

III-215 - PANORAMA DA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL NO MUNICÍPIO DE ARACAJU/BRASIL: OPINIÕES DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS, DAS EMPRESAS CONSTRUTORAS E DOS CONSUMIDORES

Daniel Moura Fontes Lima⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutorando em Hidráulica e Saneamento na EESC/USP.

Débora de Gois Santos⁽²⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutora em Engenharia de Produção pela UFSC. Professora do Departamento de Engenharia Civil da UFS.

Denise Conceição de Gois Santos Michelan⁽³⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutora em Engenharia Ambiental pela UFSC. Professora do Departamento de Engenharia Civil da UFS.

Endereço⁽¹⁾: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Departamento de Hidráulica e Saneamento - Av. Trabalhador São-carlense, 400. Centro. CEP 13566-590 - São Carlos, SP - Brasil - Caixa postal: 33739550. Telefone: (16) 33738360 - e-mail: dfgallagher@gmail.com.

RESUMO

É sabido que a sustentabilidade da construção civil ainda não é uma realidade dos empreendimentos brasileiros. O setor compromete o meio ambiente nos aspectos ambiental e social principalmente. A presente pesquisa tem por objetivo levantar o panorama da construção sustentável no município de Aracaju/Brasil ao correlacionar as opiniões dos órgãos públicos, das empresas construtoras e dos consumidores (agentes envolvidos). Para isto, foram elaborados questionários do tipo fechado, apoiados em entrevistas com os agentes envolvidos nesta problemática, com perguntas semi abertas. Investigou-se as questões teóricas e a legislação vigente. Como resultado, foi observado que as empresas construtoras preocupam-se com as questões sustentáveis, embora continuem gerando uma grande quantidade de resíduos em seus empreendimentos. Para estas, o fator econômico é mais significativo (54,55%). Quanto aos órgãos relacionados à engenharia no município de Aracaju, estes consideram que a construção sustentável importante (88%), assim como os consumidores (75%). Porém, necessitam que a legislação seja colocada em prática para auxiliar na fiscalização. Verificou-se como empecilhos, para que a construção sustentável se torne uma realidade no município de Aracaju/Sergipe, a desinformação da população, a falta de interesse das empresas na questão ambiental e a falta de ações das autoridades responsáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Construção sustentável, Empresas Construtoras, Consumidor, Órgãos públicos, Gestão de resíduos sólidos, Legislação ambiental.

INTRODUÇÃO

O mundo passa por mudanças ambientais, que cada vez mais afetam o ser humano e a sua sobrevivência do futuro no planeta. A construção civil é uma indústria predatória e cada vez mais degrada o meio-ambiente. É necessária uma mudança na forma de agir, e passar a pensar o desenvolvimento do homem e a manutenção meio-ambiente como um só. Cada região tem suas peculiaridades, e é possível se realizar diferentes tipos de desenvolvimento sustentável, adequados a cada situação (LIMA, 2008).

A construção sustentável se mostra cada vez mais necessária para a manutenção do mundo que o homem quer deixar para os seus descendentes. Tendo em vista estes pontos, o objetivo do presente estudo foi levantar o panorama da construção sustentável no município de Aracaju/Brasil ao correlacionar as opiniões dos órgãos públicos, das empresas construtoras e dos consumidores (agentes envolvidos). A pesquisa procura entender como as empresas de construção que atuam no município de Aracaju, estado de Sergipe, tem se portado diante desta nova filosofia que se desenvolve no mundo todo.

A pesquisa busca também entender o que os consumidores esperam da construção sustentável, se eles possuem conhecimento sobre o assunto, se cobram um maior comprometimento tanto das empresas da construção civil quanto dos órgãos relacionados, ou ainda se as empresas se preocupam em passar para os seus clientes esse conhecimento de forma clara.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CONSTRUÇÃO CIVIL

Uma mudança de pensamentos e de ações se mostra cada vez mais necessária para que manutenção da vida humana na terra seja possível. Exatamente neste ponto é que se insere o desenvolvimento sustentável e a sua aplicação.

O homem, entre todos os seres que vivem no planeta terra, sempre se mostrou o mais destruidor e desequilibrador, mesmo com toda a sua capacidade de raciocínio. Foi exatamente devido a esta capacidade de pensar e criticar que ele constatou que os recursos naturais não são eternamente renováveis e que algo precisava ser feito perante a situação de degradação que se apresentava cada vez mais forte. Diante de toda esta premissa, ocorreram os primeiros debates sobre a relação entre desenvolvimento e preservação do meio-ambiente, durante a Conferência de Estocolmo em 1972. Foi exatamente durante este histórico evento que o seu secretário-geral, Maurice Strong, usou pela primeira vez a expressão eco-desenvolvimento, que futuramente se transformou em desenvolvimento sustentável (CAMARGO, 2003 apud CARVALHO, 2008a).

