

Caracterização e quantificação de resíduos sólidos em escola pública do município de Matinhos, PR, para proposição de medidas de gestão de resíduos.

Characterization and quantification of the solid waste from a public school of Matinhos, PR, for proposition of actions in management of solid waste.

Ana Paula Pereira Adriano

Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Setor Litoral
anapaulapereira781@gmail.com

Afonso Takao Murata

Doutor em Ciências, área de concentração Entomologia pela USP (FFCLRP-2001).
afonsomurata@gmail.com

Resumo

O Brasil, inserido na complexidade em que se configura a gestão de resíduos sólidos (RS), retrata uma situação preocupante especialmente quanto à destinação final adequada desses. A presente pesquisa observa a possibilidade de minimizar tal situação através de ações conjuntas em uma instituição de ensino. Portanto, esta pesquisa de Iniciação Científica objetivou a quantificação e caracterização dos RS gerados em escola do município de Matinhos, Pr, visando medidas de gestão, tal como estímulo a ações em educação ambiental (EA). A metodologia aplicada foi de diagnóstico inicial, seguida de entrevistas e o método de composição gravimétrica para caracterização e quantificação. Observou-se que o RS de alta geração é o orgânico, 57%, seguido pela “fração aterro” 17%, plástico, 15% e Papel, 11%. Concluiu-se a necessidade de cursos de capacitação, com ênfase na EA, atentando à propagação do conhecimento na busca por mudanças de percepções e atitudes em relação às problemáticas socioambientais.

Palavras-chave: Gestão de resíduos sólidos. Composição gravimétrica. Educação ambiental

Abstract

Brazil was inserted into the complexity that showed the management of solid waste (SW), demonstrates an alarming situation especially regarding the proper disposal of garbage. In this study the possibility to minimize this situation through joint actions in an educational institution. Therefore, this research, part of the Scientific Initiation, sought to quantify and qualify of SW produced in the school of Matinhos, Pr, Brazil. The methodology applied was the initial diagnosis, followed by interviews and gravimetric composition method for characterization and quantification of the SW. It was observed that the solid waste of the organic generation is high, 57%, followed by “fill fraction” 17%, plastic, paper and 15%, 11%. It was concluded the there is a need to strengthen environmental education and, paying attention to the spread of knowledge in the pursuit of changing perceptions and attitudes towards environmental issues.

Keywords: Waste Management. Gravimetric composition. Environmental Education.

I INTRODUÇÃO

O Brasil, inserido na complexidade em que se configura a gestão de resíduos sólidos (RS), retrata uma situação preocupante, especialmente quanto à destinação final ambientalmente adequada desses. Neste contexto, os aglomerados urbanos que se tornaram as cidades devido ao crescimento populacional e à conseqüente expansão urbana, são geradores excessivos de RS urbanos. Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010, *apud* PWC, 2011, p.8) “A população brasileira cresceu 12% nos últimos dez anos, e a produção de resíduos, no mesmo período, cresceu 90%”.

Frente às relações que envolvem saneamento básico, RS e saúde pública, a temática nos últimos anos tem ganhado notoriedade em escala nacional e internacional, contudo a gestão de resíduos é desafiadora e apresenta inúmeras dificuldades. A nível de Brasil, de acordo com Mesquita Júnior (2007), um dos principais obstáculos é o longo trajeto feito pelos mesmos, que engloba os processos de geração, descarte, coleta, tratamento e disposição final, resultando no envolvimento de diversos atores, sejam eles fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, etc. A alta diversidade e grande quantidade de resíduos urbanos gerados, além do consumo exagerado e do baixo investimento em recursos são outros entraves presentes na atual realidade brasileira (PWC, 2011).

Em virtude da sustentabilidade ambiental, um grande passo foi dado através da criação da Política Nacional de Saneamento Básico e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), promulgada recentemente pela **Lei nº 12.305**, de 2 de Agosto de 2010. A primeira se consolidou como elemento imprescindível de transformação, pois passou a exigir legalmente medidas de planejamento por parte da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, direcionadas para promoção dos serviços de saneamento básico, incluindo entre eles o manejo de RS, atentando à saúde pública e à proteção do meio ambiente. A segunda política, tão importante quanto à anterior, trouxe o conceito de gestão integrada dos RS, além de transferir aos geradores a responsabilidade sobre o gerenciamento dos resíduos gerados pelos próprios.

