

Metodologia para gerenciamento integrado dos resíduos sólidos da bacia da Estrada Nova do município de Belém (PA)

Methodology for integrated management of solid waste from New Road basin in the city of Belém (PA)

Janary Pinheiro

Diretor geral da Secretaria Municipal de Saneamento da PMB
Centro Tecnológico, Campus Universitário
Rua Augusto Correa, 1, Bairro Guamá
66075-010, Belém, PA, Brasil
janary@ufpa.br

Luiza Girard

Professora adjunta do Instituto de Tecnologia da UFPA
Centro Tecnológico, Campus Universitário
Rua Augusto Correa, 1, Bairro Guamá
66075-010, Belém, PA, Brasil
lugarard@ufpa.br

Resumo

O presente trabalho tem o objetivo de criar uma proposta para o Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, que associa a prática pertinente ao tema, no sentido de manter o meio ambiente limpo e saudável, tendo como cenário o município de Belém, e especificamente a Bacia Hidrográfica da Estrada Nova. Objetiva também identificar por que, apesar desta possuir coleta de resíduos e serviços de limpeza realizada pela Secretaria Municipal de Saneamento, a mesma permanece, constantemente, suja, principalmente de lixo e entulho lançados nas vias públicas e canais de drenagem dessa bacia. Foi utilizada uma pesquisa empírica – universo/amostra, de 0,05% da população da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, através de um questionário para a obtenção dos dados. Como resultado, apresenta uma metodologia que poderá servir como sustentação para o estabelecimento de uma política municipal, de acordo com a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos que tramita no Congresso Nacional. Também foram identificadas causas da inadequação do processo atual de coleta de lixo e dos serviços de limpeza nessa bacia.

Palavras-chave: gerenciamento integrado, resíduos sólidos, coleta seletiva, bacia da estrada nova.

Abstract

This work aims to create a proposal for the Integrated Management of Solid Waste, which combines the practice relevant to the topic, to keep the environment clean and healthy, observing the city of Belém (Pará State, Brazil), and specifically Watershed of “Estrada Nova”. It also aims to identify why, despite this watershed own collection of waste and cleaning services performed by the Municipal Department of Sanitation, remains the same, constantly dirty, mainly of rubble and garbage thrown on public roads and drainage channels of the basin. It was used an empirical research - universe/sample, 0.05% of the population of Watershed of “Estrada Nova” through a questionnaire to obtain data. As a result, it presents a methodology that can serve as support for the establishment of a municipal policy, according to the Law of the National Policy for Solid Waste that deal in Brazilian National Congress. It was also identified causes of the inadequacy of current process of collection and cleaning services.

Key words: integrated management, solid waste, selective collection, the new road basin.

1. Introdução

A sociedade, como um todo, através da integração de seus diversos segmentos, precisa contribuir para a busca de soluções ao problema gerado pelo mau gerenciamento dos resíduos sólidos (D'Almeida e Vilhena, 2005). O agravamento da utilização de áreas inadequadas para o despejo inconseqüente do lixo, seja por parte da população, seja através da administração pública, representa uma realidade que leva a alguns questionamentos: Esse problema tem solução? Quais os problemas a enfrentar? Qual o caminho? No Brasil, a maioria dos municípios não trata e nem dispõe adequadamente seus resíduos. Esta atitude é resultado da falta de informação e vontade política para manter o meio ambiente limpo e saudável (Galbiati, 2005).

Este trabalho, fundamentado na experiência prática dos autores com o tema, na coleta de dados, em pesquisas científicas e no modelo vivenciado por outros centros urbanos do Brasil e do mundo, oferece possibilidades de responder a essas perguntas, as quais são consideradas fundamentais para o devido conhecimento sobre as causas e as conseqüências ambientais relativas aos resíduos sólidos e as possíveis soluções para os problemas atualmente existentes. Para tanto, foi enfocada a Bacia Hidrográfica da Estrada Nova (BHEN), localizada no município de Belém (PA). Essa bacia, constituída por 8 bairros, está constantemente suja de lixo e entulhos, nas esquinas das ruas e dentro de valas e canais, apesar de possuir um sistema de resíduos sólidos da Secretaria Municipal de Saneamento (SESAN, 2008), o qual realiza os serviços de coleta de resíduos, transporte, varrição de ruas, feiras e mercados, coleta de entulho e destino final.

A motivação para o desenvolvimento desta metodologia deve-se, ainda, à preocupação com o gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos pela população da BHEN durante e após a implementação, pela Prefeitura Municipal de Belém (PMB), do Programa de Recuperação Urbano Ambiental da Bacia da Estrada Nova (PROMABEN), financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). O Programa tem por objetivo a promoção da melhoria da qualidade de vida da população do município de Belém, em especial da BHEN, através de abordagem sócio-ambiental, da valorização do meio ambiente urbano, mobilização social e redução da pobreza. Atenderá à população residente nessa bacia hidrográfica com infraestrutura necessária ao perfeito equacionamento do saneamento básico, com a ampliação e/ou implantação dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento e tratamento dos efluentes sanitários, drenagem urbana, limpeza urbana, entre outros, contribuindo significativamente para a melhoria do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município de Belém.

A contribuição desse trabalho é apresentar estudo que possa contribuir eficazmente para a solução dos graves problemas ambientais daquela bacia, com uma população de cerca de 300.000 habitantes, sendo proposto um novo enfoque na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRS), a fim de que os benefícios a serem implementados pelo PROMABEN, sejam mantidos após a conclusão do Programa.

Um aspecto importante da pesquisa de campo consistiu de entrevistas com os principais atores desse trabalho, a comunidade da BHEN. Os resultados levam a conclusões que comprovam a omissão do poder público com o saneamento, agravando os problemas de saúde da comunidade da BHEN com a falta de

As coletas dos resíduos na área da BHEN são diárias ou alternadas, definidas em 17 roteiros específicos. Já a varrição urbana dispõe de 30 roteiros diferenciados com frequência diária ou alternados. Existem também 7 unidades de saúde na área, cuja coleta dos resíduos gerados é feita de acordo com os roteiros estabelecidos, podendo ser diária ou alternada. São coletados, aproximadamente, 3.533 ton por mês de resíduos sólidos, com volume aproximado de 1.747 m³ de resíduos domiciliares e aproximadamente 394 m³ de resíduos hospitalares. Para realização deste serviço, a SESAN dispõe de aproximadamente de 51 coletores e 17 motoristas (DRES, 2008). Na Figura 3 é mostrada a composição gravimétrica dos RSD produzidos no município de Belém, onde os valores percentuais da quantidade dos componentes desses resíduos produzidos diariamente indicam um grande potencial para reciclagem.

