

III-383 - TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA VIABILIZAÇÃO DO EXERCÍCIO PROFISSIONAL DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E DA COLETA SELETIVA NA FONTE GERADORA

Monica Maria Pereira da Silva

Graduada em Ciências Biológicas/UEPB; Especialista em Educação Ambiental; Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFPB; Doutora em Recursos Naturais/UFCG. Email: monicaea@terra.com.br. (Coordenadora projeto/Universal 14/2011 – Faixa B).

Lilian Arruda Ribeiro

Graduada em Ciências Biológicas/UEPB. Especialista em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental/UEPB. Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFPB. Email: lilianarruda@gmail.com.

Bárbara Daniel dos Santos

Graduada em Ciências Biológicas/UEPB. Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental/UEPB. Doutoranda em Recursos Naturais/UFCG. Email: barbarasantos.cg@gmail.com.

Elaine Cristina dos Santos Araújo

Graduada em Ciências Biológicas/UEPB. Mestranda em Ciência e Tecnologia Ambiental/UEPB. Email: crys_lainne@yahoo.com.br

Mariane Patrício Costa

Graduada em Ciências Biológicas/UEPB. Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental/UEPB. Doutoranda em Recursos Naturais/UFCG. Email: mariane.patricio@hotmail.com.

RESUMO

A problemática de resíduos sólidos compreende um dos principais desafios enfrentados pelos gestores públicos e sociedade, por desencadear impactos negativos sobre os diferentes sistemas ambientais, dentre os quais, o edáfico e o aquático, contribuindo de forma significativa para a crise socioambiental que afeta os municípios brasileiros. Dentre as prioridades determinadas pela Lei 12.305/2010 destacam-se a coleta seletiva na fonte geradora e a inserção dos catadores de materiais recicláveis. Prioridades que envolvem, sobretudo, ações que motivam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, evitando que matéria-prima (material reciclável) seja transformada em rejeito (lixo) e demandam o desenvolvimento de tecnologias que favoreçam a concretização destas ações. Neste trabalho, objetivou-se desenvolver e avaliar tecnologias sociais para viabilização do exercício profissional de catadores de materiais recicláveis e da coleta seletiva na fonte geradora, em Campina Grande-PB. A coleta de dados realizada de janeiro de 2012 a dezembro de 2014 teve por base os princípios da pesquisa participante e experimental e atingiu os catadores de materiais recicláveis organizados em associação que atuam em Campina Grande-PB. Considerando-se que as estratégias em Educação Ambiental devem estar em consonância com a realidade do grupo que se pretende intervir, aplicaram-se estratégias específicas para os catadores de materiais recicláveis, dentre as quais: 1) Identificação e cadastramento dos catadores de materiais recicláveis que atuam nos bairros de Santa Rosa e Malvinas, Campina Grande-PB; 2) Diagnóstico das condições socioambientais que estão submetidos os catadores; 3) agendamento e planejamento de encontros; 4) apresentação e discussão do diagnóstico socioambiental; 5) Discussão dos temas: Lixo e resíduos sólidos; coleta seletiva; reciclagem e reutilização de resíduos; o papel do catador de materiais recicláveis; importância da organização e mobilização; associativismo e cooperativismo; Saúde e qualidade de vida; 6) visitas às experiências de catadores de materiais recicláveis; 7) Acompanhamento das atividades cotidianas desses profissionais; 8) Divulgação da importância das atividades desempenhadas por estes profissionais através da mídia falada e escrita. As tecnologias desenvolvidas de coleta, transporte (T4, T5 e T6) e triagem (M2, M3 e T7) favoreceram melhores condições de trabalho, aumentando a produtividade (84%) e a renda mensal (99,09%), comparando-se ao ano de 2011, reduziram os riscos inerentes à profissão de catador de materiais recicláveis; motivaram o resgate da autoestima e propiciaram o reconhecimento da associação de catadores de materiais recicláveis por parte da população local e nacional. Portanto, as tecnologias sociais desenvolvidas viabilizaram o exercício profissional de catadores de materiais recicláveis e a coleta seletiva na fonte geradora, principalmente no bairro Malvinas, Campina Grande-PB. Ressalta-se que é fundamental a institucionalização da coleta seletiva por parte dos gestores públicos municipais, o que pode ocorrer a partir da implementação da lei complementar 087/2014.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia social, Resíduos sólidos, Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

A problemática de resíduos sólidos compreende um dos principais desafios enfrentados pelos gestores públicos e pela sociedade contemporânea, por desencadear impactos negativos sobre os diferentes sistemas ambientais, dentre os quais, o edáfico e o aquático, contribuindo de forma significativa para a crise socioambiental que afeta os municípios brasileiros.

