



PRINCÍPIOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS: UM ESTUDO DAS DEFINIÇÕES E DOS INSTRUMENTOS DE APLICAÇÃO NA LEGISLAÇÃO DE CINCO MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Vitor Baganha Carita⁽¹⁾

Geógrafo, Mestrando do Programa de Geociências e Meio Ambiente na UNESP Rio Claro

Jandir Pereira Blasius⁽²⁾

Eng.º Sanitarista, Mestrando do Programa de Geociências e Meio Ambiente na UNESP Rio Claro

Marcus Cézar Avezum Alves de Castro⁽³⁾

Professor Assistente Doutor do Departamento de Geologia Aplicada da UNESP Rio Claro

Endereço⁽¹⁾: Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” UNESP, Departamento de Geologia Aplicada. Av 24, nº1515 – Bela Vista – Rio Claro – São Paulo - CEP: 13506-900 – Brasil - Tel: +55 (19) 99777-5642 - e-mail: caritageog@gmail.com.

RESUMO

De acordo com a legislação brasileira, para desenvolver um sistema de gestão de resíduos é preciso seguir os princípios básicos de gestão: a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador; o protetor-recebedor. A prevenção e precaução diz que devemos buscar sempre reduzir os danos causados pelas atividades do sistema; o poluidor-pagador diz que quem causa os danos deve ser responsável por pagar por eles, declarar seus impactos publicamente e até mesmo pagar taxas por danos que venha a causar; e o protetor-recebedor diz que aqueles que protegem o meio ambiente devem ser incentivados pelo poder público a seguirem fazendo isso. Este trabalho visa definir, através de revisão de literatura, os princípios acima e seus instrumentos de aplicação, além de observar sua operacionalização em cinco municípios do estado de São Paulo. Concluiu-se que os municípios fazem uso de alguns destes, mas ainda de forma muito incipiente. Indica-se uma melhor elaboração dos planos abrangendo o uso de instrumentos do protetor-recebedor, pouco usado na legislação brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Princípios; Gestão de Resíduos; Legislação

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é responsável por 50% dos resíduos gerados em um município (MMA, 2015) e consome até 75% dos materiais e matérias-primas produzidos no país (JOHN, 2005).

Os maiores danos ambientais causados pelo setor são aqueles associados à extração e produção dos insumos utilizados no setor, quase todos obtidos a partir da mineração (ferro, brita, areia, cimento) (KARPISNKI et al., 2008), e os danos causados pela disposição irregular dos resíduos, que implicam em efeitos negativos à paisagem e à saúde humana (SZPAK et al., 2015).

Segundo a Resolução CONAMA 307 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002) Resíduos da Construção Civil (RCC) “são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos (...)”, e como exemplo destes resíduos temos os restos de tijolos, concreto, solo escavado, entre outros.

Dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2015) mostram que foram coletados aproximadamente 45 milhões de toneladas de resíduos da construção civil (RCC) no país em todo ano de 2015, em um total aproximado de 123.287 t/dia. São considerados apenas o volume coletado oficialmente por empresas e municípios, não contando o descartado ilegalmente ou usado como preenchimento de valas, escavações, entre outros usos.

Entretanto, destaca-se a dificuldade para dimensionar estes resíduos. Além do descarte irregular e os métodos construtivos diferentes entre variadas obras, uma das principais dificuldades é o fato de no Brasil a maior parte dos RCC serem gerados em obras informais, ou pequenas reformas, para os quais dados estatísticos estão



indisponíveis (ÂNGULO et al, 2011).

SOUSA (2006) afirma que os principais fatores para a má gestão dos RCC estão a ação desarticulada do setor (falta de diálogo entre poder público e atores privados), a pulverização dos esforços e recursos, e a falta de participação pública nas decisões do setor.

Para ALGARVIO (2009) a má gestão é originada na inexatidão dos valores de geração de RCC, a elevada heterogeneidade dos resíduos, práticas de gestão e tratamento inadequadas e a resistência ao uso de agregados pela indústria da construção civil.

Visando corrigir estes problemas, foram desenvolvidas legislações que auxiliam os municípios na gestão dos seus resíduos. A principal é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que legisla sobre todos os resíduos. Mas em relação aos RCC, as mais importantes são as Resoluções CONAMA 307 e 448, que dão as diretrizes de gestão e os prazos para aplicação das mesmas (que expiraram em julho de 2013).

Uma das principais diretrizes utilizadas pela PNRS são os princípios básicos de gestão: a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador; o protetor-recebedor (BRASIL, 2010a). Estes princípios se assemelham com os utilizados na legislação da União Europeia, que decreta na DIRECTIVA 2008/98/CE (UE, 2008) que os resíduos devem se basear nos princípios de: Hierarquia dos Resíduos; Autossuficiência e Proximidade; Poluidor-Pagador.

Juridicamente os princípios são as normas que formam a base para a ordenação de um conjunto de elementos em um sistema, e de certa forma legitimam racionalmente a aplicação destas normas (FELL; TREMEÁ; 2008).

“Mandamento nuclear de um sistema, verdadeiro alicerce dele, disposição fundamental que se irradia sobre diferentes normas compondo-lhes o espírito e sentido servido de critério para sua exata compreensão e inteligência, exatamente por definir a lógica e a racionalidade do sistema normativo, no que lhe confere a tônica e lhe dá sentido harmônico.” (MELO, 2009)

No direito ambiental os princípios são diversos daqueles usados nos demais ramos jurídicos. Neste setor eles são voltados para proteger a vida e o meio ambiente, garantir uma existência digna ao ser humano desta e de futuras gerações e garantir que isto seja feito de forma harmonizada com um desenvolvimento econômico (ANTUNES, 1999).

OBJETIVOS

O presente trabalho foi desenvolvido visando esclarecer os termos usados nestes princípios pois, apesar de serem de uso comum, há uma suspeita de que há uma inconsistência na sua significação. Além disso, buscaram-se exemplos de sua aplicação, de forma a auxiliar em futuras aplicações dos mesmos.

METODOLOGIA UTILIZADA

Esta pesquisa pode ser classificada como teórico-empírica, por se basear em análises e pesquisas bibliográficas e documentais. Além de ser qualitativa-exploratória, por se fundamentar no estudo de um fenômeno social complexo, a gestão dos RCC, e ser realizada a partir de uma observação sistemática indireta (MORAIS, 2006).

