

III-083 - ANÁLISE DOS RESÍDUOS GERADOS EM FÁBRICA DE PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO

Raimunda Josinete da Silva Loureiro Mácola ⁽¹⁾

Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental na Faculdade Estácio de Belém.

Gilberto Loureiro Mácola ⁽²⁾

Graduando do Curso de Engenharia Ambiental na Faculdade Estácio de Belém.

Antonio Nogueira Paes Neto ⁽³⁾

Graduando do Curso de Engenharia Ambiental na Faculdade Estácio de Belém.

Ingrid Juliana Moreira M. Maciel ⁽⁴⁾

Graduando do Curso de Engenharia Ambiental na Faculdade Estácio de Belém

Andreia do S Conduru de Souza Cardoso ⁽⁵⁾

Professora M. Sc.- Faculdade Estácio de Belém

Endereço⁽¹⁾: Av. Senador Lemos 961 – Umarizal – CEP: 66050-000- Brasil - Tel: +55 (91) 3244-7330/99371-1710 e-mail - josychd@gmail.com

RESUMO

A preocupação com o meio ambiente e a escassez de recursos naturais tem levado à busca por alternativas de crescimento mais sustentáveis por parte de todos os segmentos da sociedade. Dentro desta corrida pelo bem estar ambiental, a reciclagem de resíduos tem se mostrado uma boa alternativa na redução do impacto causado pelo consumo desordenado de matéria-prima e pela redução de áreas de disposição, em virtude do grande volume de resíduos descartados a cada ano em todo mundo, neste contexto, então inseridos os resíduos da construção civil. Assim, o trabalho tem como objetivo geral minimização a geração de resíduos uma fábrica de pré-moldados de concreto. Especificamente, identificar os resíduos gerados na produção dos pré-moldados, buscar alternativas sustentáveis para o gerenciamento dos resíduos gerado e conscientizar ambientalmente os funcionários da empresa, são ações que favoreceram o alcance do objetivo proposto. O local objeto de estudo é uma fábrica de pré-moldados de concreto, localizado no município de Marituba - PA, as margens da Rodovia Estadual Alça Viária. A empresa atua no ramo desde 1996, apresenta uma matriz e três filiais, com 597 funcionários. O projeto se dividiu em três fases metodológicas: visita técnica a empresa, palestras para os funcionários e a implantação da reutilização dos resíduos de concreto no processo produtivo. A princípio, verificou-se que a indústria gera grande quantidade de resíduos, como metal, madeira, concreto e óleo, contudo, com exceção do óleo, todo o resto é doado ou vendido a terceiros. Contudo apesar do resíduo de concreto ser doado, uma boa parte ainda fica nas dependências da empresa. Na minimização dos resíduos da empresa, o resíduo de concreto passou a ser reaproveitado voltando a ser utilizado como material britado na produção de um novo concreto, sendo utilizado apenas na produção dos bloquetes. O óleo usado passou a ser utilizado para untar as formas dos pré-moldados, assim havendo uma drástica diminuição de resíduos estocados e sem destinação na área da empresa. É válido ressaltar que a empresa possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos em fase inicial de implantação. Destaca-se também que a localização da empresa adentra a zona de amortecimento da Unidade de Conservação Refúgio da Vida Silvestre Metrópole da Amazônia.

PALAVRAS-CHAVE: Reaproveitamento de resíduos, resíduos industriais, indústria de pré-moldados.

INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva da indústria da construção para o desenvolvimento econômico, social e ambiental no Brasil, nos dias de hoje tem sua importância de modo irrefutável, por conta da elevada geração de empregos e renda, de sua infraestrutura, de estradas, impostos, de moradias etc. Também não pode ser deixado de lado que este setor é um dos que mais consomem recursos naturais e energia, além de gerar uma imensa quantidade de resíduos. Essa realidade cada vez mais vem estimulando uma tomada de consciência no sentido de adotarmos práticas e processos produtivos que visam à sustentabilidade.

A aproximação do conceito da sustentabilidade no dia a dia da cadeia produtiva da indústria da construção implicou em sistemas de construção que requeiram a integração com o meio ambiente, adaptando-os para as necessidades de uso, produção e consumo humano, sem esgotar os recursos naturais, preservando-os para as gerações futuras além da adoção de soluções que propiciem edificações econômicas e o bem-estar social.