“O desenvolvimento sustentável é um processo participativo que integra aspectos econômicos, ambientais, culturais, políticos, legais, sociais e técnicos, do ponto de vista coletivo ou individual” (KARPINSKI et al., 2009).

Existem muitas definições para sustentabilidade, com todas seguindo pela mesma vertente de pensamento, no final. De acordo com o relatório Nosso Futuro Comum (WCED, 1987) o desenvolvimento sustentável é “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em atender as suas próprias necessidades”. No *Brundtland Report*, relatório emitido pela Comissão Mundial das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1987, o desenvolvimento sustentável é descrito como aquele “que deve atender às necessidades do presente, sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras”.

O ápice das discussões e debates sobre desenvolvimento sustentável e meio-ambiente se deu em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, que ficou mais conhecido como Rio-92 ou Eco-92. Nela foram lançadas as bases para se alcançar o desenvolvimento sustentável em escala global. Alguns documentos oficiais foram oriundos deste evento: a Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento; a Convenção sobre Mudanças Climáticas; a declaração de Princípios sobre Florestas; e a Agenda 21, considerado o documento mais importante. A Rio-92 realmente foi algo de vital importância para a temática da sustentabilidade, colocando esta como uma das grandes prioridades globais desde então (CARVALHO, 2008b).

O principal objetivo do desenvolvimento sustentável está na busca do desenvolvimento que não esteja focado apenas na geração de riquezas, mas que englobe os interesses sociais e os limites de suporte da natureza, buscando ao mesmo tempo o desenvolvimento sustentável como alternativa de solução para problemas globais que não estão restritos apenas à degradação ambiental, incorporando também as dimensões sociais, políticas e culturais (CAMARGO, 2003 apud CARVALHO, 2008a).

Durante muito tempo, a construção civil se desenvolveu através da exploração de recursos naturais para suprir a necessidade de moradia do homem e este processo vem sendo implantado sem nenhuma preocupação com as condições de suporte da natureza e é inegável que a construção civil tem um importante papel no desenvolvimento da sociedade, e que suas ações têm reflexos de dimensões sociais, econômicas e ambientais (CARVALHO, 2008b).

Com relação ao impacto social, acaba causando diversas irregularidades, tais como: realização de trabalhos sem contrato, existência de trabalhadores sem capacitação profissional, trabalho infantil, contratação de

fornecedores que não pagam tributos ou encargos, desrespeito a normas técnicas, concorrência desleal, entre outros (CARDOSO, 2007 apud CARVALHO, 2008b).

Ademais, a indústria da construção civil ocupa uma posição bem destacada na economia do país, sendo responsável por importante parcela no Produto Interno Bruto. A construção civil é um dos setores mais importantes da política nacional, sendo responsável por cerca de 20% do Produto Interno Bruto (PIB) (CBIC, 2013). Além disso, emprega um contingente importante de pessoas, tanto direta quanto indiretamente, acredita-se que são cerca de quatro milhões de empregos direto, e 3 de empregos indiretos para cada emprego direto (SOUZA, 2005).

Os impactos econômicos vão além, pois a construção civil tem um papel extremamente importante na geração de riquezas de um país. Têm influência direta em decisões políticas, embora não tenha um reflexo forte nas importações (CARVALHO, 2008b). Quanto aos impactos ambientais, estes ocorrem ao longo da cadeia de produção da construção civil, através da extração de materiais, da ocupação de terras, do transporte da matéria prima, do processamento desta matéria prima, dos processos construtivos e da geração de resíduos (BLUMENSCHINE, 2004 apud CARVALHO, 2008b).

Assim, a demanda de materiais na construção civil é algo bastante expressivo, em comparação às outras indústrias. Para a construção de um edifício, são demandadas enormes quantidades dos mais variados materiais. Pode-se até dizer grosseiramente que para cada metro quadrado construído, são utilizadas aproximadamente uma tonelada de materiais (SOUZA, 2005). O uso de energia também é algo preocupante, tanto antes da fase de produção (durante o transporte) quanto durante a construção. Cerca de 80 % da energia utilizada na produção de um edifício é consumida durante a produção e o transporte de materiais (JOHN, 1996).

Neste contexto, para implementar melhorias que visem uma construção sustentável, podem-se aplicar técnicas que busquem a economia de energia e/ou redução de consumo de recursos naturais, como:

- Aproveitamento de água de chuva para uso não potável (Alves et al., 2008), que pode ser aplicada a fins diversos como: irrigação de jardins em parques, escolas, praças, estacionamentos, residências e condomínios; na lavagem de veículos, calçadas e pátios; na limpeza de vasos sanitários; em sistemas de condicionadores de ar; e em sistemas de combate de incêndio (MAY, 2004).
- Reuso de água, uso também não potável (CICHINELLI, 2008). Neste caso, aplica-se ao se tratar o esgoto. Segundo Daltro Filho (2004, p.137), “os esgotos são todos os refugos líquidos decorrentes das diversas atividades do homem, seja na habitação, seja na indústria, no campo e no comércio”. Com o tratamento é possível recuperar parte da qualidade da água antes potável, diminuindo os prejuízos das coleções hídricas consumidas pelo homem e possíveis danos à saúde destes (DALTRO FILHO, 2004).
- Eficiência energética. Segundo Campos (2008), essa eficiência pode ser buscada com orientação e insolação, proteção contra ventos frios, iluminação natural, caixilhos e vidros, ventilação adequada, fontes de energia renováveis, eletrodomésticos de baixo consumo e lâmpadas adequadas. Guerrini (2008) cita fontes alternativas de energia como nuclear, geotérmica, eólica, das marés e fotovoltaica (solar). Apesar destes tipos de energias alternativas mostrados, é importante destacar que a questão de sustentabilidade e economia de energia elétrica também estão muito relacionadas ao comportamento humano. Dessa forma, apagar as luzes na hora certa faz muita diferença (GEROLLA, 2008).
- *retrofit* - é uma requalificação tecnológica. Busca-se geralmente uma reconfiguração de espaços e uma consequente otimização destes, através de uma melhoria da eficiência energética, de conforto térmico, de consumo de água, entre outros (SAYEGH, 2008).

Apesar de todos os impactos gerados, verifica-se que nenhuma sociedade conseguirá atingir o desenvolvimento sustentável sem que a construção civil passe por sérias e profundas mudanças (JOHN, 2000).

Conforme Brito et al. (2008), entre os mecanismos de avaliação ambiental, podem ser destacados: BREEAM, do reino Unido; HQE, da França; GBTOOL, que é um mecanismo multinacional; CASBEE, do Japão; o método desenvolvido pelo IPT-SP; e LEED, dos Estados Unidos.

Apesar da variedade de critérios, ainda existe certa carência no âmbito regional, pois no Brasil já existe o método do IPT, mas com relação ao Nordeste a situação ainda está no começo. Já existem alguns trabalhos que



XII SIBESA

XII Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental
2014



levam em consideração as características naturais nordestinas, como forte insolação durante quase todo o ano e um pequeno período de chuvas durante o inverno. Com isso, é possível adotar técnicas sustentáveis como controle solar, captação de fontes alternativas de energia e iluminação natural. A boa ventilação da região também é uma vantagem, podendo ser aproveitada para controle térmico (PATRICIO; GOUVINHAS, 2004).

A GRANDE ARACAJU E A CONSTRUÇÃO CIVIL

Aracaju, capital do estado de Sergipe, é caracterizada como uma cidade com 181,8 quilômetros quadrados de área, com uma população de 570.937 habitantes, coordenadas geográficas de 10°55'56" de latitude Sul e 37°04'23" de longitude Oeste. Possui uma temperatura média anual entre 25°C e 26°C, uma umidade relativa do ar alta, chegando a 95%. O solo é composto de terrenos arenosos e argilosos, com cobertura vegetal formada por mangues, restingas e alguns resquícios de Mata Atlântica. O município é banhado pelo rio Sergipe e pelos afluentes deste, os rios Poxim, Vaza-Barris e Rio do Sal (IBGE, 2010).

A implantação de Aracaju foi marcada não pela ampliação de sua área de ocupação original, mas por um projeto de ocupação de uma área de 32 quadras, medindo 110 metros de lado, com projeto do engenheiro Sebastião Basílio Pirro. A implantação destas quadras foi realizada em uma área cheia de lagos, inundável, baixa com relação ao nível do mar, através de aterros. Dessa forma, percebe-se que a construção e o desenvolvimento da cidade se deram através de um processo de degradação ambiental, com desmonte de dunas, aterro de mangues, devastação de matas ciliares, contaminação de mananciais e poluição de rios. A partir da década de 1970, começa a verticalização de Aracaju, destacando-se a construção das edificações Estado de Sergipe e Hotel *Palace*, ambas no centro da cidade. Este processo avançou na direção da zona sul, impulsionado pelos projetos implantados pela Petrobrás de exploração mineral (CARVALHO, 2008a).

No final da década de 1970, foi desenvolvido o Projeto Urbano Integrado de Desenvolvimento da Área Metropolitana de Aracaju, tomando como base espacial o município de Nossa Senhora de Socorro, com destaque para a implantação de atividades industriais (FRANÇA, 1999 apud CARVALHO, 2008a). este foi um projeto de fundamental importância para a metropolização de Aracaju, com o prosseguimento da construção de habitações em algumas áreas de expansão, embora o tão esperado desenvolvimento industrial não tenha ocorrido, devido à crise econômica ocorrida no Brasil na década de 1980 (CARVALHO, 2008a).