O presente trabalho foi desenvolvido visando esclarecer os termos usados nestes princípios pois, apesar de serem de uso comum, há uma suspeita de que há uma inconsistência na sua significação. Com este objetivo em mente, foram pesquisadas em variados bancos de dados, em português e inglês, as seguintes palavras-chaves: resíduos, resíduos de construção civil, RCC, gestão de resíduos, gestão de resíduos da construção civil, princípios de gestão de resíduos, hierarquia de resíduos, minimização, revalorização, reciclagem, Reutilização, Separação na fonte, Demolição seletiva, poluidor-pagador, taxa de descarte, taxa de material virgem, taxa de projeto, obrigação de reportar, protetor-recebedor, crédito ao protetor, comercialização de emissões, rotulagem ambiental, métodos de tomada de decisão, SWOT, SSM.

Estas palavras-chave foram buscadas nos bancos de artigos do google acadêmico, Elsevier, Science Direct, periódicos da CAPES, Francis & Taylor; e nos bancos de teses de universidades brasileiras como USP, UNESP, UNICAMP, UERJ, etc., e de variadas universidades do exterior.



- **Pesquisa Documental e Levantamento da Gestão de Outros Municípios:** Em um primeiro momento foi realizada uma investigação sobre os municípios do estado de São Paulo que possuíam Planos de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil, buscando esta informação em outros trabalhos, dissertações e teses, além de documentos oficiais. Após isto foram buscadas informações sobre quais destes municípios eram conhecidos por possuírem os sistemas de gestão mais eficientes. Em seguida foram analisados os planos destes municípios selecionados, buscando informações em relação a possíveis aplicações dos princípios de gestão e como eles são operacionalizados pelo poder público municipal.

RESULTADOS OBTIDOS

- Princípio da Prevenção e Prevenção

Quando desenvolve uma política ambiental, os legisladores sempre buscam uma fonte incontestável para seus dados e ideias, geralmente buscando adjetivar suas decisões como científicas. Isso se dá por conta das disputas causadas pela atividade legislada em relação as legislações ambientais, já que há uma certa incerteza ao real dano causado ao meio, tanto localmente quanto globalmente, principalmente quando se refere a uma atividade produtiva de alto impacto econômico. Visando evitar estas disputas, e possíveis paralisações dos tomadores de decisão por conta das mesmas, foi desenvolvido no discurso ambiental o conceito de princípio da Prevenção e Prevenção, ou seja, apenas a possibilidade de uma atividade causar danos ao meio já é suficiente para legislar meios de se prevenir ou reduzir os impactos da mesma (GULLET, 1997).

O princípio da Prevenção e Prevenção vai ser caracterizado pelo conceito de Hierarquia de Resíduos. De acordo com a DIRECTIVA 2008/98/CE (UE, 2008) a Hierarquia de Resíduos (**Figura 1**) é o estabelecimento de uma ordem de prioridades do que constitui a melhor opção na legislação para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos. Isto envolve também o entendimento que alguns fluxos possam se desviar da hierarquia se justificados por motivos técnicos, econômicos ou ambientais.



Figura 1 - Hierarquia de Resíduos

YAHYA e BOUSSABAIN (2004) consideram que o termo deveria ser minimização e não prevenção, pois é um termo mais vasto e inclui a prevenção, redução na fonte, reuso, melhoria da qualidade e reciclagem. Desta forma, a minimização é “(...) um processo que evita, elimina ou reduz resíduos na fonte ou permite o reuso/reciclagem do resíduo para propósitos benéficos” (KEYS *et al.*, 2000; JAILOON *et al.*, 2009).

Em pesquisa realizada por TAM (2008), um empreiteiro afirmou que a maioria das empresas de construção tentam minimizar seus resíduos de outras maneiras antes de pensarem em reutilizar e reciclar os RCC. Nesta mesma pesquisa, os atores informaram que a maior dificuldade relacionada a hierarquia de resíduos é o alto



custo, como para a preparação do canteiro de obras e o investimento em treinamento dos funcionários. Outra dificuldade apontada pela literatura é a cultura da indústria da construção e sua resistência a mudança (OSMANI, GLASS, PRICE, 2007).

Porém, a minimização dos resíduos pode ser muito importante para a redução dos gastos (JAILLON *et al.*, 2009), pois há um certo consenso de que boa parte da geração de resíduos se dá por como consequência de projetos de baixa qualidade e mal formulados (OSMANI, GLASS, PRICE, 2007), e pelas práticas de trabalho inadequadas nos canteiros de obras (MCGRATH, 2001).

Desta forma, a minimização na fonte é considerada a melhor e mais econômica forma de gestão da Hierarquia (GAVILAN, BERNOLD, 1994), mas necessita de um entendimento de causa-efeito, tanto por parte dos projetistas como dos empreiteiros e funcionários, pois sua eficiência está relacionada ao nível do projeto, as técnicas construtivas, a existência de separação na fonte e plantas de reciclagem (*in loco ou não*) e o nível de educação e treinamento dos trabalhadores (JAILLON *et al.*, 2009).

Uma outra maneira descrita na literatura para minimizar os resíduos é projetar as obras para o reuso, ou seja, preparar a construção de maneira que, no seu fim de vida, seja possível desconstruí-la. Isso se dá pela retirada dos materiais com pouca ou nenhuma perda da sua qualidade, reduzindo a geração de RCC, maximizando sua vida útil e minimizando o consumo de insumos (LAEFER, MANKE, 2008).

A Construção de Ciclo Fechado (MULDER *et al.*, 2007) é, então, aquela que busca projetar e realizar uma obra de forma que a geração durante a fase de construção é reduzida e durante a fase de demolição é mínima, pois seus materiais são projetados para serem reutilizados e, quando não possível, reciclados em materiais e insumos novos (tijolos, artefatos de concreto, agregados) (SHEN *et al.*, 2007; HENDRIKS, JANSEN, 2003). Porém, este tipo de design tem como desvantagens ser mais trabalhoso e moroso, exigindo, às vezes, mais recursos (POON *et al.*, 2001).

Neste processo, a pré-fabricação é identificada como uma solução para minimizar a geração durante as fases de design e construção, pois reduzem o erro humano e impedem a geração de sobras e pedaços de materiais provenientes de cortes e adaptação das peças (JAILLOON *et al.*, 2009; TAM, 2008). Pré-fabricados são os materiais como paredes, vigas e pilares, que são produzidos fora do canteiro, geralmente em um estabelecimento especializado, e devem atender as normas da ABNT NBR 9.062 – Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado (ABNT, 2006).

A segregação na fonte surge como segunda opção mais adequada, pois exigem menores esforços e resulta em melhor separação entre os resíduos se comparada com aquela realizada em centrais de triagem (POON *et al.*, 2001). Esta é uma prática vantajosa pois aumenta a recuperação e revalorização dos materiais, reduzindo o descarte final dos mesmos (SHEN *et al.*, 2004). Porém, a segregação na fonte só será viável se os materiais puderem ser processados e/ou vendidos separadamente (HENDRIKS, JANSEN, 2001).

