



GOVERNO DO ESTADO DO
AMAZONAS

Anexo I - Relatório Técnico de Projeto de Pesquisa

| | | | |
|-----------------------------|---|----------------------------|-----------------------------------|
| Chamada | RESOLUÇÃO N. 002/2008 - PRÓ-ESTADO | | |
| Programa | Programa de Apoio à Consolidação das Instituições Estaduais de Ensino e/ou Pesquisa - PRO-ESTADO | | |
| Termo de Outorga | | Número do Protocolo | 23319.UNI89.17103.05062014 |
| Nome do Outorgado | Antonio Estanislau Sanches | Período | 19/09/2014 a 15/04/2016 |
| Título do Projeto | Diagnóstico dos Resíduos de Construção Civil e Demolição na Cidade de Manaus - DIRCIDEM | | |
| Instituição | Universidade do Estado do Amazonas | | |
| Área de Conhecimento | Materiais e Componentes de Construção | | |
| Valor Financiador | R\$ 171.585,00 | | |

Resumo

Descrever uma breve justificativa, objetivos e metas da pesquisa apoiada. Indicar a metodologia utilizada, os resultados e conclusões. O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 250 palavras.

Manaus é a sétima cidade mais populosa e o Estado do Amazonas apresenta um dos maiores PIB do Brasil. Nesta crescente metrópole a construção civil figura como importante segmento gerador de empregos diretos e indiretos. Por outro lado, promove impactos ambientais significativos e agrega 100% à massa de resíduos sólidos urbanos, de 270 t/dia, acelerando o esgotamento e a vida útil do Aterro Sanitário de Manaus (ATM).

Deste modo, os Resíduos de Construção e Demolição (RCD) devem ser considerados no Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Manaus (Demandado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei no 12.305/2010).

No âmbito da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) no 307/2002, alterada pelas Resoluções no 348/2004; 431/2011; 448/2012 e 469/2015, que tratam da gestão dos resíduos da construção civil, o presente Diagnóstico vem de encontro com a elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção e Demolição, com prazo legal vencido há dez anos. Assim, o Diagnóstico dos Resíduos da Construção Civil e Demolição na Cidade de Manaus (DIRCIDEM) deveria ser de interesse estratégico para as políticas públicas municipais e, propõe soluções para a melhoria do gerenciamento de RCD na cidade de Manaus. Descreve recomendações importantes para uma reorganização de atribuições e responsabilidades referentes aos RCD, entre os órgãos da administração pública municipal como a Secretaria Municipal de Limpeza Pública de Manaus (SEMULSP), Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS) e Instituto Municipal de Ordem Social e Planejamento Urbano (IMPLURB), bem como a implementação de uma Parceria Pública-Privada (PPP), para instalação e operação de uma Usina de Transformação e Reciclagem (UTR), com pontos de coleta alcançáveis pela população.

Palavras-Chave

Indicar, no mínimo três e no máximo cinco, palavras-chave que identificam a pesquisa. O preenchimento deste campo é obrigatório.

Síntese para Publicação

Descrever, de forma clara, simples e objetiva, uma síntese da pesquisa para publicação no portal da FAPEAM. O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite de no mínimo 250 e no máximo 500 palavras.

Para que a Prefeitura Municipal de Manaus possa criar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Manaus, de acordo com a Lei no 12.305/2010, facilitaria a elaboração antecipada do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição, seguindo CONAMA 307/2002. Para isso é necessário um prévio levantamento em forma de um diagnóstico socioeconômico e ambiental dos RCD gerados, coletados, transportados, depositados na cidade de Manaus, objeto do presente projeto. Como solução, recomenda-se a implementação de uma Usina de Transformação e Reciclagem - UTR, através de uma Parceria Pública Privada, descrita pela Lei Municipal de Manaus, nº 977/2006.

Em primeiro lugar, encontraram-se dificuldades na obtenção de informações básicas nas empresas privadas, como também nos órgãos públicos, devido à falta de definição do processo correto. Pela ausência de demanda de documentação e registro do gerenciamento dos RCD, nem se quer, era possível arriscar um cálculo do volume total de resíduos da construção civil gerado. Especialmente, a disposição final dos resíduos perigosos, denominados pela fração D, por parte da resolução do CONAMA, causando grande preocupação, pois incrementam a contaminação ambiental do município. Neste sentido, encontramos três locais de disposição inadequados, chamados "Bota Foras", usados por grandes construções públicas, que provocam degradação ambiental em áreas de APP.

Propomos redistribuição de atribuições e responsabilidades entre os órgãos municipais envolvidos, SEMMAS, SEMULSP e IMPLURB, cabendo ao último, a nosso ver, assumir o papel principal no licenciamento do Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção e Demolição, para fins de cadastro e análise de dados, cabendo às demais Secretarias Municipais as atividades fiscalizadoras. Para a operação das melhorias propostas é imprescindível a implementação de uma Unidade de Tratamento e Reciclagem – UTR, que garanta a geração de escala e a destinação correta de todos os RCD. Essa unidade só pode se concretizar sob a forma de PPP, com a participação da Prefeitura Municipal na cessão e licenciamento da área necessária às operações da Unidade e dos empresários da indústria da construção civil no investimento e na operacionalidade da unidade.

1. DESCRIÇÃO DO PROJETO

1.1. Introdução

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 2.000 palavras.

