017 e 100% para 2018. O indicador usa a métrica de Relação entre a quantidade coletada e disposta de maneira ambientalmente correta de RCD e quantidade total de RCD gerados no município, em percentual. (PREFEITURA MUNICIPAL DE MARÍLIA, 2017).

A Administração Municipal de Marília também iniciou um programa de implantação inicial de 04 (quatro) ECOPONTOS que na sua etapa inicial de operação

iniciada em 2015 teve a abrangência de cerca de 35% da população urbana, valor este que previu aumentar para 55% em 2016, 70% em 2018, devendo atingir 85% em 2020 e finalmente 100% da população urbana em 2022. No total a rede será composta por 14 (quatorze) ECOPONTOS auxiliando os programas de coleta seletiva.

Após aprovação da operação do aterro de inerte da construção civil, este passou a receber o material, de entulho e proveniente dos ECOPONTOS, cujo volume diário é estimado em ~150 caçambas de 5 m³ cada, este montante produz em média cerca de 270 000 m³ de resíduo por ano. Em seu planejamento o plano prevê ações distintas para os pequenos geradores, que podem dispor os resíduos nos ECOPONTOS e grandes geradores os quais devem elaborar e programar um Plano de Gerenciamento dos Resíduos e comprovar seu destino.

Estas atividades são acompanhadas por um programa de fiscalização e gerenciamento dos resíduos o qual tem a incumbência de identificar os pequenos e grandes geradores de RCD, disciplinar a prática da coleta nas empresas provadas e fiscalizar se as empresas que atuam no ramo da construção civil, bem como empresas privadas que realizam a coleta atuam em conformidade e se possuem Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC), conforme preconizado na Lei 12.305/2010.

A Secretaria de Planejamento Urbano em conformidade à Resolução CONAMA 448/2012 é responsável por exigir o PGRCC dos geradores quando da obtenção do Alvará de Obras (CONAMA, 2002). O programa apresentado pela Prefeitura de Marília (2017), prevê parcerias com a CETESB; Coletoras de Entulhos e da Construção Civil; Administração Municipal e tem como objetivo: Atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); Garantir manejo e disposição adequadas; Diminuir os passivos e poluições ambientais. Prevê ações como a exigência do PGRS; fiscalização a implementação do PGRS; criação de Aterro de Inertes licenciado. Todos estes num horizonte de tempo previsto entre 2015 e 2044.

3.2 PANORAMA ATUAL DOS RCD

A dimensão do impacto da Lei 12.305/2010 no tocante à evolução da coleta de RCD em Marília-SP, será apresentada na forma de dados compilados das coletas de RCD entre os períodos de 2008 e 2016, momentos estes que antecederam a entrada em vigor e que seguem a pós a sua implantação do PNRS.

Na Figura 1A é apresentada a série histórica de coleta em milhões de toneladas/ano de RCD mensuradas no país. Nota-se que há um abrupto salto de valores entre os anos 2008 e 2009, seguindo um gradual crescimento até 2011 e a partir daí, uma mais acentuada elevação no montante coletado de RCD pelo país. Nos anos subsequentes é notada uma variação quase imperceptível no crescimento do montante de RCD coletado, com destaque para os anos 2012 e 2016 que apresentam redução do montante em relação ao ano anterior da série.

Em primeira análise, a variação observada entre os anos de 2008 e 2009 pode estar relacionada ao fato de que naquela altura não se tinham os instrumentos adequados para a correta avaliação do montante real de RCD produzido no país. Vivenciava-se um momento de transição que buscava contemplar as leis ambientais outrora em implantação e neste sentido, grande parte dos municípios brasileiros sequer possuíam programas de gerenciamento e mensuração de seus resíduos, o que pode explicar a não existência de dados concretos para mensurá-los.

Ocorre que o “salto” de 2009 entre outros fatores, acompanha também o aquecimento da economia do país e claramente ao reflexo deste na construção civil, que além de continuar a série de maior produção, coincide com o período de adequação para entrada em vigor da Lei 12.305/2010 e de suas consequências. As questões econômicas advindas nesta década desaceleraram o crescimento do país sendo imediatamente sentida na construção civil e, por conseguinte na produção total de RCD.

