

# **ALTERNATIVAS PARA O DESPEJO E REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM GURUPI-TO**

Werlon Oliveira Campos (UNIRG) E-mail: werlonoc.eng@gmail.com  
João Victor Pinto Barros (UNIRG) E-mail: joaovtbarros@hotmail.com  
Enicleia Nunes de Sousa Barros (UNIRG) E-mail: enicleiajc@hotmail.com

**Resumo:** Este trabalho busca retratar as alternativas para o despejo e reaproveitamento de resíduos sólidos da construção Civil em Gurupi-TO, de modo a promover um menor impacto no meio ambiente e tanto pelo descarte destes materiais quanto pela reutilização que gera a diminuição da busca por matéria-prima. Nesta perspectiva, por meio de uma pesquisa exploratória, fundamentada bibliograficamente e realizando uma análise qualitativa dos dados, visa-se responder a seguinte problemática: Quais são as alternativas para o despejo e reaproveitamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil em Gurupi-TO? Com o objetivo de conceituar os resíduos sólidos, determinar as práticas mais comuns para a gestão destes, e dispor sobre as melhores alternativas utilizadas em Gurupi-TO para o reaproveitamento de tais materiais. Justifica-se pela necessidade tanto dos profissionais da engenharia civil quanto dos estudantes e da sociedade em geral compreenderem a relevância de uma gestão de resíduos sólidos que foque no reaproveitamento, considerando que é de suma importância atuar de forma sustentável em prol da sociedade me geral.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos. Reutilização. Alternativas. Sustentável.

## **ALTERNATIVES FOR THE DISPOSAL AND REUSE OF SOLID WASTE FROM CIVIL CONSTRUCTION IN GURUPI-TO**

**Abstract:** This work seeks to portray the alternatives for the dumping and reuse of solid waste from civil construction in Gurupi-TO, in order to promote a lesser impact on the environment, both by the disposal of these materials and by the reuse that generates the decrease in the search for raw material. In this perspective, by means of exploratory research, based on bibliography and carrying out a qualitative analysis of the data, the aim is to answer the following problem: What are the alternatives for the disposal and reuse of Civil Construction Solid Waste in Gurupi-TO? In order to conceptualize solid waste, determine the most common practices for its management, and dispose of the best alternatives used in Gurupi-TO for the reuse of such materials. It is justified by the need for both civil engineering professionals, students and society in general to understand the relevance of solid waste management that focuses on reuse, considering that it is extremely important to act sustainably in favor of the general society.

**Keywords:** Solid waste. Reuse. Alternatives. Sustainable.

### **1. INTRODUÇÃO**

De acordo com a pesquisa de Gonçalves (2011), os resíduos sólidos aumentam gradativamente com o crescimento populacional, sendo que alguns problemas ambientais por ele causados são decorrentes da coexistência do crescimento da construção civil e desse desenvolvimento. A fim de atender às expectativas da sociedade, devido ao crescimento acima, o excedente de materiais e resíduos está aumentando. Como resultado, fica claro que uma gestão adequada é necessária para desenvolver um plano de gestão abrangente para reduzir o impacto no meio ambiente.

De acordo com a normativa Blumenschein (2007) sobre a qualidade da gestão ambiental nos centros urbanos, a gestão dos resíduos sólidos da construção em canteiros de médio, pequeno e grande porte é fundamental. No entanto, a gestão adequada de resíduos é muitas vezes referida como "entulho" e pode reduzir os custos sociais, financeiros e ambientais. Como sabe-se, "fragmentos" são edifícios, ou seja, resíduos do processo de construção e demolição de edifícios, devendo ser geridos desde a obra até à destinação final para evitar impactos ao meio ambiente.

Uma forma de reduzir o uso contínuo de recursos naturais cada vez mais escassos é a reutilização ou reciclagem (RCC). Os resíduos gerados no canteiro de obras podem ser utilizados para a mesma obra, mas para isso é necessário que o responsável gerencie todo o procedimento para que nada seja desperdiçado no canteiro de obras, mas pode ser reutilizado. A destinação desses resíduos varia de local para local, pois, conforme afirma Santos (2008), cada cidade possui características socioeconômicas e culturais distintas.