Manaus é a sétima cidade mais populosa do país (IBGE, 2013) e o estado do Amazonas apresenta um dos maiores Produtos Internos Brutos (PIB), ocupando a sexta posição em 2010 (IBGE, 2012). Por outro lado, a indústria da construção civil é um dos segmentos responsável por boa parcela desse crescimento, com importante contribuição para o desenvolvimento social e econômico, gerando milhares de empregos diretos e indiretos, muito embora, também promove sérios impactos ambientais, através da geração dos resíduos sólidos, contribuindo com mais de cinquenta por cento do volume de resíduos sólidos (BRASIL, 2010a). Nos países da Comunidade Européia, em 2010, os Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD) corresponderam a 34,4% do total de resíduos gerados (CE, 2013). Nesse sentido, um dos grandes objetivos de muitos países é dissociar o crescimento econômico da geração de resíduos da construção civil. Todavia, há necessidade de dados confiáveis para que sejam priorizadas ações voltadas à redução destes resíduos (HOBBS, 2011).

Desde 2002, o CONAMA estabeleceu as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil, por meio da Resolução no 307/2002, modificada pela Resolução no 348/2004 (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004), que preconizava o prazo de dois anos para que cada município estabelecesse o seu Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil, porém, poucos o fizeram (NUNES et al. 2005). Por fim, o governo federal instituiu a Lei no 12.305/2010, estabelecendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada através do Decreto-Lei no 7.404/2010, referindo-se aos RCD, contemplando suas dimensões econômicas, sociais e ambientais (BRASIL, 2010b; BRASIL, 2010c). De acordo com a citada PNRS, os RCD são “gerados nas construções, reformas, reformas e demolições de edificações incluídos os sedimentos resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis”.

Atualmente, Manaus está enfrentando o esgotamento da capacidade do seu Aterro Sanitário. No entanto, recebe em torno de 20t de RCD por dia, junto a 270t de resíduos sólidos urbanos (RSU). O encaminhamento dos RCD das obras privadas custa para as construtoras em torno de R\$ 1milhão por mês. Mais caro para a administração municipal são os RCD em depósitos irregulares, que se transformam em criadouros de insetos, roedores e outros animais responsáveis para a proliferação de doenças como leptospirose, tifo dengue, chicungunha e zika. Para tanto, urge uma solução ambientalmente adequada, socialmente justa e economicamente viável para os RCD de Manaus.

1.2. Objetivos Propostos

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 500 palavras.

Objetivo Geral:

Elaborar um diagnóstico socioeconômico e ambiental dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) de Manaus-AM.

Objetivos Específicos:

- a. Realizar levantamento do marco legal e do estado da arte sobre RCD;
- b. A identificação georreferenciada dos principais agentes de grande e médio porte na geração dos RCD produzidos no perímetro urbano da cidade de Manaus, avaliando sua atual capacidade geradora e potencial de expansão;
- c. A identificação georreferenciada dos coletores e transportadores de RCD em Manaus, avaliando sua atual capacidade e potencial de expansão;
- d. A identificação georreferenciada, dos principais locais de deposição e descarte dos RCD em Manaus, avaliando a regulamentação desses locais junto aos órgãos de fiscalização ambiental;
- e. A identificação georreferenciada dos agentes recicladores dos RCD produzidos em Manaus;
- f. Levantar produtos, destino e potencial de expansão, em quantidade e diversidade, dos itens produzidos pelos agentes recicladores dos RCD em Manaus;
- g. Estimar os atuais impactos ambientais gerados pelos RCD em Manaus;
- h. Estimar os atuais impactos econômicos gerados pelos RCD em Manaus;
- i. O curso Superior de Tecnologia em Agrimensura da UEA disponibilizará apoio tecnológico através de equipamentos, software, professores e alunos, à consecução do projeto de elaboração do diagnóstico socioeconômico e ambiental dos RCD, gerados, coletados, transportados, descartados e reciclados na cidade de Manaus;
- j. Promover a divulgação e discussão do diagnóstico produzido pelo presente projeto, submetendo-o à análise por parte do poder público municipal, objetivando subsidiar a elaboração do Plano Integrado de Gestão dos Resíduos Sólidos da Construção Civil de Manaus.

1.3. Objetivos Alcançados

1.3.1. Na sua avaliação, o(s) objetivo(s) da pesquisa foram atingidos até o presente momento?

Sim, Parcialmente.

Percentual de completude do projeto (0 - 100)%: 0%

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 250 palavras.

Os dados disponíveis de toda esfera de responsabilidades em torno dos RCD são escassos, desconexos e duvidosos, assim, julgamos impossível gerar uma estatística confiável, prejudicando alcançar nosso mais importante objetivo científico.

O Objetivo específico segundo; b. A identificação georreferenciada dos principais agentes de geração de RCD, não tinha como ser elaborado a contento, visto que a construção civil consiste de uma área muito dinâmica e subdividida em várias fases das obras, ocasionando diferentes valores de geração de resíduos, tanto em qualidade quanto em quantidade, ocasionando volumes de resíduos distintos em cada uma destas fases.

2. EQUIPE TÉCNICA EFETIVA

2.1. Equipe de execução

| Membros | Instituição | Participação |
|------------------------------|------------------------------------|--------------|
| Antonio Estanislau Sanches | Universidade do Estado do Amazonas | Sim |
| Cibele Lopes Bastos | Universidade do Estado do Amazonas | Não |
| Fernando de Farias Fernandes | Universidade do Estado do Amazonas | Sim |
| Ismael da Costa Silva | Universidade do Estado do Amazonas | Sim |
| Elisabete Brocki | Universidade do Estado do Amazonas | Sim |

