



## Planejamento ambiental para resíduos da construção civil no setor de arquitetura de interiores

Nadime Saraiva Rissi<sup>1</sup>, Juliano Rodrigues Gimenez<sup>2</sup>, Vânia Elisabete Schneider<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Caxias do Sul – UCS (nadikoff@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade de Caxias do Sul – UCS (juliano.gimenez@ucs.br)

<sup>3</sup> Universidade de Caxias do Sul – UCS (veschnei@ucs.br)

### Resumo

Este trabalho apresenta aspectos relacionados à gestão e ao planejamento ambiental dos resíduos da construção civil, provenientes do setor de arquitetura de interiores no município de Caxias do Sul. Em meio a volumosa geração, à falta de segregação na fonte e à persistente deposição irregular desses resíduos em áreas irregulares, é discutido um conjunto de ações ligados à gestão e ao planejamento ambiental para o enfrentamento da degradação ambiental e do desperdício de recursos naturais. Por meio de revisão e análise da bibliografia, incluindo aspectos legais pertinentes, aborda-se o impacto ambiental provocado pela geração crescente de resíduos da construção civil e sua disposição inadequada. São considerados aspectos relacionados com a organização territorial, a conservação e preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável; seguidos de indicadores e índices ambientais aplicados e aplicáveis aos resíduos da construção civil, fundamentais para o processo de avaliação de impactos ambientais e, consequentemente, para o planejamento. A partir destas análises, o trabalho contribui de forma importante com as discussões acerca da necessidade de planejamento e do gerenciamento dos resíduos do setor de arquitetura de interiores.

Palavras-chave: Resíduos da construção civil. Planejamento ambiental. Indicadores.

Área Temática: Tema 12 – Resíduos Sólidos.

### *Environmental planning for construction waste in the interior design sector*

#### **Abstract**

*This study presents aspects related to the management and environmental planning of residues generated by construction in the interior design sector in Caxias do Sul. Several management and environmental planning actions have been discussed to deal with the environmental degradation and the waste of natural resources due to the vast number of residues generated by the lack of segregation, and the ongoing irregular disposal in uneven areas. This paper addresses the environmental impact caused by the growing generation of construction waste and its inadequate disposal based on legal aspects of the bibliography review and analysis. Therefore, it is described the crucial aspects to evaluate and manage the process of environmental impacts, such as the territorial organization, the preservation and prevention environmental, the sustainable development, and environmental indicators applied to the construction waste. As a result, it is expected to contribute considerably with discussions on the planning requirement and management of waste in the interior design sector.*

**Keywords:** Civil engineering residues. Management and environmental planning. Environmental indicators.

**Theme Area:** Item 12 - Solid waste.



## 1 Introdução

A construção civil vem gerando no Brasil um crescente volume de subprodutos denominados entulhos ou resíduos da construção civil (RCC). Uma das atividades vinculada e decorrente deste setor é a arquitetura de interiores, onde o profissional encarregado, no caso o arquiteto, responde pela concepção, projeto e execução dos espaços internos. Os serviços envolvem a manipulação de uma ampla gama de materiais provenientes de revestimentos de superfícies, acabamentos, instalações elétricas e hidráulicas, mobiliário, decoração. Há uma diversidade de ações, de insumos, de materiais e até de pessoas envolvidas em todos estes processos, fato que merece e necessita de uma estrutura de planejamento para que se faça a gestão mais adequada possível, com o foco na sustentabilidade, tanto ambiental, quanto econômica.

De forma geral, os RCC possuem normativos próprios para o seu gerenciamento e já se encontram algumas ações e experiências práticas aplicadas pelo País. Entretanto, esta não é uma realidade para o setor ou subsetor de arquitetura de interiores que, por suas características particulares, merece uma proposição e ações específicas para tal. A fim de contribuir para a minimização destes impactos, surge a proposta de um modelo orientativo de plano para o gerenciamento de resíduos da construção civil específico para o setor de arquitetura de interiores no município de Caxias do Sul.

A problemática e os desafios estão relacionados principalmente com a identificação dos resíduos provenientes da arquitetura de interiores e no gerenciamento destes na obra. A adversidade envolve ainda outros aspectos, tais como a falta de consciência ambiental, logística de execução, transporte e destino final dos RCC, especificação de materiais, mão-de-obra desqualificada, fiscalização insuficiente, falta de planejamento e de gerenciamento das atividades.