A gestão integrada de RS que se refere à PNRS (capítulo II, XI), diz respeito ao “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.” Nesse sentido, entende-se que a articulação e participação dos atores nos níveis de poder, bem como representantes da sociedade civil em torno dos debates para a formulação e implementação das políticas públicas são de suma relevância como forma de se atingir os objetivos, sendo esses adequados às necessidades e características de cada comunidade. (MESQUITA JÚNIOR, 2007) Logo, faz-se necessário o comprometimento da gestão municipal com a problemática em torno da má gestão dos RS, providenciando a capacitação específica de técnicos municipais, efetivação das diretrizes presentes nas políticas públicas cabíveis, investimentos na área e ações de fiscalização.

De acordo com ABRAHÃO e ALENCASTRO (2012), os municípios do litoral do Paraná, principalmente os caracterizados pelo turismo de massa e atividades portuárias denotam lacunas, sobretudo de eficiência em gestão pública. A sazonalidade, forte característica dos municípios balneários nesta região, agrava o cenário, tendo em vista que a maior parte ainda não possui planos de gerenciamento de RS. Recentemente, o município de Matinhos aprovou o seu, inserido no plano de saneamento básico conforme previsto na seção IV, artigo 19, inciso 1º do PNRS. O município apresenta uma geração per capita de resíduos em torno de 1,2 kg, índice correspondente às cidades de grande porte, e apenas 2,5% do total gerado é reciclado. O modelo de gestão integrada a ser executado abrange a coleta seletiva e processos de reciclagem e compostagem como alternativas para gestão e destinação adequada dos RS urbanos além do novo plano abranger programas que viabilizam a universalização dos serviços, recuperação de áreas degradadas, incentivo às cooperativas de materiais recicláveis e ações de educação ambiental (EA).

Frente à tamanha multiplicidade de fatores e relações intrínsecos ao tema, e tendo em vista o conceito de gestão integrada de RS, acredita-se que as discussões sobre as problemáticas ambientais, bem como a reflexão crítica visando à proposição de soluções, perpassam pela escola quanto ao estímulo do processo de socialização do aluno, contribuindo diretamente para a formação de cidadãos conscientes da sua responsabilidade social para com o bem estar da sociedade e qualidade ambiental.

A escola se caracteriza como principal meio de transmissão de conhecimento, ainda que de acordo com Da Silva e Leite (2001, p.4) “a educação através do método tradicional não cumpra o papel de formação para a cidadania e de transformação.” Contudo, quando se introduz a EA neste

quadro, contrariamos tal afirmação, pois torna-se um instrumento que incita mudanças, passando a sensibilizar os integrantes da comunidade escolar sobre seus direitos e responsabilidades mediante a integridade do meio ambiente e importância do tratamento dos resíduos gerados por eles.

Neste sentido, esta pesquisa de Iniciação Científica teve como objetivo a quantificação e caracterização dos RS gerados em uma escola pública do município de Matinhos, Paraná, visando a medidas de gerenciamento e/ou aprimoramento do atual modelo de manejo, tal como ações em EA.

2 METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Matinhos, Estado do Paraná. Possui um território em torno de 117,744 km² e, de acordo com o censo do IBGE (2010), apresenta aproximadamente 30.000 habitantes. (IBGE, 2014) ¹



Figura 1 – Localização do município de Matinhos, litoral do Paraná.

Fonte: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), 2013.

2.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu em duas escolas públicas do referido município, sendo expostos aqui os resultados obtidos e tabulados em relação a uma delas.

