

PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO PARA FACILITAR A CONFECÇÃO DOS BLOCOS DE TERRA COMPACTADA DE SOLO- CIMENTO COM REAPROVEITAMENTO DE ENTULHOS

MARQUES, Patricia Sousa (1); LIMA, Fabíolla Xavier Rocha Ferreira (2)

- (1) Arquitetura e Urbanismo, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, patricia.s.mqs@gmail.com; (2) Núcleo de Estudos e Pesquisas do Edifício e da Cidade, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, fabiolla.lima@gmail.com

Resumo: *A reciclagem e a reutilização são soluções que diminuem o volume de entulhos destinados diariamente aos aterros sanitários. É preciso planejar e usar ferramentas, como o gerenciamento, para harmonizar tempo, quantidade de material e desgaste dos envolvidos, organizar como e quando serão divididas as etapas, as funções de cada um nos processos de reciclagem, especialmente a classificação dos materiais para serem usados em terraplanagem, revestimentos de estradas e prevenção de erosões. Os profissionais que atuarem na produção desse tipo de bloco precisarão se atentar para o custo benefício para os fabricantes e consumidores. O bloco em questão propõe uma mudança de olhar sobre métodos tradicionais de construção para uma alternativa construtiva que envolve coletividade, reuso, expressividade estrutural, arquitetura vernacular e que propicia aos cidadãos conhecimentos sobre economia energética e otimização de recursos naturais. Neste contexto, este trabalho pretende abordar o impacto de entulhos em ecossistemas naturais, visando promover maior facilidade na confecção de blocos solo-cimento com incorporação de resíduos de construção civil, e serem novamente aplicados em várias etapas na execução de obras de engenharia, arquitetônicas e urbanísticas, como um caminho para o reaproveitamento de diversos tipos de resíduos gerados pela construção civil. Para se construir com mais consciência e sustentabilidade, e se obter um produto por meio do entulho agregado aos blocos de terra compactada de solo-cimento são necessários recicladores, trituradores e usinas de reciclagem. Todo projeto tem fases e, ao se optar por uma construção de bloco de solo-cimento com resíduos, é necessário seguir um plano, preferencialmente produzindo os blocos meses antes de adotá-los no processo de execução da obra, estipulando o tempo de confecção e o tempo utilizado pela mão de obra para construir, itens que serão abordados na metodologia deste artigo. Busca-se promover a contribuição deste produto no orçamento local, na produção sustentável e na cidadania.*

Palavras-chave: *Construção, Blocos solo-cimento, Resíduos*

Área do Conhecimento: *Processo de produção – Tecnologia de processos e sistemas construtivos*

1 INTRODUÇÃO

O profissional responsável constrói com consciência, se empenha em adotar os materiais derivados da reciclagem de resíduos construtivos, está atento para a origem, a qualidade, a composição e a destinação final destes, além do mais se envolve na criação e no uso de fontes alternativas.

Evitar o lançamento de entulhos em locais clandestinos ou de proteção ambiental é uma ação ambientalmente benéfica. Para isto é necessário não apenas alertar e conscientizar órgãos, empresas e trabalhadores do ramo, mas, desenvolver planos de ações interligadas e fundamentadas em todo ciclo da reciclagem.

A sustentabilidade está em voga nas diversas áreas e profissões, a verdade é que o tema se difundiu muito, que chega a ser banalizado, e existem atitudes equivocadas que promovem a sustentabilidade em empreendimentos imobiliários e marketing de empresas.

O cenário mundial é representado pelo paradigma entre a erosiva civilização capitalista, com costumes consumistas e a onda de conscientização e mobilização em prol de iniciativas que busquem a proteção e recuperação do meio natural que nos cerca.

Em todo mundo acontecem eventos, conferências, congressos e encontros, onde se concentram conhecimentos e força de vontade, almejando dialogar e promover trocas de saberes a favor da ecologia e sustentabilidade.

Durante a Bienal Pan-americana de Arquitetura realizada em Quito, Equador, no ano de 2012, uma frase se destacou: 'A cidade e a arquitetura necessária', necessidade esta que está voltada para desenvolver atitudes menos impactantes nos sítios e terrenos.