Nesta perspectiva, por meio de uma pesquisa exploratória, fundamentada bibliograficamente e realizando uma análise qualitativa dos dados, visa-se responder a seguinte problemática: Quais são as alternativas para o despejo e reaproveitamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil em Gurupi-To? Com o objetivo de conceituar os resíduos sólidos, determinar as práticas mais comuns para a gestão destes, e dispor sobre as melhores alternativas utilizadas em Gurupi-To para o reaproveitamento de tais materiais.

Justifica-se pela necessidade tanto dos profissionais da engenharia civil quanto dos estudantes e da sociedade em geral compreenderem a relevância de uma gestão de resíduos sólidos que foque no reaproveitamento, considerando que é de suma importância atuar de forma sustentável em prol da sociedade em geral.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA**

### **2.2 Resíduo Sólidos**

Segundo Pichtel (2005), resíduo sólido pode ser definido como um material sólido com valores econômicos negativos, o que torna seu descarte mais barato do que seu uso. Ou seja, material, substância, objeto ou bem descartado em decorrência da atividade humana em uma sociedade cuja destinação final ocorre, pretende prosseguir no estado sólido ou semissólido ou é obrigada a fazê-lo, bem como os gases contidos em contentores e líquidos cuja especificidade inviabilize a introdução em redes públicas de esgotos ou corpos hídricos ou requeira soluções técnica ou economicamente inviáveis devido à melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010)

### **2.3 Gestão de Resíduos Sólidos**

A gestão de resíduos sólidos é dinâmica e requer estratégias de enfrentamento transversais que abrangem toda a sociedade e extrapolam uma perspectiva ambiental. Aspectos desse enfrentamento incluem, além das questões ambientais, complexas técnicas socioeconômicas, produção e consumo sustentáveis, incluindo educação e cidadania. Parte da complexidade decorre do envolvimento inerente do poder público, da iniciativa privada e da sociedade civil como produtor ou usuário, ou como prestador de serviço, formulador de regulamentação ou formulador de políticas. (SÃO PAULO, 2014b).

A má gestão dos resíduos sólidos causa efeitos socioambientais como degradação do solo, danos a corpos d'água e nascentes, agravamento de enchentes, poluição do ar, proliferação de vetores sanitários em centros urbanos e tratamento em condições insalubres nas vias e nos locais de disposição final (BESEN et al., 2010).

Dessa forma, o manuseio e o descarte adequado desses resíduos são de suma importância para minimizar seus impactos negativos (DIAS et al., 1999). A gestão sustentável de resíduos sólidos pode reduzir significativamente a degradação ambiental, causada principalmente por armazenamento e destinação inadequada, e permite o reaproveitamento de resíduos, o que pode torná-lo economicamente interessante para os municípios. Vale ressaltar que a gestão de resíduos inclui a etapa de gestão, que pode ser entendida como um conjunto de atividades técnicas e operacionais que visam implementar, direcionar, coordenar, controlar e fiscalizar as metas estabelecidas na gestão.

Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 Estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regida pelo Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010, e complementa o marco regulatório federal de resíduos ao introduzir uma série de inovações importantes, ao estabelecer uma responsabilidade compartilhada que corresponde a um conjunto obrigações individualizadas de produtores, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares de serviços públicos na área de limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos, para minimizar a quantidade de resíduos sólidos e gerados, bem como limitar o impacto na saúde humana e na qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida do produto (BRASIL, 2010).

Assim, o estado deve planejar, o setor de manufatura deve reduzir o impacto ambiental na produção e continuar a recolher seus produtos após o uso, e os consumidores devem se esforçar para reduzir o consumo e segregar os resíduos para coleta seletiva (PEREIRA, 2011).

Resíduos da construção civil: resultantes da construção, reforma, reparação e demolição de obras e de preparação e escavação dos terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, betão em geral, solos, rochas, metais, resinas, adesivos, tintas, madeira e contraplacado, tetos, argamassa, gesso, ladrilhos, pavimento asfáltico, vidro, plástico, canos, fios eléctricos, etc., vulgarmente designados por entulho de construção, cascalho ou lascas. (CONAMA 307/2002, art. 2)

#### **2.4 Alternativas para o despejo e Reaproveitamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil em Gurupi-To**

Para evitar desperdícios e perdas na edificação, é proposto um modelo de demolição seletiva que envolve a retirada de materiais da edificação antes da demolição. Os materiais são separados de acordo com suas propriedades. Isso reduz o ruído, poeira, vibração, poluição e permite o reaproveitamento (LIMA, 2013).