A gestão integrada de resíduos sólidos é apresentada na literatura e na legislação ambiental como uma alternativa para reverter o cenário anunciado, requerendo, porém, a formação em Educação Ambiental, visando promover o processo de sensibilização e formação para os diferentes atores sociais que são protagonistas na geração e destinação final desses resíduos. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), este tipo de gestão constitui um conjunto de ações voltadas a encontrar soluções para os resíduos sólidos, ponderando-se as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, ancoradas na premissa do desenvolvimento sustentável.

A implantação da gestão integrada de resíduos sólidos nos municípios, como também em diferentes setores da sociedade, apresenta-se como alternativa para minimizar ou eliminar os impactos negativos em decorrência da problemática em foco. Todavia, é necessário observar as divergências locais em relação à produção, acondicionamento, tratamento e destinação final, no sentido de viabilizar o processo, tendo por princípio básico a transformação mínima de resíduos sólidos em rejeito, anteriormente denominado de lixo (SILVA et al., 2009).

Dentre as prioridades determinadas pela Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), destacam-se a coleta seletiva na fonte geradora e a inserção dos catadores de materiais recicláveis. Prioridades que envolvem, sobretudo, ações que motivam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, evitando que matéria-prima (material reciclável) seja transformada em rejeito (lixo); e demandam o desenvolvimento de tecnologias que favoreçam a concretização destas ações. Fato que não poderá ser alcançado na ótica de Silva (2016) sem o processo de sensibilização e formação em Educação Ambiental.

No trabalho executado por Silva (2015) foi constatado que Educação Ambiental constitui um instrumento imprescindível à mobilização social e à formação dos catadores de materiais recicláveis, proporcionando melhores condições de trabalho para esses profissionais, porém, segundo a autora, vários outros desafios precisam ser superados, dentre os quais, o desenvolvimento de tecnologias que previnam ou mitiguem os riscos ocupacionais e aumentem a produtividade do grupo, bem como, a implementação das políticas públicas equânimes direcionadas para este grupo de profissionais, de modo, a reduzir as desigualdades vivenciadas neste segmento social.

Compreende-se que no âmbito da gestão de resíduos sólidos, as tecnologias a serem desenvolvidas devem ser alicerçadas nos princípios da tecnologia social, por favorecer a participação efetiva e o empoderamento dos atores sociais e por apresentar viabilidade econômica.

De acordo com Bosi (2008), a tecnologia social motiva a ampliação da cidadania e a inclusão por possibilitar a construção do conhecimento e a transformação da sociedade. Propicia que o conhecimento seja apropriado por aqueles que, ao longo da história, não tiveram acesso ao sistema relativo à ciência e tecnologia.

Conforme Berger e Luckmann (2003) a construção de uma tecnologia social não resolve pontualmente um problema da sociedade, mas pode favorecer a cada indivíduo abrangido a sua própria emancipação e desse modo, incentiva a transformação social.

Neste contexto, o principal objetivo deste trabalho consistiu em desenvolver e avaliar tecnologias sociais para viabilização do exercício profissional de catadores de materiais recicláveis e da coleta seletiva na fonte geradora, em Campina Grande-PB.

METODOLOGIA

Caracterização da Pesquisa

A execução do presente trabalho ocorrida de Janeiro de 2012 a dezembro de 2014, teve por base os princípios da pesquisa participante (THIOLLENT, 2005) e experimental (MARCONI; LAKATOS, 2011) e foi aplicada aos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA (Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida).

Os princípios da pesquisa experimental nortearam o desenvolvimento e monitoramento das tecnologias e a pesquisa participante constituiu base para o processo de sensibilização, formação e mobilização dos catadores de materiais recicláveis e líderes comunitários.

