



VIII CONGRESSO NACIONAL DE
EXCELÊNCIA EM GESTÃO

8 e 9 de junho de 2012

ISSN 1984-9354

AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM XANXERÊ: POSSIBILIDADES PARA UM FIM MAIS SUSTENTÁVEL

Aryane Spadotto

(UNOESC)

Luisa Félix Dalla Vecchia

(UNOESC)

Cíntia de Carli

(UNOESC)

Resumo

Este trabalho busca estudar novas estratégias de redução e destinação de resíduos de construção civil, bem como tomar conhecimento sobre o que vem sendo feito com o entulho gerado no município de Xanxerê, Santa Catarina, para que assim seja possível propor ao município um destino melhor aos resíduos. Para a realização deste trabalho foram realizadas pesquisas de campo, com o uso de questionários de apoio, em órgãos municipais, associações de catadores e empresas da cidade, que possuem ligação direta ou indiretamente na produção de resíduos da construção civil no município. Além destes levantamentos de dados, foram estudadas estratégias adotadas em outras cidades brasileiras, e também em outros países, a legislação vigente, para compreender a viabilidade de implantar estas estratégias na cidade de Xanxerê.

Palavras-chaves: Resíduos, construção civil, redução, destinação.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a construção civil é a atividade responsável pela produção de 685 milhões de toneladas de entulhos no Brasil. Além do descarte de resíduos, o setor causa alterações no meio ambiente já nas etapas iniciais, no processo de extração das matérias-primas, e também durante a vida útil da edificação (FRAGA, 2006).

Segundo Adam (2001) “[...] as perdas geradas em obras variam entre 30 a 100% do material comprado, há perdas inclusive no material de reposição. Calíça, pedras, pedaços de concreto, tocos de madeira... tudo fica amontoado no canteiro como lixo” (ADAM, 2001, p. 103).

Um dos maiores problemas enfrentados é o destino inadequado do entulho. Em que o entulho é depositado em locais próximos à obra, fazendo com que outros resíduos também sejam depositados nestas áreas, comprometendo tráfego, drenagem, proliferando doenças, modificando a paisagem urbana, entre outros (PINTO, 1999).

Com a destinação correta do entulho é possível que gastos sejam compensados, pois a recuperação de áreas com disposições inadequadas, a longo prazo, possuem custos mais elevados que a implantação de usinas de reciclagem. Além disso, resíduos da construção civil podem ser utilizados em outras obras, substituindo materiais novos e tornando a obra mais barata (SARDÁ, 2003).

A preocupação com os resíduos da construção civil é considerada recente no Brasil. A reciclagem vem da antiguidade, e foi empregada na reconstrução da Europa depois da Segunda Guerra Mundial. Nos Estados Unidos a política de gestão de resíduos foi implantada no final da década de 1960. Diante deste contexto, Jhon e Agopyan (2000) afirmam que: “[...] a reciclagem de resíduos de construção encontra-se em estágio relativamente avançado seja no aspecto de redução de sua geração durante a atividade de construção, políticas públicas para o manuseio dos resíduos e ainda tecnologias para a reciclagem” (JHON; AGOPYAN, 2000, p. 2).

A falta de locais apropriados para deposição dos resíduos faz com que materiais sejam acumulados em áreas urbanas, desvalorizando essas áreas e sendo custosos para posterior saneamento, causando problemas ambientais.

Em algumas cidades brasileiras a reciclagem dos resíduos provenientes da construção civil já é uma realidade. Na cidade de São Paulo desde a década de 90 são efetuados alguns

exemplos de reciclagem, como o uso de entulho para a pavimentação de ruas, podendo ser reciclados o asfalto e também agregados do concreto. Em Belo Horizonte os resíduos reciclados são utilizados como base de pavimentação e também na produção de argamassas. Além das formas de reciclagem utilizadas nas cidades citadas o entulho após o processo de moagem pode também ser utilizado na contenção de encostas, calçamento de concreto, blocos de concreto, tubos para a drenagem, entre outros (NORONHA; GASPARINI; CRISTINA, 2005).

Existe uma grande preocupação em preservar o meio ambiente e obter um desenvolvimento sustentável. No âmbito da construção civil, vários fatores influenciam para que uma obra seja mais ou menos sustentável, tais como o aproveitamento da água e a utilização de estratégias bioclimáticas. Neste contexto, os resíduos de construção civil são responsáveis por grande parte dos resíduos sólidos produzidos em áreas urbanas, o que representa um alto custo para o construtor e um grande impacto ao meio ambiente, primeiro, por significar um aumento no consumo de produtos e também por aumentar os volumes enviados a áreas de destinação, tais como aterros e áreas inadequadas, como terrenos baldios, córregos e encostas (CARDOSO; ARAÚJO, 2007).

Diversos estudos apontam formas de reduzir, reutilizar e reciclar resíduos. Entretanto, para que isso seja possível, é necessário saber que tipo de resíduo está sendo produzido a fim de apontar soluções direcionadas à realidade local.

Para que sejam adotados novos procedimentos da gestão dos resíduos é necessário que haja estudos para identificar os resíduos da construção civil gerados nos municípios, pois cada região utiliza de processos construtivos e materiais diferentes nas construções.

Portanto, este estudo tem como objetivo avaliar os resíduos produzidos pela construção civil em Xanxerê. Para tanto, torna-se necessário realizar estudos para compreender como os resíduos são classificados, qual a legislação vigente e o que é possível fazer com eles além do levantamentos de dados no município, para se chegar a um diagnóstico que mostre a atual situação do município em relação aos resíduos sólidos de construção produzidos. No entanto, esta pesquisa está em andamento, e posteriormente pretende-se apontar ações específicas para a redução e destinação correta do entulho.

