

## **Análise da destinação dos resíduos de gesso no município de Matinhos - PR**

VIANA, A. S.<sup>1</sup>; ZIMERMANN, J. G.<sup>2</sup>; QUADROS, J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduanda de Bacharel em Gestão Ambiental, UFPR\*.

<sup>2</sup> Graduanda de Bacharel em Gestão Ambiental, UFPR\*.

<sup>3</sup>Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. em Zoologia, UFPR\*.

**RESUMO** – Com o processo de urbanização brasileira a construção civil tem aumentado significativamente, e com isso gerado cada vez mais resíduo. O grande volume desses materiais, aliados a tecnologias ainda não efetivadas no setor de reciclagem de resíduos de construção civil, tem criado a necessidade de se aplicar políticas públicas para a realização dessas atividades. O gesso é um exemplo de resíduo de construção civil (RCC), porém com um destaque à sua recente caracterização como resíduo reciclável de acordo com o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Buscou-se no presente estudo analisar a destinação deste material, tendo como delimitação o município de Matinhos – PR. As informações foram reunidas através de revisão bibliográfica, entrevistas e saídas a campo. O desenvolvimento de tecnologias vem sendo pesquisado e algumas frentes já se mostraram economicamente viáveis. Entretanto, a referida área não possui tecnologias específicas para a reciclagem do resíduo de gesso, a qual é uma atividade em ascensão.

Palavras-chave: Resíduos. Gesso. Tecnologias. Construção Civil.

## 1 - INTRODUÇÃO

A expansão urbana brasileira provém de mudanças econômicas e sociais vividas pela população a partir da década de 30, como a expansão da economia cafeeira e o surto da industrialização, que intensificou as migrações internas. Este é um processo recente, no qual somente nos anos de 1970, os dados censitários revelaram uma população rural inferior à urbana (BRITO; HORTA; AMARAL, 2001, p.1). Segundo dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), no ano de 1940, a taxa de urbanização do país era de 31,24 %, passando a 67,59 % em 1980 e 84,9 % no ano de 2012. Assume, de fato, uma dimensão estrutural: não é só o território que acelera o seu processo de urbanização, mas é a própria sociedade brasileira que se torna cada vez mais urbana (BRITO; HORTA; AMARAL, 2001, p. 2). De acordo com esse histórico de dados nota-se a influência da industrialização no desenvolvimento da população urbana, que na primeira década apresentada, residia em grande parte, nos principais polos comerciais da região sudeste do Brasil, estendendo-se por toda a extensão litorânea ao longo dos anos, onde concentra atualmente o maior percentual urbano do país (IBGE, 2000). Acrescente-se a isso o incentivo fiscal dado pelo governo federal à construção civil por meio de taxas de juros mais baixas e acessíveis a uma parcela maior da população para compra de material de construção<sup>2</sup>.

Para Moura e Magalhães, (1996, p. 3)

O Paraná é um dos estados brasileiros que mais sofreram os impactos do processo de urbanização. Em apenas vinte anos, seu grau de urbanização dobrou de 36 % para 73 %, embora o acelerado ritmo de crescimento da população urbana nos anos 70, de 6,0 % a.a., não tenha se repetido no decênio seguinte, declinando para 3,0 % a.a. Mudanças estruturais na base econômica estadual resultaram em intensivos movimentos migratórios, ora em direção a fronteiras agrícolas externas ao Estado, ora em busca de opção no mercado de trabalho urbano, paranaense ou fora dele. A rapidez e a intensidade dessa urbanização deram origem a uma nova configuração espacial na rede urbana do Paraná.

---

<sup>2</sup> Como exemplo desta política pública pode ser citado o Construcard Caixa Federal. (<http://www.construcardcaixa.com.br/>).

Com base nos dados do IPARDES, 2010, observa-se que atualmente o Estado do Paraná manteve sua população predominantemente urbana, com grau de urbanização de 85,33%. A região litorânea em média possui grau de urbanização pouco menor em comparação com o Estado, sendo a porção norte menos urbanizada: Antonina, 85,03%; Morretes, 45,67%; Guaraqueçaba, 34,09%. E a porção sul a que apresenta maior grau de urbanização: Matinhos, 99,49%; Pontal do Paraná, 99,15%; Paranaguá, 96,38%; Guaratuba, 89,75%. A população total do litoral paranaense é de aproximadamente 265.392 habitantes, sendo 240.137 urbanos e 25.255 rurais.