A partir disso, este estudo traça uma base para o diagnóstico da situação atual em Caxias do Sul, ao analisar a legislação que diz respeito aos RCC e a sua relação com a organização territorial, a conservação e preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. Os indicadores ambientais, por sua vez, fomentam dados capazes de avaliar qualitativamente e quantitativamente os impactos ambientais gerados pelos resíduos da construção civil. Com isso, este trabalho pretende contribuir de forma estruturante para a elaboração de um modelo orientativo de plano de gerenciamento destes resíduos.

## 2 Metodologia

A metodologia do processo de investigação e desenvolvimento deste trabalho baseia-se essencialmente na pesquisa bibliográfica, por meio do exame de literatura e produção científica. São realizadas análises intercruzadas, com a finalidade de se fazer uma abordagem prática e direta ao processo de reunir e usar os dados para a elaboração de um escopo que irá nortear a proposição de um modelo orientativo de plano de gerenciamentos dos resíduos do setor da arquitetura de interiores.

## 3 Legislações

No Brasil, a trajetória mais concreta para o gerenciamento dos resíduos da Construção civil teve início em julho de 2002, com a Resolução CONAMA nº 307, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão desses resíduos, tanto por parte da geradora, composta por empresas construtoras, quanto a própria administração pública, uma vez que a disposição de RCC em locais inadequados contribui para o aumento da degradação ambiental. Em seu Art. 2º ficou definido o termo resíduo da construção civil, tendo sua origem em construções, demolições, reformas e reparos de obras de construção civil e também obras de



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

infraestrutura tais como as resultantes da preparação e da escavação de terrenos: blocos cerâmicos, tijolos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica (BRASIL, 2002).

A Resolução CONAMA nº 307/2002 (BRASIL, 2002), sofreu três atualizações significativas para a área da construção civil. A resolução nº 431, de 25 de maio de 2011 (BRASIL, 2011), alterou o seu art. 3º, estabelecendo nova classificação para o gesso. Os resíduos Classe B passam a ser considerados recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso. Já os resíduos Classe C são considerados todos aqueles que não possuem tecnologias desenvolvidas ou aplicações economicamente viáveis que viabilizem a sua volta ao ciclo.

A Resolução nº 448, de 19 de janeiro de 2012 (BRASIL, 2012), atualizou as definições que constam nos artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307/2002. Dentre outros aspectos ligados aos resíduos sólidos, estabelece que o aterro de resíduos Classe A de reservação de material para usos futuros, passa a ser considerado uma área tecnicamente adequada, que possam ser empregadas técnicas de destinação de RCC no solo. No que diz respeito à área de transbordo e triagem de RCC e resíduos volumosos, devem estar em conformidade com normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou oferecer riscos à saúde pública. Estabelece também que os RCC não podem ser lançados em locais como aterros de resíduos sólidos urbanos, áreas chamadas de "bota-fora", encostas de morros, corpos d'água, terrenos baldios e áreas protegidas por Lei. No artigo 5º o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil passa a ser um instrumento para a implementação da gestão dos RCC e deve ser elaborado pelos municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Deve constar nos Planos as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, assim como dos grandes geradores. No artigo 10 ficou estipulado a destinação dos RCC após triagem, onde os resíduos Classe A deverão ser reciclados ou reutilizados como agregados ou destinados à aterro de resíduos Classe A, para reservação de material para fins futuros. Os resíduos de Classe D passarão a ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. A partir da publicação desta resolução, foi estipulado um prazo de doze meses para que municípios e Distrito Federal elaborassem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil e os colocassem em prática até seis meses após a sua publicação.

Ainda mais recentemente, a resolução CONAMA 469/2015 (BRASIL, 2015) alterou novamente o artigo 3º da 307/2002, incluindo as embalagens vazias de tintas imobiliárias, cujos recipientes apresentam apenas filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida como resíduo reciclável Classe B. Estas embalagens deverão ser submetidas ao sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei nº 12.305/2010, de forma a contemplar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos de tintas encontrados nas embalagens.