Estratégias em Educação Ambiental para sensibilização e mobilização

Considerando-se que as estratégias em Educação Ambiental devem estar em consonância com a realidade do grupo que se pretende intervir, aplicaram-se estratégias específicas para os catadores de materiais recicláveis: 1) Identificação e cadastramento dos catadores de materiais recicláveis que atuam no bairro de Santa Rosa, Campina Grande-PB; 2) Diagnóstico das condições socioambientais, nas quais os catadores estão submetidos; 3) agendamento e planejamento de encontros; 4) apresentação e discussão do diagnóstico socioambiental; 5) Discussão dos temas: Lixo e resíduos sólidos; coleta seletiva; reciclagem e reutilização de resíduos; o papel do catador de materiais recicláveis; importância da organização e mobilização; associativismo e cooperativismo; Saúde e qualidade de vida; 6) visitas às experiências de catadores de materiais recicláveis; 7) participação dos catadores de materiais recicláveis nos seminários e ciclos de oficinas promovidos no bairro; 8) Acompanhamento das atividades cotidianas desses profissionais; 9) Divulgação da importância das atividades desempenhadas por estes profissionais através da mídia falada e escrita; 10) Inserção dos catadores de materiais recicláveis na coleta seletiva, recolhendo os resíduos sólidos recicláveis secos (papel, papelão, plástico, vidro e metal) nas residências das famílias cadastradas e participantes do presente projeto; 11) avaliação e planejamento de estratégia de sustentabilidade.

Os catadores de materiais recicláveis cadastrados que aderiram ao presente trabalho executaram a coleta dos resíduos na fonte geradora, ou seja, previamente selecionados nas residências das famílias conveniadas e em dias agendados. As residências foram sinalizadas com adesivos e os catadores foram identificados através de crachá.

Nas residências, os resíduos foram separados em três grupos: 1) resíduos secos: papel, plástico, metal e vidro; 2) resíduos molhados ou úmidos (orgânicos): cascas de frutas, de verduras, folhas e restos de comida; 3) não recicláveis (lixo): absorventes, papel higiênico e fraldas descartáveis. Os resíduos sólidos recicláveis secos estão sendo repassados à ARENSA, os não recicláveis (lixo) para a coleta municipal regular.

Alternativas tecnológicas para coleta, transporte e triagem de resíduos sólidos

A avaliação de alternativas tecnológicas para coleta, transporte e triagem de resíduos sólidos selecionados na fonte geradora procedeu através de acompanhamento no período de setembro de 2011 a agosto de 2014 do exercício profissional dos associados da ARENSA. Estes foram acompanhados na saída da sede (galpão), percurso para o local de coleta de resíduos sólidos, forma de coleta de casa em casa, organização destes materiais no momento da coleta, caminho de retorno à sede, triagem, pesagem e comercialização do material e repartição da renda obtida.

Na primeira etapa foi realizado o levantamento das condições das tecnologias utilizadas pelos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA, através de observação direta, entrevistas semiestruturada e registros fotográficos. As principais variáveis investigadas foram: condições de trabalho, tecnologias adotadas para o transporte, acondicionamento; triagem e armazenamento.

No segundo momento foi investigada e desenvolvida a tecnologia para coleta, transporte e triagem de resíduos, observando-se os princípios da tecnologia social. Foram empregados ajustes às tecnologias existentes, considerando-se as necessidades apontadas pelos catadores de materiais recicláveis. Nesta etapa, os dados foram coletados a partir de observação direta, acompanhamento das atividades exercidas pelos catadores de materiais recicláveis. Este procedimento aconteceu em dois ciclos. Cada ciclo composto por três acompanhamentos.

Para o desenvolvimento da tecnologia de coleta e transporte foi construído um veículo com carroceria gradeada e móvel e com pneus que promovem maior agilidade e reduzem o esforço físico dos catadores de materiais recicláveis (RIBEIRO, 2014). Denominou-se T4 (Transporte 4) devido aos demais carrinhos já usados pelos catadores de materiais recicláveis (T1, T2 e T3).