No município de Matinhos, o processo de urbanização se intensificou na década de 1960, onde, de acordo com Ribeiro (2008), iniciaram-se as construções dos primeiros edifícios, os quais deram início ao processo de verticalização, atraindo migrantes em busca de empregos de zeladoria e principalmente na área de construção civil, fazendo desta região litorânea um dos mais importantes polos de empregos do estado nos anos 80. A taxa de crescimento anual no município de Matinhos entre os anos de 1980 e 1991 foi de 6,49%, um grande salto se comparada com a taxa anual de 2,27% do decênio anterior. Já na década de 90, a falta de terrenos nas áreas próximas a orla, estagnou o setor de construção civil, dando início à expansão urbana para outras áreas do município de forma desordenada. Isso ocasionou sérios impactos ambientais, com a ocupação irregular de áreas de restinga, beiras de rios e várzeas especialmente pela população com menor poder aquisitivo, e marginalizada.

Aliado a este contexto da urbanização, o setor de construção civil cresce em todo o território nacional, não sendo diferente no Estado do Paraná, nem no Município de Matinhos. Contudo, acompanha o desenvolvimento deste setor a crescente geração de resíduos sólidos de construção, que toma proporções inaceitáveis. Segundo Miller (2007, p. 446), resíduo sólido é qualquer material indesejável ou descartado que não seja gasoso ou líquido. Observa-se também a definição de resíduos da construção civil (RCC) segundo a resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, Art. 2º, I:

Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como:

tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

O grande volume de RCC pode representar de 50 a 70% do total de resíduos urbanos, causando problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública, ocasionados pela disposição irregular dos mesmos, o que acarreta a sobrecarga dos sistemas de limpeza pública nos municípios brasileiros (PNRS, 2011, p.27). Acompanhando as recentes pesquisas para a redução na produção de resíduos de construção e reciclagem dos resíduos gerados neste setor, é de fundamental importância a realização de estudos mais aprofundados neste tema no Município de Matinhos.

Observa-se a responsabilidade dos municípios perante a destinação dos resíduos de construção civil na resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012, que promove alterações na resolução CONAMA nº 307/2002, em seu Art. 5º:

É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O Município de Matinhos com o intuito de atender a Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, criou no ano de 2012, um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, que estabelece os critérios necessários para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nos diversos setores.

Mais especificamente, para o setor de Construção Civil, o referido plano estabelece que o gerador dos resíduos seja o responsável pela gestão dos materiais, devendo apresentar um plano de gerenciamento para o mesmo, que contemple a coleta, transporte, tratamento e destinação (Matinhos, 2012, p. 125).

A resolução CONAMA nº 307/2002 define que cada município deve ter um plano de integração de gerenciamento de RCCs. A nova redação dada pela resolução nº 448/2012 aponta que a deposição destes resíduos, deve ser feita em

aterros especiais, proibindo a deposição em aterros de resíduos sólidos urbanos; áreas de "bota fora"; encostas; corpos d'água; lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. O Código de Obras, projeto de Lei municipal nº 37/2006, menciona a obrigatoriedade de toda obra ou reparo de construção, ser executada com licença ou Alvará prévios, expedidos pela prefeitura. Em caso do não cumprimento da Lei, a autoridade municipal competente deve penalizar o responsável pela infração. Porém, a realidade mostra que a maioria das obras em Matinhos são de reformas informais, que fogem do controle fiscal do município para a execução da legislação vigente. A não aplicabilidade do plano de integração de gerenciamento de RCCs ou a impunidade para o setor de construção torna frequentes as deposições irregulares do material, que pode causar um impacto ambiental na área escolhida. Segundo Wathern (1988, *apud* Sánchez, 2008, p. 28) "impacto ambiental é a mudança em um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta de uma dada atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada".

Com um foco maior da comunidade científica nas pesquisas da área de reciclagem de resíduos sólidos e desenvolvimento de novas tecnologias, materiais que se tornam resíduos de construção civil já são passíveis de reciclagem. A reciclagem entra como um fator importante para a mitigação dos impactos ambientais gerados. De acordo com Boscov (2008, p. 23), "Aproximadamente 80% de todo o resíduo de construção e civil é passível de reciclagem". Poder transformar RCC em outros produtos, diminuir o consumo de recursos naturais reduz a poluição do ar, da água e do solo; e pode subsidiar a produção de outros tipos de materiais com menor custo (JOHN, 2000, p.25).

O resíduo de gesso é um exemplo recente destes materiais de construção civil que passam a ser considerados recicláveis. De acordo com a resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011, que promove alterações na resolução CONAMA nº 307/2002, em seu Art. 3º: "Os resíduos de gesso deixam de integrar a Classe C, que abrange os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação, passando a compor a Classe B, caracterizada pelos resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso."

A utilização do gesso na construção civil vem crescendo gradativamente ao longo dos últimos anos, mas foi a partir da década de 1990 que este consumo se intensificou, alcançando uma proporção de 20% a 30% anualmente (SANCHES, 2013). A utilização da tecnologia de Drywall nas vedações internas de edificações gerou um grande aumento no uso do gesso na construção civil, sendo este também utilizado como material de acabamento em paredes e tetos rebaixados.