Em 2004, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou normas relacionadas aos RCC, dentre elas a NBR 10004 (ABNT, 2004a) que apresenta classificação dos resíduos sólidos no que diz respeito aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. São chamados de Resíduos Classe I, os perigosos e de Resíduos Classe II – os não perigosos, este último subdividido em resíduo Classe II A – não inertes e resíduo Classe II B – inertes. A classificação dos resíduos é de suma importância para que ocorra o gerenciamento adequado de cada um. As normas que apresentam uma metodologia semelhante e pretendem controlar a implantação, projeto e gestão dos RCC são: a NBR 15112 (ABNT, 2004b) que estabelece diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de triagem e transbordo; a NBR 15113 (ABNT, 2004c) que traça as diretrizes para projeto,



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

implantação e operação de aterros e a NBR 15114 (ABNT, 2004d) que define as diretrizes para projeto, implantação e operação das áreas de reciclagem.

Já as normas voltadas para o estabelecimento de critérios para a produção de agregados reciclados de qualidade e o incentivo à utilização desses materiais como matéria-prima, minimizando impactos ambientais, são: a NBR 15115 (ABNT, 2004e) que apresenta os procedimentos para execução de camadas de pavimentação utilizando agregados reciclados de resíduos da construção e a NBR 15116 (ABNT, 2004f) estabelece os quesitos para uso em pavimentos e preparo de concreto não estrutural com agregados reciclados advindos dos resíduos da construção.

Em agosto de 2010 foi promulgada a Lei 12.305/10 referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelece bases concretas para planejamento e programação de uma gestão apropriada para os resíduos, destacando-se diretrizes como redução de desperdícios e quantidade de volumes de resíduos gerados, separação correta dos resíduos em classes e tipos, reutilização de materiais e reciclagem dos resíduos, e seu retorno à origem do ciclo como matéria-prima. Em seu artigo 54 fica determinado que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, deverá ser implantada em até quatro anos após a data de publicação da Lei, logo isto pressupõem que todos os municípios brasileiros já estejam adequados à disposição dos resíduos sólidos urbanos. A Lei atribui também a responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos e no Artigo 13, classifica como resíduos da construção civil “os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010).

### 4 Elementos estratégicos para a gestão e planejamento ambiental

Para a construção da proposta de plano de gerenciamento dos RCC para o setor de arquitetura de interiores, entende-se como pertinente e necessário, pesquisar e analisar elementos considerados como estratégicos em abordagens que envolvam a gestão e o planejamento ambiental. Estes elementos são: ordenamento territorial, desenvolvimento sustentável e conservação e preservação ambiental.

#### • Organização territorial

A organização do território brasileiro está baseada na divisão de vinte e seis estados e um distrito federal. Já o parcelamento do solo urbano é regido pela Lei Federal nº 6.766/79 (BRASIL, 1979) e legislações municipais específicas, além de alterações decorrentes da Lei nº 9.785/99 (BRASIL, 1999). O parcelamento do solo urbano tem por finalidade ordenar o espaço urbano destinado a habitação. Para tanto, se faz sua divisão ou redivisão dentro dos ditames legais. Assim, o parcelamento consiste na subdivisão de gleba, situada em zonas determinadas do território municipal urbano, em lotes destinados à edificação. O parcelamento compreende dois tipos: o loteamento, onde há necessidade de abertura, modificação ou ampliação de logradouros públicos na área; e o desmembramento, que aproveita o sistema viário existente (BRASIL, 1979).

Em Caxias do Sul, local onde será feita a investigação do trabalho, é relevante citar o Plano Diretor Municipal, Lei Complementar 290/07 (CAXIAS DO SUL, 2007a), que trata da Lei de Parcelamento do Solo nº. 6.810/2007 (CAXIAS DO SUL, 2007b), disciplinando o parcelamento do solo para fins urbanos, a regularização fundiária sustentável, além de outras providências correlatas.

A Secretaria do Planejamento de Caxias do Sul também conta o apoio da Coordenadoria de Planejamento e Gestão Territorial (COPLAN). Este órgão coordena o



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

processo de planejamento e monitoramento urbano e territorial do Município na condução de seu desenvolvimento sustentável, bem como dos sistemas espaciais de informações municipais, por meio do Sistema Único de Informações (PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL, 2015a).

O Plano Diretor Municipal em conjunto com dados pertinentes a organização territorial de Caxias do Sul pode vir a fornecer um mapeamento das áreas mais vulneráveis a deposição irregular de resíduos da construção civil, assim contribuindo para a elaboração do diagnóstico.