Observações

Na fase inicial do projeto, durante o ano de 2014 e início de 2015, os trabalhos foram extremamente desgastantes e frustrantes, devido à falta de sucesso inicial, ocasionado pela recusa de mais de dois terços dos coletores-transportadores em receberem os pesquisadores e bolsistas, por ocasião das coletas de dados para o preenchimento dos questionários. Além da recusa, normalmente visitados por várias vezes, um número significativo de coletores-transportadores forneceram informações duvidosas e distorcidas, temendo se tratar de uma fiscalização da SEMULSP/PMM. Os dados coletados, após tabulação apresentaram-se desprovidos de confiabilidade e, portanto, inúteis para a elaboração do diagnóstico. A partir desta constatação, foi solicitada a prorrogação de mais um ano ao prazo para conclusão do projeto, tornando-se necessário o remanejamento de recursos até então não utilizados e a inclusão no projeto de uma assessoria/consultoria, objetivando viabilizar um novo rumo às pesquisas, para obter junto aos órgãos municipais, informações que pudessem garantir o prosseguimento do projeto. Porém, devido à complexa e desencontrada distribuição de atribuições e responsabilidades, entre os órgãos municipais IMPLURB, SEMMAS e SEMULSP, foram confirmadas que as informações relacionadas a RCD são descontinuadas, inexistentes e/ou não confiáveis.

2.2. Mudanças na Equipe

2.2.1. Houve mudanças na Equipe de Execução?

Sim.

Justifique

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 500 palavras.

Abandono das atividades por aluno de Iniciação Científica, sendo necessária sua substituição por iniciante, gerando desgaste aos pesquisadores e ao coordenador do projeto, ocasionando tempo adicional para ambientação e treinamento dos bolsistas e voluntários substitutos.

Foi necessária a adesão de um assessor técnico-científico, Stefan Friedrich Keppler, para formular e ativar um novo rumo à pesquisa. O assessor teve participação decisiva nos trabalhos em campo e orientação dos alunos, bem como na elaboração de relatórios e produtos. Participou do planejamento e da execução do Workshop e se empenhou no andamento e fechamento do Projeto.

3. METODOLOGIA

3.1. Materiais e Métodos

Inicialmente foi testada a possibilidade de aquisição de dados quali- e quantitativos através de entrevistas (questionários) com pessoa físicas ligadas a geradores (canteiros de obra), coletores (coleta, transporte e disposição final) e órgãos públicos, sem êxito.

Foram tiradas fotografias georreferenciadas de deposições irregulares de RCD, bem como de amontoados de coleta e reciclagem nas instalações das empresas.

Numa segunda fase, foram feitas visitas técnicas planejadas, para verificar a possibilidade de aquisição de dados confiáveis em empresas e órgãos municipais. Toda a sequência de Gerenciamento de RCD, desde a geração até a disposição e deposição final foi investigada em diferentes esferas. Trabalhos específicos, sobre práticas de gerenciamento em canteiro de obra, informações georreferenciados sobre coletores/transportadores, locais georreferenciados de depósitos de RCD irregulares, reciclabilidade de agregados, e disposição regular de RCD foram elaborados e apresentados em um seminário público, através de um Workshop. Com a participação de interessados em RCD foram elaboradas propostas para a melhoria, no âmbito da parte de RCD do necessário Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Posteriormente, iniciamos um trabalho com o gerenciamento de Resíduos Perigosos nos RCD, que foi concluído recentemente, em julho de 2016

3.2. Atividades Realizadas

Descrever as atividades realizadas em relação às atividades propostas.

Atividade (A-1): Revisão da legislação, normas e manuais sobre RCD;
Atividade (A-2): Planejamento do levantamento de dados primários através de atividades de campo e dados;
Atividade (A-4): Dos 61 coletores e transportadores cadastrados junto a SEMULSP, avaliar de forma individualizada, o quantitativo de RCD depositado no aterro controlado, no período estabelecido;
Atividade (A-5): Identificar junto a SEMULSP os locais usualmente utilizados para deposição de RCD e cadastrar as áreas privadas disponibilizadas para deposição de RCD;
Atividade (A-7): Tomando por base a série histórica das imagens de satélite da cidade de Manaus, disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, estimar o aumento da área urbana ocupada para a deposição de RCD e os danos ambientais advindos desse crescimento, estimando de forma sucinta os impactos econômicos

ocasionados;

Atividade (A-8): Elaboração dos documentos necessários a comporem o Relatório Final, anexando banco de dados georreferenciados e mapas temáticos..

Atividades adicionais:

A. Identificação e investigação de locais de deposição de RCD (Bota Fora) dos grandes obras públicas, Arena da Amazônia, Ponte do Rio Negro e pavimentação da Av. Eduardo Ribeiro, além do Projeto Socio-Ambiental dos Igarapés de Manaus, PROSAMIM.

B. Elaboração de Cartilha de Práticas mínimas de Gerenciamento de Resíduos sólidos da Construção Civil e Demolição.

C. Elaboração de Folheto de Boas Práticas para a diminuição de geração de RCD.

D. Relatório sucinto de propostas de atribuição e responsabilidades de gerenciamento de RCD dos órgãos SEMULSP, SEMMAS e IMPLURB, como resultado do Workshop "DIRCIDEM".

4. RESULTADOS ALCANÇADOS

Informar todos os resultados técnico-científicos efetivamente alcançados na execução da pesquisa relacionando-os àqueles esperados. Ater-se apenas aos resultados que decorreram especificamente da pesquisa apoiada. Esta informação é obrigatória e poderá ser diretamente preenchida no campo abaixo ou anexado o arquivo (documento Word, pdf, txt, etc) correspondente.

Levantamento de geradores e volumes de RCD correspondentes:

Houve grande dificuldade na aquisição de dados junto aos geradores principalmente pela ausência da obrigatoriedade no gerenciamento de RCD, por parte dos órgãos municipais responsáveis pelo licenciamento das obras, além de uma grande incerteza e desconfiança por parte dos coletores-transportadores e despreocupação com os RCD por parte dos geradores.