De acordo com Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas para Drywall (2009, pg.15), a partir da década de 1990, vêm sendo elaborados estudos para o desenvolvimento de tecnologias que auxiliem na reciclagem do resíduo de gesso, de forma que três frentes de reaproveitamento avançaram significativamente, com técnicas e economia viáveis, sendo estas: a indústria cimenteira; o setor agrícola; e a indústria de transformação do gesso. O reaproveitamento por estas áreas de atuação econômica contribuem para a sustentabilidade da construção civil nacional.

Com base no exposto acima, é possível verificar o processo de reciclagem do gesso, a logística e técnicas desenvolvidas e as possibilidades economicamente viáveis. Auxiliando assim na manutenção das áreas naturais e urbanas, contribuindo para a preservação da flora, fauna, solos e água, conseqüentemente para melhoria do saneamento municipal.

Nesse sentido, o objetivo geral do presente estudo é analisar a destinação do resíduo de gesso, gerado pela construção civil no Município de Matinhos - PR. Mais especificamente, objetiva-se verificar no município a aplicabilidade da resolução CONAMA nº 307/2002, Art. 10º, II – “Os resíduos Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.”; analisar a responsabilidade da destinação e a situação perante a legislação vigente; levantar as empresas que lidam com os resíduos gerados pela construção civil do município.

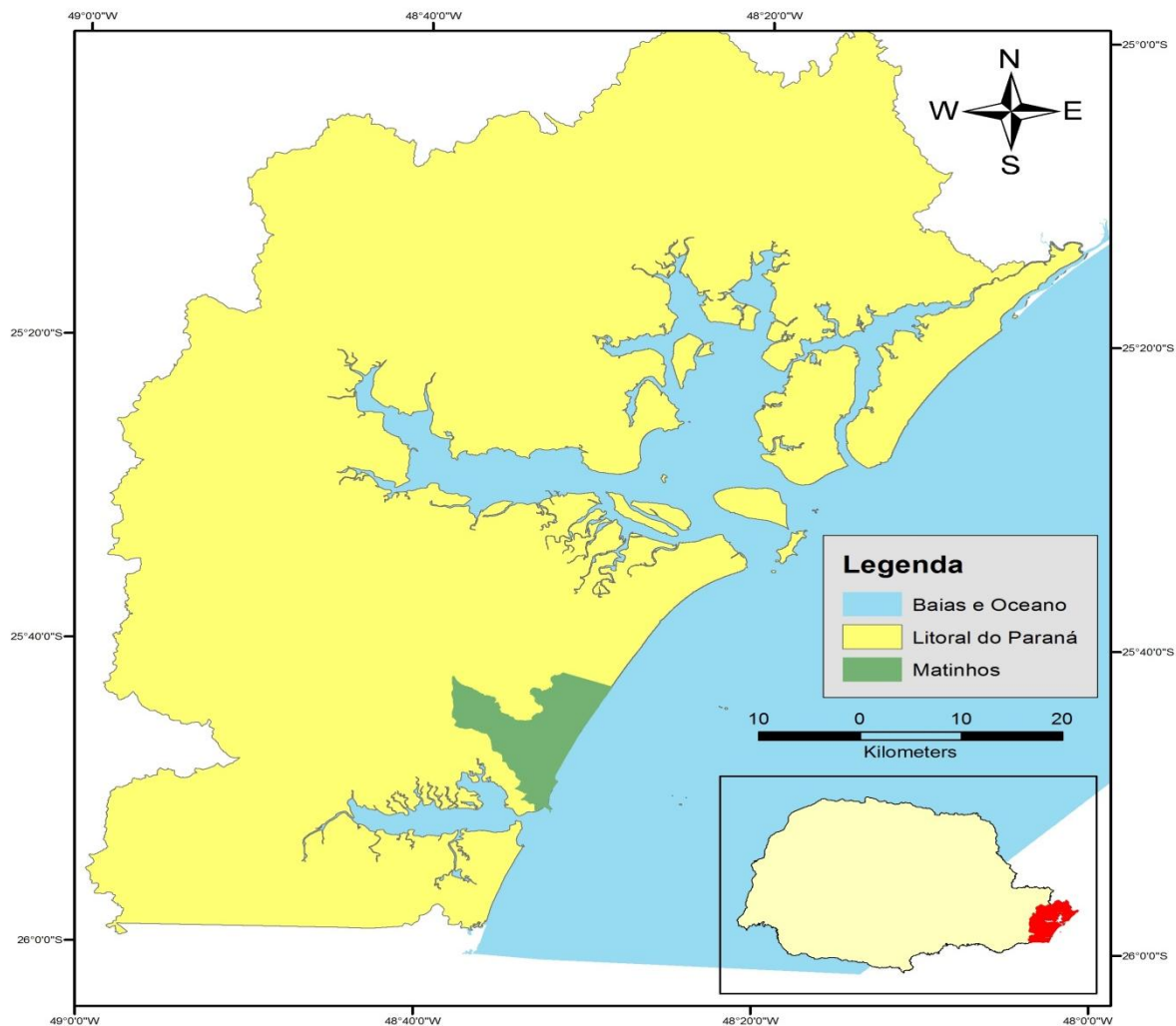
## **2 - MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 – Área de Estudo: Caracterização do Município de Matinhos**