### • Conservação e preservação ambiental

Conforme Tavolaro (2001), conservação, em termos ambientais para as leis brasileiras, significa proteção dos recursos naturais, com a utilização racional, garantindo sua sustentabilidade e existência para as futuras gerações. Portanto as ações de conservação ambiental envolvem o uso racional destes recursos, buscando o equilíbrio entre os objetivos econômicos e ecológicos, ou seja, buscando conciliar a demanda socioeconômica com as ações de proteção ambiental.

Preservação é a ação que visa garantir a integridade e a perenidade de algo e se refere à proteção integral, garantindo a intocabilidade. Já as ações de preservação ambiental podem envolver a máxima restrição de uso, permitindo apenas o manejo controlado dos recursos naturais segundo objetivos específicos pré-definidos como: pesquisa científica, atividades educativas e recreativas.

De acordo com Resende (2002), o movimento ambientalista teve início no momento em que os impactos no meio ambiente decorrentes do sistema capitalista passaram a ser considerados relevantes. Surgiu representado por duas vertentes: a dos preservacionistas e a dos conservacionistas; em contraponto aos preceitos desenvolvimentistas. O conservacionismo considerava o homem capaz de utilizar os recursos naturais de forma controlada, equilibrada e, quiçá, mais eficazmente do que se este permanecesse intocado. O movimento também ditava que a conservação deveria estar baseada na contenção de desperdícios e o uso dos recursos naturais para benefício da maioria dos cidadãos, incluindo as gerações futuras. Já o preservacionismo pregava que a interferência humana é nociva ao meio ambiente e que os recursos naturais deveriam permanecer de forma intocável para garantir sua existência e integridade e se necessário, passar pela estagnação econômica global.

Sintetizando os dois movimentos, os preservacionistas são os defensores do patrimônio natural, independentemente do interesse humano, já os conservacionistas visam um possível uso por algum determinado motivo. Em Caxias do Sul a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA) estabelece diretrizes de preservação da fauna e flora, controle e recuperação do meio ambiente e proteção das áreas de preservação permanente. Ainda, executa a gestão ambiental do município e, por meio de habilitação concedida pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), realiza o Licenciamento Ambiental das atividades de impacto local (PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL, 2015b). A Lei complementar nº 376/2010 consolida a legislação relativa à política municipal do meio ambiente e dá outras providências. Estabelece também áreas de Proteção Permanentes (APPs), no artigo 225, inciso III, § 1º da CF/88 (CAXIAS DO SUL, 2010).

### • Desenvolvimento sustentável

Conforme Veiga (2005), desenvolvimento sustentável significa obter crescimento econômico necessário, garantindo a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social para o presente e futuras gerações. No entanto, o conceito de desenvolvimento sustentável está vinculado à conservação e à preservação, sendo relevante a busca de um



equilíbrio entre estas, evitando-se posicionamentos extremistas tanto de preservacionistas como de conservacionistas.

Se não existir equilíbrio entre fatores sociais, econômicos e ambientais, um posicionamento extremo para qualquer um dos lados pode muito facilmente pender para uma situação de desenvolvimento forçado ou até a nenhum desenvolvimento. O maior desafio do século XXI está na garantia da sustentabilidade, no trabalho de conciliar a preservação e a conservação do meio-ambiente com o desenvolvimento (VEIGA, 2005).

## 5 Indicadores ambientais nos resíduos da construção civil

Diante da necessidade de se desenvolver ferramentas que subsidiem o processo de proposição do plano e que mensurem os impactos ambientais dos RCC em Caxias do Sul, faz-se necessário um estudo acerca dos indicadores ambientais, discutindo o que são indicadores num sentido mais amplo e analisando aqueles aplicados e aplicáveis ao setor em análise.

Segundo Van Bellen (2005) a palavra indicador tem origem no latim “*indicare*”, verbo que significa apontar, descobrir, anunciar, estimar. Sendo assim, os indicadores servem para indicar um caminho rumo a uma determinada meta, resumindo informações relevantes sobre um fenômeno particular. Os indicadores mais almejados são aqueles que resumem ou simplificam informações relevantes, fazendo com que certos fenômenos que ocorram na realidade se tornem mais evidentes. Desta forma, complementa Van Bellen (2005, p.42) “o objetivo dos indicadores é agregar e quantificar informações de modo que sua significância fique mais aparente”. Os indicadores podem vir a ser qualitativos ou quantitativos e dentre suas funções pode-se destacar sua utilização para ajudar a descrever a situação atual de um determinado fenômeno ou problema, fazer comparações, verificar mudanças ou tendências e avaliar a execução das ações planejadas durante um período de tempo, promover informações de advertência e antecipar futuras condições e tendências.