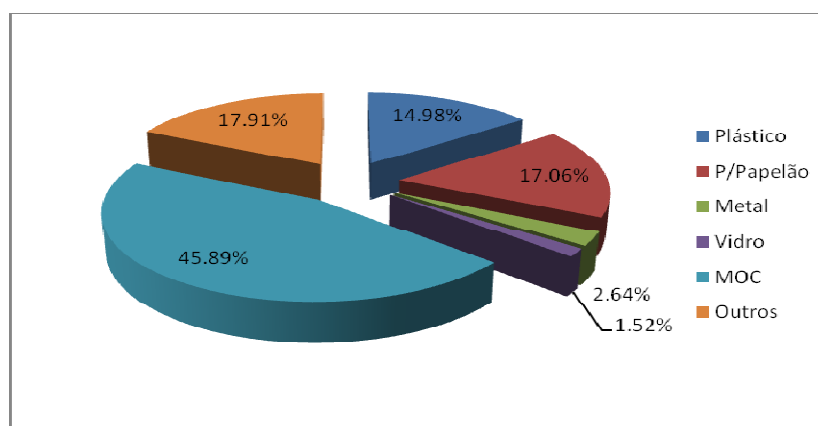


Figura 3: Composição gravimétrica do lixo no Município de Belém em 2006 (Fonte: Carneiro, 2006).

Na área da BHEN não existe cooperativa de catadores, coleta seletiva, compostagem e Locais de Entrega Voluntária (LEVs).

A limpeza urbana da BHEN ainda contempla a limpeza e roçagem das margens dos cursos d'água; são serviços realizados periodicamente com recorrência de 02 vezes ao ano, ressaltando-se que todos esses serviços são terceirizados (DRES, 2008).

Pode-se observar na BHEN, o problema de acúmulo de lixo em determinados pontos críticos¹¹, nas vias públicas (Figuras 4). Ressalta-se que, o fato de não existirem vias projetadas, ou de existirem vias sem qualquer pavimentação, compromete a acessibilidade viária tanto para pedestres quanto para veículos, prejudicando os serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana, bem como a realização de outros serviços urbanos, como, por exemplo, a capinação e a roçagem das margens das valas e canais que compõe o sistema de drenagem (PROMABEN, 2007).

¹ Pontos críticos são locais de acúmulo de lixo e entulho jogados pela comunidade que causam um aspecto horrível a paisagem e atraem vetores de doenças entre eles o mosquito da dengue (Figura 4).

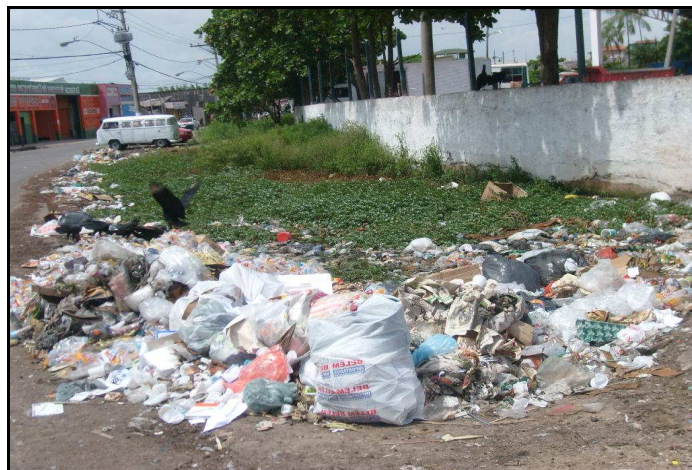


Figura 4: Ponto crítico de lixo na Av. Bernardo Sayão, próximo a Rua Fernando Guilhon na BHEN, Belém (PA).

Todos os resíduos sólidos domiciliares coletados na área da BHEN são depositados no lixão do Aurá, que se localiza, aproximadamente, a 19 km do centro da BHEN, no bairro de Santana do Aurá, estrada do Aurá s/nº. O complexo de tratamento e destino final de resíduos sólidos é composto por: prédio onde funciona a administração, central de pesagem composta por 2 balanças eletrônicas que pesam todos os resíduos que chegam ao complexo e 2 células de recebimento de resíduos, uma para resíduos domiciliares e uma célula para resíduos hospitalares.

Com o abandono do Projeto de Biorremediação, implantado em 1997, o Complexo de destino final do Aurá transformou-se em um lixão a céu aberto, inclusive, com a presença diária de catadores de lixo. O lixo fica totalmente descoberto atraindo vetores de doenças e o lixiviado produzido pela decomposição da matéria orgânica é lançado diretamente nos igarapés vizinhos que deságuam no Rio Aurá.

Existe uma cooperativa formada por catadores do próprio lixão do Aurá, que agrega em torno de 80 catadores, realizando um trabalho diário de coleta de papel, papelão, vidro, plástico e metais. Somente de papel e papelão são coletadas cerca de 8 ton/dia (DRES, 2008).

2.1 Aplicação do questionário de pesquisa empírica para identificação dos problemas relacionados com a limpeza urbana da BHEN

A finalidade foi identificar o porquê de, apesar da BHEN possuir limpeza urbana apoiada por um sistema de resíduos sólidos da SESAN, a mesma permanece constantemente suja, principalmente, de lixo e entulho lançados nas vias públicas e canais de drenagem. Para tanto, foi utilizada uma pesquisa empírica – universo/amostra, de 0,05% da população da BHEN, através de um questionário para a obtenção dos dados. Quatro técnicos em saneamento foram treinados para fazer essa pesquisa de campo no período de 02 de janeiro a 30 de janeiro de 2009.

Universo ou população é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum. A população-alvo desse estudo foi a comunidade da BHEN composta por oito bairros totalizando 307.406 habitantes conforme (IBGE, 2004).

Amostra é uma porção ou parcela, convenientemente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo. O cálculo da amostra tem a finalidade de definir o tamanho de determinada amostra. No presente caso, foi seguida a orientação de Fialho (2005), que estabelece, em seu trabalho, valores percentuais de 0,05 % para a determinação da amostra, que foi calculada em uma faixa de moradores com idade entre 16 anos e 70 anos. A população local ficou em torno de 182.000 habitantes, e efetuando-se o cálculo foi obtida uma amostra de 91 moradores a serem pesquisados. A pesquisa foi realizada com 153 moradores, uma vez que o interesse sobre o assunto, demonstrado pela maioria dos entrevistados motivou o aumento do número de pessoas entrevistadas, o que enriqueceu ainda mais a pesquisa junto à comunidade da BHEN.

3. Resultados e Discussão

3.1 Análise da pesquisa de campo

Os moradores da BHEN, entrevistados durante a pesquisa de campo, demonstraram receptividade e interesse em responder às perguntas, como também na demonstração de ansiedade dessa população para que o PROMABEN traga uma definição com relação ao remanejamento e, conseqüentemente, o início das obras de macrodrenagem. Nos 28 dias de realização dessa pesquisa foram visitados 08 (oito) bairros, onde se comprovou que a situação de saneamento da bacia é muito preocupante.

No gráfico referente à Figura 5 é mostrada a situação da coleta de lixo da área da Bacia onde 59% dos entrevistados responderam que não existe coleta de lixo, e, no gráfico referente à Figura 6, 38%, responderam que jogam lixo e entulho nos canais. Esses moradores, demonstrando certo sentimento de revolta, só confirmavam aquilo que estava evidente, pois, suas casas são palafitas, ou seja, moram diretamente em cima dos canais, sem condições de acesso à coleta "Porta a Porta".