Com relação à triagem de resíduos sólidos, inicialmente, a ARENSA realizava este procedimento no chão, forçando aos catadores de materiais recicláveis passarem horas em posição desconfortável, provocando intenso estresse, principalmente sobre a coluna vertebral. Depois da organização em associação foram contemplados com uma mesa de triagem (M1), doada por uma ONG (Organização Não Governamental), confeccionada com ferro, sendo, portanto, muito pesada, além da altura desproporcional a realidade dos associados da ARENSA (1,5 m de altura x 1,3 de largura x 3 m de comprimento), o que dificultava o manuseio e armazenamento dos materiais selecionados e da própria mesa de triagem, uma vez que o espaço do galpão é limitado. De acordo com os associados da ARENSA, a M1 apresentava comprimento viável, ou seja, suportava boa quantidade de resíduos para a triagem, mas apresentava limitações, tais como: não ser desmontável, não ter ganchos para segurar os bags (sacolas de nylon grandes usadas pelos catadores de materiais recicláveis para acondicionar os resíduos sólidos recicláveis no momento da coleta) no momento da triagem e muito alta, o que resultava, principalmente, em dores nos membros e lombar. Logo, foi construída uma mesa de triagem (M2), observando-se as indicações do grupo em estudo e às recomendações ergonômicas (RIBEIRO, 2014).

O fato de não ser desmontável foi apontado com problema pelo grupo estudado, devido ao peso e a necessidade movimenta-la para dentro e fora do galpão diariamente, somado, ao espaço requerido no interior do galpão, o qual deveria ser ocupado pelos resíduos triados e armazenados para comercialização.

A terceira etapa constou da construção e avaliação de outro veículo (T5). Este foi confeccionado a partir de acompanhamentos e das indicações de ajustes ao T4, apontadas pelos catadores de materiais recicláveis. Para a avaliação foi seguido o procedimento descrito na segunda etapa (RIBEIRO, 2014).

Na quarta etapa foram identificados os impactos positivos proporcionados a partir do desenvolvimento das tecnologias de coleta, transporte e triagem. Nesta etapa, os dados foram coletados através de observação participante, aplicação de entrevista semiestruturada e acompanhamento das atividades dos catadores de materiais recicláveis, analisando-se as variáveis: características dos transportes, quantidade de material coletada e renda mensal.

Na quinta etapa foi construído um carrinho desmontável (T6), visando favorecer a coleta dos resíduos em locais onde é utilizado um caminhão cedido pela prefeitura e um carrinho tipo plataforma (T7) para propiciar o transporte dos resíduos triados no interior do galpão (SANTOS, 2016). Como também uma mesa de triagem (M3), ponderando-se as limitações expostas e discutidas com os catadores de materiais recicláveis: tamanho, profundidade do tampo da mesa, local onde são depositados os resíduos e na soldagem do material (SANTOS, 2016).

Alternativas para coleta seletiva em residências situadas no entorno da Comunidade Jesus Libertador, no bairro das Malvinas, Campina Grande-PB.

Para favorecer a efetivação da coleta seletiva, foi estudado, projetado e confeccionado um tipo de coletor externo com suporte, cuja configuração e constituição propiciaram a coleta de resíduos sólidos recicláveis secos pelos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA, mesmo na ausência do dono da residência, um dos principais desafios apontados pelos catadores de materiais recicláveis e pelas famílias cadastradas para o alcance dos objetivos da coleta seletiva, no bairro das Malvinas, em Campina Grande-PB.

O coletor externo foi projetado observando-se as indicações dos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA e das famílias cadastradas, sendo confeccionado com chapa de ferro galvanizada (20), material considerado resistente, com alta durabilidade, de fácil acesso no mercado e de baixo custo, comparando-se aos demais materiais que podem ser expostos a fatores ambientais, tais como: radiação, chuva, dentre outros. Apresenta um fundo constituído por uma tela arame 18, malha 1.2, correspondente a meia polegada, permitindo o escoamento de possíveis líquidos que estejam dentre os resíduos sólidos recicláveis secos (COSTA, 2016).

A determinação da configuração do coletor externo foi analisada a produção média semanal e os tipos de resíduos recicláveis secos gerados pelas famílias cadastradas, ficando definidas as seguintes dimensões: 0,40 m de largura, 0,40 m de comprimento e 0,40 m de altura e volume de 0,64 m³ e com um suporte de ferro de 0,10 m x 0,10 m e 1,15 m de altura. Após a projeção do primeiro coletor externo, o mesmo foi testado, verificando-se as possíveis modificações e em seguida, confeccionados mais 13 coletores, seguindo-se as mesmas configurações.