Conforme Peco (2013), o intuito da bienal foi explorar o desafio por gerar uma arquitetura que possa ser solução e não causa dos desequilíbrios, salientando a ideia de haver consciência dos recursos naturais como bens escassos e incentivando a reutilização. Para Martín, isso resultaria em uma arquitetura focada nas necessidades das pessoas, de acordo com a identidade do próprio lugar, utilizando habilidosamente materiais locais.

Para Alberto Andino, presidente do colégio de Arquitetos do Equador, é necessário viabilizar a obra de arquitetos e urbanistas que optam pela austeridade, pelo fazer das pesquisas e do desenvolvimento tecnológico dos materiais do lugar para produzir um habitat digno e saudável para esta e para futuras gerações.

A arquitetura, assim como outras ciências e campos de conhecimento, recebeu a responsabilidade de ser mais sustentável. Um caminho para isto ser possível é pensar no processo projetual a partir do partido de uma construção e empregar ações no processo da obra para evitar que os resíduos ataquem o ecossistema.

Por meio do reaproveitamento de resíduos gerados na construção civil, evita-se a poluição de ambientes aquáticos, a contaminação do solo e o aumento de descartes em aterros sanitários.

A preocupação com a reutilização de resíduos da construção civil está voltada ao desperdício e à contribuição no seu reuso, para não o destinar diariamente na natureza. A junção dos resíduos aos blocos de terra compactada de solo-cimento possibilitará construir com mais consciência.

Os resíduos de construção e demolição possuem características granulares que oferecem maior resistência, são inúmeros os benefícios de remanejá-los reintroduzindo-os no ciclo de produção de que eles provêm.

No estado de Goiás, os responsáveis pela coleta de entulho desejam realizar trabalhos de manejar esta matéria de modo a reutilizá-la, seja por meio de práticas pós-coleta na obra e de processos, como uma usina de reciclagem, mas desconhecem as medidas a serem tomadas para que isto se concretize e não recebem apoio governamental.

Pretende-se através desta pesquisa, analisar e desenvolver a teoria e a prática da reutilização de entulhos de construção civil, evitando que estes sejam lançados ao meio natural afetando fauna e flora.

O anseio está em agir de forma sustentável desde a concepção do projeto arquitetônico ou urbanístico, pensando em incorporar e atribuir ao projeto a começar pela limpeza do terreno, na demolição, nas fundações, um plano de ações ecológicas, com a destinação programada de entulhos e resíduos gerados em edificações de grande ou pequeno porte a um lugar onde há a transformação destes para serem usados como composição dos blocos de terra compactada de solo-cimento.

Além disso, aprimorar os conhecimentos em equipamentos de reciclagem que segregam os agregados e trituram artefatos de alta resistência, estimular soluções para que a usina de reciclagem de entulho se torne uma alternativa mais lucrativa e um investimento que promova a cidadania daqueles que lidam com estes materiais através de um retorno financeiro, promover uma maior facilidade na confecção dos blocos *in loco* e estratégias para conciliar a produção com o processo de construção. Além de enaltecer aspectos de projeto e construção voltados a proteção do meio ambiente.

O fato do solo e os detritos de entulhos serem abundantes, ou estarem no próprio terreno da execução do projeto, e a mão de obra ser local, garante-se uma arquitetura de compromisso social e ambiental.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Uma das atividades mais antigas realizadas e registradas pela sociedade é a construção. No princípio da humanidade sua execução foi feita de forma artesanal, produzindo como consequência entulhos minerais em abundância.

Os construtores responsáveis pelas edificações do Império Romano se atentaram para este desafio e neste período houve os primeiros registros sobre a reutilização de resíduos minerais das obras civis para a realização de novas edificações (LEVY, 1995).

Em 1928 se iniciou o desenvolvimento de estudos aprofundados para analisar o consumo de cimento, a quantidade de água e o efeito da granulometria dos agregados provindos de alvenaria britada e de concreto (LEVY, 1995).