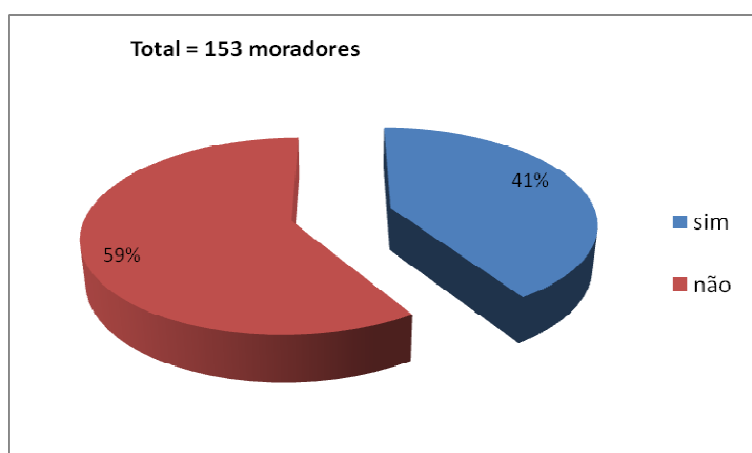


Figura 5: Existe coleta regular de lixo em sua rua?

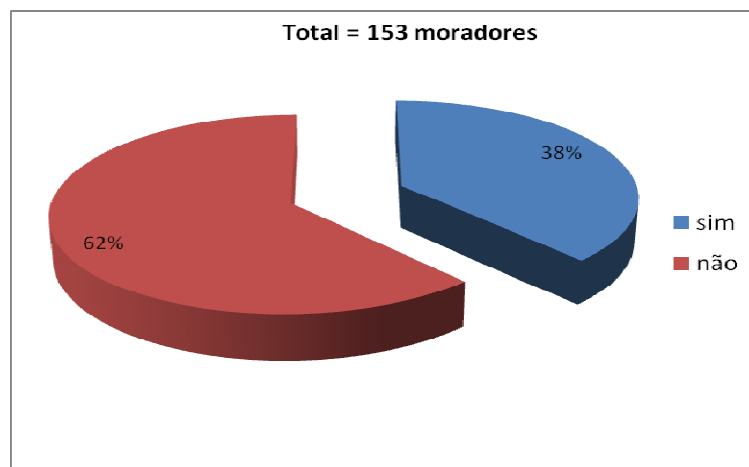


Figura 6: Joga lixo ou entulho na rua ou nos canais.

Na sequência das perguntas, foi percebida certa irritação nos entrevistados, os quais, no entanto, procuravam justificar esse sentimento pela situação ambiental vivenciada. Na Figura 7 dos 38% (58 moradores) que afirmaram jogar lixo e entulho nos canais e ruas, 45% responderam que o carro não passa na sua rua, outros 32% afirmaram que a Prefeitura não coleta entulho e 23% alegaram coleta irregular de lixo, pois nos dias programados, geralmente, a coleta não é realizada, defendendo, assim, a sua atitude equivocada quando admitiam jogar lixo e entulho nas ruas.

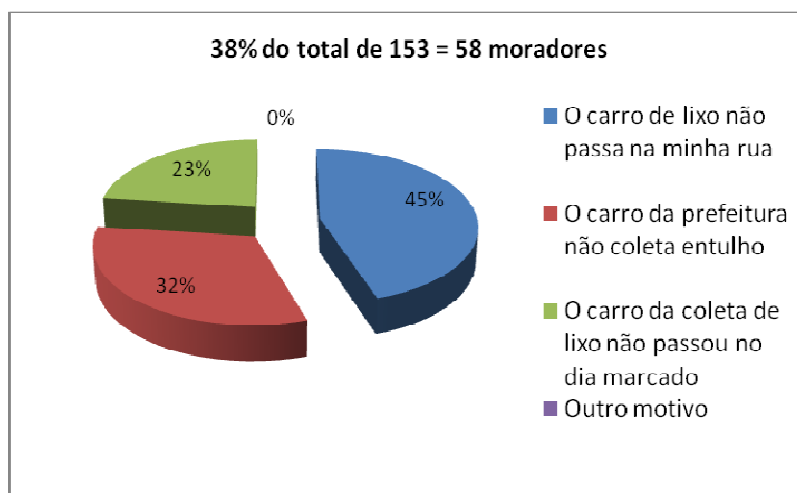


Figura 7: Por que você necessita jogar estes resíduos nestes locais?

Na Figura 8, referente ao gráfico da pergunta 4, visualiza-se que 4,91% dos entrevistados responderam que gostariam que houvesse um local para colocar entulho e, eventualmente, criticavam a SESAN, por não oferecer local para que pudessem colocar esses resíduos.

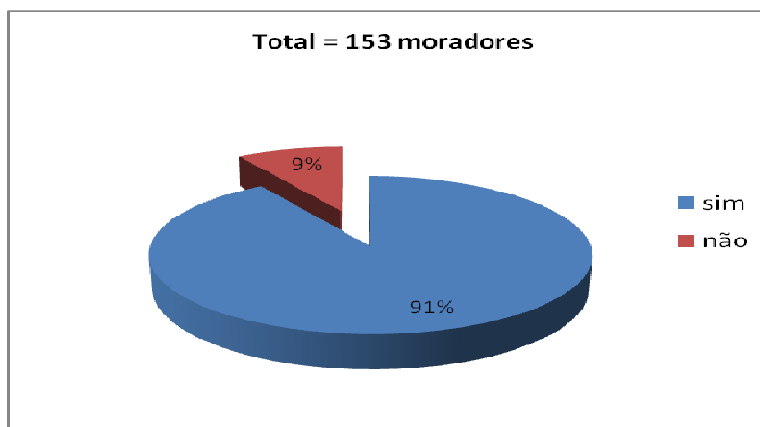


Figura 8: Gostaria que tivesse um local para colocar entulho em seu bairro.

Na Figura 9 referente ao gráfico da pergunta 5, verificou-se a importância do poder público em oferecer opção a comunidade para que a mesma possa participar de um programa de coleta seletiva. Dos entrevistados, 82% responderam positivamente.