O desenvolvimento de uma infra-estrutura e um mercado de agregados reciclados levará à uma redução no consumo de insumos naturais e conseqüentemente nas externalidades ambientais relacionadas à Indústria da Construção Civil, assim como acarretará num aumento da vida útil dos aterros (BROOKS *et al.*, 2004).

Porém, a reciclagem de resíduos inertes é ainda, muito problemática pois há uma visão geral, equivocada, de que os agregados reciclados são de pior qualidade e, por isso, não confiáveis (RAO *et al.*, 2007), além de a prática mais comum de reciclagem ser o *downcycling*, ou seja, resultando em materiais de qualidade inferior ao original (HIETE *et al.*, 2011).

“O desafio é que muitos produtos de rochas naturais não podem ser desagregados em componentes individuais, pois estes passaram por processos irreversíveis durante o processo de produção.” (BAHN-WALKOVIK *et al.*, 2012)

Além disso, obstáculos normativos e legislativos, falta de incentivo econômico e a ausência de uma infraestrutura adequada impedem a apropriada implantação de uma cultura de consumo de insumos/agregados reciclados (BROOKS *et al.*, 1994).

RAO *et al.* (2007), afirma que para o correto desenvolvimento desta cultura é necessário: a construção de plantas de reciclagem e/ou surgimento de plantas móveis; a conscientização dos empreiteiros, arquitetos e operários; um suporte do governo; e, a criação de padrões e normas para o uso destes materiais.

Economicamente, a reciclagem só será procurada quando os agregados reciclados forem competitivos financeiramente em relação aos naturais (HENDRIKS, JANSEN, 2004). Enquanto houver uma opção barata (e muitas vezes irregular) de descarte, existirão poucos incentivos à produção dos reciclados (KARTAM *et al.*,



2004). De forma que alguns autores consideram a utilização de Taxas de Descarte como opção viável para o incentivo à reciclagem, apesar de poder gerar produtos com qualidade inferior apenas para cumprir obrigações legislativas (HIETE *et al*, 2011).

De acordo com a legislação federal, deve ser descartado apenas os materiais que não tem mais tratamento, ou cujo tratamento é economicamente inviável ou ambientalmente inadequado (BRASIL, 2010). Em um aterro de inertes, o principal motivo para isto é que a capacidade de armazenamento de um aterro é um recurso não renovável e que são escassas as áreas para sua implantação, além de que o material ali descartado pode ser reutilizado sem muito beneficiamento ou dificuldades (BRUVOLL, 1998).

Para o descarte, deve ser levado em consideração o princípio de proximidade e autossuficiência, ou seja, o resíduo deve ser destinado para o ponto de tratamento/descarte mais próximo à geração, de forma a garantir a sustentabilidade econômica e ambiental do processo (BARR, GILG, 2005). Para que isto seja possível é necessário que o município desenvolva uma rede de áreas de recebimento de RCC de forma que o gerador possa decidir a mais próxima para levar seu resíduo (SORA, 2013).

• Poluidor-Pagador

O princípio de poluidor-pagador (PPP) se baseia no fato de que “não basta a proteção administrativa e preventiva do meio ambiente”, porque mesmo quando tomadas todas as precauções ainda existirão danos ao meio ambiente (propositais ou não), de forma que é necessária, também, a existência de medidas de caráter repressivo (COLOMBO, 2006).

Desta forma, O PPP visa internalizar os custos (externalidades) dos danos ambientais causados pela atividade (BRAGA, 2011). De forma que este conceito provê as bases legais para atribuir uma responsabilidade financeira ao poluidor (KARTAM *et al*, 2004).

Porém, o PPP não se limita a cobrar do poluidor apenas um pagamento pela poluição já causada, mas também busca a cobrança da prevenção, reparação e repressão aos danos ambientais (BRAGA, 2011). Isto se deve ao fato de que esta não é uma medida de responsabilidade civil, mas sim de natureza econômica e, ao internalizar os custos de reparação, torna a prevenção e a precaução economicamente mais atrativas.

Estes princípios vão ser implementados através de instrumentos de mercado, ou seja, regulamentações e normas que encorajam o comportamento desejado através de componentes de mercados, ao invés de métodos explícitos de controle (STAVINS, 2002). Estes instrumentos operam pelo estabelecimento de um preço por qualquer recurso ambiental usado, de forma a gerar um aumento no preço de produtos cuja produção, consumo e/ou descarte degradem o meio ambiente (SPENCE, MULLIGAN, 1995).

Sua aplicação se diferencia dos instrumentos de “Comando e Controle” (aqueles que regulam a partir de níveis de poluição permitidos, com multas para quem não obedece) pois os instrumentos de mercado permitem que o poluidor decida se prefere pagar taxas maiores para poluir mais, ou prevenir e pagar taxas menores. Além disso, eles geram uma pressão constante por melhoria, pelo fato destas significarem menores custos e taxas (BAILEY, 2002).

Entre os problemas dos instrumentos de mercado estão o potencial inflacionário das taxas; a desproporcionalidade dos impactos das taxas em grandes e pequenos atores do mercado; o baixo custo marginal destas taxas em relação à poluição causada; e, a falta de alternativas em relação ao comportamento danoso (BAILEY, 2002). Além disso, os impactos de tais instrumentos são ainda difíceis de prever, pois a maioria das experiências conhecidas foram implementadas a pouco tempo.

Uma das principais formas de aplicação do PPP é a partir de taxas ambientais. Estas agem a partir de dois objetivos: a busca pela internalização dos danos ambientais através da precificação da atividade poluidora; e encorajar o uso eficiente dos recursos através da taxação da extração e consumo dos mesmos (WILLIS, GARROD, 1999; SODERHOLM, 2011). Ou seja, uma taxa ambiental existe primariamente para produzir um benefício ambiental.

Na construção civil, o PPP e as taxas ambientais provêm incentivos econômicos para os profissionais buscarem minimizar a geração de resíduos e gerirem aqueles que forem gerados de forma mais eficiente (POON *et al*, 2013).

Neste sentido, a utilização de uma taxa de descarte de resíduos surge como uma maneira muito efetiva de estimular a redução, reutilização e reciclagem de materiais no setor da construção civil (HAO *et al*, 2008).



Ela pode ser aplicada de duas formas: é cobrada uma taxa proporcional ao nível de contaminação, dificuldade de recuperação e potencial de dano ao meio ambiente; ou ser cobrada uma taxa por aqueles materiais descartados que poderiam ser revalorizados (BROOKS et al, 1994; SPENCE, MULLIGAN, 1995). Uma das formas mais comuns é a utilização de um valor que torne o descarte mais custoso que a reciclagem (MARTIN; SCOTT, 2010).