O município de Matinhos (Mapa 1) possui um território de 117,743 km<sup>2</sup> (IBGE, 2013), localiza-se entre as coordenadas 25 ° 49 ' 03 " de latitude sul e 48 ° 32 ' 34 "

de longitude oeste, a uma altitude aproximada de 15 metros (IPARDES, 2013, p. 2). A área faz limite com os municípios de Pontal do Paraná e Paranaguá ao norte, ao oeste e sul com Guaratuba e com o Oceano Atlântico a leste.

Localização da área de estudo: Município de Matinhos, Litoral do Paraná



MAPA 1- LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MATINHOS – PR  
FONTE: LUIZ FERNANDO G. SCHWARTZMAN.

Inserido no Bioma Mata Atlântica, com relevo predominantemente plano, o município faz parte da planície litorânea, descrita em Bigarella (1946, p. 2) como sendo “constituída de formações arenosas, paludais terrestres, manguezais (paludais marinhos) e nas proximidades do complexo cristalino por terrenos de aluviões terrestres.”

O Clima da região é o Cfa – Clima Subtropical Úmido Mesotérmico: com verões quentes, sem estação seca e com poucas geadas. A média das

temperaturas do mês mais quente é superior a 22°C, e a do mês mais frio é inferior a 18°C, segundo a classificação de Köppen.

Todas as características descritas acima favorecem o turismo da área, que ainda é seu principal movimentador econômico. Seja pela temperatura ou pelas paisagens naturais, muitos turistas buscam Matinhos para ter seus momentos de lazer, principalmente na temporada de verão, onde o principal atrativo é a praia. Dentro deste histórico turístico, Matinhos foi declarada dentre outros municípios do litoral paranaense, como Área Especial de Interesse Turístico e Local de Interesse Turístico, pela Lei Estadual nº 7389 de 12 de novembro de 1980. A função dessa Lei, dentre outros pontos, é a de estabelecer critérios para as edificações a serem construídas nessas áreas, que além de atrair os turistas que buscam relaxar, também atrai pessoas em busca de trabalho. A oferta de empregos no período de verão é alta nos municípios do litoral, gerando em muitos casos, a permanência fixa destes trabalhadores, o que por sua vez aumenta o índice de moradores e construções na área urbana. Dados do IPARDES (2013, p. 15) apresentam que em 2010 o setor de construção atuava com um número de 1966 trabalhadores, seguindo o Comércio; que empregava 2.993 pessoas. O que demonstra a potencialidade do setor de construção diante da economia do local.

O perímetro urbano do município de Matinhos foi estabelecido pela Lei Municipal Nº 685, de 9 de julho de 1999, com uma área total de 46 km<sup>2</sup> (MATINHOS, 2006, p. 14). Apresenta um total de 33.165 domicílios, sendo apenas 79 da área rural, e a população estimada de 30.220 habitantes. A Densidade Demográfica é de 259,30 hab/km<sup>2</sup>, gerando uma despesa de R\$ 10.121.446,09 com funções do setor de urbanismo, conforme IPARDES (2013).

## 2.2 Procedimentos

O desenvolvimento do presente artigo se deu através de revisão bibliográfica de material impresso e digital. Foi executada entrevista via telefone com a empresa Ok Ambiental, localizada em Curitiba - PR, bem como a realização de entrevistas aos responsáveis técnicos do Departamento de Urbanismo e da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Matinhos - PR. Por fim foi feita uma saída de campo com registro fotográfico e escrito das atividades desenvolvidas pela empresa



Central de Aterros, responsável pela locação de caçambas no município de Matinhos e entrevista com o proprietário da mesma. Para fácil visualização dos dados obtidos na referida empresa, como tabelas no *software* Microsoft Office 2007, extensão Word, contendo a quantidade de locação mensal desde o segundo semestre do ano de 2010, até o primeiro semestre de 2013, foi elaborado através do mesmo *software*, em extensão Excel, um gráfico com o volume total de resíduos recebidos anualmente. De acordo com o tamanho de cada caçamba (5m<sup>3</sup> ou 4m<sup>3</sup>) multiplicou-se a quantidade em volume (m<sup>3</sup>) pelo número de locações anuais, somando-se o total dos resíduos das caçambas maiores com o das menores, obtendo-se o volume total de cada ano. Quanto ao tipo de entrevista, foi utilizada a despadronizada ou não estruturada. “É uma forma de poder explorar mais amplamente uma questão. Em geral, as perguntas são abertas e podem ser respondidas dentro de uma conversação informal.” (MARCONI; LAKATOS, 2011 p. 82). Segundo Ander-Egg (1978, *apud* Marconi e Lakatos, 2011, p. 82) este tipo de entrevista pode ser subdividido em três modalidades. Uma delas é a entrevista não dirigida, utilizada no presente trabalho, onde o entrevistado pode expressar suas opiniões e sentimentos livremente, partindo do entrevistador o incentivo para que informante possa falar sobre o assunto em questão, sem forçá-lo a responder. (MARCONI; LAKATOS, 2011, p. 82).