Observou-se um geral desconhecimento nos procedimentos do gerenciamento de RCD tanto por parte dos geradores, quanto, e principalmente, por parte dos coletores-transportadores. Poucas empresas que adotaram um Sistema de Gestão, dispõem de algum tipo de informação confiável, porém, descontinuadas na linha histórica de sua atuação. A própria Resolução do CONAMA 307/2002, se mostrou insuficiente e distante a qualquer solução. Na prática, os resíduos gerados são encaminhados a empresas coletoras-transportadoras em recipientes denominados de caçambas (caixas coletoras) para, em seguida, serem destinados ao aterro sanitário do município de Manaus, sem qualquer separação do material orgânico ou perigoso incorporado aos RCD ou, normalmente, despejados em locais que necessitem de aterro, sem a prévia separação do material orgânico e dos resíduos perigosos incorporados ao RCD.

4.1. Houve resultados de melhoria da infra-estrutura, ou seja, melhorias nas instalações físicas da sua instituição, tais como, laboratórios, equipamentos, etc?

Sim.

Descrever

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 500 palavras.

O projeto DIRCIDEM proporcionou ao curso Superior de Tecnologia em Agrimensura aquisição de dois computadores, modelo desktop, disponibilizados para pesquisa na sala da coordenação aos docentes e discentes do curso; de três notebooks que foram utilizados pelos bolsistas e pesquisadores do projeto e, hoje, se

encontram à disposição dos pesquisadores do curso de Agrimensura e da EST/UEA, sendo utilizados pelos docentes, inclusive nas turmas do interior do estado. As três câmaras fotográficas com receptor de sinais de GPS, contribuem com o dinamismo da pesquisa aplicada aos sistemas de informações geográficas, também muito utilizadas durante o projeto e, agora, nas atividades do curso no interior do Estado.

O projeto permitiu a aquisição de licenças dos softwares: ERDAS, que disponibiliza ferramentas de manipulação, transformação de imagens e utilização de vetores, do ajuste do contraste e de outros filtros, simplificando o processo de extração de informações das imagens em questão relacionada à classificação da imagem em multi-escala; o software ENVI permite soluções na visualização, exploração, análise e apresentação de informações disponibilizadas nas imagens de sensoriamento remoto e SIG; o software TOPOGRAPH destina-se a diversas áreas da engenharia e da construção civil que utilizam uma base topográfica no desenvolvimento de seus trabalhos.

Também possibilitou a aquisição de três bipés, equipamentos indispensáveis na estabilização do equipamento para a captura de imagens através das câmaras fotográficas e como suporte de prismas para medição topográfica, garantindo maior eficiência e agilidade às atividades de campo do curso de Agrimensura.

E permitiu ainda, a recuperação de um data-show e de cinco no-breaks instalados no laboratório do curso de agrimensura garantindo a manutenção de suas atividades técnicas.

4.2. Gerou publicações técnico-científicas?

Sim.

Descrever

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 500 palavras.

O projeto gerou a publicação de vários artigos publicados em eventos:

Uso de RCD na produção de artefatos de concreto para a pavimentação, aprovado e publicado no 57º Congresso Brasileiro de Concreto, em Bonito-MS, durante o mês de outubro de 2015, pelo Prof. Fernando de Farias Fernandes e a discente Sabrina da Silva Santana, todos da EST/UEA;

Utilização do RCD na Estabilização do Solo de Iranduba para confecção de Tijolo de Solo-Cimento, aprovado para apresentação no Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, vinculado à 73ª Semana Oficial da Engenharia e Agronomia – SOEA/CONFEA, a realizar-se em Foz do Iguaçu/PR, no período de 29/ago à 1/set/2016, pelo Prof. Fernando de Farias Fernandes e a discente Luane Ricarte Martins, todos da EST/UEA;

Estudo da Produção do Bloco de Concreto para a Vedação contendo Substituição Parcial da Areia por Resíduo Gerado no Corte de Granito e Mármore - RCGM, apresentado no 60º Congresso Brasileiro de Cerâmica realizado em Águas de Lindóia/SP, no período de 15 a 18/maio/2016, pelo Prof. Fernando de Farias Fernandes e a discente Talita S. Andrade, todos da EST/UEA;

Uso de RCD na Produção de Pavers, submetido ao 58º Congresso Brasileiro de Concreto, em Belo Horizonte-MG, durante o mês de outubro de 2016, pelo Prof. Fernando de Farias Fernandes e a discente Sabrina da Silva Santana, todos da EST/UEA.

4.3. Realizou serviços especializados para a comunidade?

Não.

4.4. Houve capacitação de recursos humanos?

Sim.

Descrever

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 500 palavras.

Monografia do TCC no curso de Engenharia Civil da Universidade Nilton Lins, 2015, do voluntário Sandy Rebelo Bandeira com o tema: Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Construção Civil em Canteiros de Obra;

Monografia do TCC no curso de Engenharia Civil da Universidade Nilton Lins, 2015, da voluntária Lizandra Valéria Pereira da Silva com o tema: Empregabilidade do RCD em Pavimento;

Monografia do TCC no curso de Engenharia Civil da Universidade Nilton Lins, 2016, do voluntário Kássio Pereira Veiga com o tema: Diagnóstico de Resíduos Perigosos em Canteiro de Obra;

Monografia do TCC no curso de Engenharia Civil da Universidade do Estado do Amazonas, 2016, da voluntária Aline de Almeida Torres, com o tema: Gerenciamento de RCD em Construtoras na Cidade de Manaus-AM: Estudo de Caso;

Projeto de Iniciação Científica (PAIC), financiado pela FAPEAM e vinculado ao curso Superior de Tecnologia em Agrimensura, com o tema: Mapeamento das Empresas Coletoras de RCD no Município de Manaus, da discente Aretha dos Santos Oliveira, sob a orientação do Prof. Antonio Estanislau Sanches, todos da EST/UEA;

Projeto de Iniciação Científica financiado pela Universidade Nilton Lins e vinculado ao curso de Engenharia Ambiental com o tema: Georreferenciamento de Depósitos Irregulares de RCD no Município de Manaus, da discente Quézia Elaine da Silva Tavares, sob a orientação do Prof. Antonio Estanislau Sanches, sendo a discente da Universidade Nilton Lins e o docente da EST/UEA.