Independente da sua aplicação, é considerado que estas são instrumentos políticos economicamente eficientes para diminuir a quantidade de descarte final de produtos que ainda possuem utilidade na cadeia produtiva (HIETE et al, 2011). Pois encoraja os geradores de RCC a reduzirem, coletarem, separarem, e revalorizarem ao máximo, de forma que os custos de descarte sejam mínimos (YUAN; WANG, 2014).

De acordo com MARTIN E SCOTT (2010) “Algumas análises das taxas de descarte identificaram evidências anedóticas de um aumento no descarte irregular”. Mas, de acordo com o autor, tentativas de encontrar evidências empíricas para esta afirmação falharam.

Porém, BRUVOLL (1998) considera que este é um problema real das taxas de descarte pois estimula os poluidores a descartarem de maneiras que não sejam ambientalmente corretas. De forma que talvez seja mais interessante taxar a produção e consumo no início da cadeia.

Isto pode ser obtido através da utilização de taxas sobre agregados naturais, ou seja, uma taxa sobre a extração de materiais primários (areia, cascalho, brita) de forma a aumentar seu custo e estimular o uso de materiais secundários/reciclados (SPENCER; MULLIGAN, 1995; GARROD, et al. 1999; BAHN-WALKOVIK et al, 2011).

As motivações para o uso de taxas sobre agregados naturais são o esgotamento de recursos, as externalidades ambientais da extração, as externalidades ambientais do consumo/descarte, e para encorajar o uso de materiais secundários (SODERHOLM, 2011). Para isto, é necessário que a taxa deixe o preço do material primário maior do que o secundário, tornando-o mais atrativo para o consumidor (BAHN-WALKOVIK, 2011).

Idealmente, esta taxa deve ser aplicada junto com outros instrumentos e políticas de forma a afetar tanto a fase extrativa como as produtivas (produção de cimento, construção) e de revalorização/descarte dos resíduos (BAHN-WALKOVIK et al, 2011; SODERHOLM, 2012).

Outra maneira de evitar os efeitos negativos de uma taxa direta no resíduo é através de sistemas de depósito-reembolso. Nestes é cobrada uma taxa pelo produto, que é parcialmente devolvida quando o mesmo entrega o resíduo para revalorização ou descarte ambientalmente adequado (AALBERS, et al., 2005). Desta forma, ela só será efetivamente cobrada quando o produto é descartado de forma incorreta, estimulando a redução na fonte ou a reciclagem (KULSHRESHTHA; SARANGI, 2001; ANDERSON, 2002; WALLS, 2011).

O valor necessário pra taxa depende do tipo de resíduo e do custo da estrutura necessária para a gestão correta do mesmo (AALBERS; VOLLEBERGH, 2005). É necessário que o valor da taxa seja igual ao custo de mitigação dos danos caso o resíduo seja descartado de forma irregular, e o estorno seja este valor menos o custo para manter o sistema funcionando (STAVINS, 2002).

Seu uso é indicado para commodities sólidas que podem causar impactos ambientais no caso de um descarte irregular (ANDERSON, 2002). Sua aplicação é considerada ótima no caso de: o objetivo do sistema ser a redução do descarte irregular; e, de que os custos para gestão correta são assimétricos aos custos de correção e mitigação dos danos do descarte irregular (STAVINS, 2002).

Um sistema depósito-reembolso tem três vantagens sobre uma taxa direta (como a taxa de descarte): evita o descarte irregular; possui um sistema de monitoramento e aplicação melhor; e dificulta a sonegação fiscal (WALLS, 2011).

Além de instrumentos de mercado, também pode ser utilizado pelo poder público como método no PPP a Obrigação de Reportar, ou seja, a coleta e disponibilização pública da performance ambiental de uma empresa ou atividade (ANDERSON, 2002).

Segundo ANDERSON (2002), a Obrigação de Reportar é um grande incentivo para os produtores reduzirem a emissão de poluentes, e isso se dá por variados motivos: o reconhecimento da natureza e magnitude das emissões, por parte dos poluidores; ao tornar pública essas informações, a população tem uma base para exigir mudanças; e a comprovação de um comportamento ambiental adequado torna um produto mais atrativo para o público.



- Protetor-Recebedor

As normas ambientais são normalmente regulatórias e punitivas, castigando o indivíduo ou empresa que faça mal-uso dos recursos ou cause danos ambientais (FELL; TREMEÁ, 2008).

Porém, o princípio do poluidor-pagador se mostra insuficiente para prevenir ou mitigar todos os impactos causados pelas atividades humanas, de forma que se faz necessário buscar outros meios. Buscou-se então utilizar medidas compensatórias, que se baseiam na ideia de aplicar sanções positivas àquele indivíduo que aja de forma a beneficiar o meio ambiente (SILVA; SILVEIRA, 2012).

O princípio se baseia no conceito inverso do poluidor-pagador, ou seja, enquanto no PPP se internaliza as externalidades negativas, no primeiro vão ser internalizadas as externalidades positivas causadas pelo indivíduo, *e.g.* o surgimento de áreas verdes privadas, as Reservas Particulares de Patrimônio Natural, a proteção a biodiversidade, a proteção de bacias hidrográficas (ALTMANN, 2012).

O protetor-recebedor é um princípio melhor aplicado em países e regiões subdesenvolvidas, em que faltam infraestruturas de saneamento e o poder público não possui recursos financeiros. De forma que o estímulo para o investimento em ações protetoras surge como opção viável para corrigir estes problemas e contornar as dificuldades (FELL; TREMEÁ, 2008).

No setor da construção civil este princípio pode ser aplicado do desenvolvimento do projeto (através de estímulos ao uso eficiente de recursos) até a gestão dos resíduos (estimulando a revalorização) (DING, 2008).

Um método de sistema protetor-recebedor é o de subsídio ou crédito ao indivíduo que gera benefícios ao meio ambiente. Ele pode ser dado tanto para aqueles que desenvolvem novas tecnologias que permitam a proteção ou redução dos danos, quanto para aquele indivíduo que aja diretamente no controle da poluição (EPA, 1991). Por exemplo, o Esquema Fiscal de Crédito do Reino Unido que permite que operadores de aterros redirecionem até 20% do valor de seus impostos para programas ambientais autorizados (MARTIN; SCOTT, 2010).

Outra maneira de estimular a proteção do meio ambiente é através de sistemas de comercialização de emissões. Neste sistema é definido um nível máximo permitido de poluição e as empresas podem trocar entre si créditos de emissão. Ou seja, uma empresa que fique abaixo do nível permitido vende os “créditos” de poluição da diferença entre suas emissões e o limite para outra empresa que tenha excedido em suas emissões (STAVINS, 2002).