Conforme Novis (2014), os indicadores são fundamentais no processo de avaliação de impactos ambientais gerados por um produto ou por uma determinada atividade, como é o caso dos RCC. Por meio dos resultados obtidos é possível verificar os pontos críticos e adotar medidas de gestão ambiental que propiciem melhorias no processo.

Os indicadores ambientais relacionados aos RCC envolvem variáveis centradas principalmente na disposição final, contaminação da água, utilização do solo e na propagação de doenças. A seguir, serão expostos indicadores que possam servir de base para a análise e a apresentação dos resultados em aspectos relacionados aos RCC. Considerando o projeto em questão, os indicadores também serão classificados de acordo com os campos: necessidade, problema e solução. Estes campos, são escopos que servem para justificar e melhor compreender a situação em questão, permitindo identificar e caracterizar de forma mais apurada o problema em tela, de modo a alcançar uma solução mais otimizada.

No campo das necessidades, evidencia-se a pressão gerada pelo aumento da demanda ocorrido nos últimos anos e o consequente crescimento da cadeia produtiva do setor da construção civil. A necessidade verificada na pesquisa parte da carência de um modelo orientativo de plano para gerenciamento de resíduos da construção civil no setor de arquitetura de interiores em Caxias do Sul. A partir disso, verificar o crescimento do setor torna-se imprescindível, pois representa o consequente aumento da quantidade de resíduos.

Em fontes de consulta como o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) pode-se obter dados como Índice Nacional da Construção Civil categorizada mensalmente por estados, fornecendo valores de matérias e mão de obra (IBGE, 2015). No Brasil, as contas nacionais, são trabalhadas e mensuradas pelo IBGE, que tem como objetivo tornar homogênea a mensuração da riqueza do país em comparação com outros países (DANIEL, 2012). Dentre os dados divulgados pelo IBGE vale citar a Pesquisa Anual da Indústria da



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

Construção (PAIC), que apresenta informações sobre o segmento empresarial do setor em todo o país, com dados de incorporações, obras e serviços. Outro elemento relevante é o Produto Interno Bruto (PIB) nacional, que representa o somatório monetário de todos os bens e serviços produzidos numa determinada região, durante um período de tempo (CBIC, 2015). Uma análise comparativa do PIB de Caxias do Sul dos últimos anos pode ser um bom indicativo de tendências de crescimento e parâmetro quando comparado a outros índices da construção civil.

Um contraponto a se fazer ao PIB per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento é a análise do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Conforme PNUD (2012), o IDH trata-se de uma medida resumida do progresso de longo prazo contemplando as três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde. O Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), divulgado pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), fornece o número de novas vagas de trabalho formais em todos os setores de atividade econômica no País, representando um significativo indicador de crescimento no setor (CBIC, 2015).

O Custo Unitário Básico de Construção (CUB) é um indicador monetário que mostra os custos no setor da construção. Seu valor é calculado e divulgado pelos Sinduscons estaduais e regido pela Lei Federal 4.591/64. Seu maior objetivo é organizar o mercado de incorporação imobiliária, servindo como parâmetro no estabelecimento dos custos do setor da construção civil. O CUB Brasil é uma média ponderada dos indicadores de alguns dos principais estados da federação. O cruzamento de informações entre a evolução do CUB Brasil e dos seus respectivos estados com percentuais de RCC gerados por obra, permite obter valores financeiros desperdiçados nas obras (CBIC, 2015).

Os percentuais de RCC gerados por obra podem ser verificados no panorama de 2013 da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe). No entanto, os dados fornecidos não levam em conta os resíduos lançados nos logradouros públicos, pois a responsabilidade da coleta e destino final destes resíduos é de seu gerador. De maneira geral, as projeções sobre tais resíduos não incluem os resíduos de construção e demolição coletados por serviços privados (ABRELPE, 2013).