4.5. Houve difusão e divulgação da Tecnologia/Informação pesquisada?

Sim.

Descrever

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 500 palavras.

Realizou-se o Workshop de Gerenciamento de RCD em Manaus, como subproduto do projeto "DIRCIDEM", no dia 18.12.2015, no auditório EST/UEA com a presença de convidados da SEMULSP/PMM, IPAAM, pesquisadores e professores da UFAM, da UEA e de várias Instituições de Ensino Superior de Manaus, além da participação de Empresas da Indústria da Construção Civil.

Na ocasião foram apresentados os primeiros resultados de trabalhos técnicos descritos nos artigos científicos, nos TCCs e nos projetos de Iniciação Científica decorrentes do tema do projeto. Também, e principalmente, foram discutidas atribuições e responsabilidades com o gerenciamento de RCD por parte dos órgãos municipais: SEMULSP, SEMMAS e IMPLURB. O Relatório final deste Workshop foi distribuído para os mesmos órgãos, ao CREA-AM e ao SINDUSCON, para apreciação e sugestão de modificação nos procedimentos técnicos dessas secretarias, no que se refere ao controle do RCD. Aguardamos oportunidade para encaminhar esta proposta de atribuições e responsabilidades para a Câmara Municipal de Manaus, numa eventual apresentação.

Foram realizadas duas entrevistas ao vivo através do AMAZONSAT, sendo a primeira no dia 17/12/2015, no

programa do Vereador Elias Emanuel e a segunda no mesmo veículo de comunicação no Jornal da Amazônia, no dia 13/05/2016;

O Workshop de Gerenciamento de RCD em Manaus foi divulgado no programa da Rede Amazônica de Televisão, no programa do Jornal do Amazonas do dia 18/12/2016, com filmagens e entrevista realizadas no auditório da EST/UEA.

O Portal da FAPEAM publicou no dia 12/05/2016 a matéria denominada: Projeto indica solução para resíduos de construção e demolição na cidade de Manaus, através do link: [http://www.fapeam.am.gov.br/solucao-para-residuos-de-construcao-e-demolicao-em-manau/](http://www.fapeam.am.gov.br/solucao-para-residuos-de-construcao-e-demolicao-em-manau)

A Revista do CREA-AM divulgou um artigo sobre o projeto DIRCIDEM, elaborado exclusivamente para esta finalidade.

4.6. Outros

Mencionar outros resultados alcançados pela pesquisa que porventura não se enquadrem nas classificações anteriores. Esta informação poderá ser diretamente preenchida no campo abaixo ou anexado um arquivo (documento Word, pdf, txt, etc) que contenha os resultados alcançados.

Um folheto de informação, "Boas Práticas no Gerenciamento de Resíduos no Canteiro de Obra" elaborado, junto ao TCC de "Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Construção Civil em Canteiro de Obra", foi amplamente distribuído às instituições de ensino que possuem o curso de Engenharia Civil, às empresas da indústria da construção civil e à comunidade científica, na expectativa de sensibilizar os operários deste setor a organizarem melhor o canteiro de obra.

Para evidenciar as práticas obrigatórias no manuseio do RCD foi redigida e distribuída a cartilha de "Práticas mínimas de Gerenciamento de RCD". De forma semelhante ao folheto, a cartilha também foi amplamente divulgada e socializada aos vários órgãos e instituições.

5. INDICADORES DE PRODUÇÃO

| 5.1. Produção Bibliográfica | Quantidade | |
|---|------------|---------------|
| | Nacional | Internacional |
| Artigo completo publicado, aceito ou submetido em periódicos científicos especializados (nacional ou internacional) com corpo editorial | 0 | 0 |
| Livros e capítulos publicados com corpo editorial e ISBN | 0 | 0 |
| Organização e editoração de livros e periódicos com corpo editorial | 0 | 0 |
| Comunicações em anais de congressos e periódicos | 0 | 0 |
| Resumo publicado em eventos científicos | 4 | 0 |
| Texto em jornal ou revista (magazine) | 0 | 0 |
| Trabalho publicado em anais de evento | 0 | 0 |
| Partitura musical (canto, coral, orquestra, outra) | 0 | 0 |
| Tradução de livros, artigos, ou outros documentos com corpo editorial | 0 | 0 |
| Prefácio, posfácio, apresentação ou introdução de livros, revistas, periódicos ou outros meios. | 0 | 0 |
| Outra | 0 | 0 |

| 5.2. Produção Cultural | Quantidade |
|--|-------------------|
| Apresentação de obra artística (coreográfica, literária, musical, teatral, outra) | 0 |
| Exposição de artes visuais (pintura, desenho, cinema, escultura, fotografia, gravura, instalação, televisão, vídeo ou outra) | 0 |
| Arranjo musical (canto, coral, orquestral, outro) | 0 |
| Composição musical (canto, coral, orquestral, outro) | 0 |
| Sonoplastia (cinema, música, rádio, televisão, teatro ou outra) | 0 |
| Apresentação em rádio ou TV (dança, música, teatro ou outra) | 3 |
| Curso de curta duração | 0 |
| Obra de artes visuais | 0 |
| Programa de rádio ou TV | 0 |
| Outra | 0 |