2 DADOS ATUAIS

A construção civil é uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, haja vista que a participação no Produto Interno Bruto deste setor, tanto

no Brasil, como em outras partes do mundo, é significativa, em 2002, por exemplo, correspondeu a cerca de 8 % do PIB (SNSA, 2005). Mas, por outro lado, o âmbito civil comporta-se como grande gerador de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos (PINTO, 2005).

A preocupação com um melhor destino e a gestão adequadas dos resíduos aumenta simultaneamente com o crescimento das cidades. O quadro da atual situação de geração e destinação dos RCD destaca a urgência da elaboração e de sua correta aplicação no gerenciamento destes, haja vista que o setor civil é responsável pelo montante de mais de 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos (SNSA, 2005). Porém, segundo Pinto (1999) os agravantes em relação aos resíduos de construção e demolição é o desconhecimento dos volumes gerados, os impactos que podem causar, os custos sociais envolvidos, e quais são as possibilidades para o reaproveitamento.

Hoje em dia 68,5% dos resíduos gerados em 4.026 dos 5.507 (BARRA; PASCHOARELLI; RENÓFIO, 2006) municípios brasileiros, têm como destino final os lixões a céu aberto e alagados (BARRA *et al.* 2006), pois, aos RCD, sempre foi dispensado o mesmo tratamento dado ao lixo (COSTA; GRADIN, 2006).

A preocupação com a correta destinação dos resíduos de construção e demolição é recente, bem como a ciência sobre a quantidade e a intensidade de sua geração, embora seja uma atividade que sempre teve participação ativa no desenvolvimento econômico mundial. O gerenciamento adequado dos RCD, incluindo sua redução, reutilização e reciclagem tornarão o processo de construção mais rentável e mais saudável (CUNHA, 2005).

2.1 PANORAMA INTERNACIONAL

Embora a reciclagem de RCD exista desde a antiguidade, foi apenas recentemente que começou a ser utilizada como material da construção civil. Este método foi aplicado inicialmente na Europa, na reconstrução de algumas cidades após a segunda guerra mundial, e atualmente, a fração de material reciclado pode atingir cerca de 90%, por exemplo, como na Holanda, líder absoluta na reciclagem de resíduos (ÂNGULO; ZORDAN; JOHN, 2007).

Quanto à reciclagem de RCD, a tabela 1 apresenta o panorama em alguns países europeus, dando destaque à Bélgica pela alta percentagem de reciclagem de RCD, apenas abaixo da Holanda (BUTTLER; CORRÊA; RAMALHO, 2009).

Tabela 1: Geração, Reciclagem e Aplicação de RCD.

PAÍS	PRODUÇÃO ANUAL (x106 t)	RECICLA-DA (%)	APLICAÇÃO DA PORCENTAGEM RECICLADA	
BÉLGICA	7,0 (1990)	87%	AGREGADOS PARA CONCRETO: 19,5%	ESTRADAS: 80,5%
FRANÇA	24,0 (1990)	15%	AGREGADOS PARA CONCRETO: 10%	ESTRADAS: 80,5% ATERROS: 35,3%
REINO UNIDO	30,0 (1999)	45%	AGREGADOS PARA CONCRETO: 4,5%	ESTRADAS: 20% ATERROS: 75,5%
ESPANHA	38,5 (2003)	10%	BASES E SUB-BASES DE RODOVIAS: 30%	BASE DE SOLO: 35% ATERROS: 35%

Fonte: adaptada de Buttler, Corrêa e Ramalho(2009).

A variação da porcentagem de reciclagem dos resíduos se dá em função da disponibilidade de recursos naturais, da distância de transporte entre reciclados e materiais naturais, situação econômica e tecnológica do país e densidade populacional.

O que contribui para que alguns países tenham maior controle sobre os resíduos produzidos é a legislação mais fundamentada, com punições mais severas, e a cobrança de taxas sobre a deposição irregular. Ações fixadas no Reino Unido incentivaram usinas de concreto a diminuir a quantidade de resíduos gerados (BUTTLE; CORRÊA; RAMALHO, 2009). Já a Alemanha definiu como objetivo de política de governo a elevação do número de instalações de reciclagem no país, e a França definiu como meta para o ano de 2000, reciclar 50% dos resíduos de construção e demolição gerados (MAGALHÃES *et. al.*, 2010).

O Japão, devido aos grandes avanços tecnológicos, é reconhecido como o país mais adiantado em técnicas de demolição adequadas às necessidades de gestão do meio ambiente, e os Estados Unidos, por sua vez, possui um elevado número de instalações de reciclagem distribuídas em todo o país.(MAGALHÃES *et. al.*, 2010).

Nos países desenvolvidos há predominância de instalações de grande porte, que implicam em uma utilização de capital significativo e a necessidade de um número mínimo de toneladas diárias, provavelmente entre 1.000 e 1.600, quantidade atingida por poucos municípios brasileiros (MAGALHÃES *et. al.*, 2010).