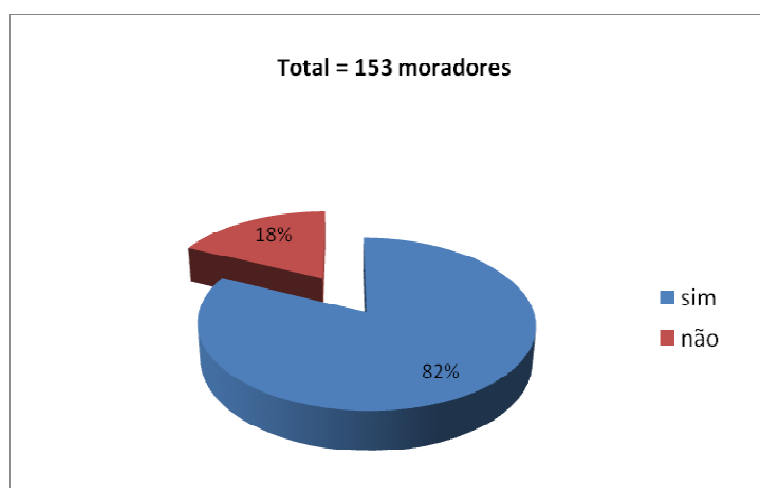


Figura 9: Se houvesse coleta seletiva em locais de entrega voluntária em seu bairro, você separaria e faria entrega nestes locais.

No intuito de se avaliar até que ponto a comunidade recebe informações sobre o GRS, foi colocada no questionário a pergunta 6 e concluiu-se, conforme Figura 10, que a maioria, ou seja, 54% não teve informações, o que demonstra claramente a carência de programas que envolvam a comunidade, principalmente, na divulgação dos serviços de limpeza urbana realizadas pela SESAN.

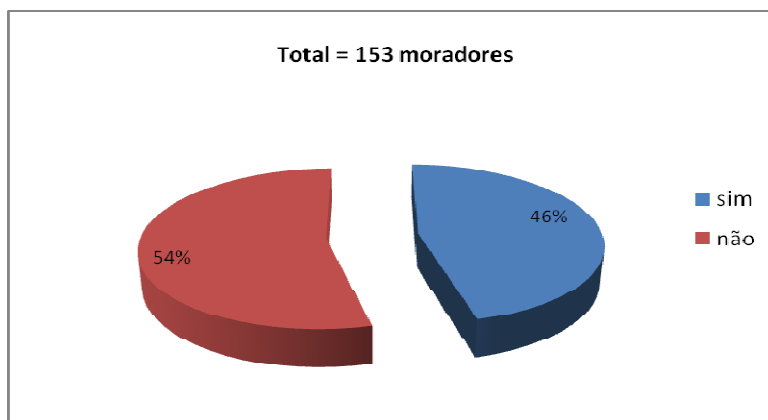


Figura 10: Recebeu algum tipo de informação referente ao lixo em algum meio de comunicação ou pessoalmente.

Na Figura 11, tem-se o resultado da pergunta 7, onde se pretendeu analisar até que ponto a comunidade tem consciência de que a falta de saneamento gera doenças. Responderam afirmativamente 90%. Esses entrevistados foram mais além, citando casos de doenças na família, os quais relacionavam ao lixo e esgotos sanitários. Nessa ocasião, muitos fizeram críticas a PMB pela demora na implantação do PROMABEN.

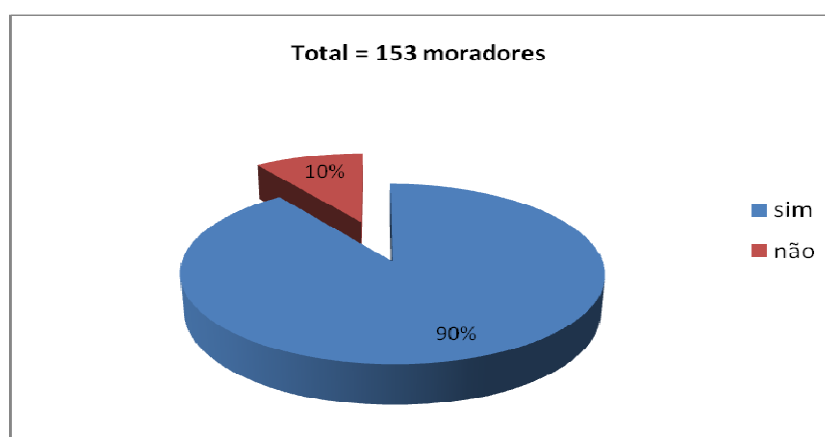


Figura 11: Acha que as doenças que aparecem na comunidade pode ter influência do lixo que está acumulado nas ruas e canais.

Ao serem formuladas as perguntas 11 e 12, as respostas já eram previsíveis, em decorrência da constatação dos pontos críticos em toda bacia, durante os dois primeiros dias na área de estudo, por ocasião da aplicação do questionário. No entanto, as respostas, além de confirmarem a situação, trouxeram mais informações e críticas a SESAN, por não realizar a coleta de lixo, e com a afirmação de que os próprios garis depositam lixo nos pontos críticos. Essa informação foi dada por 8% dos entrevistados e também comprovada por ocasião da pesquisa, quando foi observado que essa prática não era realizada apenas pelos garis, mas também por catadores, carroceiros, carreteiros e moradores, além de empresas da construção civil que lançavam, em pleno dia, caminhões carregados de entulhos de obras, nesses pontos críticos. Nas Figuras 12 e 13 são apresentadas graficamente, as respostas obtidas com as perguntas acima referidas.

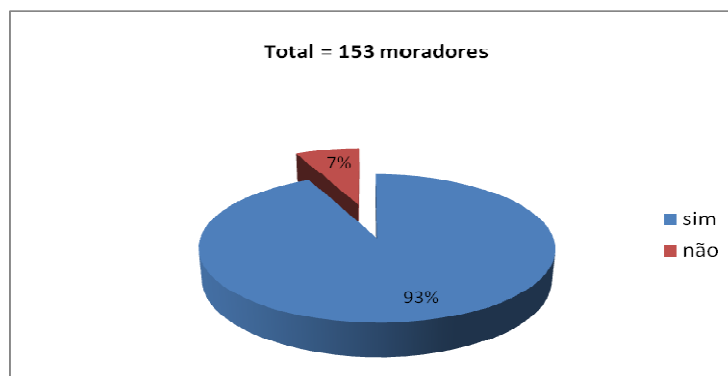


Figura 12: Existe próximo de sua residência/comércio algum terreno que sirva como depósito clandestino de lixo.

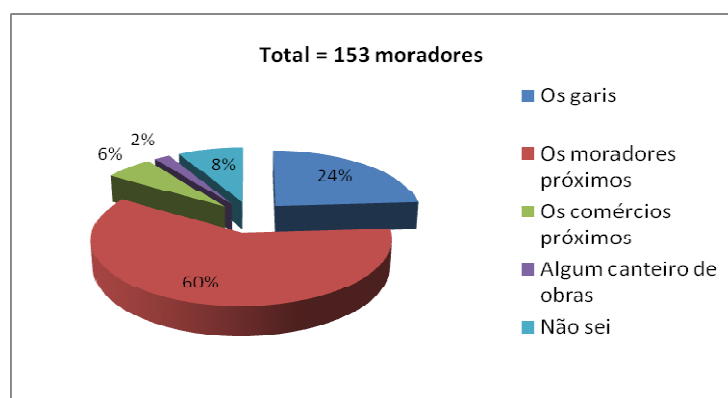


Figura 13: Quem deposita lixo naquele local.