Nesse caso, os materiais reutilizáveis (como o aço) serão reaproveitados na indústria da construção ou vendidos como resíduos no mercado, os resíduos não recicláveis serão transferidos para o aterro mais próximo e os resíduos recicláveis serão transferidos para a estação de descarte de resíduos. A principal vantagem dessa opção é isolar os resíduos imediatamente após serem gerados, resultando em um resíduo bastante limpo. Isso leva diretamente a uma redução no custo da fase de tratamento. Portanto, este método pode fazer com que o projeto atenda às condições GPRS. No entanto, ao usar esse método, é melhor ser um empreiteiro com experiência em gerenciamento de resíduos e os trabalhadores devem ser treinados nas técnicas corretas de coleta, processamento e separação de resíduos (ABDELHAMID, 2014).

Segundo Barros (2012), o processo de reciclagem inclui: seleção preliminar: determinação de acordo com a composição e proporção dos componentes (concreto, blocos, materiais cerâmicos, tijolos, entulhos de argamassa e parte do solo); limpeza: remoção de inconvenientes materiais (madeira, plástico, papel, metal, etc.), também destinados a serem reciclados ou reutilizados; trituração: o processo de produção de agregados de acordo com o tamanho de partícula necessário realizado em equipamentos específicos, neste caso, o

processo de seleção apenas separa madeira, plástico, ferro, etc., de forma a proporcionar uma certa qualidade de minerais sem qualquer classificação granulométrica, que é a matéria-prima da argamassa; classificação granulométrica: conforme a partícula tamanho (pó fino, seixos e pedras 1,2 e 3) efetua a peneiração para separar os materiais.

A operação de britagem envolve a redução do tamanho do material para adaptar o tamanho do grão às operações subsequentes. Na produção de agregados reciclados, essa operação pode ser a operação principal (quando o material passa por apenas um processo de britagem) ou auxiliar (quando o material passa pelo processo de britagem várias vezes). Esta operação pode ser realizada por britadores de impacto, mandíbula ou martelo, sendo os britadores de impacto os mais utilizados pelas recicladoras, podendo ser utilizados para britagem primária e secundária (MOTTA, 2005).

A operação de peneiramento inclui a divisão do grão em diferentes frações de tamanho de partícula de acordo com as características do produto final. Se o produto final for um material sem classificação granulométrica (como pedra britada), essa operação pode ser eliminada do processo de reciclagem (MOTTA, 2005).

De acordo com Barros (2012), aterro é uma tecnologia utilizada para tratar os resíduos sólidos urbanos presentes no solo sem causar danos ou riscos à saúde e segurança públicas, e para minimizar os impactos ao meio ambiente, assim, os resíduos, ao final de cada jornada de trabalho, cobrem-nos com uma camada de terra ou material inerte. O autor destacou ainda que esse tipo de descarte causará impactos e poluição, seja localizada ou não, pois esse tipo de descarte geralmente não impermeabiliza o fundo ou o sistema de coleta e tratamento do lixiviado do gás gerado.

Os agregados reciclados podem ser usados para vários serviços de engenharia, como: camada de drenagem; lastro para colocar tubos ou condutos; embalagem para galerias; estabilizar solo expansivo ou baixa capacidade de suporte; regularização e cascalho de estradas de terra; e pavimentação. Também podem ser utilizados na produção de concreto e argamassa para o solo, componentes de alvenaria e infraestrutura urbana como blocos e meios-fios (MOTTA, 2005).

Porém, se a brita for utilizada como matéria-prima ou agregado, não será mais um problema, e se tornará uma exportação carente de materiais granulares (para reduzir o consumo de construção civil, cascalho e areia artificial durante o processo de britagem). A utilização desse tipo de resíduo também contribuirá positivamente para a redução do consumo de insumos da construção civil decorrente do processo de britagem de rocha, cascalho e areia artificial, importante ferramenta no combate à degradação ambiental (BARBOSA, 2012).