“O princípio básico dos sistemas de comercialização de emissões é que as fontes podem cumprir suas obrigações de duas formas: (1) limitando a emissão de poluição para o máximo permitido, ou (2) emitindo mais (ou menos) do que o valor permitido e permutando créditos que representam qualquer deficiência (ou sobra) na quantidade de emissão.” (ANDERSON, 2002, P.6)

Por fim, são utilizados os sistemas de rotulagem ambiental. Eles são uma variação para Protetor-Recebedor da obrigação de informar do PPP. Elas são consideradas como programas voluntários de controle da poluição (ANDERSON, 2002).

Estes programas se baseiam em três objetivos principais: despertar o entendimento dos propósitos de um programa de rotulagem; crescimento da consciência dos aspectos ambientais e de emissão dos produtos; e, influenciar na escolha do consumidor e comportamento do fabricante (BARBOZA, 2001). As rotulagens podem ser do tipo selo verde / certificação por terceiros, auto declaração ou de avaliação de ciclo de vida (CAIADO, 2014).

- Análise da legislação Municipal

Em uma pesquisa realizada pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE-SP, 2016), de 163 municípios fiscalizados, 41,72% possuíam PMGIRCC. Estes dados demonstram que a maioria dos municípios não conseguiu estabelecer os planos exigidos nas resoluções dentro do prazo, mesmo com a possibilidade de elabora-los em conjunto com municípios vizinhos.

Entre os municípios que possuíam PMGIRCC, cinco são reconhecidos por possuírem uma legislação e um sistema de gestão muito eficientes. Estes são: Guarulhos, Jundiaí, São José do Rio Preto, Araraquara e Ribeirão Preto. Para este trabalho, sua legislação foi analisada buscando observar quais dos princípios citados anteriormente eram implementados e como se dava sua operacionalização.



Tabela 1 - Guarulhos: Princípios de Gestão e sua Operacionalização

Princípio	Legislação	Operacionalização
Hierarquia de Resíduos	) Lei nº 6.126, 27/04/2006) Decreto 25.754, 1/09/2008	) Deve ser elaborado pelo gerador um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil prevendo as técnicas de minimização dos resíduos, bem como discriminar a possibilidade de utilização de materiais reciclados) O PGRCC deve prever quais possíveis usos futuros para os resíduos gerados, bem como sua destinação final) Preferência do uso de agregados reciclados nas obras públicas, tanto as contratadas quanto as realizadas diretamente
Poluidor-Pagador	) Decreto 25.754, 1/09/2008	) a legislação prevê aplicação de multas aos atores que não sigam o definido neste Decreto) Ao fim das obras, devem ser entregues os documentos de Controle de Transporte de Resíduos para a liberação do Certificado de Conclusão da obra pela secretaria responsável
Protetor-Recebedor	) Lei nº 6.793, de 28/12/2010	) Dá descontos no IPTU para as obras que utilizem materiais sustentáveis e façam separação de resíduos

Tabela 2 - Jundiaí: Princípios de Gestão e sua Operacionalização

Princípio	Legislação	Operacionalização
Hierarquia de Resíduos	) Descarte consciente de Resíduos da Construção Civil) Lei Nº. 7.186, 03/11/2008	) Programa de Educação Ambiental voltado a fornecer informações aos munícipes e aos grandes geradores sobre a correta gestão dos RCC) Programas de educação para a minimização interna de geração de resíduos) Os RCC classe A devem ser prioritariamente reciclados ou reutilizados. Podem ser usados para serviços internos em aterros (mas não para cobrir a massa de resíduo). O poder público deve usar agregados reciclados em suas obras
Poluidor-Pagador	) Lei Nº. 7.186, 03/11/2008) Decreto 25.280, 30/09/2014	) A legislação prevê aplicação de multas aos atores que não sigam o definido neste Decreto) Ao fim das obras, devem ser entregues os documentos de Controle de Transporte de Resíduos para a liberação do Certificado de Conclusão da obra pela secretaria responsável
Protetor-Recebedor	-	-

Tabela 3 - São José do Rio Preto: Princípios de Gestão e sua Operacionalização

Princípio	Legislação	Operacionalização
Hierarquia de Resíduos	) Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) Programa de Reaproveitamento de Resíduos da Construção Civil (RCC)) Decreto 12.765, de 08/04/2005	) Apresentação de PGRCC com as principais características da obra, os materiais de maior consumo a serem utilizados, a estimativa de geração de entulho - que deve estar condizente com a obra proposta - e as ações a serem executadas para diminuir ou reutilizar o entulho dentro da própria obra.) OS RCC coletados nos pontos de apoio, nas limpezas de pontos de descarte irregular e gerados nas obras públicas são beneficiados em usina de beneficiamento de RCC de gestão pública, e posteriormente são produzidos artefatos



		de concreto com o agregado produzido) Preferência do uso de agregados reciclados nas obras públicas, tanto as contratadas quanto as realizadas diretamente) Existem depósitos de sobras de materiais de construção para pessoas carentes e entidades filantrópicas
Poluidor-Pagador	) Decreto 12.765, de 08/04/2005	) Ao fim das obras, devem ser entregues os documentos de Controle de Transporte de Resíduos para a liberação do Certificado de Conclusão da obra pela secretaria responsável) Uso do SIGOR para controle da geração de resíduos no município
Protetor-Recebedor	-	-

Tabela 4 - Araraquara: Princípios de Gestão e sua Operacionalização

Princípio	Legislação	Operacionalização
Hierarquia de Resíduos	) Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) Lei nº 6352 de 09 de dezembro de 2005	Apresentação de PGRCC com as principais características da obra, os materiais de maior consumo a serem utilizados, a estimativa de geração de entulho - que deve estar condizente com a obra proposta - e as ações a serem executadas para diminuir ou reutilizar o entulho dentro da própria obra.) OS RCC coletados nos pontos de apoio, nas limpezas de pontos de descarte irregular e gerados nas obras públicas são beneficiados em usina de beneficiamento de RCC de gestão pública, e posteriormente são produzidos artefatos de concreto com o agregado produzido) Preferência do uso de agregados reciclados nas obras públicas, tanto as contratadas quanto as realizadas diretamente
Poluidor-Pagador	) Lei 6.503, de 15/12/2006) Lei nº 6352 de 09 de dezembro de 2005	) São cobradas taxas diferenciadas para o descarte de variados resíduos) Uso da Taxa de preservação e controle do meio ambiente para custear a manutenção dos sistemas de gestão de resíduos, incluindo os ecopontos) A legislação prevê aplicação de multas aos atores que não sigam o definido neste Decreto) Ao fim das obras, devem ser entregues os documentos de Controle de Transporte de Resíduos para a liberação do Certificado de Conclusão da obra pela secretaria responsável
Protetor-Recebedor	-	-