A pergunta de número 16, cujo resultado está representado na Figura 14, demonstra que 38% dos entrevistados consideram que a SESAN necessita melhorar a coleta, 16% citam a implantação da coleta seletiva, 21% responderam que devem ser implantados PEA para população e nas escolas, 11% que a PMB deveria melhorar os acessos para coleta, e 14 % lembrou da conclusão do PROMABEN como solução. Na verdade, todos esses fatores mencionados são necessários para melhorar a limpeza urbana nessa bacia, além da implantação de outros programas que envolvam a participação da comunidade.

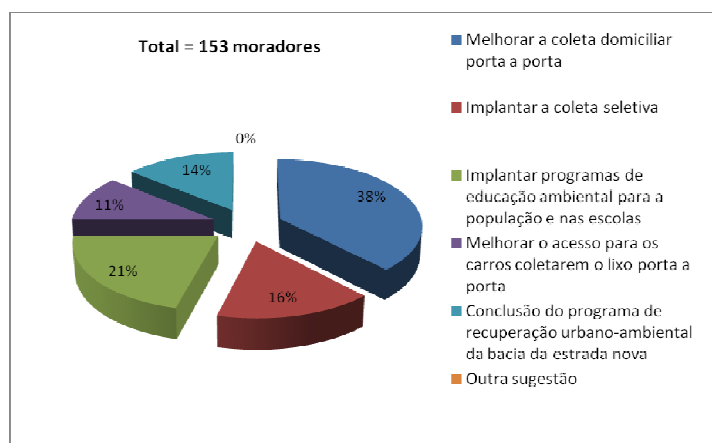


Figura 14: Sugestões para melhorar a limpeza urbana de seu bairro.

Após a realização da pesquisa de campo, foram identificados diversos problemas, não só com relação à Limpeza Urbana, mas também aos fatores da qualidade ambiental dessa Bacia que influenciam diretamente para que o sistema de limpeza urbana atual seja inadequado e defasado em relação aos modelos atuais existentes e já empregados em outras cidades do Brasil. Inexistem ações efetivas de minimização e descentralização dos resíduos por meio de técnicas de manejo e tratamento diferenciado, não sendo possível a cobertura total pela coleta, pelos meios tradicionais, prejudicando principalmente as áreas mais carentes (baixadas e invasões). Não existem programas para a redução da geração de resíduos sólidos e nem programas de educação ambiental visando à conscientização da população para manter o meio ambiente limpo.

Alguns exemplos citados a seguir demonstram a precariedade no sistema de gerenciamento da limpeza urbana da BHEN:

- Coleta domiciliar irregular observada pelos moradores entrevistados;
- Locais sem coleta de lixo, principalmente, para a população que mora em cima dos canais;
- Proliferação de vetores, de maus odores e poluição visual;
- Falha na coleta de entulho e outros resíduos;
- Ausência na varrição em algumas ruas e logradouros públicos
- Feiras e mercados sujos;
- Muito lixo e entulho nos canais e ruas;
- Falhas na limpeza, capinação e raspagem de vias;
- Veículos coletores de lixo sem manutenção vazando lixiviado;
- Ausência de cestinhas nas vias para colocação de resíduos;
- Falta de locais adequados para colocação de entulho pela comunidade;
- Falta de programas de coleta seletiva e reciclagem;
- Ineficiência da fiscalização e controle do sistema de limpeza urbana;
- Ausência de estruturas de apoio ao sistema de limpeza da SESAN, pois os varredores de ruas não têm locais apropriados para colocar seu material de trabalho;
- Falha na coleta especial, muitos animais mortos, veículos abandonados, resíduos de podagem, bagaço de cana de açúcar, caroço de açaí e resíduos de abate de frangos, resíduos de côco.
- Falhas no acondicionamento dos resíduos sólidos principalmente em bares, lanchonetes e restaurantes;
- Falta de programas que envolvam a participação da comunidade.

No Fluxograma representado na Figura 15 é mostrado como é realizado o gerenciamento dos serviços de coleta e limpeza da BHEN do município de Belém (PA). Nesta bacia são produzidos, diariamente, 300 ton de resíduos sólidos, dos quais apenas 240 ton são coletadas e transportadas para o lixão do Aurá (SESAN, 2008). A divisão de coletas de resíduos sólidos é responsável pelos serviços de coleta domiciliar e varrição; coleta de entulho e propaganda; coleta comercial e especial; coleta de feiras e mercados; coleta dos serviços de saúde; e coleta de capinação e raspagem. A divisão de limpeza urbana é responsável pela raspagem e varrição; capinação e limpeza; e lavagem de logradouros, possuindo ainda mais duas divisões responsáveis pelos serviços de supervisão de resíduos; coordenação de resíduos; apoio às atividades de resíduos; educação ambiental; coleta seletiva; e controle social do Aurá. Todos os resíduos coletados são transportados para o destino final do Aurá onde anteriormente era um aterro controlado; hoje, tecnicamente, é um lixão.

Constata-se, pelo fluxograma, que 60 ton não são coletadas, ficando acumuladas em pontos críticos de lixo, nas ruas, nas valas e canais.