Entretanto, ao analisar os dados desta figura pode-se concluir que nesta curta série, o crescimento da produção de resíduos pode ser observado inclusive nos períodos do auge da crise econômica que englobam os anos 2014-2016 e seus fatores não se restringem a diminuição do ritmo da indústria de construção civil, mas também a implantação de novas práticas de manejo e maior aproveitamento do resíduo comparativamente aos anos anteriores.

Nos últimos anos cresceu o montante de reciclagem de RCD que salta de 2% na década anterior para 21% nesta década, em função da implantação de novas práticas de manejo e destinação correta. A força da lei impacta diretamente no poder público e nas empresas privadas, onde o setor de reciclagem de material de demolição conta hoje no país com já 310 empresas (ABRECON, 2015).

Desta forma é possível então traçar um paralelo ao que ocorre no país com o que ocorreu no município de Marília, onde as séries históricas referentes aos anos 2008 a

2011 registram valores comparativamente ínfimos para a coleta de RCD em relação aos demais anos da série.

Naquele período não havia a coleta seletiva de RCD e a reciclagem de materiais ainda não se configurava como relevante. A razão principal é que até este período, os RCD eram dispostos ou de forma irregular em terrenos baldios, aterros irregulares ou mesmo destinados ao aterro sanitário sem prévia segregação ou classificação. A partir de 2012 nota-se um vertiginoso crescimento do montante de RCD coletado no município que agora dispõe de mecanismos para mensuração e melhor controle desta atividade.

Ao entrar em vigor em 2015 o PGIRS, impõe uma nova realidade que poderá ser melhor mensurada nas séries de anos subsequentes e tal como observado na série histórica do país, apesar do desaquecimento momentâneo da construção civil e da elevação das práticas de reciclagem e reuso de materiais de construção, observa-se uma produção e coleta de resíduos superior as séries anteriores. Marília recicla entre 30% e 59% do seu RCD (CORRDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012) cujo montante em 2016 é equivalente a 166.300 toneladas de RCD. Entretanto, que este volume é ainda subvalorizado uma vez que a sua contabilidade sobre cai exclusivamente para RCD destinados às estações de transbordo e aterros, portanto, não leva em consideração o resíduo previamente processado e segregado antes do embarque nas caçambas.

Desta forma pode-se considerar que há uma economia ocultada por esta prática, uma vez que resíduos de cartão, madeira, plástico e até metal não chegam a embarcar rumo aos Ecopontos e destinos finais nos aterros, a tendência é que esta prática seja aumentada ao longo dos anos em função tanto da agregação de valor destes resíduos, quanto do surgimento de novas empresas especializadas na reciclagem de resíduos.

Pode-se de uma maneira mais clara observar a real evolução do impacto das leis ambientais e de seus instrumentos na coleta de RCD em Marília, ao se analisar a Figura 3 que apresenta os valores de kg per capita / ano de RCD coletado e que demonstra que o município encontrava-se fora dos parâmetros nacionais médios entre os anos 2008 e 2011 da série, com valores de inferiores a 1,8 kg/ ano de RCD por habitante no mesmo período em que a média nacional oscilava entre seu máximo de 211 kg/ ano e mínimo de 80 kg/ ano de RCD por ano. Atualmente a massa total de RCD para os munícipes de Marília situa-se a um quase patamar de 710 kg/ano por habitante enquanto o resto do país registra um valor próximo à 125710 kg/ano por habitante. Segundo o relatório de

pesquisa setorial da ABRECON 2014-2015 à cerca de 310 empresas certificadas no país que atuam no ramo da reciclagem de resíduos sólidos provenientes da construção civil (ABRECON, 2015).