### **3- RESULTADOS**

Uma visita ao Departamento de Obras e Urbanismo municipal foi realizada para obtenção de informações sobre quais as ações tomadas pela prefeitura diante das deposições irregulares de entulhos de RCCs, para onde iriam estes resíduos e quais empresas atuavam em atividades relacionadas a este setor. Diante disto, nos foi informado que a prefeitura só retira os entulhos, caso estes estejam expondo a população a risco, depois de a fiscalização ter sido realizada pelo setor de Meio Ambiente e sua comunicação sobre a remoção do material, não ter surtido efeito com o responsável da ação, sendo este entulho, posteriormente utilizado para aterro de ruas. Para sanar outras questões, nos foi indicado ir à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, onde a resposta foi de que só uma empresa atua nesta área de gerenciamento dos resíduos de construção civil, nos fornecendo o telefone do proprietário da mesma.

A Secretaria de Meio Ambiente e o Departamento de Obras e Urbanismo não foram capazes de informar se Matinhos possui um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, como prevê a legislação do CONAMA nº 448/2012, para que integre o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Este, que por sua vez, define que o responsável pela destinação dos RCCs, é o gerador. Disposto na resolução CONAMA nº 307/2002, “geradores são pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos de construção civil”.

Contudo, o gerenciamento desses materiais, é realizado pela Central de Aterros, empresa privada que trabalha com a locação de caçambas e terraplanagem, atuante no município a 20 anos, da qual o responsável é o Sr. Marcos A. Podbevsek, atual vereador do município.

A empresa possui uma área de transbordo e triagem (ATT) de 10.530 m<sup>2</sup>, localizada na Rua Martinho Ramos nº 673, Bairro Tabuleiro. Atua com oito funcionários, dois caminhões, um trator retroescavadeira e setenta e cinco caçambas, que variam seu suporte com volume de 4 m<sup>3</sup> ou 5 m<sup>3</sup>. Os resíduos de construção e demolição (RCD) são destinados por grande parte de seus geradores, às caçambas locadas, estas com licenciamento renovado anualmente. Depois de completado o volume de suporte (Figura 1), as caçambas são destinadas ao aterro privado, onde são despejados seus resíduos em ambiente aberto e segregados manualmente por um casal de funcionários.

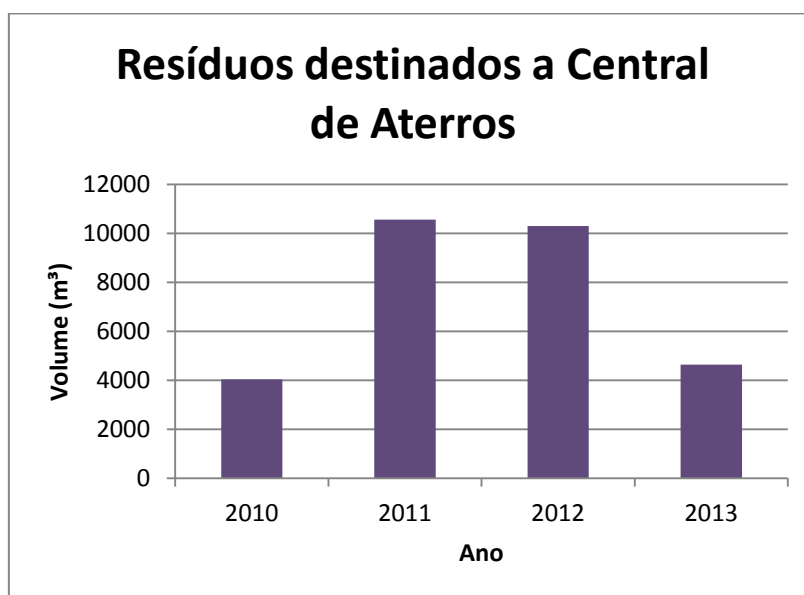


FIGURA 1 - VOLUME DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL DESTINADOS À CENTRAL DE ATERROS DE SETEMBRO DE 2010 A JULHO DE 2013.