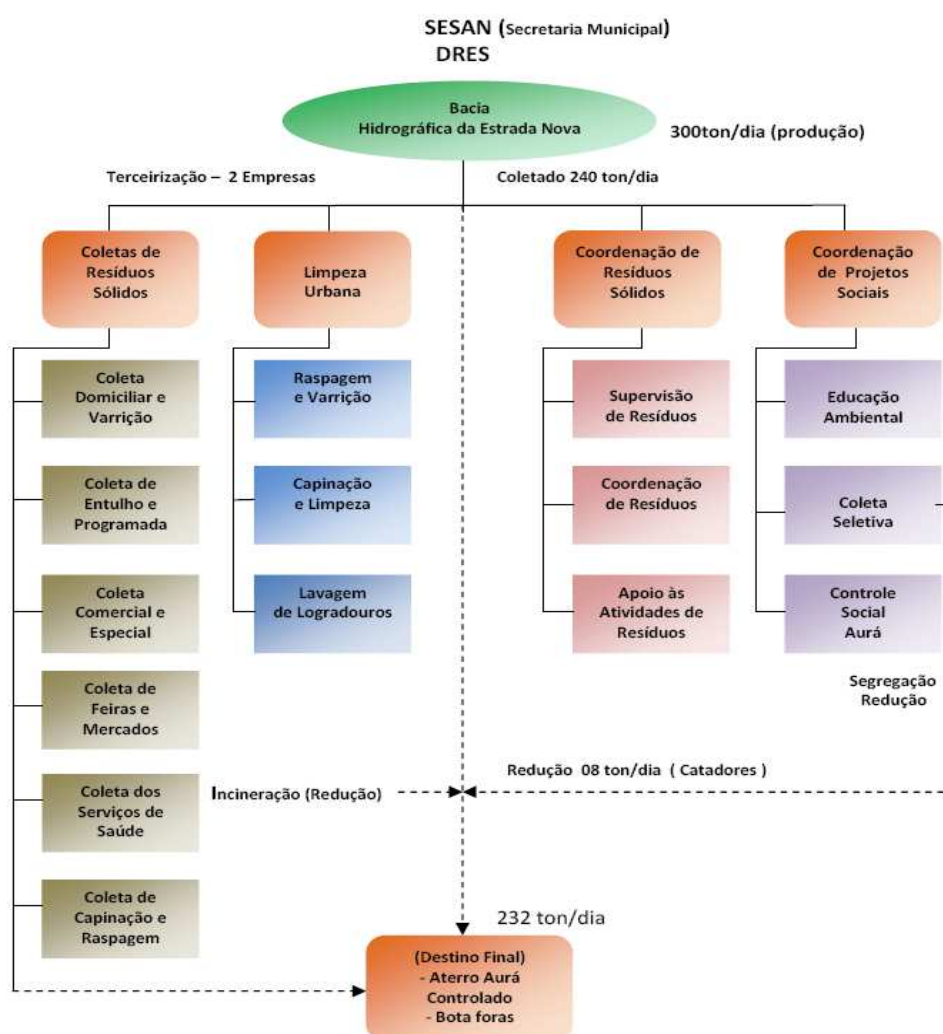


Figura 15: Modelo atual dos serviços de limpeza urbana na BHEN (Fonte: SESAN, 2008).

3.2 Modelo proposto para o GIRS, da Gerencia de Limpeza Integrada (GLI) da BHEN

Este modelo proposto neste trabalho (Figura 16) também orientado por Donat *et al.* (2008), Plaza *et al.* (2005) e Wens (2005), enquadra-se dentro do GIRS, com apoio de um grande Programa Cidadania e participação Ativa da Comunidade (CIPAC). Este gerenciamento propõe a seguinte estruturação: a área inicialmente da BHEN de Belém seria gerenciada pela GLI. Esta gerência estaria estruturada por 6 unidades como mostrado neste fluxograma. A unidade de coleta seria responsável pelos seguintes serviços: coleta domiciliar; coleta de entulho; coleta comercial e industrial; coleta de feiras e mercados; coleta dos serviços de saúde; coleta de podas; coleta de varrição; coleta de capinação e raspagem; e coleta de praças e jardins. A unidade de limpeza seria responsável por: varrição de vias; varrição de feiras e mercados; varrição de praças e jardins; capinação, raspagem e roçagem; varrição dos locais de eventos; lavagem de logradouros públicos. A unidade de redução, minimização e reciclagem seria responsável pelos serviços de: Coleta seletiva porta a porta; LEVs; Centros de triagem de resíduos; Recebimento de pequenos volumes de entulho; Centrais de reciclagem de entulho; Mini usinas de compostagem; e unidades de reciclagem de resíduos.

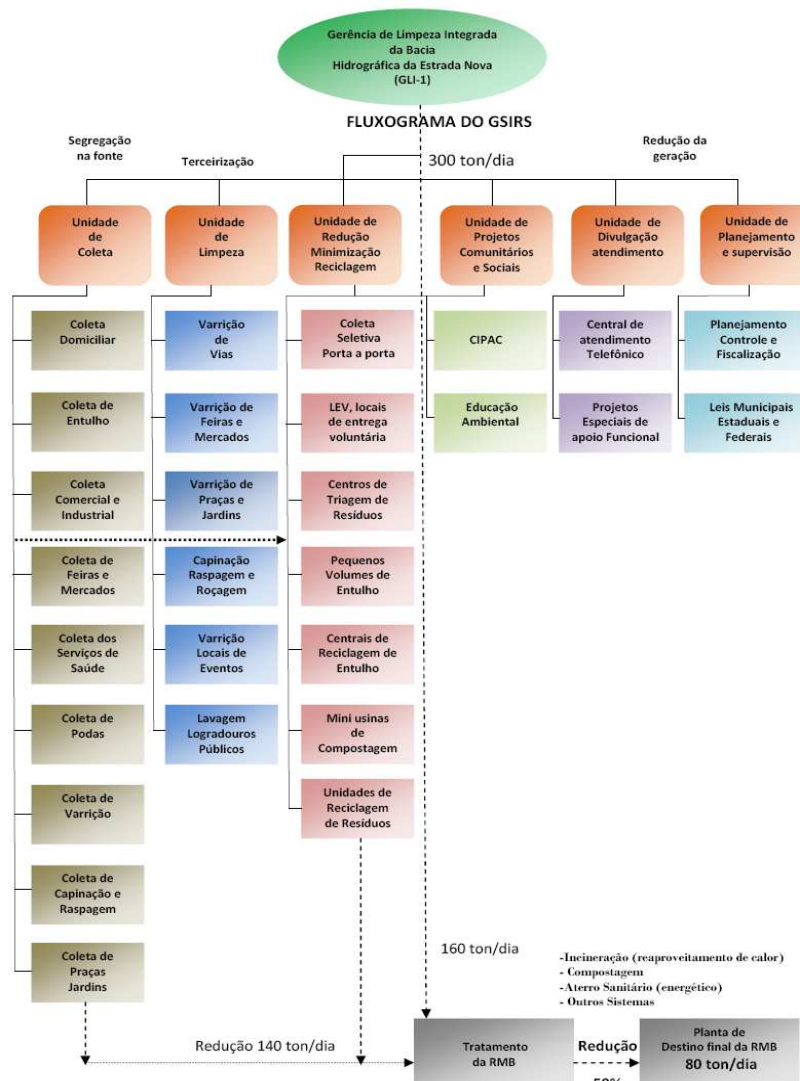


Figura 16: Proposta desse trabalho para o GSIRS da BHEN.

A unidade de projetos comunitários e sociais seria responsável pelos programas do CIPAC e a educação ambiental. A unidade de divulgação e atendimento seria responsável pelos seguintes serviços: Central de atendimento telefônico e projetos especiais de apoio funcional. E, finalmente, a Unidade de planejamento e supervisão seria responsável pelos serviços de: Planejamento, controle e fiscalização, e aplicação das Leis municipais, estaduais e federais.

Pelo mesmo fluxograma, é possível constatar a redução em 140 ton/dia, das 300 toneladas diárias produzidas na BHEN. Estas 160 toneladas que restam, seriam levadas para uma Planta de tratamento de resíduos sólidos da Região Metropolitana de Belém (RMB), que de acordo com o tratamento, ainda poderia ter uma redução significativa, podendo chegar ao destino final somente 80 ton/dia ou até menos. Este modelo proposto com o apoio de programas com a participação direta da comunidade, entre eles a unidade de redução, minimização e reciclagem seria a responsável pela redução de 140 ton por dia de resíduos. Na figura 17 é mostrada como seriam distribuídas as unidades de redução de resíduos de acordo com a produção na área da BHEN. Seriam 140 Locais de entrega voluntária (LEVs) distribuídos em escolas e locais de grande geração de resíduos, seis unidades de recebimento de pequenos volumes de entulho e outros resíduos inertes gerados pela comunidade (UBEs) que receberiam até 2m³, 2 unidades de triagem de materiais recicláveis (UTMRs), uma unidade de reciclagem de entulho (CRE) que receberia entulho especial das UBEs e de grandes geradores de entulho da construção civil, além de uma usina de compostagem que receberia a matéria orgânica produzidas em feiras, supermercados, sacolões e folhagens oriundas da podagem de árvores.