Com esta urbanização, tornou-se necessário o surgimento de mais habitações. Entram em cena, então, duas peças importantes neste processo de produção habitacional: a Prefeitura Municipal de Aracaju e o Ministério das Cidades. Foi também na década de 1970 que a construção civil em Aracaju começou a se desenvolver como atividade empresarial estruturada. Com relação à estrutura de mercado, a construção civil em Aracaju se apresenta como no resto do Brasil, composta por dois setores distintos, mas conectados: o primeiro tem o poder público como cliente e suas empresas são as empreiteiras; o segundo é formado por empresas que vendem para clientes privados, as chamadas incorporadoras ou imobiliárias (CARVALHO, 2008a).

Por fim, embora tenha atingido um bom nível de evolução, a construção civil em Aracaju, se deu sem preocupações com o meio ambiente, com degradação de jazidas de areia e argila, aterro de áreas de forma descontrolada, poluição de rios e degradação de manguezais (DALTRIO FILHO et al., 2005).

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Com a degradação causada pelas atividades do homem ao meio ambiente tornou-se necessário controlar estes efeitos negativos. Para isto, são utilizadas normas jurídicas e técnicas. Mesmo assim, não existem instrumentos de planejamento e gestão adequados, indicadores de sustentabilidade ultrapassados e critérios de avaliação incipientes (CARVALHO, 2008a).

A indústria da construção civil tem grande impacto sobre o meio ambiente, consumindo vários recursos naturais, com a extração de jazidas; consome energia elétrica em todas as suas fases, desde a extração até a aplicação; gera resíduos, decorrentes de perdas, desperdícios e demolições. Porém, a preocupação com sustentabilidade só ganhou força na construção civil após as sucessivas crises energéticas do país na década de 1990 (BRITO et al., 2010).

Acredita-se que metade do material que entra numa obra se torne resíduo (Pinto, 1999), representado pelo menos um terço de todo o resíduo sólido de uma cidade, podendo ultrapassar 50% em alguns municípios (PINTO, 1999).

No Brasil, a legislação ambiental segue três níveis hierárquicos de organização política: Federal, Estadual e Municipal, sendo desenvolvido inicialmente sob uma ótica coercitiva, incorporando posteriormente conceitos de gerenciamento e planejamento de recursos naturais. Cabe à união, aos Estados, ao Distrito Federal e aos municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição, de acordo com a Constituição Federal (BRAGA e outros, 2005, apud CARVALHO, 2008a).

Respeitando esta ordem hierárquica, a Constituição Federal apresenta no artigo 255 a principal referência da legislação ambiental brasileira. A partir da promulgação desta última em 1988, foi conferido *status constitucional* à Lei nº. 6938, de 31 de Agosto de 1981, alterada posteriormente pela Lei nº. 7804 de 18 de Julho de 1989, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, baseada em princípios entre os quais se destacam a ação do governo na manutenção do equilíbrio ecológico e o planejamento e a fiscalização do uso dos recursos ambientais (BRAGA et al., 2005 apud CARVALHO, 2008a).

Além de dispor sobre a política Nacional do Meio Ambiente, a lei institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente, o SISNAMA, seus fins e mecanismos de formação e aplicação, e dá outras providências. O objeto de estudo da Política Nacional do Meio Ambiente é a qualidade ambiental propícia à vida das presentes e futuras gerações. É a harmonização do meio ambiente com o desenvolvimento socioeconômico, que consiste na conciliação da proteção do meio ambiente para assegurar as condições necessárias ao progresso industrial, os interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana (SIRVINSKAS, 2007).

Um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente é o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental. São as normas promulgadas pelos órgãos competentes que irão estabelecer os padrões de qualidade do ar, das águas e das emissões de ruídos no meio ambiente. Esses critérios são estabelecidos por meio de pesquisas e análises de qualidade ambiental. Neste ponto, se destacam as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Outro exemplo são as normas da série ISO 14000. Elas foram criadas para assegurar a qualidade ambiental das empresas. Esta certificação tem por escopo constatar se a empresa adota uma política ambiental implementada em conformidade com as exigências de determinados padrões (SIRVINSKAS, 2007).

Apesar de toda a preocupação com o meio ambiente, nunca existiu algo mais direcionado para a construção civil. Apenas em 10 de Julho 2001 surge a Lei federal nº. 10.257, denominada Estatuto da Cidade. No capítulo I, artigo 1º, parágrafo único, ela diz que “para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto das Cidades, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental” (VADE Mécum Saraiva, 2006, p.1013). O autor complementa, o artigo 2º, parágrafo I, desta lei, diz que “a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, garantindo o direito a cidades sustentáveis. Entende-se por cidade sustentável o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações”.

Por fim, o Estatuto da Cidade trás em seu bojo uma preocupação com a questão ambiental nos centros urbanos, ao se utilizar, por diversas vezes, de saneamento ambiental, efeitos sobre o meio-ambiente, equilíbrio ambiental, entre outros, procurando dar uma conotação social à sociedade privada, sendo que esta exigência deve estar consignada no plano diretor de cada município (SIRVINSKAS, 2007).