2.2 PANORAMA NACIONAL

A preocupação com resíduos, de maneira geral, é relativamente recente no Brasil. Diferente de países como EUA e Japão onde já no final da década de 1960, existiam políticas de gestão de resíduos de construção e demolição (AGOPYAN, JOHN; 2011). Comparativamente a esses países desenvolvidos, a reciclagem de RCD, como material de construção, é, igualmente, ainda tímida - com exceção à intensa reciclagem praticada pelas indústrias de cimento e de aço – mesmo com a escassez de agregados e de áreas para aterros. Este atraso se dá devido aos repetidos problemas econômicos e os notáveis problemas sociais, que são os enfoques das discussões políticas atuais (ÂNGULO; ZORDAN; JOHN, 2007).

Os estudos que estão sendo elaborados no Brasil desde as décadas de 1980 e 1990, já dão sustentação suficiente para a difusão dos processos de reciclagem como alternativa de destinação dos resíduos de construção civil para um elevado número de centros urbanos. Mas certamente precisam ser aprofundados, ampliando-se as possibilidades de reutilização para que mais municípios, não só dos grandes centros urbanos, possam se aproximar do conceito da reciclagem (MAGALHÃES *et. al.*, 2010).

Dados do IBGE de 2008 afirmam que o Brasil conta com 1.623 municípios que exercem o controle sobre o manejo de resíduos de construção e demolição, e contendo a maior concentração de cidades com este serviço, a região Sudeste, com 607. Embora apenas 79 da totalidades desses municípios contem com o reaproveitamento dos agregados produzidos na fabricação de componentes construtivos. Ainda, segundo estatísticas oficiais, dos 5.507 municípios, apenas 39 prefeituras normatizaram o seu plano de gerenciamento dos resíduos da construção civil (ADMIN, 2011).

Atualmente, a reciclagem, tanto do asfalto quanto dos agregados do concreto asfáltico, é realidade nas grandes cidades brasileiras. Algumas municipalidades, como a de Belo Horizonte, já operam plantas de reciclagem produzindo, principalmente base para pavimentação (ÂNGULO; ZORDAN; JOHN, 2007). Também na cidade de Belo Horizonte está sendo desenvolvido um programa que objetiva a redução dos problemas ambientais causados pela deposição clandestina de entulho. Este programa consiste na distribuição de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes – URPVs, destinadas a receber materiais como entulho, objetos volumosos e de poda. Esta estratégia visa oferecer uma solução viável para os pequenos transportadores e os geradores em geral (CHENNA, 2001).

A Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil da PROHAB, na cidade de São Carlos, inaugurada em 2006, tem capacidade de produção totalizando 160 ton/dia, uma

quantidade bem próxima da geração do município (250 t/dia). A empresa ainda afirma que a produção de agregados, utilizando os resíduos, pode gerar economias de mais de 80% em relação aos preços dos agregados convencionais (PROHAB, 2011).

Segundo Ângulo *et. al.* (2007), a maior experiência brasileira na área da reciclagem de resíduos civis é a conduzida pela indústria cimenteira que recicla, principalmente, escórias de alto forno básicas e cinzas volantes. Estima-se que, em 1996, a indústria cimenteira brasileira, reduziu a geração de CO² em 29%, o que gerou uma economia de combustível de 28%, com a adoção da reciclagem desses componentes.

Também consolidado no Brasil, está o processo de produção de agregados, embora em sua versão tecnológica mais simples. Entretanto, mesmo com a existência de experiências no emprego de agregados mistos (solo, concreto, pedras, argamassas, cerâmica vermelha e branca) na produção de pavimentação e este procedimento esteja em uso no Brasil desde o final da década de 80, não está disponível, no entanto, ao público, documentação técnica abrangente e consistente. O mesmo acontece com a produção de argamassa a partir dos agregados em canteiros de obras, que recentemente tem sido objeto de investigação acadêmica (AGOPYAN, JOHN; 2011).

O grau de conhecimento da tecnologia de emprego dos agregados na produção de componentes como blocos de pavimentação, meio-fios, blocos de alvenaria é ainda mais rudimentar, embora exista alguma experiência prática incipiente e algumas pesquisas sistemáticas em planejamento. A reciclagem de agregados na produção de concreto só agora está sendo objeto de pesquisas, no país (AGOPYAN, JOHN; 2011).

Mas, mesmo com a realização de pesquisas sobre o assunto, ainda existem várias barreiras a serem vencidas para a introdução de novos produtos contendo material reciclado (AGOPYAN, JOHN; 2011).

3 IMPACTOS GERADOS

No panorama atual de destinação dos resíduos da construção civil, a correta gestão destes - a fim de não prejudicar tanto o setor ambiental quanto o socioeconômico - é uma questão de difícil resolução. Tendo em vista ainda, o crescente volume dos RCD, perante o aumento da população, da necessidade de consumo e da falta de preocupação em relação à preservação dos recursos.

Segundo Diana Scillag, diretora do CBCS (Conselho Brasileiro de Construção Sustentável), no Brasil são consumidos pela construção civil, o montante que fica entre 20% e 50% das matérias-primas naturais (AEC, 2011).

Atualmente, no Brasil, são produzidas 241.614 toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos, os quais são dispostos, quase que em sua totalidade, a céu aberto (ALCANTARA, 2005), o que evidencia, como afirma Pinto (2005), a falta de efetividade ou, em alguns casos, a inexistência de políticas públicas que disciplinem e ordenem o destino dos resíduos da construção civil nas cidades, associada ao descompromisso dos geradores no manejo.

Os impactos negativos causados pela elevada extração de matéria-prima também são enormes. Em todo o mundo, a mineração e o processamento de minerais desempenham um significativo papel no aparecimento de problemas no meio ambiente como o desmatamento, a erosão do solo e a poluição do ar e da água. Globalmente, o setor de mineração é um dos maiores usuários de energia, contribuindo, assim, para a poluição do ar e o aquecimento global (SCHNEIDER, 2003).