No campo “problema”, que investiga quais são os resíduos dos serviços de arquitetura de interiores, como estão sendo gerenciados e quais as consequências de seu descarte inadequado; abre-se um amplo espaço para discussão.

Um indicador abrangente neste escopo dos problemas, que se refere à contaminação da água, é o IQA (Índice de Qualidade da Água). No entanto, os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causados pelo lançamento de efluentes, não levando em conta substâncias tóxicas como metais pesados, pesticidas e compostos orgânicos. Protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades da água também não são analisados no processo de abastecimento público. Ainda assim o IQA pode vir a ser relevante para a pesquisa uma vez que o descarte inadequado de RCC em terrenos baldios, áreas de preservação permanente, vias e logradouros públicos e principalmente junto a córregos pode vir a ser transformar também em um depósito de resíduos domésticos. Tal fato agrava ainda mais a problemática que envolve o destino final dos RCC, pois entulho acumulado pode contribuir para situações de proliferação de vetores de doenças como a dengue, febre amarela, além de ser um chamariz para insetos e roedores, que também podem estar associados a malefícios à saúde humana. Quando descartado indiscriminadamente em corpos d’água, provoca assoreamento e culmina com enchentes e riscos de desabamento de residências (ANA, 2015).

Para analisar essa problemática o Indicador de Salubridade Ambiental – ISA se torna uma ferramenta significativa, pois se constitui num instrumento de planejamento e integração de políticas públicas com foco na melhoria da qualidade de vida urbana. A análise relacionada



ao abastecimento de água, aos resíduos sólidos, ao controle de vetores, e aos recursos hídricos pode vir a apontar as medidas que devem ser implementadas a fim de se obter melhorias na qualidade de vida, abrangendo os aspectos econômicos, sociais e de saúde pública para o desenvolvimento sustentável (VALVASSORI; ALEXANDRE, 2012).

O campo que envolve a solução do projeto em questão, objetiva fazer um diagnóstico da situação atual, identificar os principais geradores, as técnicas de manejo, segregação e destinação final para estruturar programas, projetos e ações que irão compor o plano de gerenciamento. Desta forma, todo o processo é pertinente e diz respeito a solução, uma vez que para se chegar a um plano de gerenciamento é necessária uma ampla investigação do cenário ao qual participam os indicadores ambientais.

## 6 Conclusões

A construção civil é tida como uma importante atividade para a economia nacional, no entanto, a crescente quantidade de resíduos provenientes da atividade vêm representando um grande problema para ser administrado. Os RCC devem ser gerenciados de forma a evitar que venham a ser abandonados em terrenos baldios ou outros locais inapropriados, como nas margens de rios. A disposição irregular de enormes quantidades pode provocar a degradação ambiental, prejudicando os ecossistemas: água, ar e solo. O acúmulo clandestino de resíduos leva a proliferação de vetores de doenças, oferecendo riscos à saúde pública.

Esse cenário pode ser explicado pela ausência de políticas específicas de gestão, como a fiscalização efetiva em obras e a capacitação profissional sobre o gerenciamento de resíduos. No âmbito legislativo, foi em 2002, com a introdução do marco regulatório Resolução CONAMA 307, que os municípios brasileiros passaram a buscar modelos mais sustentáveis de manejo dos resíduos da construção civil. No entanto, a morosidade e a burocracia para colocar em vigência medidas efetivas tem inviabilizado a evolução do sistema.

Em relação a organização territorial, faz-se relevante conhecer o parcelamento do solo urbano e as legislações municipais para uma melhor delimitação geográfica da área da pesquisa. O plano diretor municipal possibilita a busca de dados sobre estrutura viária, bacias hidrográficas, áreas de preservação, áreas urbanas e rurais. Tal pesquisa é fundamental, principalmente, para a etapa de diagnóstico e reconhecimento das áreas afetadas pelo descarte irregular dos resíduos da construção civil. A preservação e conservação ambiental aponta para os caminhos a serem seguidos no sentido de conservar o ambiente intervindo o mínimo possível no local. A educação ambiental dos profissionais é uma forma de alertar sobre os riscos ambientais provocados pelos RCC. O desenvolvimento sustentável direciona os profissionais para a utilização de medidas estruturais e estruturantes para que os resíduos gerados na construção civil, atinjam o menor impacto possível no meio ambiente, sem que o setor deixe de realizar suas atividades.