FONTE: PRÓPRIA AUTORIA, COM BASE NAS ESTATÍSTICAS ANUAIS DE LOCAÇÃO DE CAÇAMBAS DISPONIBILIZADAS PELA EMPRESA CENTRAL DE ATERROS.

Os materiais recicláveis como plástico, papelão e ferro, são vendidos pelos próprios funcionários; a madeira boa é doada para uma casa de recuperação de dependentes químicos (Figura 2) e a não reciclável, devido à presença de componentes químicos, é queimada a céu aberto; e as caliças (Figura 3) são vendidas para aterro, com preço inferior ao das pedreiras.



FIGURA 2 – MADEIRAS SEPARADAS PARA DOAÇÃO  
FONTE: AS AUTORAS (2013)



FIGURA 3 – RETROESCAVADEIRA, EMPILHANDO CALIÇAS  
FONTE: AS AUTORAS (2013).

Durante os 15 dias de maior fluxo de trânsito na temporada de verão, o aterro da empresa serve como área de transbordo para os resíduos sólidos que seriam destinados ao aterro sanitário conveniado ao município, mediante autorização do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA). Aguardando o licenciamento, está o projeto de um barracão no qual será realizada a triagem dos materiais e onde futuramente serão construídas doze baias para separação de resíduos como pneus, lâmpadas, isopor, alumínio, vidro e etc. Em estudo de viabilidade está a parceria com empresas de fabricação de tijolos e de cal, que utilizam os materiais como a madeira quimicamente tratada, por exemplo, para alimentar o fogo utilizado em suas produções, sem que haja risco a saúde da população, minimizando também, a extração de madeira pura para este fim (com. pess. Marcos Podbevsek).

A gestão dos RCCs é feita de forma simples, sem o uso de tecnologias específicas. A separação dos materiais é realizada com o básico de instruções, e superficialmente. Plástico, tecido, papelão e outros componentes com destinação correta diferenciada, são encontrados em meio às caliças enviadas ao aterramento (Figura 4), e os entulhos são reutilizados no formato em que se encontram na área de deposição (obs. pess. Amanda S. Viana & Jessica G. Zimmermann).



FIGURA 4 – CALIÇAS PARA ATERRO  
FONTE: AS AUTORAS (2013).

Era desconhecida do empresário Marcos, até o momento da entrevista, a resolução CONAMA n° 431/2011, que altera a classificação dos resíduos de gesso,

para a classe B, dos quais é possível a reciclagem. Sendo este tipo de resíduo, em sua empresa, considerado calça junto aos outros RCDs e destinado a aterramentos.

De acordo com a Cartilha de Resíduos de Gesso na Construção Civil, elaborada pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapa para Drywall (2009, p. 11)

O gesso é obtido por meio da calcinação (decomposição a quente) da gipsita, mineral encontrado em abundância em toda a superfície terrestre. Nessa reação, o mineral, cuja fórmula é  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  (sulfato de cálcio bihidratado) perde uma molécula e meia de água, transformando-se em gesso, cuja fórmula é  $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$  (sulfato de cálcio semi-hidratado)

“Em contato com umidade e condições anaeróbicas, com baixo pH, e sob ação de bactérias redutoras de sulfatos, condições presentes em muitos aterros sanitários e lixões, pode formar gás sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), que possui odor característico de ovo podre, tóxico e inflamável” (Environment Agency, 2002, CIWMB, 2003, *apud* JOHN, 2003, p. 5).

Os resíduos de gesso, para serem passíveis de reciclagem precisam estar separados dos demais RCDs, abrigados do contato com a água, assim eles readquirem a composição química de seu minério original, a gipsita (DRYWALL, 2009). Esta, passível de ser reaproveitada na indústria cimenteira: “sua adição à produção se daria na etapa de moagem do clínquer para o controle de pega de cimentos Portland.” (METHA e MONTEIRO, 1994 *apud* CARTAXO, 2011, p. 54), ou seja, torna o cimento mais “trabalhável”, caso contrário endureceria muito rapidamente. Os resíduos de gesso depois de voltar ao seu estado mineral original, podem ser utilizados também, como corretores de solos na agricultura, com funções de: fornecimento de cálcio e enxofre; neutralização do alumínio nocivo a algumas plantações; colaboração na redução do problema da compactação de solos; e diminuição da presença de sódio associado em alguns tipos de solos. Além de reaproveitados como material de construção civil, constatado por Bardella *et al.* (2003, *apud* Cartaxo, 2011, p. 54) que realizaram um estudo com amostras de gesso hidratado coletadas em obras na etapa da execução de revestimentos internos, comparando seu desempenho em relação às propriedades físicas e mecânicas, com o gesso natural. Concluindo que suas propriedades são semelhantes, e que o gesso

reciclado tem um aspecto mais rústico, coloração diferente, o que não impede seu emprego, além de apresentar um aumento no tempo de início de pega.