| 5.3. Produção Técnica ou Tecnológica | Quantidade |
|---|-------------------|
| Software (computacional, multimídia ou outro) com/sem registro/patente | 0 |
| Produto (piloto, projeto, protótipo ou outro) com/sem registro/patente | 0 |
| Processo (analítico, instrumental, pedagógico, processual, terapêutico ou outro) com/sem registro/patente | 0 |
| Trabalho técnico (assessoria, consultoria, parecer, elaboração de projeto, relatório técnico, serviços na área da saúde ou outro) | 1 |
| Mapa, carta geográfica, fotograma, aerofotograma, outro. | 3 |
| Maquete | 0 |
| Desenvolvimento de material didático ou instrucional | 0 |
| Organização e editoração de livros, anais, catálogos, coletâneas, periódicos, enciclopédias ou outros | 0 |
| Outra | 0 |

| 5.4. Orientação Concluída ou em Andamento | Quantidade |
|--|-------------------|
| Tese de doutorado | 0 |
| Dissertação de mestrado | 0 |
| Monografia de conclusão curso de aperfeiçoamento ou especialização | 0 |
| Trabalho de conclusão de curso de graduação | 4 |
| Projeto de Iniciação Científica | 2 |
| Projeto de Extensão Universitária | 0 |
| Projeto de Ensino ou PET | 0 |
| Supervisão de pós-doutorado | 0 |
| Outra | 0 |

6. IMPACTOS

6.1. Houve Impacto Científico?

Sim.

Descrever

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 500 palavras.

Quanto aos impactos dos resultados da pesquisa, destacamos os seguintes pontos:

1. Infraestrutura laboratorial - apoio à pesquisa e ensino na área de Geodésia e Cartografia aplicada, beneficiando principalmente os pesquisadores e discentes do curso Superior de Tecnologia em Agrimensura e membros do grupo de pesquisa “A Geomática na Construção Civil, nos Transportes e no Meio Ambiente” da UEA;
2. Formação de recursos humanos - contribuindo na iniciação científica de seis estudantes de graduação de duas IES e possibilitando a realização de quatro monografias de graduação;
3. Sensibilização da população – a divulgação do DIRCIDEM na televisão ampliou a conscientização sobre os RCD em Manaus;
4. Interação entre organizações governamentais e empresas - a realização do Workshop possibilitou o diálogo e a busca de alternativas e soluções para o problema dos RCD;
5. Impactos ambientais e econômicos – a divulgação de medidas para a melhoria na gestão dos RCD em publicações técnicas e a proposta da Usina de Transformação e Reciclagem, pois, sua implantação trará impactos ambientais e econômicos mensuráveis.

Em todos os artigos e recomendações adotadas, o foco se consiste no reuso e na reciclagem dos resíduos da construção e demolição, além, de sensibilizar as empresas a elaborarem de forma correta o Plano de Geração de Resíduos de Construção Civil (PGRCC). A análise de dados obtidos junto às empresas geradoras e aos coletores-transportadores apresentaram grande deficiência e inconsistência para sua utilização em fins estatísticos, porque exigia se trabalhar com inúmeras suposições interdependentes, com parâmetros desconhecidos e de difícil determinação qualitativa e quantitativamente. Tal constatação remete à necessidade de um maior diálogo e interdependência entre os órgãos municipais responsáveis pelo tema, indicando a necessidade de profundas mudanças na atenção aos RCD.

6.2. Houve Impacto Tecnológico?

Não.

6.3. Houve Impacto Econômico?

Não.

6.4. Houve Impacto Social?

Não.

6.5. Houve Impacto Ambiental?

Sim.

Descrever

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 500 palavras.

É evidente que os RCD, quando descartados de forma indevida, ocasionam graves impactos ao meio ambiente, além de contribuírem expressivamente com o desperdício de matéria prima. O projeto DIRCIDEM elaborou e distribuiu o folheto de “BOAS PRÁTICAS DE DEDIMINUIÇÃO DE RESÍDUOS EM CANTEIROS DE OBRA”, com quatro páginas, expondo de forma simples e ilustrativa, os procedimentos e boas práticas para a redução e correto descarte dos RCD, distribuindo-o em todas as construtoras, no SINDUSCON, CREA-AM e nas Instituições de Ensino Superior, formadoras de engenheiros civis.

O projeto também produziu e distribuiu um guia executivo de “PRÁTICAS MÍNIMAS DE GERENCIAMENTO DE RCD EM CANTEIRO DE OBRA”, destinado a engenheiros e mestres de obra, evidenciando a legislação pertinente, junto à proposta de um modelo do termo de referência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), com procedimentos básicos para o descarte correto e a circulação dos RCD no interior do canteiro de obra. Assim, objetiva-se conscientizar os responsáveis da necessidade e das vantagens de desenvolverem atividades laborais num ambiente mais limpo, com menos desperdício, evitando impactos ambientais, buscando o reuso e a reciclagem dos resíduos produzidos no próprio canteiro da obra por eles administrados.

Durante o Workshop foram discutidos procedimentos e atividades que o poder público, através das secretarias SEMMAS e SEMULSP, junto ao IMPLURB poderiam adotar, para minimizar a geração de RCD no município de Manaus. No evento foi discutida também, a solução de uma Usina de Transformação e Reciclagem – UTR, como principal disposição temporária (onde há tratamento dos resíduos) e envio para o correto destino final (neutralização, reciclagem, reuso e deposição).

O próprio poder público municipal e estadual realizou deposições inadequadas de RCD oriundo das grandes obras públicas: Arena, Ponte sobre o Rio Negro, PROSAMIM, Recapeamento de Vias Públicas Municipais, em locais com licenciamento incorreto, que receberam uma grande quantidade de resíduos contaminados com metais pesados, criando um enorme passivo ambiental com possibilidade de emanar contaminação na cabeceira do Lago do Aleixo e do Rio Negro.