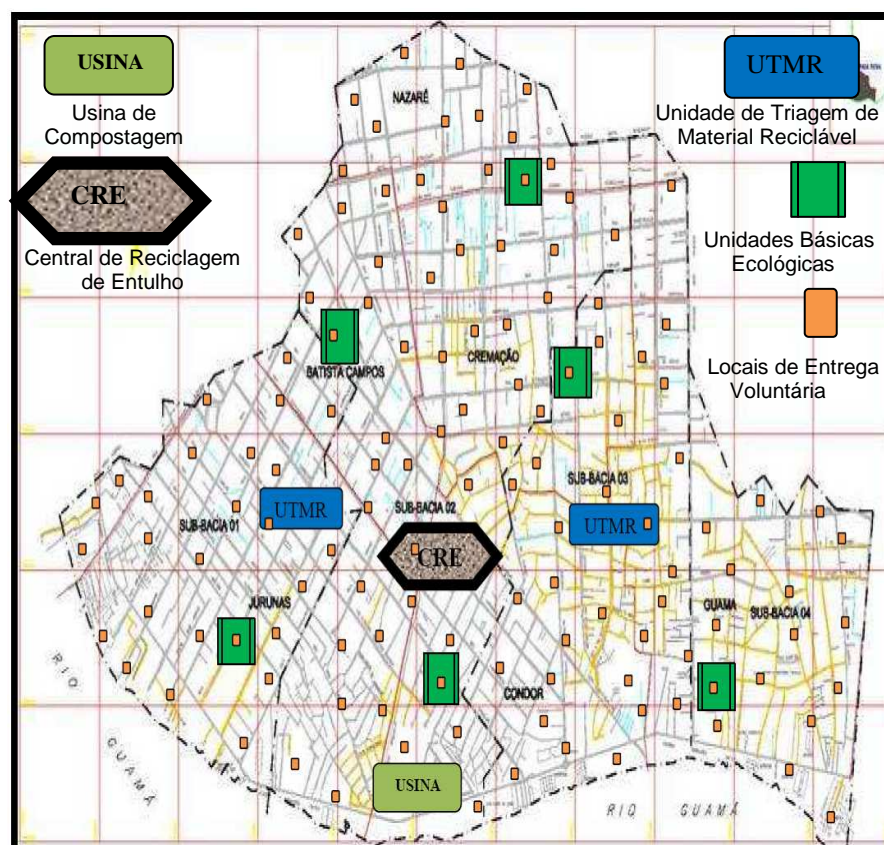


Figura 17: Localização da CRE, UBEs, UTMRs, LEVs e da Usina de Compostagem na BHEN.

Os programas propostos pelo CIPAC são:

- Mascote da educação ambiental - em todos os eventos, o mascote estaria presente, assim como divulgado, se possível, no jornal, rádio e TV diariamente. Seria criado através de concurso;
- Boteco em boteco - com o objetivo de mobilizar usuários e proprietários de bares, restaurantes e lanchonetes e pequenos comércios para cuidarem da limpeza e conservação das calçadas;
- Eu amo minha cidade - consiste na recuperação de áreas degradadas pela deposição de resíduos, através da limpeza e do plantio de espécies vegetais ou simples limpeza e recuperação física, com envolvimento das empresas para adotarem estes espaços públicos;
- Alô comunidade - seria um serviço de orientação e atendimento à população, constituído de um canal de comunicação aberto à população para solicitar serviços de limpeza pública e opinar sobre a qualidade dos serviços prestados;
- TV SOS "Meio ambiente" - a idéia é levar a toda comunidade, boas notícias através de amantes da natureza e educadores ambientais, destinada ao entretenimento e à difusão de informação e conhecimento além de promover a educação social e ambiental;
- Rádio "Desperta comunidade - a comunidade seria informada do que se passa na SESAN com relação aos serviços de coleta de lixo, coleta seletiva, varrição, capinação e raspagem, limpeza de feiras e mercados, educação ambiental entre outros assuntos sobre o meio ambiente, além de ouvir boa música;
- Coral e teatro "Reciclar" - cantando e encantando, o Coral e teatro reciclar, seria formado por 20 participantes (garis e catadores) e uma maestrina, para promover a integração da comunidade, sensibilizando a todos para colaborarem com a limpeza;
- Educa móvel - seria um veículo munido de equipamento multimídia (televisor, vídeo, palco, som, projetor de cinema, exposição e biblioteca), sendo a biblioteca composta por um acervo infanto-juvenil de literatura ambiental e folders para a EA. Diariamente, em locais programados, estaria exibindo filmes sobre o meio ambiente para comunidade;
- Coleta seletiva nas escolas - com o objetivo central, o desenvolvimento da educação social e ambiental dos alunos matriculados na rede de ensino, no tocante à reciclagem de lixo, incentivando a segregação dos materiais recicláveis e seu descarte voluntário nos (LEVs) instalados;
- O meio ambiente pede carona - programa de geração de renda para a comunidade, que seria treinada para aprender confeccionar dezenas de utensílios para escritórios e casas com material reciclável (pet, plástico, vidros, metais e outros), cestinhas para veículos, como táxi, ônibus escolar, ônibus de linhas regulares, veículos leves particulares e seriam utilizadas pelas equipes de educação ambiental, para sensibilizar os usuários desses transportes a utilizarem estas lixeirinhas instaladas nos mesmos, evitando que os passageiros joguem lixo pelas janelas;

- Centro de memória - com objetivo de organizar e fornecer informações, orientar pesquisas sobre meio ambiente, saneamento, resíduos sólidos e suas formas de tratamento, tais como reciclagem, coleta seletiva, destinação final, para atendimento à comunidade em geral, estudantes, professores de todos os graus, além de registrar toda a história da limpeza urbana;
- A escola do lixo - Seria um programa de cursos sobre reciclagem e meio ambiente ministrado para comunidade, associações e cooperativas, para um aprendizado contínuo. As universidades seriam parceiras nesse programa enviando especialistas na área ambiental para ministrar os temas programados pela coordenação;
- Conhecer o lixo - O objetivo desse programa seria uma parceria entre a SESAN e toda a rede de ensino para que semanalmente um grupo ou uma série de alunos pudesse visitar o sistema de limpeza urbana do município de Belém. Um ônibus multimídia todo equipado estaria à disposição para esta finalidade;
- Comunidade nota 10 - este programa visa à participação da comunidade em cursos, treinamentos, trabalhos, gincanas, concursos, eventos, redução do analfabetismo, maior acesso à cidadania, lazer, cultura, saúde e educação. Todos os eventos seriam premiados pela SESAN em parceria com empresários locais, sendo que, semanalmente um determinado grupo seria escolhido para conhecer o sistema de limpeza urbana do município de Belém.
- Futuro verde - implantação de uma unidade de compostagem simplificada de pequena capacidade gerenciada por cooperativas com o apoio da SESAN, visando alternativas que propiciem geração de trabalho e renda aos catadores de lixo da BHEN,
- Coleta seletiva "porta a porta" - visa à coleta que remove os materiais inservíveis e recicláveis, tais como papéis, metais, vidros e plásticos, previamente segregados do material orgânico, na fonte, e devidamente acondicionados realizada por catadores organizados em cooperativas ou associações;
- Criação das cooperativas de catadores e carroceiros - através da SESAN, em parceria com outros órgãos do município, seria criado um programa de incentivo a formação de cooperativas de catadores, para implantação da coleta seletiva "porta a porta", operação das UTMRS, coleta dos LEVs, operação da usina de compostagem, das UBEs e da CRE.