Como afirma Schneider (2003), “os principais impactos sanitários e ambientais relacionados aos RCD talvez sejam aqueles associados às deposições irregulares”, uma vez que, os resíduos da construção civil podem apresentar resquícios de óleo de maquinários utilizados na construção, pinturas e asbestos de telhas de cimento amianto, por exemplo, que são considerados resíduos perigosos. Além de que, o acúmulo dos RCD em lugar inadequado pode atrair resíduos não inertes, tornando o local nicho ecológico de muitas espécies de vetores de patogênicos, como ratos, baratas, moscas, vermes, bactérias, fungos e vírus.

De acordo com a edição 2010 do Panorama dos Resíduos Sólidos da ABRELPE, os municípios brasileiros coletaram cerca de 31 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição, 8,7% a mais do que em 2009, considerando o fato de que os municípios, em geral, coletam apenas os resíduos abandonados ou dispostos de forma indevida em logradouros públicos, este índice torna-se preocupante (PÁGINA SUSTENTÁVEL, 2011).

Diante da caótica atual situação de disposição dos resíduos nas cidades, o poder público municipal atua, freqüentemente, com medidas paliativas, realizando serviços de coleta e arcando com os custos do transporte e da disposição final. Tal prática não soluciona definitivamente o problema, pelo contrário, incentiva à continuidade desta incorreta ação, principalmente nos locais já atendidos pela limpeza pública da administração municipal (PINTO, 2005).

Conforme Hamad e Wien (2006) é de responsabilidade de órgãos municipais elaborar e implementar políticas para a gestão do meio ambiente, bem como compartilhar estas políticas ambientais com o estado e o país. No entanto, a maioria dos municípios brasileiros não possui secretarias ou departamentos para lidar com questões específicas ambientais (HAMAD; WIEN, 2006).

Portanto, compete ao órgão de administração municipal a principal parcela de avaliar a correta destinação e cobrar isso das empresas responsáveis pela geração de RCD. “Há um conjunto de leis e políticas públicas, além de normas técnicas fundamentais na gestão dos resíduos da construção civil, contribuindo para minimizar os impactos ambientais” (PINTO, 2005).

4 LEGISLAÇÃO

Segundo sua classificação, os resíduos de construção civil pertencem ao grupo de resíduos urbanos, pois são originados, em maior quantidade, no ambiente urbano (ROCHA, 2006). Atualmente os resíduos da construção civil são classificados conforme a resolução nº 307 de 5 de julho de 2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA e pela norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, com a NBR 10004 de 2004, Resíduos sólidos – classificação.

A Resolução nº 307 do CONAMA, tem como intuito estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Já a NBR 10004 de 2004, visa classificar os resíduos sólidos quanto os seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que seja possível o gerenciamento adequado dos resíduos (BRASIL, 2002;BRASIL, 2004).

Ambos os órgãos possuem formas distintas de classificação dos resíduos da construção. O CONAMA leva em consideração a reutilização, a reciclabilidade, os novos usos, e a periculosidade do material. Já a NBR 10004 classifica os materiais conforme o processo de origem, as propriedades, características físico-químicas, as fontes de matéria-prima, o impacto à saúde e ao meio ambiente, e suas possíveis aplicações, desta maneira, por levar em consideração principalmente a composição química dos materiais, é, portanto, a seleção mais minuciosa e detalhista.

O CONAMA classifica os resíduos da construção civil em quatro grupos, o primeiro, Classe A, diz respeito a todo e qualquer tipo de material que possa ser reciclado e reutilizado como agregado, a exemplo de: restos de tijolos, argamassa, pedras, concreto, etc., os resíduos

da Classe B, são materiais que podem ser reciclados, porém, destinados a outros usos, como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, etc., na Classe C, se enquadram materiais que não possuem processos de reciclagem ou reutilização, devido a inviabilidade financeira ou ausência de tecnologia para isso, do último grupo, Classe D, fazem parte os resíduos oriundos do processo de construção, diretamente nocivos a saúde humana, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou materiais contaminados resultantes de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Já a Norma 10004 de 2004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos ao meio ambiente e à saúde pública. De acordo com a NBR 10004 os resíduos podem ser classificados em:

Resíduos classe I – Perigosos, são resíduos que apresentam periculosidade, podendo ser inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos ou patogênicos.

Resíduos Classe II – Não perigoso; sendo subdivididos em:

Resíduos Classe II A – Não inertes, resíduos que podem ter características biodegradáveis, combustibilidade ou de solubilidade em água.

Resíduos Classe II B – Inertes; resíduos que não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (BRASIL, 2004).

Muitos autores usam, em seus levantamentos, as classificações definidas pelo CONAMA e pela NBR 10004. As duas resoluções fazem a seleção dos materiais de forma a permitir a reciclagem e o reaproveitamento de determinada classe da mesma maneira. Já em levantamentos realizados por pesquisadores, a classificação é feita através de grupos de materiais. Em que cada um estabelece da forma que considera melhor.

Dados relativos ao avanço da reciclagem a âmbito mundial mostram que atualmente há grande preocupação em relação à reciclagem e redução na produção de resíduos de construção civil. Esta preocupação faz com que haja a determinação de metas de menor produção de entulho, e da reciclagem de maiores quantidades de resíduos. Com isso, atualmente, o número de pesquisas relacionadas às novas técnicas e formas de redução e reciclagem dos resíduos está crescendo, cada vez mais.