Isso pode ser observado nos dias atuais, pela mudança de tecnologia e o modo de construção com a crescente demanda neste setor. Anteriormente os principais insumos utilizados eram tijolos cerâmicos, areia, cimento, argamassa e outros, em um tempo de construção elevado e grande quantidade de resíduos gerados. Isto vem mudando com a inserção da indústria de pré-moldados e artefatos de cimento no setor da construção civil, onde o pré-moldado de concreto toma o lugar dos tijolos cerâmicos, otimizando o tempo de construção e diminuindo a quantidade de insumos e energia, e conseqüentemente a produção de resíduos.

Segundo a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais - FIEMG (2009) isso significa que as construções sustentáveis devem ser concebidas e planejadas a partir de várias premissas, como na escolha de materiais ambientalmente corretos, com origem certificada e com baixas emissões de poluentes, com menor geração de resíduos, o cumprimento de normas, menores suprimimentos de áreas de vegetadas, redução no consumo de energia e água. E que a água e outros materiais possam ser largamente reaproveitados no fim de seu ciclo de vida.

As denominadas construções sustentáveis, na fase da execução do projeto, devem obrigatoriamente prever também o atendimento às normas de segurança e a formalidade das contratações. Pois, tudo isso acarretará em benefícios ambientais, sociais e econômicos, que compõem a sustentabilidade em seu conceito mais amplo (FIAMG, 2009).

No que tange a questão ambiental, a reciclagem, o reaproveitamento e a reutilização, tornou-se uma ação importante na vida moderna da sociedade contemporânea, pois houve um aumento do consumismo e uma diminuição do tempo médio de vida da maior parte dos acessórios que se tornaram indispensáveis no dia a dia, ocorrido pelo seu principal sistema econômico, o capitalismo. Trazendo consigo uma grave problemática: qual o destino a dar quando perdem utilidade? No início, os resíduos resultantes da atividade humana tinham somente como destino as lixeiras ou então aterros sanitários, mas com o aumento exponencial da quantidade de resíduos e da evolução tecnológica, aliados ao interesse econômico de busca de mais matérias primas de baixo custo, o vulgarmente designado lixo começa a perder o caráter pejorativo do nome, e começa a ser considerado como um resíduo, passível de ser reaproveitado.

O uso de concreto pré-moldado em edificações está largamente relacionado a um modo de construir econômica, durável, estruturalmente segura e com versatilidade arquitetônica. Este setor está continuamente fazendo esforços para atender as demandas da sociedade, como por exemplo: economia, eficiência, desempenho técnico, segurança, condições favoráveis de trabalho e de sustentabilidade.

Diante do exposto, identificou-se a necessidade da elaboração de um projeto que abarcasse esse tema, envolvendo a reutilização de resíduos da construção. O projeto realizado aborda a minimização de impactos ambientais provocados por resíduos gerados na indústria de pré-moldados de concreto, tendo como objetivo principal, reduzir a geração de resíduos em uma fábrica de pré-moldados de concreto. Através da identificação dos resíduos gerados no processo de produção; buscar alternativas sustentáveis para o gerenciamento dos resíduos gerados e sua destinação, assim como a conscientização ambiental dos funcionários da empresa, foram ações que favoreceram o alcance do objetivo proposto.

A INDÚSTRIA DE PRÉ-MOLDADOS

Observa-se hoje no Brasil, uma crescente degradação das condições de vida, refletindo em uma crise ambiental. Basicamente se deve ao fato de a maior parte da população está vivendo nas cidades. O que leva a uma reflexão a respeito dos desafios para mudar as formas de pensar e agir em torno da questão ambiental numa perspectiva contemporânea (JACOBI, 2003).

Voltando-se a atividade da construção, segundo a FIEMG (2009), este setor apresenta grandes impactos ambientais e sociais, tanto do ponto de vista positivo quanto negativo. Estimativas do Programa das Nações

Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) mostram o setor da construção como consumidor de 40% de toda a energia, 30% das matérias-primas e 20% da água do planeta. Todavia, de acordo com o BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento), este setor contribui com aproximadamente de 15% do PIB brasileiro e 40% do total de investimento em capital fixo. De acordo com a Organização Mundial do Trabalho (OMT) a cadeia produtiva deste setor é grande empregadora, com 111 milhões de trabalhadores no mundo, no entanto, muitos deles atuam em caráter informal e em condições inseguras de trabalho.