Para melhor compreensão do processo de coleta, armazenagem e destinação para reciclagem de gesso, uma empresa mais próxima ao Litoral do Paraná foi contatada através de telefonema, para que uma possível visita fosse realizada nesses campos de trabalho. Porém a empresa OK Ambiental mencionou não estar aberta a visitas e não poderia informar dados referentes ao seu serviço, por estar passando por reparos estruturais e possuir serviço acumulado. Contudo, uma reportagem disponibilizada virtualmente pelo proprietário da empresa em maio de 2013, relata que a mesma recebe cerca de 100 toneladas de resíduo de gesso por mês, e possui capacidade para receber um total de 2 mil toneladas. Destinando o resíduo depois da separação, para outra empresa que o processa, através de métodos patenteados e o transforma em fertilizante (sulfato de cálcio), o enviando para o setor de agricultura.

Outras ligações foram realizadas, com intenção de confirmar a data de aprovação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos. Porém, nem os funcionários do Departamento de Obras e Urbanismo, ou os da Secretaria de Meio Ambiente, da qual declarou ausência do secretário por alguns dias, souberam informar.

#### **4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise então realizada constata que o município de Matinhos com um setor de construção civil fortemente ativo, conta com pouco investimento na área de reciclagem de RCDs. Apresenta apenas uma empresa de gerenciamento desse tipo de resíduo, sendo essa privada. O administrador da mesma, ainda não considera a quantidade de resíduos de gesso que chegam a ATT, suficientemente instigadora para os investimentos em tecnologias específicas, a fim de expandir a destinação do material.

A reciclagem dos resíduos de gesso demanda cuidados específicos desde sua produção, para que não haja contaminação ou hiper-hidratação do material, o que reduziria as possibilidades do processo ser bem sucedido. Diante disto, o município através da formalização ou criação de seu plano de gestão específico, estaria apto a investir em tecnologias para os diferentes RCDs, e a busca por

empresas parceiras para destinação dos materiais trabalhados seria facilitada. A implantação de uma usina de reciclagem para os RCCs, além de proporcionar um melhor aproveitamento desses resíduos, ofertaria emprego aos moradores da região, aumentando a economia municipal e a qualidade do ecossistema.

## **Analysis of the allocation of waste gypsum in the municipality of Matinhos – PR**

**ABSTRACT** - Accompanying the urbanization process in Brazil in recent years, the Civil Construction has expanded significantly in this country, and thus an increasing amount of waste has been produced. The large volume of these materials, and also the fact that implemented recycling technologies not meet effectively its demands yet, creates the need to apply public policies for this activity. Gypsum is an example of civil construction waste (resíduo de construção civil – RCC) that deserves attention due to its recent classification as recyclable waste according to Brazilian National Environment Council (CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente). The present study aimed to examine the allocation of this material, having as boundary the Matinhos – PR Municipality, by gathering information through bibliographical review, interviews and field research. Remarks that the technology development has provided proven advances and economic feasibility for other types of waste, however the concerned sector has no specific technologies for the recycling of gypsum, which is a rising activity.

Keywords: Waste. Gypsum. Technologies. Civil Construction.



## REFERÊNCIAS

BIGARELLA, J.J. **Contribuição ao Estudo da Planície Litorânea do Estado do Paraná**. In: Brazilian Archives of Biology and Technology – An International Journal. Jubilee Volume (1946-2001). Dezembro, 2001.

BOSCOV, M. E. G. **Geotecnia ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 jul. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 08/05/2013.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 02/05/2013.

BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 431, de 24 de maio de 2011. Altera o art. 3º da resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 mai. 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>. Acesso em : 08/05/2013.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10, 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2012, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. . **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jan. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>>. Acesso em: 08/05/2013.

BRITO, F.; HORTA, C. J. G.; AMARAL, E. F. de L. **A urbanização recente no Brasil e as aglomerações metropolitanas**. 2001.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Construcard Caixa**. Disponível em: <<http://www.construcardcaixa.com.br/>>. Acesso em: 24/07/2013.

CARTAXO, G. A. A. **Análise do gerenciamento dos resíduos de gesso no município de Salvador – BA**, 161 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

DRYWALL. Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapa para Drywall. **Resíduos de gesso na construção civil – coleta, armazenagem e destinação para reciclagem**. 2009. 1 Cartilha.

IBGE. Séries Históricas e Estatísticas: população e demografia, 1940-2007. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=POP122>>. Acesso em: 15/05/2013.

IBGE. **Distribuição da População**. Rio de Janeiro: 2011. Mapa do Brasil. Escala 1:30.000.000. Disponível em: <[http://atlascolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas\\_brasil/brasil\\_distribuicao\\_populacao.pdf](http://atlascolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_brasil/brasil_distribuicao_populacao.pdf)> Acesso em: 15/05/2013.