A metodologia utilizada respeitou a indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão. Dessa forma, a pesquisa delineou-se a partir de um diagnóstico inicial, no qual foram realizadas visitas *in loco* durante duas semanas, com a prática de observação, além de levantamento fotográfico, objetivando identificar a origem, disposição e destino dos resíduos. Em um segundo momento, foram aplicadas entrevistas a partir de um questionário semi-estruturado, disponibilizado aos professores e funcionários de serviços gerais e direção, tratando de questões vinculadas à temática de meio ambiente, RS e EA. Junto ao questionário, foi solicitado o preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecido que prestava maiores informações sobre o caráter da pesquisa e a privacidade dos dados fornecidos. E por fim, foi feita a caracterização do lixo coletado, que compreendia o período de um mês, uma vez por semana em dias alternados, onde foram coletados os resíduos correspondentes a um dia de aula.

¹ IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. CIDADES@, Matinhos. Disponível <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411570&search=||info%EFicos:-informa%E7%F5es-completas>>

A cada coleta, o material era transportado para um local que possibilitava posterior pesagem em sua totalidade, segregação mediante classificação (papel, plástico, papelão, orgânico, rejeitos), sendo feita uma nova pesagem. Procurou-se fazer esta etapa com os resíduos orgânicos, provenientes da cozinha e refeitório, no próprio local de geração, pois devido a sua natureza, corria-se o risco de degradação dos outros tipos de resíduos, caso transportado e armazenado juntamente.

Os resultados obtidos foram analisados levando-se em conta as imagens tiradas durante o diagnóstico inicial além de análise quali-quantitativa, sendo que os dados qualitativos, obtidos através do questionário semi-estruturado foram analisados a partir da proposta por Bardin, (2011) e os dados quantitativos, sistematizados em forma de tabela.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DIAGNÓSTICO INICIAL

Nas visitas realizadas no entorno da escola, quanto ao processo de geração, observou-se a dispersão de alta quantidade de resíduos, principalmente no pátio de recreação, sendo possível afirmar que são provenientes em suma dos alunos do período vespertino, pois trazem seus alimentos de casa. Geralmente esses resíduos são compostos por plásticos como papéis de bala e pirulito, embalagens de salgadinhos e bolachas, entre outros (Figuras 02 e 03). Apesar de o espaço de recreação ser extenso, havia apenas uma lixeira disponível no local.



Figuras 02 e 03 – Disposição de resíduos sólidos no espaço de recreação da escola.

Existiam poucas lixeiras em todo o espaço escolar, sendo que as da coleta seletiva (CS) encontravam-se apenas no *hall* de entrada, e outras duas para lixo comum estavam distribuídas em outros espaços. Portanto, é necessário maior número de lixeiras e em locais estratégicos, de fácil localização pelos usuários. Observou-se ainda que os materiais, mesmo quando depositados nas lixeiras de CS, não correspondiam à cor indicada deixando de ser eficaz a utilização das lixeiras. A incidência de resíduos também foi observada nos outros espaços da escola, utilizados para fins de recreação e aulas pelos alunos e professores (Figuras 04 e 05).



Figuras 04 e 05 – Disposição de resíduos sólidos no ambiente escolar.

Em relação ao refeitório, as sobras dos resíduos orgânicos são separadas pelos alunos do restante dos resíduos gerados após o consumo (Figuras 06 e 07). Quando recolhidas, servem de alimento para animais domésticos; por outro lado, em algumas situações foram misturadas a embalagens e outros tipos de materiais utilizados no momento de preparação das refeições. Este fato ocorre por haver apenas uma lixeira em ambos os ambientes (cozinha e refeitório), entretanto, durante a realização da pesquisa, foram doadas duas lixeiras para recicláveis e não recicláveis, no entanto não estavam sendo utilizadas conforme suas finalidades.



Figura 06 e 07 – Deposição dos resíduos sólidos orgânicos gerados após a refeição dos alunos em uma escola pública do município de Matinhos, PR.

O desperdício de alimentos constatado se deu devido às grandes quantidades que eram jogadas fora. Isto ocorre devido à falta de conscientização de alunos e servidores que colocavam mais alimentos em seus pratos do que conseguiam consumir, somado a não fiscalização deste momento pelos servidores, que poucas vezes estavam presentes no momento para orientá-los, demonstrando uma falha a ser trabalhada em ações de EA.