Os indicadores ambientais permitem o acompanhamento periódico da gestão ambiental do país, tendo em vista que eles possibilitam avaliar a situação em que o meio ambiente se encontra. A análise comparativa de indicadores pode vir a formar um cenário favorável ao encaminhamento das tomadas de decisões, assim como o fomento de políticas de gestão ambiental.

Assim, para a proposição de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para o setor de arquitetura de interiores em âmbito municipal, entende-se que, a partir de todos os elementos apresentados neste trabalho, há a necessidade de serem considerados os aspectos locais e aplicados métodos que além de considerarem estas condições, também ponderem sobre a realidade local. Adequar desenvolvimento com sustentabilidade sem dúvidas é a principal premissa neste caminho.



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

### Referências

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2013.** 2013. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>>. Acesso em: 6 nov. 2015.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Indicadores de Qualidade:** Índice de Qualidade das Águas (IQA). 2015. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx#>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:** Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro, 2004a. 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15112:** Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - áreas de transbordo e triagem - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004b. 11 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15113:** Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - aterros - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004c. 16 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15114:** Resíduos sólidos da construção civil - áreas de reciclagem - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004d. 11 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15115:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: execução de camadas de pavimentação - procedimentos. Rio de Janeiro, 2004e. 10 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15116:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - requisitos. Rio de Janeiro, 2004f. 12 p.

BRASIL. Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos. **Decreto nº 7404**, de 23 de janeiro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/biblioteca/legislacao/legislacao-de-referencia-em-residuos-solidos-e-areas-contaminadas#federal---leis-e-decretos>>. Acesso em: 10 out. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 12305**, de 2 de agosto de 2010. Dispõe sobre 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.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegtipo=1&ano=2010>>. Acesso em: 10 out. 2014.

BRASIL. Palácio do Planalto. **Lei nº 6766**, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília, DF, 19 dez. 1979. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/1980-a-1960#content>>. Acesso em: 03 nov. 2015.

BRASIL. Palácio do Planalto. **Lei nº 9785**, de 29 de janeiro de 1999. Altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis nos 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (registros públicos) e 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (parcelamento do solo urbano). Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/legislacao/legislacao-1/leis-ordinarias/1999#content>>. Acesso em: 3 nov. 2015.



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

BRASIL. Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul. Conselho Estadual do Meio Ambiente. **Resolução nº 109**, de 22 de setembro de 2005. Estabelece diretrizes para elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios. Disponível em: <<https://www.mprs.mp.br/ambiente/legislacao/id4796.htm>>. Acesso em: 15 out. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 307**, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=todos>>. Acesso em: 15 out. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 431**, de 24 de janeiro de 2011. Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=todos>>. Acesso em: 15 out. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 448**, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=todos>>. Acesso em: 16 out. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 469**, de 29 de julho de 2015. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=todos>>. Acesso em: 16 out. 2015.

CABRAL, Flávia Andréa da Silva. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Valinhos - SP**: Relatório IV. 2011. Contratada SANETAL Engenharia e Consultoria LTDA. Disponível em: <[http://www.valinhos.sp.gov.br/portal/arquivos/planejamento/PGIRS\\_-\\_Verso\\_Preliminar\\_2.pdf](http://www.valinhos.sp.gov.br/portal/arquivos/planejamento/PGIRS_-_Verso_Preliminar_2.pdf)>. Acesso em: 07 out. 2015.

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Banco de Dados**. 2015. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/home/>>. Acesso em: 7 out. 2015.

CAXIAS DO SUL. **Lei Complementar nº 290**, de 24 de setembro de 2007a. Institui o Plano Diretor do Município de Caxias do Sul, e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.caxias.rs.gov.br/\\_uploads/legislacao/lei\\_34.pdf](https://www.caxias.rs.gov.br/_uploads/legislacao/lei_34.pdf)>. Acesso em: 3 nov. 2015.

CAXIAS DO SUL. **Lei Complementar nº 376**, de 22 de dezembro de 2010. Consolida a legislação relativa à política municipal do meio ambiente e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/c/caxias-do-sul/lei-complementar/2010/37/376/lei-complementar-n-376-2010-consolida-a-legislacao-relativa-a-politica-municipal-do-meio-ambiente-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 4 nov. 2015.