Acredita-se que a reciclagem seja uma alternativa importante para reduzir a quantidade de resíduos em aterros e diminuir a parcela de matéria-prima necessária à construção. Alguns resíduos que antes eram descartados agora podem ser considerados subprodutos de outras indústrias e podem ser utilizados como insumos para a construção civil. A reciclagem de edifícios civis é muito importante porque pode fechar o ciclo de vida do setor, criando um equilíbrio entre a oferta e a demanda de subprodutos (BIGOLIN, 2013).

O processo de reciclagem requer energia para converter os resíduos em produtos adequados para retornar à cadeia produtiva. Essa energia depende do uso proposto para o resíduo e está diretamente relacionada ao processo de conversão utilizado. Normalmente, a energia por si só não é suficiente para converter o lixo, e as matérias-primas precisam ser usadas no processo de reciclagem. A reciclagem também pode gerar resíduos e nem sempre será mais simples do que reciclar os resíduos. Dependendo de sua periculosidade e complexidade, esses resíduos podem causar novos problemas, como impossibilidade de

reciclar, falta de tecnologia de tratamento, falta de locais de disposição e todos os custos. Também é necessário considerar os resíduos gerados pelos materiais reciclados ao final de sua vida útil e a possibilidade de serem reciclados novamente, fechando assim um ciclo (JOHN, 2001).

A cidade de Gurupi está localizada no centro-oeste do Estado do Tocantins, a 245 quilômetros de Palmas, a 609 quilômetros de Goiânia e a 742 quilômetros de Brasília. Em termos populacionais, Gurupi é o terceiro maior município do estado e a fonte de desenvolvimento da região sul do Tocantins.

De acordo com a lei federal 12.305/2010, política estadual de resíduos sólidos no que diz respeito à regulamentação torna-se fundamental: não geração, redução, reaproveitamento, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos e o máximo em disposição ambientalmente correta de rejeitos.

O Estado do Tocantins, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semarh), apoia o estabelecimento de parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) para o desenvolvimento do Plano Nacional de Resíduos Sólidos do Tocantins (TOCANTINS, 2017).

Com base em dados primários e secundários, foi elaborado o Plano Nacional de Resíduos Sólidos do Tocantins (PERS/TO), que realizou levantamento de resíduos sólidos no estado com o objetivo de coletar dados e informações para evidenciar os seguintes aspectos: secretarias a atender na proposição de planos, diretrizes organizacionais adequadas, estratégias, planos, ideias de projetos e ações (TOCANTINS, 2017).

Por meio de diretrizes e estratégias, são elaborados detalhadamente os objetivos, planos, projetos e ações de gestão de resíduos sólidos a serem implementados no Tocantins. Para atingir a meta a curto, médio e longo prazo, foi determinado atingir a previsão relacionada à meta dentro do escopo do plano; a meta exibida é calculada por evidências que ajudarão a avaliar a taxa de cumprimento incluindo ferramenta de verificação e validação PERS/TO que deve ser realizada em auditoria periódica a cada quatro anos (TOCANTINS, 2017).

Além de outras discussões, este documento também formulou a “Política Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos”, que elaborou os princípios, procedimentos e normas da Prefeitura Municipal de Gurupi-TO sobre resíduos sólidos (GURUPI-TO, 2013).

Com o objetivo de realizar atividades que visem a gestão adequada dos resíduos em todo o município de Gurupi-To, foi traçada a "Política Municipal de Resíduos Sólidos" com o objetivo de realizar ações voltadas à coleta, transporte, redução da geração, reaproveitamento, a rota final da reciclagem de resíduos sólidos ambientalmente saudáveis, a gestão integrada de resíduos sólidos, o monitoramento ambiental e a economia de recursos naturais (GURUPI-TO, 2013).

Busca proteger, monitorar e resgatar o meio ambiente e as edificações da prefeitura, e criar condições de comunicação e intercâmbios da mesma forma para o desenvolvimento social e econômico da população, a proteção da dignidade da vida humana e os interesses da prefeitura. As informações sobre as ações de estabilização do programa serão direcionadas a toda a população (GURUPI-TO, 2013).