Oliveira et al (2012) aponta que a indústria da construção civil (ICC) passa por um momento de forte crescimento e especulação, fomentado desde as políticas públicas até as diversificadas estratégias dos grupos privados, impulsionados pelo crescimento econômico do PIB brasileiro e consequente aumento do poder de compra da classe C. Sob essa perspectiva, o setor de pré-moldados, integrante da cadeia produtiva da construção civil, desempenha importante papel, por gerar produtos como postes, cruzetas, placas de concreto, tijolos, pisos, caixa de gordura e etc, aplicados diretamente na ICC, no setor de infraestrutura de redes elétricas e telefônicas, entre outros.

Um dos mais significativos fatores que proporcionaram o crescimento das empresas de pré-moldados foi a industrialização na construção civil. Através desta, foi possível confeccionar um material de qualidade, em menos tempo, por menor custo (MANSELL et al, 2010).

Claro (2010) discrimina que aos poucos a industrialização foi abarcando as diversas áreas do setor da construção, inicialmente com a fabricação de parafusos e pequenas peças, até que, nos dias atuais, com os pré-moldados e pré-fabricados, peças de diversos tamanhos, fabricadas ou não fora do local da obra e depois transportada até o local de destino. Com a necessidade de construção em larga escala, o pré-fabricado e pré-moldado, especialmente do concreto, passaram a ter domínio na construção civil. Hoje, o projetista já deve estar instruído a planejar o local exato de cada peça pronta e devem também estar atentos aos seus tamanhos, formas e materiais disponíveis de cada uma delas.

Ainda de acordo com Claro (2010), o hipódromo da Gávea, no Rio de Janeiro, foi a primeira grande obra que utilizou o pré-fabricado no Brasil. Dentre as peças pré-fabricadas utilizadas estão às estacas nas fundações e as cercas no perímetro da área reservada ao hipódromo.

A preocupação com a racionalização de recursos e a industrialização de sistemas construtivos, começou apenas no fim da década de 50 com a execução de vários galpões pré-moldados no próprio canteiro de obras, a partir das diversas obras foram realizadas adotando esse método. Com a criação e atuação do então BNH (Banco Nacional da Habitação), colocou-se em crise a utilização do pré-fabricado no Brasil por duas ocasiões, primeiramente devido a sua redução do número de trabalhadores, restringindo cargos especializados, e secundamente, a diversos problemas posteriores que a adoção do pré-fabricado apresentou a princípio nos conjuntos habitacionais. Porém, com o crescimento da cidade de São Paulo na década de 90 foi que se adotou novamente o pré-fabricado devido a necessidade de grandes e rápidas construções (MANSELL et al, 2010).

Mansell et al (2010) fala que a indústria de pré-moldados vem nessa crescente exponencial devido suas características intrínsecas, como a confortabilidade (isolamento térmico e acústico), é seguro (não queima e previne a propagação do fogo para outros lugares e é resistente a impactos naturais e terremotos), é versátil (a produção industrial permite uma ampla escolha de acabamentos, série de cores e formas especiais), é otimizado, durável, de rápida produção e acessível.

A SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA DE PRÉ-MOLDADOS

Um das muitas indústrias que compõem o macro setor da construção é o segmento de artefatos de cimento. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), através da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) classifica essas indústrias como parte integrante da indústria de minerais não metálicos. Porém, apesar de encontrar-se a montante da cadeia produtiva da construção civil, esse segmento também mantém relações comerciais com o comércio atacadista, varejista e com o consumidor final (pessoas físicas e jurídicas) (FIEMG, 2009).

Segundo Blanco (2007), a indústria brasileira de artefatos de cimento ainda é pequena. Isso é reflexo, entre outros, do baixo custo da mão-de-obra e dos programas governamentais que promoviam sistemas construtivos

artesanais, para fomentar a contratação de trabalhadores pelas empresas construtoras. A ainda baixa quantidade de projetos modulados e a falta de padronização dos pedidos elevam os custos da indústria, pois não há muitos ganhos com economias de escala.