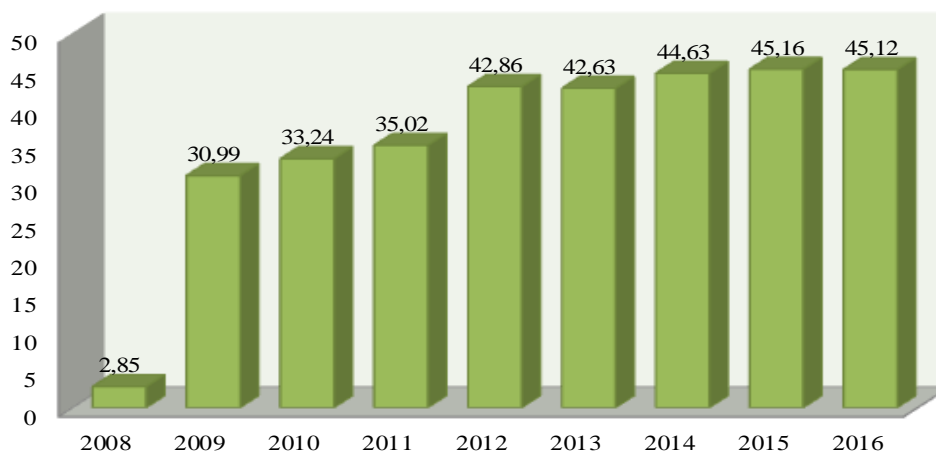
O país gera anualmente 84 Mm³ de RCD, porém as usinas reciclaram cerca de apenas 20% deste montante total, ou seja, 17 Mm³, o restante deste material foi depositado nos aterros sanitários ou teve outra destinação. Porém, apesar de subaproveitado, este montante de material reciclado responde por cerca de R\$ 391 milhões ano, número este que poderia ser multiplicado e que demonstra a viabilidade deste setor.

Como demonstra esta simulação, este setor possui um vasto campo para crescimento, para se ter ideia os Estados Unidos reciclam cerca de 140 Mton de resíduos de concreto, enquanto o Brasil enquadra-se em patamares inferiores à 7 Mton de material reciclado (ABRECON, 2015).

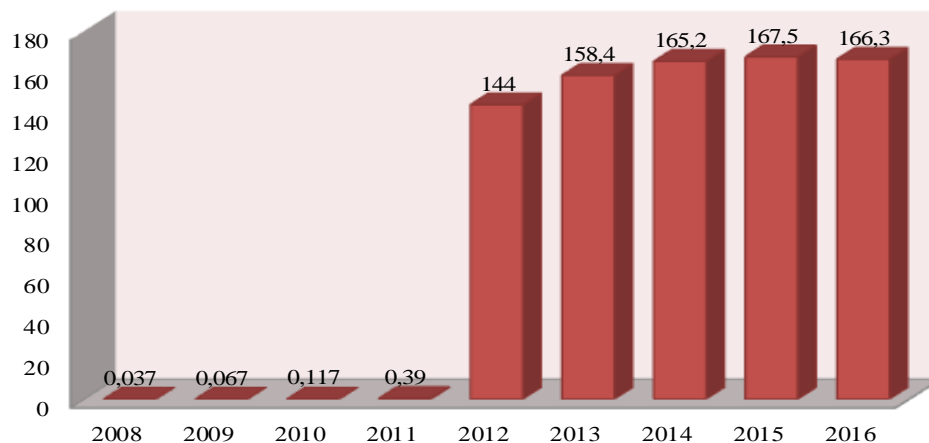
Para título de comparação, foi executada uma projeção de valores, tendo em conta o montante de resíduo destinado ao aterro do município de Marília, levando-se em conta os parâmetros nacionais de reciclagem de cerca de apenas cerca de 20% dos resíduos de concreto aos valores calculados em 2015, obtêm-se a projeção apresentada na Figura 3. que demonstra uma receita de cerca de R\$ 1,22 milhões para o volume processado em 2012 e um máximo de R\$1,53 milhões para os valores de 2016 caso os RCD fossem reciclados, valores estes que seriam injetados na economia local.

Figura 1- Apresenta as séries históricas de 2008-2016 referentes à, **A)** coleta de RCD no âmbito nacional (■), **B)** referente a coleta em Marília (■) ambas segundo as massas totais de RCD /ano em “milhares” de toneladas (kton) e **C)** Apresenta a coleta de RCD per capita anual kg/, sendo (■) referente ao país e (■) aos municípios de Marília.