A primeira utilização considerável de entulho foi registrada após a Segunda Guerra Mundial, na reconstrução das cidades europeias, que se encontravam com um espírito triste e trágico, com seus edifícios plenamente

demolidos. Deste modo, a partir de 1946 iniciou-se o desenvolvimento da tecnologia de reciclagem de entulho da construção civil.

Nações tecnologicamente desenvolvidas, como: Japão, EUA, Holanda, Bélgica, França e Alemanha, entre outros, já se atentaram sobre a necessidade de reciclar as sobras da construção civil, e se aplicam em pesquisar o assunto pretendendo alcançar um grau de padronização dos procedimentos adotados para obtenção dos agregados (LEVY, 1995).

Tem-se como referência, decretos, leis, normas, especificações técnicas e manuais que nos auxiliam de modo prático e permitem ter mais segurança em realizar ações voltadas para a reutilização de resíduos construtivos.

A carência de moradias, e principalmente moradias de qualidade, no Brasil requer a busca constante de métodos alternativos de construção, o que gera o desenvolvimento de novas concepções e de processos construtivos inovadores (LIMA, 2014).

A maioria das atividades desenvolvidas no setor da construção civil são geradoras de entulho. No processo construtivo, o alto índice de perdas do setor é a principal causa do entulho gerado. Nas obras de reformas a falta de uma cultura de reutilização e reciclagem são as principais causas do entulho gerado pelas demolições do processo (LEVY, 1995).

Os agregados de entulhos, sejam de obras e de demolições, têm condições técnicas e econômicas para serem utilizados de forma abrangente nas várias obras urbanas, trazendo uma solução para os lixões e gerando recursos para construções habitacionais.

Recomendações de alcance internacional para a gestão de resíduos foram estabelecidas na Agenda 21 da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como “Hierarquia do Lixo” e, atualmente, implantada em diversos países que apresenta medidas como: prevenir ou minimizar e reutilizar ou reciclar.

De acordo com o U.S. Green Building Council - USGBC, a gestão de resíduos de construção consiste em transferir ou redirecionar materiais de construção, reforma, demolição e desconstrução tanto para o ciclo de manufatura como para doação, reaproveitamento ou reuso. Ainda que a gestão do lixo de construção e demolição seja responsabilidade do construtor, agências municipais e estaduais, bem como toda a equipe de projeto, acabam se envolvendo (HENDRIKS, C.F. *et al*, 2007).

Na prática o resíduo de construção é separado em categorias, criando então subcategorias que melhor atendem ao critério de aceitabilidade das usinas de reciclagem. Quando possível, é sempre preferível realizar a separação na fonte, ou seja, na obra, minimizando a possibilidade de contaminação cruzada entre materiais (HENDRIKS, C.F. *et al*, 2007).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída por meio da Lei Federal n.12.305, de 2 de agosto de 2010. Nos termos da lei, a gestão de resíduos deve ser desencadeada sempre de maneira integrada, abrangendo todas as etapas e todos os resíduos, além de considerar dimensões políticas, econômicas, ambiental, cultural e social, sendo executada sob controle social e com vistas ao desenvolvimento sustentável. Entre os objetivos desta lei, está o incentivo a indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados (SILVA FILHO, 2012).

Este princípio visa acabar com o preconceito normalmente direcionado aos resíduos sólidos como lixo, para os quais não se atribui nenhum valor, os resíduos têm valor intrínseco a ser reconhecido, inclusive, como algo com potencial para geração de trabalho e renda.

Em relação a questão de concessão de benefícios e incentivos fiscais e econômicos pelo Poder Público, devem ser observadas as regras da Lei Complementar n. 101/2000 – Lei de Responsabilidade Fiscal, que previu a possibilidade de concessão de incentivos fiscais, financeiros ou creditícios para: indústrias e entidades dedicadas a reutilização, ao tratamento e a reciclagem de resíduos (SILVA FILHO, 2012).

Uma concepção moderna e sustentável de gestão de resíduos implica na formação de uma nova cultura e no estabelecimento de uma relação do poder público com a comunidade que promova a participação efetiva da sociedade civil, organizada na constituição de parcerias e processos de educação e mobilização social (LIMA, 2014).