Segundo Doniak (2010), a indústria de pré-moldados e artefatos de cimento é o segmento que está buscando agora se organizar para promover a qualidade de suas empresas. O grande símbolo desta mudança foi à criação da Associação Brasileira da Construção Industrializada em Concreto (ABCIC) em 2001.

E já em 2003, a ABCIC deu início ao projeto de criação do Selo de Excelência ABCIC, com o intuito de firmar a imagem do setor com padrões de tecnologia, qualidade e desempenho adequados às necessidades do mercado, mobilizando o setor para desenvolver seus processos de gestão, buscando oferecer melhores produtos e serviços aos seus clientes e, conseqüentemente, contribuindo para o desenvolvimento de todo o setor. Seus requisitos foram estabelecidos de acordo com as normas técnicas ABNT aplicáveis, como a NBR9062 e suas complementares, e também com a ISO 9001 e 14001, para gestão da qualidade e da ambiental, respectivamente. O Selo leva também em conta a NR-18, enfatizando os princípios de segurança no trabalho e, por esta razão, foi chamado de excelência e não apenas de qualidade (DONIAK, 2010).

A CSI (2014) discrimina que o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, com sigla em inglês WBCSD, reuniu as principais empresas produtoras de cimento no mundo em 2002 e propôs uma agenda de ação para a promoção da sustentabilidade no setor. Entre as ações, está o desenvolvimento de padrões para medição de emissões de poluentes e divulgação desses dados, assim como a elaboração de um manual com boas práticas para saúde e segurança no trabalho. Isso impacta diretamente na sustentabilidade do setor de artefatos de cimento, uma vez que as reduções dos impactos socioambientais na produção do cimento resultam em maior sustentabilidade neste setor.

Com relação ao setor de pré-fabricados a FIEMG (2009), fala que houve uma iniciativa que se destacou no Reino Unido. A Federação Britânica de Concreto Pré-fabricado (British Precast Concrete Federation - BPCF) iniciou em 2004 um programa para o desenvolvimento de estratégias sustentáveis para a indústria, com o objetivo de melhorar o desempenho social, econômico e ambiental das empresas do setor.

Hoje, as indústrias de pré-moldados e artefatos de cimento tem um papel primordial na promoção da sustentabilidade do setor da construção, pois ela trabalha com diversos aspectos que melhoram o desempenho socioambiental do setor, tais como: racionalização do uso de recursos naturais e minimização da geração de resíduos; durabilidade de seus componentes; rapidez na construção. E ao se avaliar o desenvolvimento do setor da construção rumo à industrialização, e observando os ganhos ambientais, econômicos e sociais que a indústria de pré-fabricados e artefatos de cimento pode gerar, é possível afirmar que o segmento é chave para a promoção da sustentabilidade no setor da construção (FIEMG, 2009).

Para Claro (2010), o concreto pré-fabricado é um produto ecológico, pois é feito de materiais naturais disponíveis localmente e podem ser inteiramente reutilizados, quase 100% de uma construção podem ser reciclados, não importando quanto reforçada. Este autor descreve também, que é um produto sustentável, de modo que há ganhos nos três pilares da sociedade: ambiental, econômico e social. São vantajosos, pois, são produzidos em formas reutilizáveis, reduzindo o desperdício de materiais, reduz o tempo de execução da obra e garantia de resistência.

MATERIAIS E MÉTODOS

O local objeto de estudo deste projeto é uma empresa de estruturas e pré-moldados de concreto, localizada as margens da Rodovia Alça Viária no município de Marituba, pertencente à Região Metropolitana de Belém, estado do Pará (Figura 01). A empresa está no mercado de pré-moldados há dezoito anos, desde 1996. Sua estrutura é constituída atualmente por oito gerencias, com 597 colaboradores distribuídos na matriz em no município de Marituba e nas filiais em Pacatuba-CE, Nova Ipixuna-PA e Tucuruí-PA.