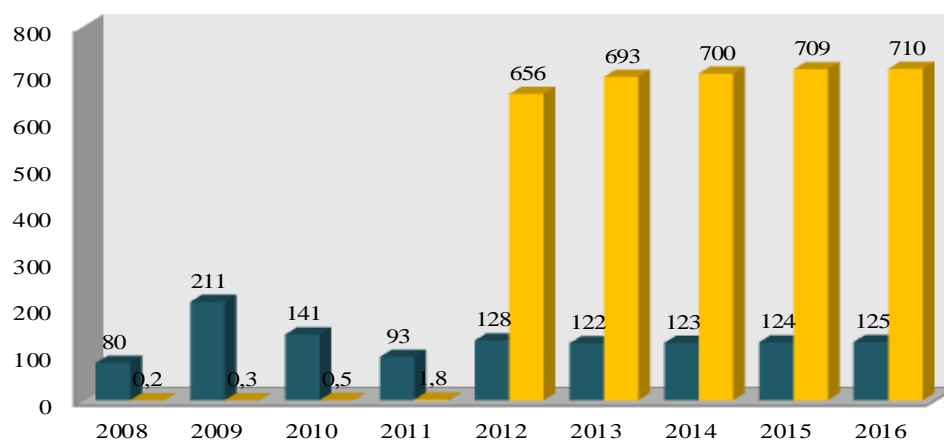
A)



B)



C)

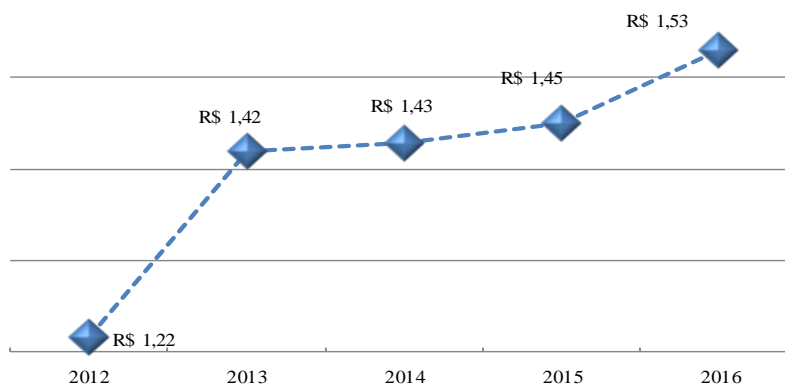


Fonte: Produzido pelo autor a partir de (ABRELPE, 2008-2016; SNIS, 2017).

Ressalta-se que nesta compilação, não foram atribuídos valores aos resíduos normalmente reciclados como metal, madeira, papel e plástico.

Ressalta-se que a maioria dos resíduos gerados numa obra é de alvenaria ou concreto são de Classe A segundo a resolução do CONAMA nº 307/2002, portanto, estes resíduos podem ser reciclados na forma de agregados na própria obra ou então, podem ser destinados a uma usina de reciclagem, tornando-se uma alternativa econômica, social e ambientalmente viável para desafogar os aterros, cuja grande massa de material enviada é composta justamente de resíduos de concreto.

Figura 3- Projeção estimativa do retorno financeiro advindo do processamento de RCD em milhões de reais por ano atribuindo-se o valor médio pago por tonelada de entulho segundo.



Fonte: Elaborado pelo autor

Porém não existem mecanismos legais que visem a obrigatoriedade do uso de reciclado de concreto e esta seria um dispositivo importante no PGRSI dos municípios como o de Marília de modo a reduzir o montante de RCD nos aterros e ainda aliviar a pressão pelos recursos naturais especialmente de brita e areia.

4. CONCLUSÃO

Na busca para atender às diretrizes da Lei 12.305/2010 o município de Marília implantou o Plano de Gerenciamento integrado de resíduos sólidos e apesar dos inúmeros obstáculos à gestão, observa-se um significativo ganho deste sistema uma vez que os resíduos outrora descartados em locais inapropriados ganham agora uma destinação mais correta. Os resultados de produção, coleta e destinação dos RCD neste município especialmente ao longo do triênio 2014, 2015 e 2016 demonstram a melhoria nos indicadores deste município frente à realidade nacional.