Segundo a Resolução CONAM nº. 448 (BRASIL, 2012), gerenciamento de resíduos sólidos é “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”, conforme o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010a), que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto nº. 7.404 de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010b). Essa política estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão



XII SIBESA

XII Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental
2014



integrada dos resíduos sólidos, apresentando inclusive as responsabilidades do poder público, geradores e consumidores.

A gestão dos resíduos deve, segundo a Resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002), ter como objetivo principal a não geração dos resíduos e, de forma secundária, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. Tais objetivos são bastante similares aos pregados pelo princípio dos 5 R's, necessitando do acréscimo dos termos repensar e recusar.

Dada a importância e o crescimento da preocupação com os resíduos da construção civil, o CONAMA criou uma resolução específica para o setor. Assim, de acordo com o BRASIL (2002), “os resíduos da construção civil são provenientes de construções, reformas demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concretos em geral, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulho de obra, caliça ou metralha”.

Os marcos regulamentadores da problemática dos resíduos da construção civil foram delineados pelo CONAMA através da resolução CONAMA 307 de 05 de Julho de 2002 (BRASIL, 2002). Esta resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos na construção civil e com ela os municípios e o Distrito Federal ficam obrigados a elaborar e implantar uma gestão sustentável dos resíduos da construção civil (DALTRO FILHO et al., 2005).

De acordo com o artigo 3º da resolução CONAMA nº. 307 (BRASIL, 2002), os resíduos da construção civil deverão ser classificados da seguinte forma:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outros. Com a Resolução CONAMA nº. 431 (BRASIL, 2011), O gesso passou a ser Classe B;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação; e

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos, amianto (BRASIL, 2004) e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

De acordo com o artigo 10º da resolução CONAMA nº. 307 (BRASIL, 2002), os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

I - Classe A - deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II - Classe B - deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C - deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas; e

IV - Classe D - deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O método adotado na pesquisa foi o de pesquisa bibliográfica e o levantamento de dados qualitativos e observações em campo. Para a pesquisa bibliográfica, pesquisou-se na literatura nacional e internacional, bem como a legislação ambiental brasileira, no que se refere às leis e resoluções.

Para o levantamento de campo, foram utilizados, como instrumento de coleta de dados, questionários que apoiaram as entrevistas semi-estruturadas. Em sua maioria, as questões eram respondidas com SIM, NÃO ou NÃO TENHO CONHECIMENTO. Como o objetivo era colher opiniões, foi elaborado um questionário para cada um dos agentes envolvidos. Os agentes envolvidos foram as empresas construtoras, os órgãos públicos e os consumidores. Assim, ao final de cada questionário era colocada uma questão aberta, para que o respondente ficasse livre para expor sua opinião a cerca do tema abordado.

O conteúdo do questionário relacionou-se com questões como: sustentabilidade, construção sustentável, técnicas construtivas sustentáveis (aproveitamento de água de chuva, reuso de água, eficiência energética e *retrofit*), critérios de avaliação ambiental em edificações, materiais alternativos e regionais e legislação ambiental.

Antes da aplicação das entrevistas com cada um dos grupos foi realizado um pré-teste com três profissionais que atuam na engenharia civil, na graduação e na pós-graduação, e que possuem conhecimentos na área em questão.

As observações de campo foram realizadas junto às empresas construtoras, através de visita a canteiros de obras das empresas pesquisadas. Os entrevistados foram selecionados de modo a ter número de respostas equilibradas entre os grupos: 11 questionários com as empresas construtoras, 12 com os órgãos e 16 com os consumidores.

As empresas construtoras pesquisadas são de porte variado (grande, médio e pequeno), dando uma amplitude de dados maior e mais perto da realidade aracajuana. Foram enviados questionários a três empresas de cada porte. Foram ainda entrevistados representantes de empresas de engenharia civil e de arquitetura. Além dos questionários, para estes agentes pesquisou-se em *folders* e sites, buscando informações a cerca das inovações tecnológicas de sustentabilidade que estas aplicam.

Os órgãos públicos ou sem fins lucrativos incluídos no universo de pesquisa são expressivos na realidade da construção civil no município aracajuano. São órgãos das mais variadas finalidades, como associações de empresas construtoras, órgãos ambientais, órgãos regulamentadores da profissão engenharia civil, instituições de ensino da profissão através de professores, profissionais liberais, entre outros. Em seguida, os consumidores foram escolhidos aleatoriamente, buscando-se coletar dados com pessoas de diferentes formações e conhecimentos distintos da área da engenharia civil.

Assim, por meio de questionamentos com os três agentes (grupos) do setor da construção envolvidos diretamente com as questões sustentáveis, buscou-se obter o máximo de informações possíveis sobre os mais variados pontos referentes à construção sustentável. De posse destes dados, procedeu-se à tabulação de dados, utilizando-se, para isto, de planilha eletrônica para a geração de gráficos, por grupo investigado. Após isto, realizou-se uma análise cruzada entre grupos.