IBGE. Cidades: Matinhos – PR, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=411570&search=parana|matinhos>>. Acesso em: 15/05/2013.

IPARDES, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **POPULAÇÃO E GRAU DE URBANIZAÇÃO SEGUNDO OS MUNICÍPIOS DO PARANÁ**, 2010. Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/pdf/indices/Grau\\_Urbanizacao\\_2010\\_atualizada24\\_05\\_2011.pdf](http://www.ipardes.gov.br/pdf/indices/Grau_Urbanizacao_2010_atualizada24_05_2011.pdf)>. Acesso em: 13/07/2013.

IPARDES. **Caderno estatístico do município de Matinhos**. 2013.

JOHN, V.M. **Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 102p. São Paulo, 2000.

JOHN, V. M. **Alternativas de gestão do resíduo de gesso**. São Paulo, 2003.

LAKATOS, E. V; MARCONI, M. de A. **Técnicas de pesquisa**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MATINHOS. Lei n. 689, de 9 de julho de 1999. Dispõe sobre a alteração do perímetro urbano do município de Matinhos. Matinhos, PR. Disponível em: <[http://www.leismunicipais.com.br/a1/pr/m/matinhos/lei-ordinaria/1999/68/685/lei-ordinaria-n-685-1999-dispoe-sobre-a-alteracao-do-perimetro-urbano-do-municipio-de-matinhos-1999-07-09.html?wordkeytxt=Lei%20Municipal %20N%BA%20685,% 20de% 209%20de %20julho%20de%201999](http://www.leismunicipais.com.br/a1/pr/m/matinhos/lei-ordinaria/1999/68/685/lei-ordinaria-n-685-1999-dispoe-sobre-a-alteracao-do-perimetro-urbano-do-municipio-de-matinhos-1999-07-09.html?wordkeytxt=Lei%20Municipal%20N%BA%20685,%20de%209%20de%20julho%20de%201999)>. Acesso em: 15/06/2013.

MATINHOS. **Plano Diretor Participativo e de Desenvolvimento Integrado: Diagnóstico municipal – Socioeconômico e Físico Territorial**. Caderno 1, 2006.

MATINHOS. **Plano Diretor Participativo e de Desenvolvimento Integrado: Gestão Ambiental Urbana / Legislação**. 2006.

MATINHOS. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. 2012.

MILLER, G. T. JR. **Ciência ambiental**. Tradução da 11. ed. Norte-americana: Cengage Learning, 2007.

MOURA, R; MAGALHÃES, M. V. **Leitura do padrão de urbanização do Paraná nas duas últimas décadas**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1996.

PARANÁ. Lei n. 7389, de 12 de novembro de 1980. Considera áreas e locais de interesse turístico, para os fins da Lei Federal nº. 6.513, de 20 de dezembro de 1977, as áreas e localidades que especifica. **Diário Oficial**, Paraná, PR, 13 nov. 1980. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=8679&codTipoAto=&tipoVisualizacao=original>>. Acesso em: 04/06/2013.

RIBEIRO, H. I. **Histórico da ocupação do balneário de Caiobá: um relato sob a perspectiva da história ambiental**. Anais do IV Encontro Nacional da Anppas. Brasília, 2008.

SANCHES, O. **Empresa paranaense é pioneira na reciclagem de gesso**. *Jornal Meio Ambiente*, Paraná, 13 de maio de 2013. Entrevista. Disponível em: <<http://www.jornalmeioambiente.com/materia/5658/empresa-paranaense-e-pioneira-na-reciclagem-de-gesso>>. Acesso em: 20/06/2013.

WATHERN, P. An introductory guide to EIA, 1988a. In: SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental, conceitos e métodos**. 2008.

## **AGRADECIMENTOS**

Para o desenvolvimento deste artigo contamos com o auxílio de pessoas muito importantes, sem as quais não teríamos concretizado o trabalho. Assim, dedicamos esse estudo àqueles que fizeram a diferença em nossa caminhada.

Agradecemos a orientação dada pela Prof<sup>a</sup>. Dra. Juliana Quadros, sempre muito atenciosa, guiando-nos em momentos de indecisão. Muito obrigada por aceitar nos acompanhar.

Aos professores que contribuíram para nossa formação acadêmica.

Ao Sr. Marcos Antonio Podbevsek, por nos receber em sua empresa e pelos dados cedidos.

A Fabean A. Nadolny Batista, pelos conselhos, apoio e dedicação, durante toda a elaboração do estudo. Muito obrigada.

Aos familiares, em especial aos nossos pais, pelo amor incondicional e apoio. Sem vocês não chegaríamos até aqui. Muito obrigada.

Aos companheiros de curso, por compartilharem das angústias e alegrias durante estes quatro anos. E aos demais amigos, em especial a Rosilaine Vinharski.