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, tendo a responsabilidade de determinar uma conduta para minimizar os impactos ambientais estabeleceu diretrizes critérios e procedimentos com relação aos resíduos sólidos. Esclarece que uma gestão eficaz proporcionará benefícios de ordem social, econômica e ambiental.

Segundo Benvenuto (2009), ao invés do descarte em aterros, a Resolução 307/02 do Conama deu um impulso para a reutilização e a reciclagem desses resíduos. Ela definiu claramente que eles tinham o caráter de reutilização, não de descarte, sendo que o ponto central é a triagem e a classificação.

Um ponto importante que merece atenção é o transporte dos resíduos da construção civil até uma usina. É preciso quantificar a emissão de gases durante o transporte e no processo e ver até que ponto isso impacta no todo. De acordo com Ângulo (2009), o transporte também está vinculado a sustentabilidade econômica de uma usina de reciclagem. Ele ressalta que para fazer um agregado mais barato, depende muito mais da logística do que propriamente da tecnologia a ser utilizada. Por isso a usina deve estar localizada próximo ao gerador e ao consumidor.

Conforme Tucci (2003), para o Brasil estima-se que o volume de resíduos sólidos seja maior que em San José, Califórnia, considerando que, muitas vezes, a drenagem é utilizada como destino final de resíduos sólidos. As consequências principais para a drenagem urbana de uma gestão deficiente dos resíduos sólidos são assoreamento dos sistemas de drenagem pluvial, contaminação dos rios e do sistema de drenagem das cidades, obstrução dos sistemas de retenção e de amortecimento do escoamento urbano.

Arantes e Campos (2000) expressam que, de um modo geral, as ações de saneamento ambiental têm sido realizadas de forma desintegrada. Uma visão moderna a ser adotada deve envolver o planejamento que contemple ações integradas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, gestão do resíduo sólido, drenagem urbana, controle de inundação ribeirinha, transporte e conservação ambiental, relacionando-as com a variável-chave da qualidade ambiental e de vida local e do município, que é a ocupação e o aproveitamento do solo urbano.

De acordo com Silva (2008) a ação de gerenciar é voltada para execução dos objetivos traçados pelas organizações, que são transformados em planos de ações, sendo necessária essa hierarquia para a empresa atingir seu sucesso.

As empresas prestadoras de serviços de construção civil devem realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das suas construções e demolições porque proporciona redução de desperdícios, diminuição dos custos de produção das obras, principalmente pela diminuição de transporte de entulhos e melhoria da qualidade de vida à comunidade por não serem impactadas pelo incorreto descarte.

Os blocos cerâmicos são produzidos a partir da argila, geralmente colocada em formas retangulares e depois queimada em grandes fornos a lenha. Eles são amplamente adotados na construção civil, em empreendimentos de todas as classes sociais, devido seu preço e a facilidade de sua fabricação e compra. Um hábito típico da atualidade é ter a opção por este tipo de material, por já se encontrar pronto e disponível em diversos estabelecimentos.

Segundo Carneiro *et al* (2001) as paredes construídas com tijolos de solo-cimento prensados têm comportamento térmico e durabilidade equivalentes às construídas com tijolos ou blocos cerâmicos.

A atual característica da sociedade imediatista é realizar atividades pensando no lucro e em rapidez, é prioridade que haja praticidade, agilidade e o típico estilo: ligou chegou. Os detalhes e a sensibilidade de saber a origem e o ciclo do que é consumido perdem espaço neste tipo de geração 'progressista'.

De acordo com a Carrillo *et al* (2012), uma parede de terra compactada bem construída não se vê afetada pela chuva, pelo vento, pelo fogo nem pelos cupins, e além disso é muito pouco agressiva ao meio ambiente, já que é considerada um sistema construtivo com energia incorporada. O sistema de ar condicionado mesmo com clima extremo, deixaria de ser adotado, pois, o sistema construtivo de terra compactada, por sua densidade e dimensões, absorve o calor para manter os espaços interiores frescos.