Quanto aos resíduos gerados nas salas de aula, de acordo com os servidores responsáveis pela limpeza, tanto as turmas da manhã como às da tarde produzem resíduos em excesso. Na sala dos professores, os resíduos orgânicos e recicláveis são depositados juntos, mesmo havendo lixeiras específicas para cada tipo de resíduo e que não são, portanto, utilizadas devidamente. Por meio do diagnóstico inicial, constatou-se que todos os resíduos gerados pela instituição, independentemente das suas características, passam pelo mesmo tipo de gerenciamento. Percebe-se, portanto, a essencialidade da elaboração de um plano de gerenciamento de RS para a escola, articulando todos os atores envolvidos, estimulando-os a dar suas contribuições no processo de formulação de diretrizes que visem à correta destinação desses resíduos atrelada a práticas de EA.

3.2 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS SEMI-ESTRUTURADOS

Os questionários semi-estruturados foram aplicados junto a professores, servidores e direção da instituição. Devido às particularidades dos dois grupos, optou-se por distribuir dois modelos de entrevistas. Nesta fase, a principal dificuldade encontrada foi a falta de comprometimento dos entrevistados, pois apenas 41,6% dos questionários entregues foram preenchidos. Em uma análise geral, esta falta de comprometimento ocorre devido a dois fatores fundamentais: primeiro, a sobrecarga de trabalho, evidenciado principalmente pelos professores, que em sua maioria trabalham em mais de uma instituição, somado a isto, as entrevistas foram aplicadas no período de encerramento de bimestre, quando há um acúmulo de atividades; e segundo, o desconhecimento da importância do tema, que para alguns permanecem no senso comum e no conformismo.

3.2.1. Aplicação do questionário semi-estruturado aos servidores do serviço geral e componentes da direção e coordenação

Quando questionados sobre quais problemas o lixo acarreta para o meio ambiente e para o ser humano, os argumentos predominantes foram: poluição; doenças e a proliferação de insetos e roedo-

res. De acordo com os dados coletados, os malefícios que o descarte inadequado do lixo traz para o espaço escolar são principalmente a incidência de insetos e roedores e a questão estética, pois torna-se “sujo”, “feio” e “mal cuidado”.

Todos os entrevistados consideram o lixo um problema ambiental e concordaram sobre os reflexos negativos apresentados por um ambiente impactado sobre a qualidade de vida, como mostra a resposta de uma das participantes: “Sim, tudo está interligado, se cada um produzir menos lixo, teremos um meio ambiente limpo e uma excelente qualidade de vida.”

Em relação ao sistema de coleta de lixo da instituição, a maioria o considera regular. A maioria relatou a falta de compromisso da comunidade escolar em relação ao lixo que geram. Quando questionados sobre a responsabilidade da escola frente ao lixo produzido, com exceção de apenas um participante, os demais afirmaram que a instituição deve dar a correta destinação aos próprios RS.

3.2.2 Aplicação do questionário semi-estruturado aos docentes

Em relação às concepções dos docentes quanto aos RS, todos os entrevistados consideram o lixo um problema ambiental e apresentaram várias justificativas, dentre elas a falta de aproveitamento dos materiais recicláveis, má gestão, falta de conscientização sobre a reciclagem pela população, entre outras.

Questionados sobre o que acham da gestão do lixo no local de trabalho, as respostas predominaram entre “ruim” e “regular”, as quais foram apresentadas inúmeras razões como a falta de conscientização; inexistência de práticas de separação e destinação adequadas do lixo, além do uso incorreto das lixeiras, corroborando com o diagnóstico inicial.

Os entrevistados em sua totalidade concordam que a instituição deve gerir o próprio resíduo como forma de aprendizado aos discentes, como afirmou um dos entrevistados: “Se pretendemos ensinar nossos alunos a mudar de atitude, devemos dar o exemplo e começar com os resíduos produzidos na escola”. Nesse contexto, a principal preocupação levantada, referente a não gestão dos resíduos, é o reflexo negativo no processo de aprendizado no que diz respeito à EA, se configurando como empecilho na formação de futuros cidadãos que conscientes de seus direitos e deveres tornar-se-iam os principais transformadores da realidade local frente às problemáticas socioambientais.