Com a publicação dos resultados deste projeto, poderá ser possível despertar interesse pelo poder público para que sejam tomadas medidas corretivas, a fim de consolidar o corpo residual e evitar impactos ainda maiores.

7. PARCERIAS INSTITUCIONAIS

Indicar as instituições de P&D, empresas, órgãos públicos e não governamentais, sociedade civil, entre outras, que foram parceiras durante a execução da pesquisa, mostrando a articulação institucional vivenciada pela pesquisa.

Secretaria Municipal de Limpeza Urbana - SEMULSP/PMM;
Universidade do Estado do Amazonas - UEA
Universidade Nilton Lins;
Construtora RD Engenharia;
Construtora Arruda Guimarães;
Sindicato da Indústria da Construção Civil do Amazonas - SINDUSCON;
Instituto Municipal de Planejamento Urbano - IMPLURB/PMM;
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMMAS/PMM.

8. DIFICULDADES ENCONTRADAS E SUGESTÕES

Descrever as principais dificuldades de caráter técnico-científico, financeiro, administrativo e gerencial, enfrentadas durante a realização da pesquisa apoiada. O preenchimento deste campo é obrigatório e tem o limite máximo de 250 palavras.

O projeto foi aprovado em maio/2014. Porém, o repasse financeiro ocorreu somente na segunda quinzena de setembro, gerando certa apreensão. No entanto, os trabalhos tiveram início efetivo a partir de julho de 2014, através de visitas diretas aos coletores-transportadores, sempre apresentando o ofício de bolsista, fornecido pela SEMULSP/PMM. Simultaneamente, o SINDUSCON/AM encaminhou uma carta a todas as empresas afiliadas, recomendando a recepção dos pesquisadores e bolsistas. Esta associação não mediu esforços e recursos no apoio ao projeto, inclusive a entrega das cartas às empresas, foi realizada através do serviço de motoboy.

Entretanto, o número de empresas geradoras que aderiram ao projeto foi mínimo em relação ao universo total, causando assim, certa frustração e restringindo as expectativas.

As visitas às empresas coletoras/transportadoras de RCD, normalmente localizadas em áreas distantes, na periferia de Manaus, exigiam muito tempo de deslocamento da Universidade até o local e, especialmente nos deslocamentos de uma empresa para outra. Além deste inconveniente, era comum a ausência do responsável pelas informações, apesar dos contatos prévios e dos agendamentos de horário das visitas, ocasionando a necessidade da realização de nova visita e, não raro, mais que três ou quatro vezes, até ser recebido pela pessoa responsável.

Outro grande entrave, que destacamos como prejudicial à pesquisa foi a desconfiança dos responsáveis pelas empresas em relação aos pesquisadores/bolsistas, imaginando serem agentes da SEMULSP/PMM, na busca de informações que pudessem levar à cassação de sua licença de coletor/ transportador de RCD. Com isso apresentavam informações fictícias, incoerentes e inconsistentes com a realidade da empresa, mascarando e invalidando os resultados pesquisados.

Com a mudança da estratégia na coleta de dados, face ao insucesso na tabulação dos questionários em virtude das informações distorcidas e não confiáveis, buscou-se obter informações de forma indireta junto aos órgãos municipais responsáveis para licenciamento e fiscalização de obras. Após contato formal com o Secretário Municipal do Meio Ambiente – SEMMAS/PMM e após várias visitas ao arquivo desta instituição se constatou que o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, elaborado pelo engenheiro responsável, peça fundamental para a concessão da Licença de Instalação – LI dos empreendimentos, muitas vezes não constava do volume do processo ou se apresentava incompleto. Além desse fato se constatou que, em virtude da descontinuidade das ações da Secretaria na exigência deste documento junto às empreiteiras, aliado à ausência de processos pelo seu extravio, fruto das três mudanças, ocasionadas pela alteração de endereço físico deste órgão público, se constatou a inviabilidade da obtenção de dados confiáveis junto a SEMMAS/PMM.

Paralelamente buscamos, junto ao IMPLURB, o cadastro dos metros quadrados de construção, por tipo de obras licenciadas. Porém, não tivemos sucesso, em virtude do programa eletrônico não permitir a extração de estatística e o relatório disponibilizado, evidencia registros duvidosos e informações incoerentes com o tipo de obra licenciada.

Assim, com a impossibilidade de se estabelecer uma estatística confiável com as informações colhidas através das informações das fontes diretas, empresas coletoras-transportadoras e, de forma semelhante, nas fontes indiretas, órgãos responsáveis pelo licenciamento e fiscalização de obras, tornou-se impossível apresentar um diagnóstico quantitativo, minimamente confiável. Frustrando o principal objetivo do projeto DIRCIDEM.

9. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Descrever as conclusões finais do projeto e apresentar as perspectivas de trabalhos futuros e outros possíveis projetos a serem financiados. O preenchimento deste campo é obrigatório e tem o limite máximo de 1000 palavras.

O Diagnóstico de Resíduos Sólidos de Construção e Demolição de Manaus mostrou, por um lado a ausência de uma base de dados, para calcular o volume de RCD e sua origem. Do outro lado, evidenciou a oportunidade para maior interação e integração dos órgãos públicos, envolvendo toda a cadeia de licenciamento, autorização e fiscalização de obras e seus resíduos. Em que pese a importância no recolhimento de taxas e tarifas ao erário público, há que se discutir a redistribuição de atribuições e responsabilidades decorrentes do processo de construção civil entre os órgãos municipais envolvidos, SEMMAS, SEMULSP e IMPLURB.