A política de resíduos sólidos urbanos tem objetivos específicos: desenvolver, implementar, integrar, articular, reutilizar e reciclar resíduos sólidos. Eliminar danos causados pela produção, destinação ou destinação inadequada de resíduos, com destaque para a atividade de coleta seletiva de resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis, encorajar a



reutilização, propor a regularização imediata, verificar e supervisionar a criação de cooperativas ou associações autônomas para a coleta, transporte e triagem. Implementação de atividades na área de educação ambiental. Identificar ações preventivas para conter o aumento de resíduos, carregar e implementar a divisão de responsabilidades nos processos de logística reversa na comuna (GURUPI-TO, 2013).

O governo e as entidades são responsáveis pela efetivação das diretrizes e objetivos estabelecidos neste plano municipal, e atribuem ao governo municipal o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Gurupi e a gestão integrada de resíduos sólidos em seu território, e repassam as disposições desta lei ou leis específicas. De acordo com as disposições da lei, as regulamentações federais, estaduais e municipais que tratam de resíduos sólidos são aplicáveis aos resíduos sólidos. (GURUPI-TO, 2013).

Em alguns municípios do estado, por mais RCDs que a prefeitura gere, a cobrança é feita pela prefeitura de forma indeterminada, sem cobrança de taxas e taxas de planejamento. Em grandes cidades, como Palmas, Araguaína e Gurupi, a coleta é feita em barris fixos e fornecidos por empresas privadas. Nessas três cidades, foram encontradas empresas de coleta e transporte de RCD, movimentando aproximadamente 3.988 barris fixos por mês. (TOCANTINS, 2017).

Vale ressaltar que o estado não deve impor condicionantes na escolha dos locais. No entanto, deve orientar o município na seleção de áreas adequadas para instalar dispositivos de tratamento ou determinar a localização de depósitos finais ou de rejeitos. Os estados também podem estabelecer microzonas de acordo com o artigo 3 do art. Artigo 25 da Constituição Federal, essa medida integrará a organização ao planejamento e execução das ações responsáveis pela gestão de resíduos sólidos nas cidades vizinhas. Aqueles que o fizerem priorizarão o uso de recursos da UIT para enfatizar a gestão de resíduos dentro dos padrões estabelecidos. (COLARES, 2015).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

Segundo Gil (2002), o presente trabalho é classificado como pesquisa exploratória, cujo objetivo é possibilitar às pessoas um entendimento mais profundo do problema, aprimorar conceitos e trazer benefícios para a sociedade. Quanto aos procedimentos técnicos de coleta de dados da pesquisa, utilizou-se bibliografia de publicações, livros, legislações e normas técnicas brasileiras, que auxiliou no estudo de caso da Prefeitura Municipal de Gurupi-TO.

Segundo Araújo e Gouveia (2018) foi realizada uma pesquisa bibliográfica: Esse tipo de pesquisa explica um problema com base em referências teóricas publicadas na literatura. Pode ser conduzido de forma independente ou como parte de um estudo descritivo ou experimental. Ambas as situações tentam compreender e analisar as contribuições culturais ou científicas anteriores sobre tópicos ou questões específicas. Para a seleção dos recursos de pesquisa, destacam-se os seguintes termos e expressões: “resíduos sólidos”, “reaproveitamento de resíduos sólidos”, “resíduos sólidos da construção civil”, “reaproveitamento de resíduos sólidos na cidade de Gurupi-TO”. Adicionalmente, o horizonte temporal é definido como o período de 1990 à 2021, sendo preferidas as referências mais recentes, mas também destacando-se as disposições relevantes a este respeito oriundas de períodos anteriores.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

É reconhecido que a indústria da construção civil é uma das atividades mais representativas no desenvolvimento econômico e social de qualquer país, mas por isso também é reconhecida como um dos mais importantes meios de produção de resíduos da

atualidade, causando graves problemas ambientais. O impacto, seja pelo consumo de recursos naturais, pelo esgotamento de fontes de materiais não renováveis, com as grandes emissões de dióxido de carbono, alterações da paisagem ou geração de resíduo (MORALES et al., 2011).

A gestão de resíduos sólidos (GRS) inclui a coleta, transferência, processamento, reciclagem e descarte de recursos em áreas urbanas. O GRS é uma das principais responsabilidades dos governos locais, é um serviço complexo que envolve organização, tecnologia, capacidade de gestão e adequada cooperação entre diversos órgãos dos setores público e privado (BARROS, 2012).