Uma reflexão sobre as respostas apresentadas indica a conscientização em torno da temática dos RS. A representação por parte do grupo de funcionários está mais voltada a aspectos que afetam o ser humano como personagem principal, enquanto que os argumentos levantados pelos professores englobam com ênfase uma visão holística das relações entre meio ambiente e ser humano. Esse último grupo também se mostrou mais interessado sobre assuntos relacionados à pesquisa como o reaproveitamento de materiais recicláveis, gerenciamento de RS através de práticas de separação e disposição adequada, além de estarem cientes inclusive de seu papel neste contexto. Contudo, tamanha conscientização na prática não se traduz em ações efetivas, conforme afirma OLIVEIRA, MELO, *et al*, (2005, p.10):

“ Como acontece com a maioria dos projetos de Educação Ambiental no ambiente escolar, o debate que se estabelece sobre a questão do lixo (...) é, normalmente, superficial e reducionista. Concebendo ‘meio ambiente’ apenas em seu aspecto naturista, os professores simplificam a complexa discussão da excessiva geração de resíduos a um problema puramente ambiental e de higiene, como se o assunto se esgotasse aí. Dessa forma, não há um repensar de idéias e concepções da maneira como estamos conduzindo nosso ‘estar no mundo’. Devemos caminhar na perspectiva de que não basta nos responsabilizarmos pelo lixo que produzimos se não repensarmos nossa real necessidade de consumo, e à escola cabe esse tão importante papel.”

3.3 CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O processo de caracterização dos RS traz diversos benefícios, uma vez que permite subsidiar o planejamento das atividades de gestão bem como avaliar o potencial de reutilização, reciclagem e recuperação dos RS gerados. Este processo, quando adotado como primeiro passo, viabiliza melhorias futuras nas ações de gerenciamento já adotadas. (MOURA; *et al*, 2012). E por meio da análise de composição gravimétrica, em que se identifica o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduos analisada, é possível identificar os problemas e lacunas presentes nos sistemas de gestão.

A amostra total de RS coletados foi de 80 kg, o que nos dá uma estimativa de geração em torno de 20 kg/dia. Concluiu-se a elevada geração dos RS orgânicos, compostos por restos de comida,

legumes e frutas, compreendendo um percentual de 57% (45,6 kg), seguidos pelos denominados na pesquisa como “fração-aterro”, compostos por guardanapos, papel toalha, papel higiênico, restos de alimentos, entre outros, 17% (13,7 kg). As amostras correspondentes às embalagens plásticas e papel foram de 15%, e 11%, respectivamente (Figura 08). O grande volume de resíduos orgânicos se justifica pelo desperdício de alimentos e pela presença de cantina e refeitório, conforme observado no diagnóstico realizado.

Tipologia dos RS	Kg	%
Resíduos orgânicos	45,6	57
Fração-Aterro	13,7	17
Embalagens plásticas	11,9	15
Papel	8,9	11
Amostra total	80,1	100

Figura 08 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados (kg / %) em uma escola pública localizada no município de Matinhos, Pr.

4 CONCLUSÕES

Para formulação de um plano de gestão e gerenciamento de resíduos considera-se a realização de diagnósticos específicos, que incluam as etapas de coleta, caracterização e composição gravimétrica, pois uma vez conhecida a caracterização desses materiais, é possível perceber o melhor método para coleta, tratamento e disposição final. A alta disposição de RS diagnosticada nos arredores da instituição poderia ser minimizada mediante ações de conscientização dos alunos, principalmente os do período vespertino, ao tratar assuntos correlacionados à temática dos RS, entre algumas possibilidades, as problemáticas ambientais a nível local e municipal, bem como os processos de reutilização e reciclagem, consumo excessivo como característica das sociedades atuais, CS, compostagem, desperdício de alimentos e materiais escolares, etc.