Tabela 5 - Ribeirão Preto: Princípios de Gestão e sua Operacionalização

Princípio	Legislação	Operacionalização
Hierarquia de Resíduos	) Lei 9348, de 13/12/2001) Decreto 334, de 20/10/2008) Lei 14.172, de 19/04/2018) Decreto 332, de 20/10/08	) Apresentação de PGRCC com as principais características da obra, os materiais de maior consumo a serem utilizados, a estimativa de geração de entulho - que deve estar condizente com a obra proposta - e as ações a serem executadas para diminuir ou reutilizar o entulho dentro da própria obra.) Há uma diferenciação entre pequenas e grandes obras, de forma que apenas aquelas com mais de 500m ² devem produzir PGRCC, as menores são apenas instruídas sobre os procedimentos que devem ser adotados



		<ul style="list-style-type: none">) OS RCC coletados nos pontos de apoio, nas limpezas de pontos de descarte irregular e gerados nas obras públicas são beneficiados em usina de beneficiamento de RCC de gestão pública, e posteriormente são produzidos artefatos de concreto com o agregado produzido) Preferência do uso de agregados reciclados nas obras públicas, tanto as contratadas quanto as realizadas diretamente) Programa de Reciclagem de Entulho) Existem depósitos de sobras de materiais de construção para pessoas carentes e entidades filantrópicas
Poluidor-Pagador	) Decreto 332, de 20/10/08	<ul style="list-style-type: none">) a legislação prevê aplicação de multas aos atores que não sigam o definido neste Decreto) Ao fim das obras, devem ser entregues os documentos de Controle de Transporte de Resíduos para a liberação do Certificado de Conclusão da obra pela secretaria responsável) Uso do SIMIR - Sistema Municipal de Informações em Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana
Protetor-Recebedor	) Decreto 332, de 20/10/08	<ul style="list-style-type: none">) Prevê a criação de incentivos para a utilização de agregados reciclados em obras particulares) Os geradores que fizerem a gestão correta de seus resíduos podem requerer ao município a aquisição do Selo de Gestão Adequada e Regular dos Resíduos

Todas as legislações possuem um modelo básico em que os princípios são trabalhados da seguinte forma: a Hierarquia de Resíduos é estimulada através da exigência do consumo de agregados reciclados pela prefeitura e de que os geradores elaboram Projetos de Gerenciamento de RCC com técnicas de minimização, reciclagem e reuso do material. Em relação ao princípio Poluidor-Pagador, ele se resume à aplicação de multas diretas aos infratores (comando e controle) e à obrigação de reportar ao fim da obra a quantia gerada e sua destinação.

Em Guarulhos, o município aplica também o Protetor-Recebedor através de descontos no PITU para as obras que se mostrem sustentáveis (**Tabela 1**). A legislação de Jundiá não possui nenhuma legislação específica para o princípio de Protetor-Recebedor, e implementa programas específicos de educação ambiental visando informar os atores envolvidos no processo de geração sobre a correta gestão dos RCC, focando principalmente na minimização e segregação (**Tabela 2**).

Em São José do Rio Preto existem depósitos em que o munícipe pode deixar materiais de construção que sobraram para serem doados para a construção de edificações e casa para pessoas e entidades carentes. Além disso, o município faz uso do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (SIGOR) para facilitar a gestão de resíduos no município (**Tabela 3**).

Já Araraquara se diferencia dos outros municípios por possuir uma “taxa de lixo”, que é utilizada para cobrir os custos de gestão dos resíduos e é cobrada dos munícipes de acordo com a geração do domicílio, esta taxa é utilizada também para o funcionamento da estrutura de gestão dos pequenos volumes (**Tabela 4**).

Por fim, Ribeirão Preto legisla também sobre a criação de depósitos de sobras de materiais de construção para doação a pessoas carentes e entidades filantrópicas. A legislação Municipal também prevê a criação de incentivos para a utilização de agregados reciclados por geradores particulares e o uso de certificação ambiental para empresas que demonstrem a correta gestão dos seus resíduos (**Tabela 5**).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nas cinco cidades a legislação de RCC remonta ao início dos anos 2000, com algumas delas sendo criadas antes mesmo da elaboração da Resolução CONAMA 407 em 2002. Porém, estas legislações eram muito incipientes, tratando do assunto de forma superficial. Com o tempo estas legislações foram evoluindo,



acompanhando o desenvolvimento de pesquisas científicas no setor e de legislações federais, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Um dos maiores exemplos disso é Araraquara, em que a primeira legislação do setor, a Lei 6.503 de 15/12/2006, repetia os preceitos da Resolução CONAMA 407 e de outras legislações municipais anteriores, sem muita elaboração própria. Porém, no novo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos a regulamentação do setor é a mais ampla e elaborada, contendo análises sobre o setor, os impactos ambientais e econômicos, planos de desenvolvimento e responsabilidades dos atores.

No Brasil, apesar de a legislação prever a aplicação de todos os princípios, geralmente são aplicados apenas os princípios de hierarquia e poluidor pagador. Estes princípios são representados principalmente por estímulos a reciclagem, multas diretas ao infrator e obrigação de reportar os resíduos gerados e sua destinação. Como apresentado na seção anterior, existem muitas outras maneiras de se aplicar os princípios de gestão. Os princípios e seus instrumentos de aplicação podem ser observados na tabela a seguir (**Tabela 6**):

Tabela 6 - Princípios de Gestão e Instrumentos Aplicáveis

PRINCÍPIO	INSTRUMENTOS
Hierarquia de Resíduos	Minimização
	Reutilização
	Reciclagem
	Outros tipos de Revalorização
	Proximidade
Poluidor-Pagador	Taxa Aterro
	Taxa Material Virgem
	Comando e Controle (multa simples)
	Depósito-Reembolso
	Obrigação de Reportar
Protetor-Recebedor	Subsídio/Crédito ao Protetor
	Comercialização de Emissões
	Rotulagem Ambiental

O aspecto do princípio de Hierarquia de Resíduos mais ignorado pelos municípios é o de minimização, considerado como o mais importante para garantir a sustentabilidade do setor de construção civil. Apenas Jundiaí faz algum tipo de trabalho em relação a educação dos geradores para implementarem processos de minimização nos seus projetos de construção. Em seguida vem o instrumento da proximidade, em que nenhum município realiza nenhum tipo de política que estimule as empresas a utilizarem os pontos de destinação mais próximos à geração.