Toda via, o Brasil está relativamente atrasado na política de gerenciamento de resíduos da construção civil, se comparado com alguns países europeus, por exemplo, que já possuem leis, que determinam o destino de resíduos sólidos, desde a década de 1980.

Segundo Schneider (2003), “a partir de 2002 é notável a produção de políticas públicas, normas e especificações técnicas, voltadas ao equacionamento dos problemas provocados pelos resíduos da construção civil” (SCHNEIDER, 2003, pag. 98).

Políticas públicas são diretrizes na forma de lei, voltadas para o enfrentamento dos problemas causados pelos resíduos de construção civil. Já as normas e especificações técnicas são documentos que fixam padrões de produtos, para garantir qualidade, racionalização na produção e uniformidade (SCHNEIDER, 2003).

Especificamente para tratar dos resíduos da construção civil, foi criada, no dia 5 de julho de 2002, a Resolução nº 307 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que considera a Lei de Crimes Ambientais, de fevereiro de 1998, em que prevê penalidades a quem dispõe resíduos de maneira discordante à legislação, e, também, o Estatuto da Cidade – Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.

Essa resolução define e classifica os tipos de resíduos gerados nas obras, bem como estabelece possíveis destinos para os mesmos, além de atribuir responsabilidades aos poderes públicos municipais e aos geradores de resíduos.

Esta mesma resolução define como principal responsável, pelo destino dado aos resíduos, o próprio gerador, porém, cabe a administração dos municípios o gerenciamento, bem como a viabilização de meios para a disposição correta desses materiais.

No Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, cabe aos municípios fornecerem as diretrizes técnicas e procedimentos para o plano de gestão de resíduos a serem elaborados pelos geradores. Além de cadastrarem as áreas, públicas ou privadas, aptas, ou não, para o recebimento temporário de pequenos volumes de resíduos, para posterior deposição final dos mesmos. E ainda, deve haver o incentivo, por parte do poder público, à inserção dos resíduos reciclados no ciclo de fabricação dos insumos de construção, orientação, fiscalização e ações educativas visando reduzir a geração de detritos, a fim de proporcionar a segregação desses no processo de produção. A resolução prevê ainda a forma como deverão ser destinados ou armazenados os resíduos, levando em consideração a sua classificação.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) possui, desde julho de 2004, cinco normas técnicas que tratam do assunto, estabelecendo diretrizes para o manejo e uso correto de resíduos da construção civil, principalmente resíduos da Classe A.

NBR 15.112 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação. Indica procedimentos

para o manejo na triagem dos resíduos das diversas classes, inclusive quanto a proteção ambiental e controles diversos.

NBR 15.113 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes. Aterros. Diretrizes para projeto, implantação e operação. Procedimentos para o preparo da área e disposição dos resíduos da classe A, proteção das águas e proteção ambiental, planos de controle e monitoramento.

NBR 15.114 - Resíduos sólidos da construção civil. Áreas de Reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação. Procedimentos para o isolamento da área e para o recebimento, triagem e processamento dos resíduos da classe A.

NBR 15.115 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos. Mostra características dos agregados e as condições para uso e controle na execução de reforço de subleito, sub-base, base e revestimento primário (cascalhamento).

NBR 15.116 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. Requisitos. São indicadas condições de produção, requisitos para agregados para uso em pavimentação e em concreto, e o controle da qualidade do agregado reciclado.

A Resolução nº 307 do CONAMA entrou em vigor dia 02 de janeiro de 2003. E estabeleceu prazos para que municípios e geradores de resíduos se adequassem a nova lei. A partir de então municípios e Distrito Federal, tiveram doze meses para elaborarem seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, contemplando os Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (oriundos de pequenos geradores), para a implementação do plano tiveram prazo de dezoito meses, também nesse prazo, municípios e Distrito Federal, tiveram que cessar a deposição de resíduos em aterros domiciliares e áreas de “bota-fora”. Grandes geradores de resíduos tiveram prazo de vinte e quatro meses para incluir seus Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou ao licenciamento dos órgãos competentes.

Como citado anteriormente, o Brasil está atrasado em relação a outros países na questão da destinação dos resíduos sólidos, incluindo os da construção civil. A Alemanha é pioneira nessa área, possuindo regulamentação desde 1986 (Lei de Minimização e Eliminação de Resíduos).

A política da Alemanha consiste, em primeiro lugar, em evitar a geração de resíduos, o que não puder ser evitado, deve ser valorizado e reciclado, e, por fim, o que não pode ser reciclados, deve ser eliminado da forma mais ambientalmente correta possível. Em 1994 foi editada a lei de 1986, sendo esta, substituída pela Lei de Economia de Ciclo Integral e Gestão de Resíduos, que confere maiores responsabilidades aos fabricantes, sendo então, responsáveis pelo seu produto desde a fabricação, passando pela distribuição e uso até a sua eliminação. Em decorrência da nova lei, empresas começaram a fazer grupos e associações, sem fins lucrativos, que ficariam responsáveis pela coleta dos resíduos de seus produtos.

Na França a legislação assemelha-se com a do Brasil, lá as autoridades locais gerenciam o destino dos resíduos sólidos, porém, para determinados setores da indústria, os próprios geradores são os responsáveis pelo destino de seus resíduos, como é o caso de resíduos da construção civil, mesmo assim o poder público oferece meios para que os resíduos sejam eliminados de forma correta.