RESULTADOS

Considerando-se o questionário em geral aplicados às empresas construtoras, percebe-se um equilíbrio entre as respostas SIM (44,04%) e NÃO (45,26%). Ele demonstra que as empresas de Aracaju se preocupam com a sustentabilidade na construção civil, mas ainda existe muita coisa a ser feita e esta preocupação não necessariamente se traduz em resultados práticos. Este índice poderia ser mais representativo, com mais resposta SIM, tendo em vista que os pontos abordados no questionário não são impossíveis de serem aplicados.

O interesse maior das construtoras com a construção sustentável ainda está relacionado com o fator econômico (54,55%). Porém, este interesse divide espaço com o ambiental (27,27%) e o social (18,18%), o que mostra um começo de mudança de pensamento das empresas com relação à construção sustentável, como uma forma de dar condições das futuras gerações viverem num planeta pelo menos semelhante ao atual.



XII SIBESA

XII Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental
2014



Com relação ao nível de importância da construção sustentável, a grande maioria considera este tipo de construção importante (72,73%), seguido por uma pequena parte que considera extremamente importante (18,18%) e de uma ínfima parcela que considera pouco importante (9,09%). Isto mostra que a mentalidade das construtoras está mudando à favor da sustentabilidade e que este primeiro passo de transformação de consciência é muito importante para a mudança da realidade atual.

Para as empresas construtoras, foi realizado ainda um breve levantamento de divulgação dos empreendimentos multifamiliares verticais de diversas empresas. As informações foram colhidas em *folders* ou sites das empresas, para empreendimentos construídos ou em construção, buscando-se averiguar quais itens de sustentabilidade realmente eram transmitidos aos consumidores em um dos momentos mais importantes do processo de venda: a propaganda para a compra. Os resultados encontram-se na Tabela 1. Vale ressaltar que os itens podem estar presentes nos empreendimentos na realidade, mas não foram citados na pesquisa, uma vez que não foi informado pela empresa em seu material de divulgação.

Nesta etapa de coleta de dados foram observados dois períodos: 2008 e 2013. As empresas pesquisadas são de médio e grande porte e foram investigadas nos dois períodos. No primeiro momento (2008), foram selecionadas por se destacarem no mercado inovações de sustentabilidade. No segundo momento (2013), buscou-se pesquisar as mesmas empresas construtoras para verificar a evolução da aplicação de itens de sustentabilidade.

Observa-se que os medidores individuais de água são itens frequentes para todas as empresas construtoras, nos padrões construtivos selecionados. Embora, este item não seja inovação e sim obrigatório para os empreendimentos, assim como a bacia sanitária com duplo acionamento. Passam a ter uma frequência significativa entre as empresas pesquisadas.

Os itens áreas verdes, coleta seletiva de lixo, fachada 100% revestida e sensores de presença para economia de energia, foram identificados pela maioria das empresas construtoras pesquisadas nos dois momentos de coleta de dados.

É importante destacar também que o uso das inovações tecnológicas independe do padrão construtivo pesquisado, muitas vezes, estão presente nos empreendimentos de médio padrão e não de alto padrão de uma mesma empresa construtora. Verifica-se, com isto, que não há uma difusão de itens de sustentabilidade dentro da própria empresa construtora.

A empresa “B” destaca-se na aplicação de inovações tecnológicas de sustentabilidade como iluminação externa automática através de rele fotoelétrico temporizado, motores de elevadores eficientes, sistema hidráulico visitável, utilização de madeira de reflorestamento e utilização de tintas e colas com baixo índice de Compostos Orgânicos Voláteis (COV). Esta empresa utiliza como um de seus critérios competitivos a sustentabilidade.

Tabela 1: Inovações de sustentabilidade oferecidas na hora da compra pelas empresas construtoras.

Item de sustentabilidade	2008	2013	Empresas construtoras						Padrão Construtivo		
			A	B	C	D	E	F	Médio	Médio/ Alto	Alto
acessibilidade											
água filtrada para lavar roupa											
aquecedor de água de passagem a gás natural											
áreas verdes											
arejadores de vazão constante para economizar água nas torneiras											
bacia sanitária com descarga seletiva											
captação de água de chuva											
chuveiro com acionamento à gás											
climatização controlada por sensor											
coleta seletiva de lixo											
disposição de coletores de pilhas e baterias											
fachada 100% revestida											
hall social com ventilação natural											
iluminação externa automática através de rele fotoelétrico temporizado											
jardim de inverno											
medidor individual de água											
medição individual de gás											
o sistema hidráulico será entregue com medição individualizada											
motores de elevadores eficientes (30% menos de energia elétrica)											
pavimentação externa permeável											
piscina aquecida à gás											
pintura antibacteriana na garagem											
poços artesianos para manutenção das áreas comuns											
praça com espelho d'água											
sensores de presença para economia de energia											
sistema de gás natural											
sistema hidráulico visitável (facilita manutenção)											
torneiras com fechamento automático nos banheiros e lavabos das áreas comuns											
torres 100% leste											
utilização de madeira de reflorestamento											
utilização de tintas e colas com baixo índice de Compostos Orgânicos Voláteis (COV)											

Ao analisar o questionário de modo geral dos órgãos públicos ou sem fins lucrativos, percebe-se que a respostas NÃO apresentou uma porcentagem superior a 50%, enquanto que as Respostas SIM e NT (NÃO TENHO CONHECIMENTO) se apresentaram com valores de porcentagem próximos. Pode-se inferir que os órgãos relacionados à engenharia no município de Aracaju consideram que a construção sustentável não está desenvolvida como deveria estar.