Verificou-se a ineficiência no sistema de coleta dos resíduos no espaço externo devido às poucas lixeiras. Neste caso, seria necessário providenciar lixeiras específicas para os materiais mais gerados neste espaço, conforme presente diagnóstico. Uma sugestão seria a confecção de lixeiras ecológicas, junto aos alunos de forma a integrá-los durante o processo, a exemplo de uma escola de ensino infantil em Arapiraca – Alagoas, por Fernandes; Costa; Barros; *et al*, 2010.

A falta de segregação dos resíduos e seu mau gerenciamento são as principais falhas na CS, demonstrando que a comunidade escolar não contribui de maneira significativa com a segregação dos resíduos. Referente ao ambiente das salas de aula, a instalação de lixeiras para resíduos recicláveis e não recicláveis, mediante separação pelos próprios geradores, viabilizaria o encaminhamento dos primeiros à CS, tendo em vista que a escola é uma das instituições de ensino parceira da Associação dos Coletores e Seleccionadores de Resíduos Sólidos de Matinhos (ANCRESMAT).

Os RS provenientes do refeitório poderiam servir de matéria prima para compostagem, que por sua vez possibilitaria a confecção e manutenção de uma horta. Indica-se também a instalação de novas lixeiras para a cozinha e refeitório (como indicado para as salas de aula), pois possibilitaram a prévia segregação dos resíduos orgânicos sendo prontamente encaminhados para compostagem. E os RS provenientes destas repartições, também poderiam ser destinados a CS, fortalecendo a parceria entre a escola e a associação dos coletores de materiais recicláveis.

Entretanto, para que todas essas medidas dêem resultados, deve haver o comprometimento por parte da escola com o objetivo maior de mudar a presente realidade, dessa forma seria essencial a

inserção da temática dos RS e ações de EA como uma das prioridades em seu projeto político pedagógico. E pensando em obter a participação de toda a comunidade escolar, conclui-se que existe a necessidade da promoção de cursos de capacitação, com ênfase na EA, para auxiliar a instituição na proposição de medidas de gerenciamento dos RS, atentando a práticas que reforcem a propagação do conhecimento e promovam a sustentabilidade na busca por mudanças de percepções e atitudes em relação às problemáticas socioambientais de todos os indivíduos participantes.

AGRADECIMENTOS

À **instituição de ensino**, que nos proporcionou a oportunidade de realização da pesquisa e aos trabalhadores da ANCRESMAT, por dedicarem seu tempo ao nos receberem em seu local de trabalho e conceder-nos entrevistas.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, C. M. de S.; ALENCASTRO, L. H. **Análise das Ações e Políticas Públicas na Gestão de Resíduos Sólidos nos Municípios do Litoral do Paraná**. VI Encontro Nacional da Anppas. Belém – PA, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**/Laurence Bardin; Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- DA SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D. **VI-051 – Diagnóstico Ambiental Realizado Segundo a Percepção de Educadoras do Ensino Fundamental de Duas Escolas do Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Campina Grande – PB**. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001.
- IPARDES Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico Município de Matinhos**, 2013.
- MESQUITA JÚNIOR, J. M de. **Gestão integrada de Resíduos Sólidos. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo Aplicado a Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.
- MOURA, A. A. de.; LIMA, W. S. de.; ARCHANJO, C. do R. **Análise da Composição Gravimétrica de Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de Caso – Município de Itaúna – MG**. SynThesis Revista Digital FAPAM, Pará de Minas, n.3, 4 - 16, abr. 2012.
- OLIVEIRA, M. G. R.; MELO, E. O.; VLACH, V. R. F. **A Implantação da Coleta Seletiva de Lixo em Escolas o Município de Araguari (MG): Equívocos e Perspectivas**. Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia, 17(33): 131-142, dez. 2005.
- PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO E DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE MATINHOS**, 2006.
- PWC PricewaterhouseCoopers Serviços Profissionais Ltda. **Guia de Orientação para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. São Paulo, 2011.