3 METODOLOGIA

A metodologia consistiu em pesquisar textos, dissertações, documentos, trabalhos científicos, periódicos, teses, livros e análise de relatos pessoais.

Para a realização das atividades, é necessário um espaço que comporte a acumulação do material recolhido, que propicie a instalação de equipamentos estacionários como trituradores, esteiras, peneiras, entre outros, a entrada e saída de caminhões, além de permitir a poluição sonora gerada pela reciclagem. Dentre os elementos utilizados estão o solo e resíduos de entulhos, obtidos através dos coletores de terra e entulhos.

Entre os meios de obter um produto através do entulho para ser agregado aos blocos de terra compactada utilizam-se recicladores, trituradores e a usina de reciclagem de resíduos de construção civil (Figura 1).

No processo de formação dos tijolos de solo-cimento, os resíduos coletados em construções passam por uma moedora, são misturados ao cimento e após o acréscimo de água, são compactados. Verificou-se que a combinação do pó da trituração dos restos de entulhos com cimento e água, substituindo e/ou diminuindo o uso de areia, funciona como argamassa.

Figura 1 – Deposição irregular, Usina de reciclagem, Tijolo de entulho e Construção feita com tijolo de entulho.



Fonte: elaborado pelos autores (2017)

Verificou-se que a combinação do pó da trituração dos restos de entulhos com cimento e água, funciona como argamassa, substituindo assim, o uso de areia. Com os blocos reciclados reduz-se um dos malefícios das construções convencionais, assim, o que sobra nas construções é recolhido e reinserido na produção de novos blocos, retornando às construções, numa espécie de círculo virtuoso.

Os blocos de terra compactada solo-cimento são produzidos utilizando-se prensa manual ou hidráulica. A mistura fresca de solo-cimento é colocada dentro de moldes e prensada. Depois de retirado da prensa, o bloco é estocado em local coberto, onde é molhado periodicamente durante uma semana para ser curado adequadamente (LIMA, 2014).

O bloco em questão visa a sustentabilidade, sendo composto por terra compactada com um percentual mínimo de 10 a 20% de cimento.

O método de planejamento e gerenciamento para facilitar a confecção de blocos, primordialmente deve se fundamentar em estabelecer padrões éticos elevados no seu sistema de produção, ter atenção quanto a legislação e normatização em prol de conhecimentos que contribuam para o desenvolvimento de práticas corretas e ações exercidas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos, realizando também a segregação dos resíduos da construção e demolição permitindo a reutilização daqueles de classe A, como alvenarias, argamassas, concreto e solo.

Os técnicos (arquitetos, engenheiros, mestre de obras e demais encarregados) precisam se envolver, orientando trabalhadores quanto a separação, armazenamento, transporte e reuso dos entulhos gerados nas obras.

O gerenciamento determina a metodologia de como executar a separação dos resíduos de construção civil, bem como, indicar o processamento dos mesmos para o seu reaproveitamento, classificando o material mais

fino, como areia e argamassa para serem usadas em contra pisos, nivelamento de lajes, assentamento de alvenaria e chapisco. Já o reuso da parte mais grossa destina-se a aterramentos, revestimento de estradas e prevenção de processos erosivos.

4 RESULTADOS

Os blocos de materiais reciclados também carecem de aprimoramento. Os blocos destinados para pavimentação e alvenaria, por exemplo, obedecem às normas e regras, porém há a dificuldade em atender às normativas sem que haja impacto no preço final do bloco, aponta Junior (2014). O ideal é ter profissionais que atuem na produção desse tipo de tijolo atentando para o custo benefício tanto para o fabricante quanto para o consumidor.

Percebe-se assim, um dos principais obstáculos para o gerenciamento de resíduos sólidos está na conduta da sociedade. É um desafio mobilizar a população, incentivando-a reciclar, a separar os materiais no próprio canteiro de obras.

Num levantamento feito em Goiânia – GO e região metropolitana, não são encontradas edificações de blocos de terra compactada de solo-cimento, mas sim na região rural e cidades menores, como Teresópolis e Pirenópolis, além de algumas poucas unidades no entorno de Brasília – DF.