Com relação ao nível de importância da construção sustentável, a grande maioria considera este tipo de construção extremamente importante (83,33%), seguido por uma pequena parte que considera importante (16,67%) e com nenhum entrevistado considerando pouco importante. São dados muito mais satisfatórios do que os apresentados pelas empresas, o que mostra que os órgãos apresentam uma mentalidade completamente positiva com relação à construção sustentável e que já é possível cobrar ações das empresas e das autoridades, como deve ser sua função.

Analizando os resultados obtidos com o questionário aplicado aos consumidores dos empreendimentos da construção civil, observam-se resultados semelhantes com aqueles obtidos para os órgãos. A resposta NÃO apresentou uma porcentagem de 47,30%, enquanto que as Respostas SIM (29,83%) e NT (NÃO TENHO CONHECIMENTO) (22,87%) se apresentaram com valores de porcentagem relativamente iguais. É possível concluir que os consumidores da construção civil no município de Aracaju, assim como os órgãos ligados, consideram que a construção sustentável não está desenvolvida como deveria.

Com relação ao nível de importância da construção sustentável, a maioria considera este tipo de construção importante (75%), seguido por uma pequena parte que considera extremamente importante (18,75%) e com uma mínima parte dos entrevistados considerando pouco importante (6,25%), resultado muito próximo daquele obtido junto às empresas. Não deixam de ser dados satisfatórios, pois mostram que o cliente vê na construção sustentável algo importante, o que é um ponto fundamental para a implantação dessa nova vertente na construção civil, tendo em vista que ele é o principal foco das empresas.

Buscou-se saber junto aos consumidores quais eram os maiores empecilhos para que a construção sustentável fosse aplicada na cidade de Aracaju da mesma forma que é aplicada em outras partes do mundo. Assim como aconteceu com os órgãos públicos, uma parte extremamente expressiva das respostas disse que o maior problema definitivamente é a desinformação da população sobre a situação. Além disso, tiveram destaque a falta de interesse das empresas na questão ambiental, sempre priorizando o lucro, e a falta de ações das autoridades responsáveis.

CONCLUSÕES

Com os dados obtidos nas entrevistas dos três grupos foi possível apontar o caminho da sustentabilidade construtiva no município de Aracaju. Observa-se que as empresas não se interessam em aplicar novas técnicas de construção sustentáveis nem em passar a importância da sustentabilidade para os seus consumidores.

Verificou-se ainda que a informação transmitida pelas empresas aos consumidores e os órgãos públicos é algo deficiente, que precisa ser melhorado. Além da oferta de tecnologias sustentáveis nos empreendimentos ser limitada, não existe uma divulgação nem uma conscientização delas junto ao cliente de modo uniforme.

Com o cliente desinformado não existe o interesse por parte das empresas em pagar mais caro para implantar uma situação sustentável em seus empreendimentos, tendo em vista que a aceitação do consumidor não será boa e os lucros idem. O fator econômico é o que mais pesa para as empresas e a implantação de técnicas sustentáveis acaba sendo relegada a segundo plano, mesmo quando o custo para esta implantação não é tão alto.

A conscientização dos grupos envolvidos é um ponto chave para o desenvolvimento sustentável. Não adianta ser sustentável e não demonstrar isso junto ao comprador, é preciso que a informação seja divulgada para servir de exemplo a todos de que algo está sendo feito.