Pelo fato do Aterro Municipal de Manaus - ATM estar no limite de sua vida útil e os RCD compreenderem em torno de 50% do volume diário depositado, sugerimos fortemente a implementação de uma Usina de Transformação e Reciclagem - UTR em Manaus, com a estratégia de coleta descentralizada, em sistema de entrega voluntária, nos distritos do SEMINF. Recomenda-se a implementação desta UTR, através de uma Parceria Pública Privada - PPP, para ter êxito nas atividades de instalação, operação e manutenção da estrutura, pela ação conjunta de geradores, gerenciadores e fiscalizadores.

10. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 1000 palavras.

ÂNGULO, S. C., Teixeira, C. E., de Castro, A. L., Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação, Eng Sanit Ambient, v.16 n.3, pp. 299-306, 2011.

BERNARDES, A., Thomé, A., Domingos Marques, P., Gomes de Abreu, P. Á. Quantificação e Classificação dos Resíduos da Construção e Demolição Coletados no Município de Passo Fundo, RS. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 65-76, jul./out. 2008.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 136, de 17 de julho de 2002. Seção 1, p. 95-96.

CABRAL, A.E.B. Modelagem de propriedades mecânicas e de durabilidade de concretos produzidos com agregados reciclados, considerando-se a variabilidade da composição do RCD. 280p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) □ Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

CARELI, E.D. A resolução CONAMA n. 307/2002 e as novas condições para a gestão dos resíduos de construção e demolição. 2008. 155 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2008.

CEMAAM Resolução Nº 15, Dispõe sobre o Programa Estadual de Gestão Ambiental Compartilhada 2013.

COCHRAN, K. M. Townsenda, T., Reinhart, D., Heck, H. Estimation of regional building-related C&D debris generation and composition: Case study for Florida, US. Waste Management, v. 27, n. 7, p. 921-931, 2007.

COCHRAN, K.M.; TOWNSEND, T.G. Estimating construction and demolition debris generation using a materialsflow analysis approach. Waste Management, v. 30, n. 11, p. 2247-2254, 2010.

MORALES, G, Mendes, T., Ângulo, S.C. Índices de geração de RCD provenientes de obras de construção, reforma e demolição na cidade de Londrina/PR. In: II Congresso Internacional na Recuperação, Manutenção e Restauração de Edificações, 2006, Rio de Janeiro. Anais. (CD-ROM). Rio de Janeiro: 2006. v. 1.

PINTO, T.P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

SOLIS-GUZMAN, J., Marrero, M., Montes-Delgado, M. V., Ramírez-de-Arellano, A. A Spanish model

for quantification and management of construction waste. Waste Management, v. 29, n.9, p. 2542-2548, 2009.

SOUZA, U.E.L., Paliari, J. C., Agopyan, V., Andrade de A. C. Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. Ambiente Construído, v. 4, n. 4, p. 33-46, 2004.

TEIXEIRA, C. A. G. Jogando Limpo: estudo das destinações finais dos resíduos finais dos resíduos sólidos da construção civil no contexto urbano de Montes Claros. Montes Claros, 2010. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, 2010.

TESSARO, A. B., de Sá, J. S., Scremin, L. B., Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS, Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 121-130, ISSN 1678-8621, 2012.

11. INFORMAÇÕES E AVALIAÇÃO GERAL

11.1. O resultado do projeto tem inovação tecnológica?

Não.

11.2. O resultado do projeto (tecnologia gerada) pode ser repassado a terceiros?

Não.

11.3. O resultado do projeto é passível de proteção (patentes, cultivares, direitos autorais, softwares, entre outros)?

Não.

11.4. Houve relação da pesquisa com atividades de ensino e de extensão na sua instituição (Indissociabilidade Ensino, Pesquisa e Extensão Universitária)?

Sim.

De que forma?

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 500 palavras.

O DIRCIDEM possibilitou a interação entre ensino, pesquisa e extensão principalmente na UEA, envolvendo docentes e discentes dos cursos de Engenharia Civil e de Agrimensura. Proporcionou a iniciação científica e a participação de estudantes no Workshop.

Durante o Workshop, foi evidenciada pelo pesquisador Stefan, a geração de RCS na própria EST/UEA, com a sensibilização dos docentes e discentes para adoção de medidas corretivas.

11.5. Houve durante a execução da pesquisa momentos de interação e integração com a sociedade civil?

Sim.

De que forma?

O preenchimento deste campo é obrigatório e terá o limite máximo de 500 palavras.

A interação com a sociedade civil ocorreu por meio da divulgação do DIRCIDEM em programas de televisão, sensibilizando a comunidade sobre os problemas advindos dos RCD.

11.6. Descreva o público-alvo que pode se beneficiar com os resultados da pesquisa apoiada.

Os principais beneficiários dos resultados da pesquisa são os órgãos da administração pública municipal, através de reestruturação das atribuições e responsabilidades junto à gestão de RCD.

A sociedade civil de Manaus também se beneficia, indiretamente, pela diminuição de colocações irregulares dos RCD, que promovem a veiculação de doenças, o assoreamento de igarapés e a contaminação ambiental.

Também ocorre um legado do DIRCIDEM junto as empresas da construção civil, grandes geradoras dos RCD, através das recomendações descritas no folheto e na cartilha de boas práticas.

11.7. Qual o número estimado, direta e indiretamente, de pessoas que podem se beneficiar com os resultados da pesquisa?

4.000.000

_____, ____ de _____ de _____

Antonio Estanislau Sanches

Obs:

- Não esqueça de entregar este relatório impresso e devidamente preenchido juntamente com a prestação de contas.

Certificamos que este Relatório foi enviado à FAPEAM no dia _____ às _____ horas