Figura 01: Localização da Empresa de Pré-Moldados de concreto
Fonte: Google Earth, 2014

No decorrer do estudo e com o intuito de alcançar os objetivos, trabalha-se como método de abordagem, o método indutivo. Para a realização do trabalho, alguns tipos de pesquisa são utilizados, para melhor referendar a investigação sugerida. A pesquisa se caracteriza como campo descritiva-observativa e qualitativa. Foi utilizada para abordagem da qualidade do gerenciamento de resíduos da empresa de pré-moldados, a pesquisa exploratória e a pesquisa explicativa. Quanto aos procedimentos a serem executados ao longo do estudo, as técnicas adotadas para o recolhimento de informações prévias sobre o tema do trabalho foram, segundo Lakatos e Marconi (2009), a técnica de documentação indireta, através de fontes primárias, que é a pesquisa documental e com a utilização de fontes secundárias, a pesquisa bibliográfica.

Para dar andamento no trabalho, a estrutura adotada nesta pesquisa foi dividida em três fases metodológicas: visita técnica a empresa, palestras para aos funcionários e a implantação da reutilização dos resíduos do processo produtivo dos pré-moldados.

A primeira fase abarca a aquisição de dados e informações a respeito do tema e do objeto da pesquisa. O primeiro contato com a empresa de pré-moldados foi realizado in loco no dia 01/05/2014, a equipe do projeto foi recebida pelo diretor administrativo e o chefe do departamento de segurança do trabalho, onde foram repassadas a eles as informações propostas pelo projeto e seus objetivos, assim, havendo o aceite pela empresa da execução da pesquisa.

A primeira visita técnica foi realizada no dia 09 de maio de 2014, sendo a equipe de trabalho recepcionada e acompanhada pelo chefe do departamento de segurança do trabalho da empresa. Esta visita teve o intuito de conhecer e fazer um levantamento fotográfico da estrutura adotada pela empresa, e verificar o processo produtivo dos pré-moldados e seus resíduos gerados.

A segunda visita técnica ocorreu no dia 04 de junho de 2014, sendo acompanhada novamente pelo chefe do departamento de segurança do trabalho da empresa, e veio seguida da aplicação de um questionário qualitativo-descritivo, contendo dez questões, sendo cinco abertas e cinco fechadas. Procurou-se fazer também in loco uma estimativa da geração da quantidade de resíduos e seu acondicionamento.

A segunda fase vem abordando as palestras aos funcionários da empresa. Apresentou temas sobre meio ambiente, utilizando recursos de apresentação de slides, vídeos educativos, para a conscientização dos mesmos e ao alcance do objetivo da pesquisa.

Na terceira fase está compreendida a reutilização dos resíduos do processo produtivo dos pré-moldados da empresa. Em posse das informações sobre os resíduos gerados e o conhecimento do processo de fabricação do

pré-moldado, buscou-se em conjunto com os funcionários da empresa, verificar um modo a minimizar a geração e os impactos dos resíduos, um modo sustentável de reutilização e reaproveitamento no próprio processo de fabricação dos produtos da empresa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das visitas técnicas realizadas, que teve como principal objetivo conhecer sua estrutura e analisar o processo de fabricação do pré-moldado e seus resíduos. Atualmente a empresa produz uma vasta linha de produtos, dentre eles, postes para redes elétricas e tubos para águas pluviais, peças empregadas em construções de engenharia em geral e projetos específicos, estruturas completas para subestações e linhas de transmissão e galpões em concreto armado.

Na fabricação dos pré-moldados os principais insumos são: areia, seixo, brita, cimento e água. Esta atividade em sua produção gera uma gama de resíduos como óleo dos maquinários, restos de materiais de concreto, madeira e metais, estes dois últimos usados nas formas ou moldes na produção dos materiais de concreto (Figura 02).



Figura 02: Resíduos gerados no processo de fabricação

Contudo, segundo informações da empresa, a madeira não utilizada, é doado a terceiros, não fica na empresa. O metal, proveniente das formas e moldes, é vendido aos denominados “sucateiros”, não ficando também armazenado na empresa. O resíduo de concreto (postes, tubos e bloquetes) é britado, uma parte é doada a prefeitura para confecção de calçamentos no município de Marituba e o restante fica ainda estocado nas dependências da empresa.

A prefeitura de Marituba não absorve todo o resíduo de concreto que a empresa produz, ficando exposto a céu aberto a ação das intemperes (Figura 03). Surgiu então, a proposta deste resíduo voltar ao processo de produção dos pré-moldados de concreto.