Em relação ao Princípio de Poluidor-Pagador, nenhum município faz uso de instrumentos de taxa de material virgem ou depósito-reembolso, apesar destes serem considerados como muito bons para regularem o mercado de agregados reciclados e garantirem uma destinação correta dos resíduos, respectivamente. Alguns países europeus fazem uso da taxa de material virgem para estimular o consumo de reciclados e reduzir os impactos ambientais da extração, e países como a Inglaterra demonstraram um aumento na reciclagem após a implementação desta taxa (SODERHOLM, 2011). Porém, a literatura demonstra que estas políticas só são efetivas quando não há uma abundância de matéria-prima e quando já estão estabelecidas uma legislação específica e uma rede de beneficiamento e recepção dos RCC, além de existir um mercado interessado no material a ser produzido (ECKERMANN, et al. 2012).

Em relação as taxas de descarte, todos os municípios fazem uma diferenciação de preço entre os resíduos descartados em aterros de inertes e sanitários, mas apenas Araraquara legisla essa diferenciação. É comentado na literatura que esta taxa é eficiente quando ela é aplicada para gerar uma diferença de preço entre resíduos de construção civil que tenham ou não sido separados na fonte, de forma a estimular a segregação pelos geradores e aumentar a eficácia dos processos de beneficiamento.

Os instrumentos de depósito-reembolso servem como um substituto a taxa de descarte, em que é cobrado um valor por unidade (geralmente m³ de RCC gerado) no momento da entrada do projeto no setor responsável pela liberação de alvará, e devolvido um valor pela mesma unidade no momento da retirada da licença de uso da construção. Este sistema é válido por estimular a redução na geração ao reembolsar parte da taxa paga. São mais eficientes quando aplicados em conjunto com a obrigação de reportar (WALLS, 2011).



O princípio de Protetor-Recebedor é aplicado por Guarulhos e Ribeirão Preto. Mas, não foi observada nenhuma aplicação de instrumentos de incentivo nem do selo de qualidade que deveriam ser implementados em Ribeirão Preto. O único que é realmente utilizado é o desconto no IPTU para obras que façam a gestão correta em Guarulhos.

Este princípio é bem visto na literatura por estimular e educar os atores através de benefícios, considerados mais eficientes do que as punições. Além de serem considerados uma boa opção para países em desenvolvimento, por estimularem a construção de uma infraestrutura para aproveitar o mercado que será criado pelo interesse dos atores com os benefícios a serem obtidos.

CONCLUSÕES/ RECOMENDAÇÕES

Podemos concluir que, apesar de muitos municípios possuírem legislações avançadas, estas ainda não se aproveitam de todos os aspectos do setor para melhorar a gestão, principalmente no que se refere à educação em relação à minimização e aos estímulos do princípio de protetor-recebedor.

É indicada a implementação dos programas educacionais existentes no município de Jundiaí durante a elaboração de novos PMGIRCC, por estimular a minimização e segregação consciente pelos geradores e atores envolvidos no processo construtivo, principalmente durante a fase de projetos.

É indicada também a implantação de depósitos-reembolsos nos municípios que já tem um bom sistema de informação implantados, de forma a complementar a obrigação de reportar. Por fim, é importante estudar a implantação de benefícios para aqueles que sigam as diretrizes do município, de forma a estimular os atores a agirem de forma correta.

Para trabalhos futuros é importante analisar o quanto estas políticas mudaram o cenário da gestão de resíduos no município, fazendo um histórico de variáveis como geração de RCC, taxa de reciclagem, qualidade do material reciclado, entre outros. Essa pesquisa pode ser realizada também comparando com municípios de outros países que possuem ótima eficiência na gestão (mais de 70% de material beneficiado).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE. *Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública*. 2015
2. AALBERS, R. F. T. et al. *Naar een Optimaal Design voor Investeringsubsidies in Milieuvriendelijke Technieken. Studies in Economic Policy, n. 15, 2005.*
3. ALGARVIO, D. A. N. *Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição: Contribuição para controle do processo*. Tese de Doutorado. FCT-UNL. 2009
4. ALTMANN, A. *Princípio do Preservador-Recebedor: Contribuições para a consolidação de um novo princípio de direito ambiental a partir do sistema de pagamento por serviços ambientais*. In: *SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni (Org.). Princípios do direito ambiental: atualidades [recurso eletrônico]. Caxias do Sul, RS: Educs, p. 125-161, 2012.*
5. ANDERSON, R. C. *Incentive-based policies for environmental management in developing countries*. 2002.
6. ANTUNES, P. B. *Direito Ambiental*. 3. ed. Rio de Janeiro: Lumem Júris, 1999.
7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR10.007: amostragem de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas; 2004.
8. BAHN-WALKOWIAK, B. et al. *Taxing construction minerals: a contribution to a resource-efficient*



Europe. Mineral economics, v. 25, n. 1, p. 29-43, 2012.

9. BAILEY, I. *European environmental taxes and charges: economic theory and policy practice. Applied Geography*, v. 22, n. 3, p. 235-251, 2002.

10. BARBOZA, E. M. F.. *Rotulagem ambiental: rótulos ambientais e análise do ciclo de vida (ACV). Brasília: IBICT*, 2001.

11. BARR, S.; GILG, A.; FORD, N.. *Defining the multi-dimensional aspects of household waste management: A study of reported behavior in Devon. Resources, Conservation and Recycling*, v. 45, n. 2, p. 172-192, 2005.

12. BRAGA, T. S. *Responsabilidade ambiental: Os mecanismos do direito na reparação dos danos e preservação do meio ambiente. Rio Grande do Sul: PUCRS*, 2011.

13. 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*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.html>. Acesso em Jun. 2017.

14. Brasil, *Resolução Conama 307 de 5 de Julho de 2002*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 30 de agosto de 2014.

15. BROOKS, K. A.; ADAMS, C.; DEMSETZ, L. A. *Germany's construction and demolition debris recycling infrastructure: What lessons does it have for the US. Sustainable construction*, v. 16, p. 647- 656, 1994.

16. BRUVOLL, A. *Taxing virgin materials: an approach to waste problems. Resources, Conservation and Recycling*, v. 22, n. 1-2, p. 15-29, 1998.

17. CAIADO, A. R. *Contribuição ao estudo da rotulagem ambiental dos materiais de construção civil. Tese de Doutorado*. Universidade de São Paulo. 2014

18. COLOMBO, S. R. B. *O Princípio do poluidor-pagador. Âmbito Jurídico, Rio Grande*, v. 9, n. 28, 2006.

19. DING, G. K. C. *Sustainable construction—The role of environmental assessment tools. Journal of environmental management*, v. 86, n. 3, p. 451-464, 2008.

20. ECKERMANN, F. et al. *Resource taxation and resource efficiency along the value chain of mineral resources. European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production: Copenhagen, Denmark*, 2012.

21. EPA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Economic Incentives: Options for environmental protection. Office of Policy, Planning and Evaluation*, 1991.

22. EUROPEIA, UNIÃO. *Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de novembro de 2008. Relativa aos resíduos e que revoga certas diretivas. Jornal Oficial da União Europeia*, v. 22, 2008.