CAXIAS DO SUL. **Lei nº 6810**, de 20 de dezembro de 2007b. Disciplina o parcelamento do solo para fins urbanos, a regularização fundiária sustentável e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.caxias.rs.gov.br/\\_uploads/planejamento/lei\\_6810.pdf](https://www.caxias.rs.gov.br/_uploads/planejamento/lei_6810.pdf)>. Acesso em: 3 nov. 2015.

DANIEL, Paulo. Afinal, para que serve o PIB?. A evolução da renda, desde que bem distribuída, resulta em melhores indicadores sociais. Mas Dilma tem razão. **Carta Capital**: Economia, Brasil, p.1, 13 jul. 202. Semanal. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/economia/afinal-para-que-serve-o-pib>>. Acesso em: 7 nov. 2015.



## 5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 05 a 07 de abril de 2016

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice Nacional da Construção Civil varia 0,27% em outubro.** 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 6 nov. 2015.

NOVIS, Luiz Eduardo Moraes. **Estudos dos indicadores ambientais na construção civil:** estudo de caso em 4 construtoras. 2014. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10010028.pdf>>. Acesso em: 6 nov. 2015.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Organização das Nações Unidas. **O que é o RDH.** 2012. Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/RDH/RDH.aspx?indiceAccordion=0&li=li\\_RDH](http://www.pnud.org.br/RDH/RDH.aspx?indiceAccordion=0&li=li_RDH)>. Acesso em: 7 nov. 2015.

PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL. **Secretaria do Planejamento:** Coordenadoria de Planejamento e Gestão Territorial. 2015a. Disponível em: <<https://www.caxias.rs.gov.br/planejamento/texto.php?codigo=299>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL. **Secretaria do meio ambiente:** Apresentação. 2015b. Disponível em: <[https://www.caxias.rs.gov.br/meio\\_ambiente/apresentacao.php](https://www.caxias.rs.gov.br/meio_ambiente/apresentacao.php)>. Acesso em: 2 nov. 2015.

RESENDE, Roberto Ulisses. **As regras do jogo:** legislação florestal e desenvolvimento sustentável no Vale do Ribeira. São Paulo: Annablume, 2002. 205 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=7-8nObTfItIC&pg=PA53&dq=Preservacionismo+conservacionismo&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjLpsvzscDJAhUD5AKHfJODN0Q6AEIHDAA#v=onepage&q=Preservacionismo+conservacionismo&f=false>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

TAVOLARO, Sergio Barreira de Faria. **Movimento ambientalista e modernidade:** sociabilidade, risco e moral. São Paulo: Annablume, 2001. 233 p. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=n7zxkswg9VUC&pg=PA140&dq=Preservacionismo,+conservacionismo+e+movimento+ambientalista&hl=pt-BR&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Preservacionismo,+conservacionismo+e+movimento+ambientalista&f=false](https://books.google.com.br/books?id=n7zxkswg9VUC&pg=PA140&dq=Preservacionismo,+conservacionismo+e+movimento+ambientalista&hl=pt-BR&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Preservacionismo,+conservacionismo+e+movimento+ambientalista&f=false)>. Acesso em: 2 nov. 2015.

VALVASSORI, Morgana Levati; ALEXANDRE, Nadja Zim. Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para áreas urbanas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, n. 25, set. 2012. Disponível em: <[http://www.abes-dn.org.br/publicacoes/rbciam/PDFs/25-03\\_Materia\\_1\\_artigos321.pdf](http://www.abes-dn.org.br/publicacoes/rbciam/PDFs/25-03_Materia_1_artigos321.pdf)>. Acesso em: 6 nov. 2015.

VAN BELLEN, Hans Michael. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Fgv, 2005. 256 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=EKPPu5y5WyIC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q=f=false>>. Acesso em: 8 nov. 2015.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável:** o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2005. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=hEjcrUYfChQC&printsec=frontcover&dq=DESENVOLVIMENTO+SUSTENTÁVEL&hl=pt-BR&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=DESENVOLVIMENTO+SUSTENTÁVEL&f=false](https://books.google.com.br/books?id=hEjcrUYfChQC&printsec=frontcover&dq=DESENVOLVIMENTO+SUSTENTÁVEL&hl=pt-BR&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=DESENVOLVIMENTO+SUSTENTÁVEL&f=false)>. Acesso em: 4 nov. 2015.