Figura 03: Resíduos de concreto

Os engenheiros e técnicos da empresa analisaram esta alternativa e verificaram que para que este resíduo voltasse ao processo de produção, necessitaria ser britado em uma granulometria próxima ao do seixo e a brita usada para produção. Então procurou-se britar resíduo de concreto em uma granulometria bem menor do que o usual da empresa, para poder ser incorporado na cadeia de produção novamente (Figura 04).



Figura 04: Resíduo de concreto britado

Após a britagem o resíduo de concreto, este foi incorporado novamente no processo de produção. Onde passou a ser utilizada a seguinte proporção: 600 Kg/m³ de areia; 1180 Kg/m³ de seixo; 595 Kg/m³ de brita; 595 Kg/m³ de resíduo de concreto britado; 350 Kg/m³ de cimento; e 190 L/m³ de água. Antes da utilização do resíduo de concreto, era utilizado 1190 kg/m³ de brita.



Figura 05: Insumos da produção de concreto com a utilização do resíduo de concreto britado



Figura 06: Produção do concreto

Os técnicos da empresa decidiram usar como teste este novo concreto apenas na produção dos bloquetes (Figuras 07 e 08. Onde ao final da produção este produto foi doado à prefeitura de Marituba para calçamento de ruas das comunidades de entorno da empresa.



Figura 07: Produção de bloquetes com o novo concreto



Figura 8: Estocagem dos bloquetes de concreto

Secundariamente, não menos importante, tentou-se dar uma destinação adequada ao resíduo de óleo usado da empresa. Onde a mesma tem armazenado cerca de aproximadamente 3000 litros de óleo usado, armazenado de modo inadequado nas dependências da empresa.

Verificou-se a possibilidade de utilizar esse óleo usado para untar as formas dos pré-moldados, haja vista que, a empresa comprava cerca de 4 mil litros de óleo novo para usar em seu maquinário e veículos e também para untar suas formas. Então, a empresa passou a não mais armazenar este resíduo em tambores de ferro e plástico e sim em um tanque de 2 mil litros juntamente com o óleo novo que é armazenado em um outro tanque de mesma proporção. Assim, diminuiu-se gastos com óleo novo, e passou a reaproveitar o óleo usado na untagem das formas diminuindo a geração deste resíduo, como também cumprindo a ABNT NBR nº 17505.



Figura 09: Armazenamento de óleo usado e “óleo novo



Figura 10: Forma untada com óleo reaproveitado



Figura 11: Equipamento utilizado para untar a forma com óleo reaproveitado

Verificou-se também, que a empresa apresenta licença ambiental de operação emitida pela Prefeitura Municipal de Marituba, que está no momento de renovação. Possui ainda, Certificação ISO 9002, referente a sistemas de qualidade, modelo para garantia da qualidade em produção e instalação. Como também apresenta Certificação PROCEM – Programa de Certificação de Empresas, é uma certificação da FIEPA (Federação das Indústrias do Estado do Pará), através do Programa de Desenvolvimento de Fornecedores, promove de um modo integrado, o desenvolvimento das empresas, a partir dos requisitos que caracterizam um fornecedor qualificado nas áreas de: qualidade e produtividade; saúde, segurança e meio ambiente; tributos e finanças.

Possui ainda um Programa de Gerenciamento de resíduos, que ainda está sendo posto em prática de acordo com a empresa. Todavia, a mesma não tem e ainda não pretende obter Certificações ISO 14.000 e 9.001, gestão ambiental e qualidade respectivamente. E não possui nenhum programa de coleta seletiva.

Vale ressaltar que a empresa está localizada próxima a Unidade de Conservação Refúgio da Vida Silvestre Metrópole da Amazônia (Imagem 14), dentro da zona de amortecimento da unidade, que segundo o Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC, para UCs que não apresentam plano de manejo, a zona de amortecimento é de 3 km, acompanhando o delineamento dos limites da unidade.