Na Espanha a legislação é mais recente e prevê algumas medidas com características diferentes. A empresa que fabrica, assim como na Alemanha, possui responsabilidades sobre seus produtos, devem, desde a fabricação, até a comercialização e uso, criar meios que previnam a geração de resíduos. Além disso, os produtos devem prezar pela facilitação da reciclagem ou, então, permitir que possam ser eliminados de forma menos prejudicial ao meio ambiente e a saúde humana. Se acaso a empresa não se dispuser a acatar essas normas, ela deve contribuir financeiramente com o sistema público de gerenciamento de resíduos, caso não concorde, deve disponibilizar local próprio para recolher seus resíduos. Todas as empresas devem informar, ao poder público, estatísticas sobre os resíduos produzidos.

5 REDUÇÃO E RECICLAGEM

A reciclagem de resíduos de construção e demolição está ganhando cada vez mais aceitação no mundo, tendo em vista que, estes, levam grande vantagem econômica, social, sanitária e ambiental sobre outros métodos de produção, além da maior parte dos RCD, poder ser transformada em algo útil (ALCANTARA, 2005).

Os primeiros estudos para a realização destes processos foram realizados a partir da década de 1980, paralelo a isso, estendeu-se rapidamente o uso das masseiras-moinhos, – equipamentos de pequeno porte para uso exclusivo na construção de edificações – que propicia a moagem de resíduos menos resistentes, como a alvenaria e a argamassa, possibilitando sua reutilização em serviços de revestimento na própria edificação em

produção. O resultado da sua utilização é positivo, tanto pelo correto gerenciamento dos resíduos na obra, como pela redução dos custos e pela diminuição das perdas nos processos construtivos, além de contribuir para a minoração do impacto dos RCD nas áreas urbanas (PINTO, 1999).

Entretanto, a experiência brasileira com equipamentos de maior porte é mais recente, tendo iniciado no começo da década de 1990, com a implantação de instalações, acontecendo, em alguns deles, como resultado de planos de gestão e, em outros, como mera aquisição de equipamentos sem um planejamento de ações, o que, compromete os resultados a serem alcançados, eliminando, em alguns casos, qualquer impacto positivo da presença das instalações de reciclagem (PINTO, 1999).

Um dos fatores que coloca como inevitável a adesão às políticas de valorização dos produtos reciclados, bem como os que utilizam os resíduos em sua composição, é a elevada geração de entulho (PINTO, 1999). “Estima-se que sejam gerados mundialmente cerca de 900×10^6 t/ano de RCD, 7% apenas nos EUA, sendo que grande parte desse volume de resíduos não é reciclado” (BUTTLER; CORRÊA; RAMALHO, 2009).

6 DADOS DE XANXERÊ

Para diagnosticar os problemas, foi feita uma pesquisa de campo a fim de conhecer a situação atual do município em relação aos resíduos de construção e demolição. Nesta etapa da pesquisa, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas nos seguintes órgãos: Prefeitura Municipal de Xanxerê, empresa de recolhimento de resíduos Continental, cinco empresas de construção civil e com a Associação dos Recicladores Xanxerê Amigos da Natureza – ARXAN.

No município de Xanxerê os órgãos responsáveis pela fiscalização do destino dos materiais de construção civil são a secretaria municipal de políticas ambientais e a vigilância sanitária, que utilizam como referencia os padrões ISO (Organização Internacional para Padronização). Esses padrões definem para cada tipo de material a composição e o destino adequado.

Atualmente a atuação do município em relação à fiscalização e controle sobre os geradores de resíduos é praticamente inexistente, pois a prefeitura não possui plano de gerenciamento de resíduos para fornecer aos pequenos geradores, as empresas geradoras de grandes quantidades não são fiscalizadas, e são adotadas poucas estratégias para a gestão dos resíduos de construção no município.

Um dos reflexos da falta de políticas ambientais mais rigorosas é a deposição do RCD em locais impróprios, como áreas verdes, terrenos baldios, próximos a cursos d'água e mananciais, em que chegam a 5 toneladas por mês.

A empresa que recolhe e faz a destinação final dos resíduos sólidos urbanos no município de Xanxerê é a Continental, que possui aterro próprio para a destinação de resíduos de construção e demolição, bem como lixo doméstico, licenciado pelos órgãos ambientais, e está localizado no interior do município.

Hoje é recolhido pela empresa entre 40 a 50 toneladas/dia de entulho conforme a época do ano e as condições climáticas. Os materiais não são classificados devido a pouca quantidade de resíduos gerados e o alto custo de equipamentos. A cidade não conta com nenhuma empresa que compre, ou receba resíduos de construção civil do município para reciclagem.

Foram também entrevistadas 5 empresas, consideradas as mais relevantes da cidade, pois são as que possuem maior número de obras no município, em que foram questionadas em relação a gestão e a reciclagem do entulho.

Atualmente nenhuma das empresas entrevistadas possui plano de gerenciamento de resíduos. Todas responderam que não possuem um plano por “escrito”, mas que seguem as leis federais, estaduais e municipais vigentes. Apesar das empresas não possuírem o plano, a maioria controla a quantidade de entulho produzido. Este controle é feito pelo mestre de obras, fiscalizando o andamento da obra para que não ocorram erros de execução, que causaria demolições, e com a distribuição de “bacias” para que os materiais sejam armazenados separadamente. Além desses controles uma das empresas impõe metas em relação à quantidade de entulho produzido, em que cada obra deve gerar menos de 0,7% de entulho. A quantidade média de resíduos gerados por essas empresas está entre 2 a 8 m³/mês.