A tipificação dos RCD estimula as oportunidades de um mercado ainda inexpressível no município, mas que começa a instigar a iniciativa privada e instituições de ensino, municípios e a sociedade civil a moverem-se em direção das oportunidades e responsabilidades. Neste sentido, outras iniciativas e ações precisam ser tomadas de modo a viabilizar o desenvolvimento de práticas de reciclagem e de manejo dos resíduos, atendendo não só ao PGIRS do município, mas também, ao anseio da sociedade e ambiente, com práticas mais corretas que busquem repensar, reduzir,

reutilizar e reciclar os RCD alcançando a sustentabilidade econômica, ambiental e social para a comunidade residente no município e seu entorno.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao programa de Bolsas de Iniciação Científica da Faculdade do Interior Paulista (BIC-FAIP-2017) pelo suporte financeiro e ao grupo de Pesquisa ECOMAS e apoio técnico para a elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS IBLIOGRÁFICAS

ABRECON, Associação Brasileira das indústrias de Construção. **Relatório pesquisa setorial 2014/2015**. UFPR – Universidade Federal do Paraná. 2015, disponível em: <https://abrecon.org.br/pesquisa_setorial/> Acesso em 15 de outubro de 2017.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2008.pdf>> Acesso em 15 de outubro de 2017.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2009.pdf>> Acesso em 15 de outubro de 2017.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2010.pdf>> Acesso em 15 de outubro de 2017.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2011.pdf>> Acesso em 15 de outubro de 2017.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>> Acesso em 15 de outubro de 2017.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>> Acesso em 15 de outubro de 2017.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>> Acesso em 15 de outubro de 2017.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>> Acesso em 15 de outubro de 2017.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>> Acesso em 15 de outubro de 2017.

ANGULO, Sérgio Cirelli et al. Separação óptica do material cerâmico dos agregados mistos de resíduos de construção e demolição. *Ambiente Construído*, v. 13, n. 2, p. 61-73, 2013.

BARBISAN, Ailson Oldair et al. Impactos ambientais causados pela construção civil. *Unoesc & Ciência-ACSA*, v. 2, n. 2, p. 173-180, 2012.

CORRDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Relatório “Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo”**. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/2012/08/residuos_construcao_civil_sp.pdf> 2012. Acesso em 15 de outubro de 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

CONAMA, Alteração da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>> 2012, Acesso em 15 de outubro de 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, **Gestão de resíduos e produtos perigosos**, disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf> 2002, Acesso em 15 de outubro de 2017.

DOS SANTOS, Lucas Macedo. **A Lei 12.305/2010 e o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil do Município de Santos**. *Unisantia Law and Social Science*, v. 4, n. 2, p. 139-158, 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=352900>> Acesso em 15 de outubro de 2017.

MÁLIA, Miguel; DE BRITO, Jorge; BRAVO, Miguel. Indicadores de resíduos de construção e demolição para construções residenciais novas. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 3, p. 117-130, 2011.

MONTEIRO FILHA, Dulce Corrêa; COSTA, Ana Cristina Rodrigues da; ROCHA, Érico Rial Pinto da. Perspectivas e desafios para inovar na construção civil. **BNDES Setorial, Rio de Janeiro**, n. 31, p. 353-410, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>> 2010, Acesso em 15 de outubro de 2017.

NBR, ABNT. 10.004 resíduos sólidos: Classificação. **Rio de Janeiro**, 2004.

PAZ, Yenê Medeiros; DE MORAIS, Maria Monize; DE HOLANDA, Romildo Morant. Desenvolvimento Econômico Regional e o Aproveitamento de Resíduos Sólidos no Pólo da Indústria da Cerâmica Vermelha de Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 6, p. 1682-1704, 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARÍLIA. **PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. Disponível em <<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2017/05/marilia.pdf>> 2017. Acesso em 15 de outubro de 2017.

SNIS, **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/serieHistorica>> 2017. Acesso em 15 de outubro de 2017.

SALGADO, Mônica Santos; CHATELET, Alain; FERNANDEZ, Pierre. Produção de edificações sustentáveis: desafios e alternativas. **Ambiente Construído**, v. 12, n. 4, p. 81-99, 2012.

SANTIAGO, Leila Santos; DIAS, Sandra Maria Furiam. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 203-212, 2012.

SCREMIN, B. LUCAS. **Desenvolvimento de um sistema de apoio ao gerenciamento de resíduos de construção e demolição para municípios de pequeno porte**. Engenharia Ambiental, UFSC. 2007. Acesso em 25 de outubro de 2017.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. Manejo e gestão dos resíduos da construção civil. Volume 1–Manual de orientação: como implementar um sistema de manejo e gestão nos municípios. **Brasília: Caixa**, 2005.

JACOBI, P., BESEN, G. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. São Paulo, 2011. Acesso em 26 de Outubro de 2017.