5 CONCLUSÃO

No Brasil, através do auxílio dos instrumentos da PNRs, uma das metas do Plano Nacional sobre Mudanças do Clima era alcançar o índice de reciclagem de resíduos de 20% até 2015 (BRASIL, 2010). Neste ano 2017, este tema foi investigado e não se encontrou informações comprobatórias de que estas metas foram cumpridas.

Uma construção feita a partir de blocos de terra compactada de solo-cimento combinados com resíduos da construção civil tem uma mensagem a dar, permite a sensação de regionalismo, sensação de fuga do industrial, do óbvio, do padrão. E expressa uma manifestação ideológica, marcada por uma identidade social.

Nos projetos é preciso adotar materiais que agridam menos o meio ambiente, percebendo qual o tipo de matéria-prima utilizada para a geração do produto, o processo de confecção e os benefícios que serão obtidos quanto às características deste.

Com o reaproveitamento do entulho todos ganham, pois há uma economia financeira. Muitos materiais, podem deixar de ser extraídos da natureza, além de propiciar a subsistência de muitos indivíduos que sobrevivem da reciclagem.

É essencial que haja trabalhos envolvendo a conscientização, redução de custos, que proporcione cidadania àqueles que o executam, trazendo benefícios para toda comunidade por sua visão sustentável e positiva aos indivíduos sobre reutilizar e reciclar resíduos.

6 REFERÊNCIAS

ÂNGULO, S. Outro destino para o entulho. In: Revista Limpeza Pública. Publicação n.º 72. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP. São Paulo – SP, 2009. Disponível em: www.ablp.org.br Acesso em: 05 de abril 2017.

ARANTES, G. A. L. L.; CAMPOS, C. V. Relatório técnico de drenagem pluvial do condomínio Alto da Boa Vista. Goiânia – GO, 2000.

BENVENUTO, C. Outro destino para o entulho. In: Revista Limpeza Pública. Publicação n.º 72. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP. São Paulo – SP, 2009. Disponível em: www.ablp.org.br Acesso em: 05 de abril 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 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 União, 03 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm >. Acesso em: 3 nov. 2013.

CARNEIRO, A. P.; BRUM, I. A. S.; CASSA, J. C. S. Reciclagem de Entulho para a Produção de Materiais de Construção. Salvador – BA: EDUFBA, Caixa Econômica Federal, 2001.

CARRILLO, G.; CARRILLO, R.I. ; FACIO, C.; ROCHA, M. Jogo de Sedução. Taller de Arquitectura. Escola de Artes Plásticas de Oaxaca. In: Revista SUMMA+ 121. DONN S.A, Argentina, 2012.

HENDRIKS, C. F.; NIJKERK, A. A.; VAN KOPPEN, A. E.; AMORIN, C. N. D.; CLÍMACO, R. S. C. O Ciclo da Construção. Tradução. Brasília – DF: Editora Universidade de Brasília, 2007.

LEVY, S. M.; HELENE, P.R.L. Reciclagem de entulhos na construção civil e a solução política e ecologicamente correta. In: I Simpósio Brasileiro de Tecnologias de Argamassa, Anais., Goiânia – GO, 1995. Disponível em: <http://www.abrecon.org.br/>. Acesso em: 20 de março 2016.

LIMA, F. X. R. F. Tecnologia em Blocos de Terra Compactada (BTC) de Solo-Cimento com Incorporação de Resíduos. Projeto de pesquisa Escola de Arquitetura e Urbanismo. Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás. Goiânia – GO, 2014.

PECO, M. Di. Eixos Centrais. Relatório – XVIII Bienal Pan-americana de Arquitetura, Quito, Equador. 2012. In: Revista SUMMA+ 128, Argentina, 2013.

SILVA FILHO, C. R. V. da; SOLER, F. D. Gestão de Resíduos Sólidos: O Que Diz a Lei. São Paulo: Trevisan Editora Universitária, 2012.

SILVA, R. O. da. Teorias da Administração. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

TUCCI, C.E.M. A Questão da Drenagem Urbana no Brasil: Uma Contribuição à Discussão na Conferência das Cidades. Mimeo. Brasília - DF, 2003.