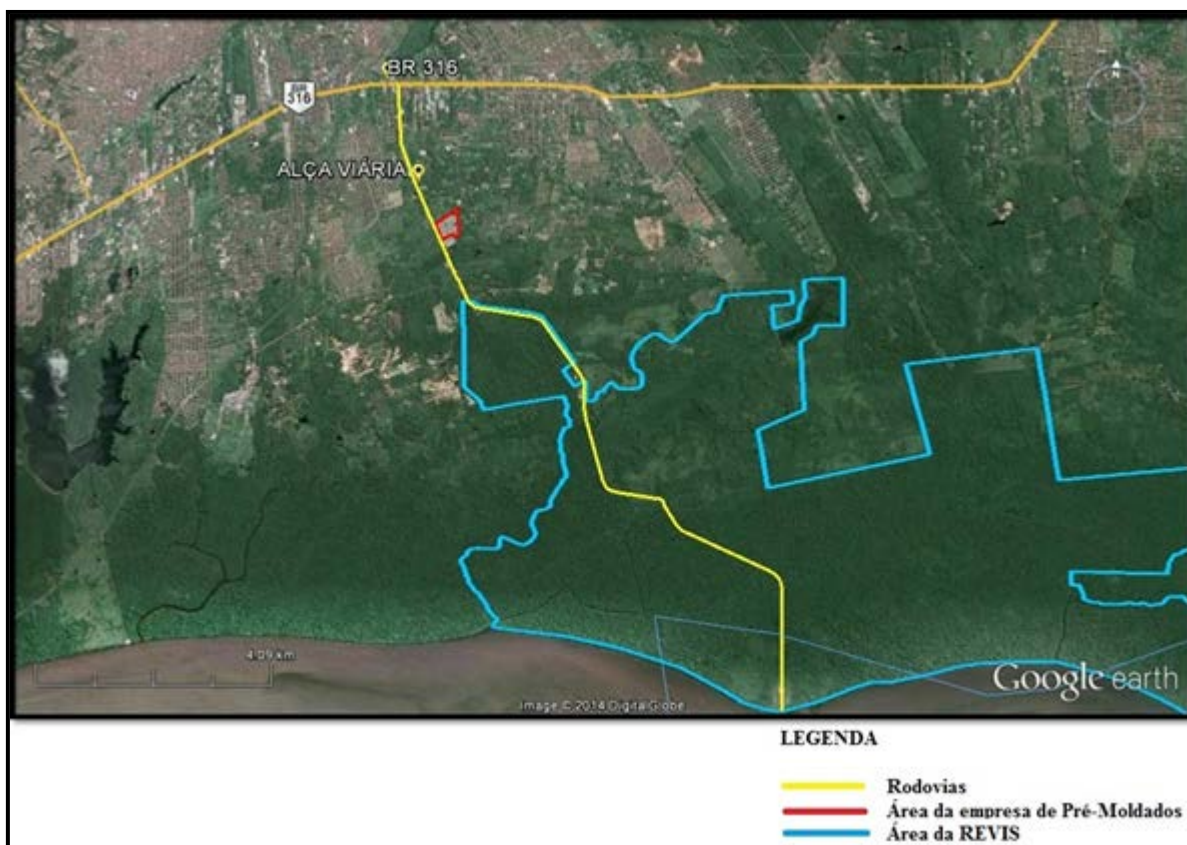


Figura 12: Localização da empresa próxima a uma unidade de conservação

Fonte: Google Earth, 2014

CONCLUSÕES

Marituba, como a maioria dos municípios brasileiros, ainda não maneja seu resíduo da construção civil, de acordo com as diretrizes preconizadas pela Resolução nº 307/2002 do Conama.

Grande parte dos problemas causados pela ineficiente da gestão dos RSC é motivada pela falta de uma infraestrutura básica que crie condições mínimas para a gestão dos RSC. O município não possui sistema de coleta desse tipo de resíduo como também, não possui um local adequado de disposição final e, além disso, muitos geradores desconhecem ou ignoram a atual legislação.

A maioria das empresas não estão enquadradas no que se refere Resolução nº 307/2002 do Conama, apesar de possuírem plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, pois é obrigatório para a licença ambiental. Mas poucos dirigentes ou engenheiros responsáveis têm ciência da importância do gerenciamento desses resíduos.

Na pesquisa verificou-se que a empresa objeto de estudo faz uma estimativa dos volumes de RS que serão gerados em seus empreendimentos, sem se preocupar em utilizar um método eficiente para estimar o volume desses resíduos. Visto que, são poucas empresas que se preocupam em aferir a quantidade real que sai de seus canteiros de obras.