A importância do GRSM pode ser atribuída ao fato de que os problemas relacionados aos resíduos sólidos têm aumentado na sociedade contemporânea, o que significa que a qualidade de vida nos grandes centros urbanos diminuiu. Os resíduos sólidos urbanos gerados pela sociedade em suas diversas atividades, além dos aspectos sociais, econômicos e administrativos envolvidos no problema, também representam riscos à saúde pública e levam à degradação ambiental (ASSIS, 2012).

Paschoalin Filho et al. (2014) realizaram pesquisa no contrapiso de edifícios comerciais e constataram que a utilização de materiais reciclados na implantação do contrapiso traz benefícios econômicos significativos, pois reduz o custo de transporte e a destinação final dos resíduos gerados, além de reduzir o custo material.

Minozzi e Tonus (2014) verificaram a viabilidade técnica e econômica da utilização de resíduo de bloco cerâmico com argamassa no contrapiso e fizeram alguns ajustes nos procedimentos utilizados, mas não obtiveram os resultados esperados. Hasse (2014) estudou a adição de cargas cerâmicas produzidas durante o processo de reciclagem ao concreto autoadensável como solução aglutinante e alternativa às cargas calcárias, pois não haverá perda de resistência à compressão durante o processo de cura.

A cidade de Gurupi possui um "Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos" (PMGIRS), que está sendo apresentado para garantir a regularidade de sua revisão (no máximo a cada cinco anos), que deve estar de acordo com o as leis federais nº 11445/2007 e nº 12305/2010, devem estar de acordo com as características locais. Basicamente, este plano deverá ser estruturado e baseado nas constatações gerais do município, nos conceitos de metas e objetivos de curto, médio e longo prazo, para avaliar os problemas detectados e o andamento dos sistemas desenvolvidos, adicionalmente para permitir a administração, já em funcionamento no município financeira, jurídica, operacional, social, tributária e educacional (GURUPI, 2013).

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pelos fatos acima, parte-se do pressuposto de que a construção civil ocupa posição expressiva na economia nacional, por outro lado, acredita-se que esta seja a principal geradora de impactos ambientais, ocorrendo muitas vezes como a maior produtora de resíduos sólidos de toda a sociedade. Conforme mencionado, é importante que todos tenham a consciência de que a destinação dos resíduos da construção civil é de suma importância, pois se trata de um volume expressivo e não apenas uma fonte de degradação ambiental. E também no que diz respeito à obtenção na natureza, bem como ao seu uso final, que se não for bem-feito, acarreta graves prejuízos ao meio ambiente, o que acarreta também uma grande procura de espaço.

Diante dos pontos teóricos envolvidos neste trabalho, é possível verificar que esses conceitos e a legislação existente sobre o reaproveitamento de resíduos sólidos em edificações civis apresentam diversos aspectos positivos em termos de subsídios para práticas que visem promover o desenvolvimento econômico, preocupações com o meio ambiente, sustentabilidade e reconhecimento.

Porém, é óbvio que os benefícios ambientais devem ser enfatizados por meio da tecnologia, do tratamento dos resíduos sólidos, das edificações civis, dos tipos de reciclagem e reaproveitamento, que podem ser obtidos com a utilização de agregados reciclados, além de ter um custo inferior ao natural. Em comparação com os agregados, reduz a quantidade de matéria-prima natural extraída e diminui o impacto no meio ambiente por meio da destinação final correta e positiva. Cada vez mais as organizações implementam métodos de reciclagem de resíduos sólidos de edifícios civis, pois além de obter benefícios ambientais, esse programa também oferece uma engenharia sustentável e de baixo custo.

Portanto, recomenda-se realizar mais pesquisas qualitativas e quantitativas nos seguintes aspectos: empresas com e sem métodos de reciclagem de resíduos; sobre métodos inovadores de reutilização no setor privado ou nos governos municipal, estadual e federal para ser consistente com o controle residual no meio ambiente e cooperar com a proteção natural.