23. EUROPEIA, COMISSÃO. *EU Construction & Demolition Waste Management Protocol*. 2016.

24. FELL, E. T.; TREMÉA, E. M. *O princípio do Protetor-Recebedor e o Proambiente: Limites e possibilidade da compensação financeira. Âmbito Jurídico*, 2008.

25. FERNANDES, M. P. M. *Apreciação de Boas Práticas Visando a Geração de um Modelo Para a Gestão Municipal dos Resíduos da Construção Civil. Tese de Doutorado, UFRGS, Porto Alegre – RS*, 2013.

26. GARROD, G. et al. *Economic valuation of the environment. Books*, 1999.

27. GAVILAN, R. M.; BERNOLD, L. E. *Source evaluation of solid waste in building construction. Journal of construction engineering and management*, v. 120, n. 3, p. 536-552, 1994.

28. HENDRIKS, Ch F.; JANSSEN, G. M. T. *Use of recycled materials in constructions. Materials and*



structures, v. 36, n. 9, p. 604-608, 2003.

29. HIETE, M. et al. *Matching construction and demolition waste supply to recycling demand: a regional management chain model*. *Building Research & Information*, v. 39, n. 4, p. 333-351, 2011.

30. Jaillon, L., Poon, C. S., Chiang, Y. H. *Quantifying the waste reduction potential of using prefabrication in building construction in Hong Kong*, *Waste Management*, Vol. 29, pp. 309-320, 2009

31. KARPINSKI, L. A. et al. *Gestão de Resíduos da Construção Civil: Uma abordagem prática no município de Passo Fundo-RS*. *Estudos Tecnológicos em Engenharia*, v. 4, n. 2, p. 69-87, 2008.

32. KARTAM, N. et al. *Environmental management of construction and demolition waste in Kuwait*. *Waste management*, v. 24, n. 10, p. 1049-1059, 2004.

33. Keys, A., Baldwin, A., Austin, S.. *Designing to encourage waste minimisation in the construction industry*. In: *Proceedings of CIBSE National Conference, September, Dublin, Republic of Ireland*. 2000.

34. KULSHRESHTHA, P.; SARANGI, S. "No return, no refund": an analysis of deposit-refund systems. *Journal of Economic Behavior & Organization*, v. 46, n. 4, p. 379-394, 2001.

35. LAEFER, D. F.; MANKE, J. P. *Building reuse assessment for sustainable urban reconstruction*. *Journal of construction engineering and management*, v. 134, n. 3, p. 217-227, 2008.

36. MARTIN, A.; SCOTT, I. *The effectiveness of the UK landfill tax*. *Journal of environmental planning and management*, v. 46, n. 5, p. 673-689, 2003.

37. McGrath, C. *Waste minimisation in practice*. *Resource, Conservation and Recycling* 32 (3-4), 227-238. 2001

38. MELO, C. A. B. *Curso de Direito Administrativo*. 26 ed. São Paulo: Malheiros. 2009.

39. MMA – Ministério do Meio Ambiente. *Cidades Sustentáveis – Urbanismo Sustentável – Construção Sustentável*. 2015.

40. Morais, G. M. D. *Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia: subsídios para uma gestão sustentável* / Greiceana Marques Dias de Morais. - Uberlândia, 2006.

41. MULDER, E.; DE JONG, T. P. R.; FEENSTRA, L. *Closed cycle construction: an integrated process for the separation and reuse of C&D waste*. *Waste Management*, v. 27, n. 10, p. 1408-1415, 2007.

42. NUNESMAIA, M. F. *A Gestão de Resíduos Urbanos e Suas Limitações*. *Revista Baiana de Tecnologia - SSA*, v. 17, n. 1, p. 120-129, 2002.

43. OSMANI, M.; GLASS, J.; PRICE, A. D. F. *Architects' perspectives on construction waste reduction by design*. *Waste Management*, v. 28, n. 7, p. 1147-1158, 2008.

44. POON, C. S.; ANN, T. W.; NG, L. H. *On-site sorting of construction and demolition waste in Hong Kong*. *Resources, conservation and recycling*, v. 32, n. 2, p. 157-172, 2001.

45. RAO, A.; JHA, K. N.; MISRA, S. *Use of aggregates from recycled construction and demolition waste in concrete*. *Resources, conservation and Recycling*, v. 50, n. 1, p. 71-81, 2007

46. SILVA, A. B. da; SILVEIRA, E. D. *O Princípio do protetor recebedor e sua potencial aplicação no licenciamento ambiental de indústrias de beneficiamento de resíduos no estado do Amazonas*. *Direito Ambiental II [Recurso Eletrônico on-line]/ Organização CONPED/UFF; coordenadores: Maria Lirida Calou de Araújo e Mendonça, Alexandre Coutinho Pagliarini, Sandro Marcelo Kozikoski – Florianópolis: FUNJAB,*



p. 469-491. 2012.

47. SHEN, Li. et al. *A checklist for assessing sustainability performance of construction projects. Journal of civil engineering and management*, v. 13, n. 4, p. 273-281, 2007.
48. SÖDERHOLM, P. *Taxing virgin natural resources: Lessons from aggregates taxation in Europe. Resources, conservation and recycling*, v. 55, n. 11, p. 911-922, 2011.
49. SORA, M. J. *Incineration overcapacity and waste shipping in Europe: the end of the proximity principle. Fundacio Ent January 7th*, 2013.
50. SOUSA, A. C. A. *Por uma Política de Saneamento Básico: A evolução do setor no Brasil. Revista de Ciência Política*, nº30, jul./ago. 2006.
51. SPENCE, R.; MULLIGAN, H. *Sustainable development and the construction industry. Habitat international*, v. 19, n. 3, p. 279-292, 1995.
52. STAVINS, R. *Lessons from the American experiment with market-based environmental policies*. 2002.
53. Szpak, A. K., Schmidt, C. A. P., Santo, J. Possan, E. *Gerenciamento sustentável de resíduos de construção e demolição: um estudo de caso. Revista de Engenharia e Tecnologia*, v. 7, p.100-114, 2015.
54. TAM, V. W. Y. *On the effectiveness in implementing a waste-management-plan method in construction. Waste management*, v. 28, n. 6, p. 1072-1080, 2008.
55. WALLS, M. *Deposit-refund systems in practice and theory*. 2011.
56. YAHYA, K.; BOUSSABAIN, A. H. *Eco-costs of sustainable construction waste management. In: Proceedings of the 4th International Postgraduate Research Conference, Salford*. p. 142-150. 2004
57. YUAN, H.; WANG, J. *A system dynamics model for determining the waste disposal charging fee in construction. European Journal of Operational Research*, v. 237, n. 3, p. 988-996, 2014.