Materiais, como papel e plásticos, são separados para catadores, e o que não é possível reaproveitar é encaminhado para a Continental, que leva para aterro licenciado. Sendo apenas uma das empresas que encaminha materiais para reciclagem na CETRIC em Chapecó. O motivo para não encaminharem para a CETRIC, que é uma empresa de reciclagem, é o alto custo em comparação ao envio para o aterro da Continental.

Outra entrevista realizada foi na Associação dos Recicladores Xanxerê Amigos da Natureza – ARXAN. Esta associação é a que controla os catadores ambulantes do município, e que encaminha os materiais selecionados para a reciclagem.

Os principais materiais recolhidos pelos catadores são o papelão, plástico seco, sacola e o ferro. Sendo coletada cerca de 40 toneladas por mês.

Estes resíduos chegam misturados à associação, e então são selecionados conforme cada tipo de material. Todo o material recolhido é encaminhado e vendido após a seleção para diversas empresas que fazem a reciclagem.

Com os dados obtidos foi possível conhecer a atual situação do município em relação a gestão e controle dos resíduos sólidos de construção produzidos, e assim chegar a algumas conclusões.

A tabela a seguir mostra a quantidade total de resíduos de construção recolhidos no município que são encaminhados para aterro:

Tabela 2: Quantidade média de entulho encaminhado para aterro no município de Xanxerê – SC.

Quantidade Média de Entulho Encaminhado para Aterro no Município de Xanxerê

Local	T/mês
Recolhido em locais impróprios	5
Recolhido através de caçambas	1350
Total de entulho encaminhado para aterro:	1355

Fonte: os autores.

O valor indicado não diz respeito à quantidade total de entulho gerado na cidade de Xanxerê, já que algumas empresas encaminham os resíduos para reciclagem e reutilização em outros municípios, como para a CETRIC em Chapecó. Também pelo fato de catadores recolherem cerca de 40 toneladas de resíduos, diminuindo o montante que vai para aterro.

O valor equivalente a resíduos recolhidos em locais impróprios não possui exatidão, pois diz respeito apenas a quantidade que é recolhida em alguns pontos. A maioria das áreas em que há deposição imprópria não é monitorada, e muitas são até desconhecidas pelos órgãos competentes. Em áreas maiores, atualmente, os resíduos não estão sendo recolhidos, mas espalhados no próprio terreno para ser base de aterros, e a quantidade de entulho não é verificada em toneladas. Com estas informações constata-se que certamente o valor da quantidade real depositada de forma ilegal é muito maior.

Através deste levantamento de dados é possível se interar sobre a situação atual de controle do município sobre a geração e o destino dado aos resíduos sólidos. E diagnosticar onde estão as falhas nesta gestão.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo foi possível identificar deficiências no controle e destinação dos resíduos sólidos de construção civil no município de Xanxerê, estratégias de redução utilizadas em cidades brasileiras e em outros países, bem como a legislação vigente no Brasil e em alguns países europeus.

Um dos problemas encontrados no município é a falta de um plano de gerenciamento de resíduos, em que se possa indicar estratégias para a redução e como proporcionar um destino final melhor aos resíduos produzidos. Este plano seria repassado a pequenos geradores de resíduos e utilizado pela prefeitura da cidade como base de regulamentação. Além da inexistência do plano de gerenciamento, atualmente, o município não possui controle sobre a quantidade, o tipo, e o que vem sendo feito com os resíduos gerados na cidade. Bem como a falta de monitoramento e conhecimento sobre as áreas de deposição imprópria, em que, em alguns casos está sendo visualmente “escondido” pela prefeitura, que está usando estes materiais como base de aterro, sem dar uma solução adequada ao problema.

Outro problema identificado é que a maioria das empresas do município, tem conhecimento sobre a empresa de reciclagem de entulho – CETRIC – na cidade de Chapecó a 44 Km de Xanxerê, porém não encaminham o entulho para lá, justificando que o custo é muito alto.

Esta pesquisa está em andamento, porém já é possível indicar algumas estratégias que podem ser utilizadas pelo município. Como elaborar um plano de gerenciamento de resíduos, atribuindo metas e regulamentações, adotar estratégias para que haja a conscientização da população e principalmente das pessoas que trabalham na área da construção civil, através de cursos para qualificação da mão-de-obra, e com campanhas publicitárias para que seja mostrado os problemas causados pela deposição de entulho em locais inadequados. Outra estratégia que pode ser utilizada na cidade de Xanxerê para solucionar a deposição de resíduos em locais impróprios é o exemplo da cidade de Belo Horizonte, em que é feita a distribuição de unidades de recebimento de pequenos volumes.

No entanto, para indicar soluções a outros problemas identificados é necessária uma busca maior, de novas estratégias, e esta pesquisa encontra-se nesta etapa, pois algumas das idéias encontradas não são viáveis para o município.

REFERÊNCIAS

ADAM, Roberto Sabatella. **Princípios do Ecoedifício: Interação entre Ecologia, Consciência e Edifício.** São Paulo: Aquariana, 2001, 128p.

ADMIN. **Construção civil recicla resíduos.** São Paulo, 28 mar. 2011. Disponível em: <<http://www.imobinews.com.br/index.php/2011/03/28/construcao-civil-recicla-residuos/>>. Acesso em: 05 mar. 2012

ALCANTARA, Cícero Alves de. **Reutilização de resíduos sólidos da construção civil.** 2005. 83 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo.

ÂNGULO, Sérgio Cirelli; ZORDAN, Sérgio Edurado; JOHN, Vanderley Moacyr. **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil.** São Paulo, PCC – Departamento de Engenharia da construção civil da Escola Politécnica, 2007.

ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO (AEC). **Os verdadeiros impactos da construção civil.** São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.aecweb.com.br/aec-news/materia/2206/os-impactos-da-construcao-civil.html>>. Acesso em: 11 jul. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro. 2. ed. 2004.

BARRA, Bruna Neri; PASCHOARELLI, Luis Carlos; RENÓFIO, Adílson. **O ecodesign como ferramenta de auxílio na gestão de resíduos de construção e demolição (RCD).** XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.

BRASIL. Resolução nº307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Ministério de Meio Ambiente: CONAMA, 2002.

BRASIL. NBR 10004. Resíduos Sólidos – Classificação. **ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas: Rio de Janeiro, 31.05.2004.

BRASIL. **Resolução nº307, de 5 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Ministério de Meio Ambiente: CONAMA, 2002.

BRASIL. Constituição Federal. Capítulo VI sobre o Meio Ambiente. Artigo nº 225. Brasília, 1988.

BRASIL. **Resolução nº431, de 24 de maio 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. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 2011.

BRASIL. Agenda 21: ações prioritárias. **Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional.** 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, 158 p.

BRASIL, Ministério das Cidades. **Panorama dos resíduos de construção e demolição (RCD) no Brasil**. Brasília, DF. 2005. Disponível em:

<http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=395:panorama-residuos-de-construcao&catid=90&Itemid=119>. Acesso em 20 jun. 2011.

BUTTLER, Alexandre Marques; CORRÊA, Marcio Roberto Silva; RAMALHO, Marcio Antônio. Reciclagem de materiais de construção. **Revista Técnica**, São Paulo, ed. 152, 2009. Disponível em:

<<http://www.revistatechne.com.br/techne/solucoes/busca.asp?t=Reciclagem%20de%20materiais%20de%20constru%E7%E3o&k=&pn=2&pid=58&iac=&iacd>>. Acesso em: 29 jul. 2011.

CARDOSO, Francisco Ferreira; ARAUJO, Viviane Miranda. **Levantamento do estado da arte: Canteiro de obras**. São Paulo: Projeto Finep 2386/04, 2007.

CHENNA, Sinara I.M. **O manejo e a reciclagem de entulho em Belo Horizonte**. IV Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil - Materiais Reciclados e suas Aplicações. São Paulo, 5 jun. 2001. Disponível em:

<<http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/Anais%20Comite%20CT%20206%20%20IV%20-%20seminario.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2011.

COSTA, Paulo Sérgio Nunes ; GRADIN, Antonio Marcel Nascimento. **Reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil**. Disponível em:

<http://info.ucsal.br/banmon/Arquivos/ART_190709.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2011.

CUNHA JÚNIOR, Nelson Boechat (coord.). **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil. SINDUSCON-MG, 2005**. 38 p.

FRAGA, Marcel Faria. **Panorama da Geração de Resíduos da Construção Civil em Belo Horizonte: Medidas de Minimização com base no projeto e Planejamento de obras**. Belo Horizonte, 2006.

HAMAD, Jorge; WIEN, IvyKarina . Gerenciamento de resíduos da construção civil – **Uma introdução à legislação e implantação**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XIII, 2006, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru: Ed. Unesp, 2006. Disponível em: < http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/374.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa nacional de saneamento básico** 2008. Rio de Janeiro: IBGE/MOPG, 2010. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2011.

JOHN; Vanderley Moacyr; AGOPYAN, Vahan. **Reciclagem de resíduos da construção**. São Paulo, 2000.

JOHN, Vanderley Moacyr. **Panorama sobre a reciclagem de resíduos na construção civil**. In: Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil, 2., São Paulo, 1999. Anais. São Paulo, IBRACON, 1999.

JOHN, Vanderley Moacyr. **Reciclagem de resíduos na construção civil:** Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2000. 113p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

MAGALHÃES, T.S.F.R.; LEMOS, R.S; SANTOS, K.O.; SILVA, J.A.; SANTOS, A.B. **Gestão dos resíduos da construção civil.** Curso de técnico em edificações da Escola Politécnica Antônia Luiz Pedrosa, Araruma, 2010. 76 f.

NASCIMENTO, Edna Almeida do. **Impactos ambientais gerados na construção de edifícios:** contraste entre a norma e a prática. Salvador, 12 jan. 2009. Disponível em: <http://info.ucesal.br/banmon/mostra_dados_doc.php?Seq=154>. Acesso em: 11 jun. 2011.

NORONHA, Lelislânia; GASPARINI, Livia; CRISTINA, Michelle. **Reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos da construção civil.** FUMEC, 2005.

PINTO, Tarcísio de Paulo. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil:** a experiência do SindusCon-SP. São Paulo: Obra Limpa: I&T: SindusCon-SP, 2005.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, 1999. Tese (doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 189p.

PROGRESSO E HABITAÇÃO DE SÃO CARLOS (Prohab). **Usina de reciclagem.** São Carlos, 2011. Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/usina-de-reciclagem.html>>. Acesso em: 11 jun. 2011.

ROCHA, E. G. A. (2006). **Os resíduos sólidos da construção e demolição:** gerenciamento, quantificação e caracterização. Um estudo de caso o Distrito Federal. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil (2006), E.DM – 002A/06, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 155p.

SARDÁ, Márcia Cristina. **Diagnóstico do resíduo da construção civil gerado no município de Blumenau – SC.** FURB Blumenau: revista tecno-científica Dynamis, out/dez de 2003.