Para a reutilização do resíduo de concreto a empresa procurou emprega-lo apenas na produção de bloquetes, pois é economicamente o produto mais barato ofertado por ela, e caso houvesse algum problema na produção deste novo concreto, não teria tantas perdas financeiras em virtude do projeto.

O adequado gerenciamento dos resíduos da empresa objeto de estudo, é de fundamental importância, visto que, ela localiza-se em uma região que hoje está dentro da zona de amortecimento da Unidade de Conservação

Refúgio da Vida Silvestre Metrópole da Amazônia. Assim, qualquer descuido com o manejo de seus resíduos principalmente o óleo, irá prejudicar a preservação desta unidade de conservação.

A zona de amortecimento foi definida pelo artigo 2º, inciso XVIII da Lei nº 9.985/2000 como o “entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”. Elas têm a função de proteger a periferia (entorno) das unidades de conservação, criando uma área protetiva que permite, sob condicionantes, atividades antrópicas. Essa porção adjacente à unidade visa proteger o espaço das atividades humanas, prevenindo-se, dessa maneira, o chamado efeito de borda.

A maior preocupação das empresas é diminuir a quantidade de desperdício com materiais em suas obras, reduzindo assim seus gastos. Entretanto, não colocam a questão ambiental como uma prioridade e sim como uma consequência, pois reduzindo os RSC trará benefícios ao meio ambiente.

A Indústria da Construção Civil, em função das características particulares do seu processo produtivo, quando comparada com outros segmentos industriais, e considerando-se sua dimensão em termos de consumo de recursos, constitui-se em uma grande geradora de resíduos. Diante desse contexto e da importância do desenvolvimento sustentável, observa-se atualmente uma ênfase na discussão de caminhos para se reduzir o consumo desnecessário de materiais na construção civil. No que diz respeito à questão dos resíduos, pode-se atuar em vários momentos do empreendimento, podendo ser na reciclagem ou no reuso dos resíduos, mas existe também um grande potencial de reduzir esses resíduos através de: uma melhor seleção, um envolvimento maior por parte das empresas que geram e coletam os resíduos, treinamento das pessoas envolvidas no processo de resíduos e de um entendimento maior da Resolução nº 307/2002 do Conama.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BLANCO, Mirian. O Preço da Desqualificação, in Construção Mercado n 73, agosto 2007. Disponível em: <<http://revista.construcaomercado.com.br/negocios-incorporacao-construcao/73/mao-de-obra-o-preco-da-desqualificacao-121129-1.asp>>. Acesso em: 30 de julho de 2014.
2. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios, procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília-DF.
3. CLARO, A. **Pré-fabricados de concreto**. Disciplina: Tecnologia da Edificação I. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Florianópolis. 17p. 2010. Notas de Aula.
4. DONIAK, Íria Lícia Oliva. Selo de Excelência ABCIC: compromisso com a construção sustentável. *Concreto & Construções*. Ano 38º, V, 59, jul/set. 2010. Disponível em: <http://www.ibracon.org.br/publicacoes/revistas_ibracon/rev_construcao/pdf/revista_concreto_59.pdf>. Acesso em: 24 de julho de 2014.
5. Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais - FIEMG. **Guia de sustentabilidade do setor de artefatos de cimento**. Belo Horizonte: Câmara da Indústria da Construção – CIC, 2009.
6. JACOBI, P. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo – USP. Cadernos de Pesquisa nº 118. p. 189-205, mar 2003.
7. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2009.
8. LOUREIRO, C. F. B. (org.) *A questão ambiental no pensamento crítico: natureza, trabalho e educação*. Rio de Janeiro: Quartet, 2007.
9. OLIVEIRA, J. R. et al. **Estruturação dos indicadores de desempenho dos processos em uma fábrica de pré-moldados**. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, RG. Brasil, 2012.
10. MANSELL, J. et al. **Pré-fabricados de concreto**. Florianópolis. 17p. 2010. Trabalho não publicado.
11. Sustentabilidade na produção de cimento. CEMENT SUSTAINABILITY INITIATIVE (CSI). Disponível em: < http://www.wbcdcement.org/index.php?option=com_content&task=view&id=34&Itemid=89>. Acesso em: 20 de julho de 2014.