## 6. REFERENCIAS

- ABDELHAMID, M. S. Avaliação de diferentes sistemas de gestão de resíduos de construção e demolição abordagens, **HBRC Journal**, v.10, p.317-326, 2014
- ARAÚJO, Andréa.; GOUVEIA, Luis Borges. **Pressupostos sobre a pesquisa científica e os testes piloto**. Portugal: Universidade Fernando Pessoa, 2018.
- ASSIS, Camila .M. **Avaliação da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos em municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. 2012. 381p. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- BARBOSA, J. **Destinação dos resíduos sólidos de construção e demolição do Município de Passo Fundo-RS: Desafios e Perspectivas**. Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental; Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2012.
- BLUMENSCHNEIN, R. N. **Manual técnico: Gestão de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras**. Brasília: SEBRAE/DF. 2007.
- BARROS, Raphael T.V. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.
- BESEN, G. R. et al. **Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas**. In: **SALDIVA P. et al. Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles**. São Paulo: Ex Libris, 2010.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 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. Brasília: Diário Oficial da União, 2010.
- COLARES, Raimunda Maria Rodrigues. **Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos na Região Norte do Tocantins: Perspectivas De Inclusão De Catadores À Luz Da Lei 12.305/10** . Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/bitstream/tede/2729/1/RAIMUNDA%20MARIA%20RODRIGUES%20COLARES.pdf> Acesso em : 01 de maio de 2021.
- CONAMA – Conselho Nacional do meio Ambiente. **RESOLUÇÃO Nº. 307, de 5 de julho de 2002**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html> Acesso em: 11 de abril de 2021.
- DIAS, M. do C.O. (coord.), PEREIRA, M. C. B., DIAS, P. L. F., VÍRGILIO, J. F. **Manual de Impactos Ambientais: Orientações Básicas Sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- GONÇALVES R. R. **Tratamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil no Município de Ibitaré – MG**. 96 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto, 2011.
- GURUPI. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Gurupi**. Disponível em: [www.secretariamunicipaldemeioambiente/gurupi.org.br](http://www.secretariamunicipaldemeioambiente/gurupi.org.br) Acesso em: 02 de maio de 2021.
- HASSE, Jéssica Amanda. **Influência do uso de adição de fíler cerâmico no controle de segregação e exsudação de concretos auto adensáveis**: dissertação. Pato Branco: Utfpr, 2014. 90 p.



JOHN, V. M. Aproveitamento de resíduos sólidos como materiais de construção. In: CARNEIRO, A. P.; BRUM, I. A. S.; CASSA, J. C. S. (ORG). **Reciclagem de resíduo para a produção de materiais de construção**. Projeto resíduo bom. Salvador: EDUFBA, Caixa Econômica Federal. 2001

MINOZZI, Patricia Ioná; TONUS, Cristian Allan. **Utilização de agregados reciclados de alvenaria na produção de concreto para contrapisos**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil). Pato Branco: Utfpr, 2013.

MOTTA, R. S. **Estudo laboratorial de agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil para aplicação em pavimentação de baixo volume de tráfego**. Dissertação de mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005.

PASCHOALIN FILHO, João Alexandre; STOROPOLI, João Henrique; DUARTE, Eric Brum Lima. Viabilidade Econômica da Utilização de Resíduos de Demolição Reciclados na Execução do Contrapiso de um Edifício Localizado na Zona Leste da cidade de São Paulo. 18. ed. São Paulo: **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - Ufsm**, Santa Maria, 2014. 16 p.

PEREIRA, T.C.G. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: nova regulamentação para um velho problema**. Direito e Justiça. v.11. n.17, 2011. Disponível em: [http://srvapp2s.urisan.tcche.br/seer/index.php/direito\\_e\\_justica/article/view/719](http://srvapp2s.urisan.tcche.br/seer/index.php/direito_e_justica/article/view/719) Acesso em: 10 de abril de 2021.

PICHTEL, J. **Práticas de gerenciamento de resíduos: municipal, perigoso e industrial**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2005.

SÃO PAULO. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo**. 2014. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/2014/10/29/plano-de-residuos-solidos-doestado-de-sao-paulo-e-lancado/> Acesso: 12 de abril de 2021.

TOCANTINS. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Tocantins**. Semarh – Secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/269973/> Acesso em: 04 de abril de 2021.