Além dos consumidores e das empresas, tanto as autoridades quanto os órgãos públicos precisam rever seus conceitos de atuação quando o assunto é sustentabilidade. Faltam ações do governo mais enérgicas e eficazes para que a construção sustentável se desenvolva. Não existem incentivos às empresas que buscam a sustentabilidade. Não existe ainda uma fiscalização eficaz para que os abusos da construção civil ao meio ambiente sejam diminuídos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, W. C.; SANELLA, L.; SANTOS, M. F. L. dos. Sistema de aproveitamento de águas pluviais para usos não potáveis. *Revista Téchne*. Nº. 133, ano 16, abril de 2008, p.99-104.
2. BRASIL. Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305 [...] e dá outras providências. Brasília, 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>.
3. _____. 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2010a. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/lei/112305.htm>.
4. _____. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 17 jul. 2002. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>.
5. _____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 431, de 24 de maio de 2011: Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de junho de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso. Conselho Nacional do Meio Ambiente: Brasília, DF, 24 de maio de 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>. Acesso em: 28 agos. 2012.
6. _____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004: Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de junho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Conselho Nacional do Meio Ambiente: Brasília, DF, 16 de agosto de 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449>>. Acesso em: 28 agos. 2012.
7. _____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012: Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de junho de 2002, estabelecendo nova redação para os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º. Conselho Nacional do Meio Ambiente: Brasília, DF, 18 de janeiro de 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=67>>. Acesso em: 02 fev. 2013.
8. BRITO, A. C. de; VITTORINO, F.; AKUTSU, M. Avaliação ambiental de edifícios. *Revista Téchne*. Nº. 133, ano 16, abril de 2008, p.72-76.
9. BRITO, A. C. de; AKUTSU, M.; VITTORINO, F.; AQUILINO, M. de M. Sustentabilidade e conforto ambiental em edificações. *Revista Téchne*. Edição 162, p. 62 -65. Setembro, 2010.
10. CAMPOS, I. M. Dicas básicas para um edifício sustentável. Disponível em <http://www.forumdaconstrucao.com.br>. Acessada em 04 de Agosto de 2008.
11. CARVALHO, E. M. de. **Resíduos sólidos da construção civil e desenvolvimento sustentável:** modelo de sistema de gestão para Aracaju. 2008a. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Cristóvão. 2008.
12. CARVALHO, P. M. **Gerenciamento de resíduos de construção civil e sustentabilidade em canteiros de obras de Aracaju,** 2008b, 179 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Cristóvão. 2008.
13. CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **PIB Brasil e Construção Civil.** Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>. 2013. Acesso em 18 de fevereiro de 2014.
14. CICHINELLI, Gisele. Soluções não-potáveis. *Revista Téchne*. Nº 133, ano 16, abril de 2008, p.54-58.
15. DALTRO FILHO, José. **Saneamento Ambiental:** doença, saúde e o saneamento da água. Sergipe: São Cristóvão, 2004. 332p.

16. DALTRÔ FILHO, J.; BANDEIRA, A. A.; BARRETO, I. M. C. B. do N.; AGRA, L. G. da S. **A problemática dos resíduos sólidos da construção civil em Aracaju:** Diagnóstico. Sergipe: Aracaju, 2005. 105p.
17. GEROLLA, G. Menos luz, mais eficiência. *Revista Téchne*. Nº. 133, ano 16, abril de 2008, p.32-35.
18. GUERRINI, I. M. **As fontes alternativas de energia.** Disponível em http://fisica.cdcc.sc.usp.br/olimpiadas/01/artigo1/fontes_eletrica.html. Acessado em 04 de Agosto de 2008.
19. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível *on line* em www.ibge.gov.br. Visitado em 03 de Março de 2014.
20. JOHN, V. M. **Desenvolvimento sustentável, construção civil, reciclagem e trabalho multidisciplinar.** 1996. Disponível em http://www.reciclagem.pcc.usp.br/des_sustentavel.htm. Acessado em 27 de Julho de 2008.
21. JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil:** contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000, 120p. Tese (livre Docência). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2000.
22. KARPINSKI, L. A.; PANDOLFO, A.; REINEHR, R.; KUREK, J.; PANDOLFO, L.; GUIMARÃES, J. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil:** uma abordagem ambiental. Porto Alegre: Editora ediPUCRS. 2009, 163p.
23. LIMA, D. M. F. **Panorama da construção sustentável no município de Aracaju.** 2008. 90p. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Sergipe. Departamento de Engenharia Civil. São Cristóvão, 2008.
24. MAY, S. **Estudo de viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificação,** 2004, 159 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil). Universidade de São Paulo. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, São Paulo. 2004.
25. PATRICIO, R. M. R.; GOUVINHAS, R. P. Avaliação de desempenho ambiental em edificações: diretrizes para o desenvolvimento de uma nova metodologia adaptada à realidade do Nordeste. In: I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL/X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2004.
26. PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** 1999. 189 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1999.
27. SAYEGH, S. *Retrofit – Da teoria à prática.* *Revista Téchne*. Nº. 134, ano 16, maio de 2008, p.38-43.
28. SIRVINSKAS, L. P. **Manual de Direito Ambiental.** 5ª edição revista e atualizada. São Paulo, 2007. 548p.
29. SOUZA, U. E. L. de. **Como reduzir perdas nos canteiros:** manual de gestão do consumo de materiais na construção civil. São Paulo: Pini, 2005. 128p.
30. VADE Mecum Saraiva. Obra coletiva de autoria da editora Saraiva com a colaboração de Antonio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Lívia Céspedes. São Paulo: Saraiva, 2006.
31. WCED (World Commission on Environment and Development). **Our Common Future ("Brundtland Report")**. Oxford: Oxford University Press, 1987.