Todos estes programas além da Implantação dos LEVs, criação das unidades básicas ecológicas, criação da central de reciclagem de entulho, e a criação das unidades de triagem de materiais recicláveis, teriam a participação da comunidade da BHEN, para que o GIRS desta bacia alcançasse o objetivo de mantê-la limpa e saudável.

A seguir, na Tabela 1, são mostrados os valores dos investimentos para implantação e manutenção de todos os programas propostos pelo CIPAC.

Tabela 1: Investimento total para implantação, operação e manutenção dos programas do CIPAC (valores de abril/ 2009).

Nº	Programas	Investimento Inicial para implantação R\$	Custo para operação e manutenção dos Programas (Mensal) R\$
01	"Mascote do CIPAC"	48.400,00	13.800,00
02	"Boteco em Boteco"	12.540,00	9.700,00
03	"Eu amo minha cidade" Áreas Verdes Adotadas	1.394.000,00	16.900,00
04	"Alô Comunidade" Serviço de atendimento (0800)	29.500,00	9.100,00
05	"TV SOS, Meio Ambiente"	394.200,00	16.030,00
06	Rádio "Desperta comunidade"	119.300,00	11.380,00
07	"Coral e teatro Reciclar"	26.300,00	20.500,00
08	"Educa Móvel" Veículo Ambiental	208.400,00	16.200,00
09	Recicla Belém: Coleta Seletiva nas Escolas	1.096.000,00	346.080,00
10	"O meio ambiente pede Carona"	56.500,00	7.280,00
11	Centro de memória "Viva Belém"	56.600,00	8.380,00
12	"A Escola do Lixo"	10.600,00	5.960,00
13	"Conhecer o Lixo"	246.500,00	6.350,00
14	"Comunidade Nota 10"	647.800,00	165.600,00
15	"Futuro Verde" Usina de Compostagem	676.600,00	48.140,00
16	Coleta seletiva "Porta a Porta"	261.280,00	35.216,00
17	"Implantação de 140 LEVs"	980.000,00	81.200,00
18	"Criação das 6 Unidades Básicas Ecológicas" (UBEs)	1.248.400,00	187.680,00
19	"Criação da Central de Reciclagem de Entulho" (CRE)	718.000,00	61.400,00
20	Criação de 2 Unidades de Triagem de Material Reciclável (UTMRs)	2.064.417,14	101.960,00
21	Criação de 5 Cooperativas de Catadores e Carroceiros	300.000,00	210.000,00
TOTAL R\$		10.595.337,14	1.378.856,00

4. Conclusões

- Grande parte da população da BHEN não está preparada para aderir a um programa de administração de resíduos sólidos urbanos que tenha como ponto de partida o GIRS.
- O nível de conhecimento da comunidade, o grau de escolaridade, não representam obstáculos para isso; mas sim à falta de programas com a sua participação e serviços de limpeza urbana corretamente prestados, pois, os existentes foram visivelmente reprovados pela mesma.
- A implantação de um sistema de GIRS com apoio de programas de educação ambiental melhoraria as condições atuais do meio ambiente, mas não seria suficiente para a resolução dos graves problemas ambientais da BHEN.

- Seria necessária a melhoria de todos os Sistemas de Infra-estrutura Urbana: Sistema de abastecimento de água; Sistema de drenagem urbana; Sistema de esgotamento sanitário; e Sistema habitacional.
- O PROMABEN propõe: Melhoria da drenagem urbana; da Infra-estrutura viária e urbanização; Melhoria do Saneamento (água, esgotos sanitários e resíduos sólidos), e da Sustentabilidade social e Habitacional.
- Portanto esta proposta mostra-se bastante propícia para a BHEN, pois será importante no momento da implantação e manutenção do PROMABEN, pois cabe ao poder público e à coletividade o dever de defender o meio ambiente e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Referências

- CARNEIRO, P.F.N. 2006. *Caracterização e avaliação da potencialidade econômica da coleta Seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos domiciliares gerados nos municípios de Belém e Ananindeua-PA*. Belém, PA. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, 138 p.
- D'ALMEIDA, M.L.O.; VILHENA, A. 2000. *Lixo municipal: Manual de gerenciamento integrado*. 2ª ed., São Paulo, IPT/CEMPRE, 370 p.
- DONAT, L.M.; BECK, M.H.; TOEBE, D. 2008. Diagnóstico de Resíduos de Construção e Demolição do Município de Foz do Iguaçu. In: I Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis (ELAUS), Passo Fundo, 2008. *Anais...* Passo Fundo, 102 p.
- DRES - DEPARTAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 2008. *Serviços de limpeza urbana realizados na Bacia Hidrográfica da Estrada Nova*. Relatório anual 2008. 65 p.
- FIALHO, J.T. 2005. *Produzir sem destruir: questão de decisão*. Curitiba, Juruá, 378 p.
- GALBIATI, A.F. 2005. *O gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a reciclagem*. Educação ambiental para o Pantanal. Disponível em www.redeaguape.org.br/desc_artigo.php.cod=92, acesso em: 06/12/2008.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004. *Dados da população do Município de Belém*. Censo. Disponível em: <http://www.ibge.gov.org>, acesso em: 01/02/2004.
- PLAZA, G.; DEL, C.; PASCULLI, M. 2005. Gestion Integral de Residuos Sólidos Municipales para Mitigar El Cambio Climatico en la Provincia de Salta. In: Congreso Munidal ISWA, Argentina, 2005. *Anais...* CD-ROM, p.19-27.
- PROMABEN - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO URBANO-AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA. 2007. Belém, PA. Vol. 1, 168 p.; Vol.2, 265 p.

SESAN - SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO. 2008. *Modelo atual dos Serviços de Limpeza Urbana*. Belém, Relatório Anual de Gestão, 118 p.

WENS, P. 2005. Landfill and Sustainable Municipal Solid Waste Management. *In: International Waste Management and Landfill Symposium*, 10, Italy, 2005. *Anais...* CD-ROM, p. 43-64.

Submissão: 05/10/2009
Aceite: 08/11/2009