Para motivar a seleção dos resíduos sólidos recicláveis secos na fonte geradora foi projetado e confeccionado um coletor interno em tecido, tipo Oxford, observando-se as recomendações dos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA e as famílias residentes no entorno da Comunidade Jesus Libertador, previamente cadastradas para participar da coleta seletiva. Este tipo de tecido, além de apresentar facilidade de manuseio, permite durabilidade ao referido coletor e a estética favorece a sua instalação no interior das residências (COSTA, 2016). A parte inferior do coletor interno (fundo) foi confeccionada com tecido tipo filó, visando o possível escoamento de resíduos líquidos presentes nos resíduos, bem como a aeração daqueles materiais, evitando-se a proliferação de organismos indesejáveis, embora este acontecimento indicaria falhas no processo da coleta seletiva, ou seja, as famílias não estariam destinando os resíduos de forma correta. Foi colocado também zíper para facilitar a retirada dos resíduos e a sua consequente, transferência para o coletor externo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que para a coleta e transporte de resíduos sólidos, os catadores de materiais recicláveis da ARENSA dispunham de três transportes: o transporte 1 (T1), confeccionado com o caixão da geladeira descartada, braços ou pegas de madeira, estruturas de ferro e pneus de bicicleta, encontrados durante a catação ou comprados em ferro velho com peso de 46 kg e capacidade para transportar 42 kg; O transporte 2 (T2), construído com metalon de ferro 20x20 mm e arame liso ovalado 3 mm, com dois pneus de motocicletas chumbados com solda, assim como, toda a estrutura do mesmo, pesando 100 kg e com capacidade para 100 kg; e o transporte 3 (T3), feito com metalon de alumínio 20x20, arame transpassado 3 mm e duas rodas de motocicleta, apresentando peso de 100 kg e capacidade para 120 kg.

Os transportes empregados limitavam o exercício profissional do grupo estudado, principalmente por apresentar baixa capacidade para armazenar resíduos durante a coleta; baixa durabilidade, requerência de grande esforço físico para o deslocamento e dificuldade para o domínio dos veículos em ruas de relevo íngreme.

Os catadores de materiais recicláveis apontaram mudanças que foram consideradas e aplicadas na confecção do veículo 4 (T4) (RIBEIRO, 2014), o qual apresentou dimensões de 1,4 m de largura, 2,4 m de comprimento e 1,5 m, com peso de 120 kg e seguintes características: tração humana, compartimento único, de formato retangular para armazenamento dos resíduos coletados, três rodas, sendo as duas traseiras fixas e de motocicletas com rolamento e a roda dianteira de rodízio de nylon oito polegadas móvel, braços ligeiramente curvados, capacidade para 180 kg, com duas aberturas laterais e uma traseira, faixa refletivas e espelhos retrovisores. Os critérios ponderados foram: baixo custo, leveza, praticidade, simplicidade, fácil manutenção, alta durabilidade e segurança, como também foram observados os princípios da ergonomia.

A partir do acompanhamento do exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis utilizando o T4 e por meio de entrevistas, foram verificados e analisados os ajustes necessários ao T4, resultando na composição do veículo 5 (T5), confeccionado com metalon 20x20 mm, tela transpassada de arame 1,2 mm, toda soldada, pneu dianteiro Levorin para carro de mão, freio de cabo de aço de embreagem, uma porta traseira com duas dobradiças na parte superior. Para segurança, foi instalado um sistema de frenagem alcançada por freio do tipo alavanca, retrovisores, faixas refletivas (RIBEIRO, 2014). Este apresentou, quando vazio, peso de 86 kg, com capacidade para transportar até 180 kg, resultando num possível acréscimo da quantidade de materiais recicláveis coletada e da renda mensal, além de menor exigência de esforço físico para conduzi-lo, reduzido devido as três rodas empregadas, sendo as duas traseiras de motocicleta e a dianteira de Levorin, usada em carrinho de mão. Além disso, o T5 foi produzido com pegas de aço móvel com design e polímero, freios tipo alavanca e com as seguintes dimensões: 1,4 m de largura, 2,4 m de comprimento e 1,5 m de altura.

Segundo relatos dos associados da ARENSA, o uso do T5 proporcionou melhoria da qualidade do trabalho: diminuição das dores nos membros superiores e inferiores, facilidade de realizar manobras, segurança em parar ou descer com veículo em ruas íngremes, comodidade para acondicionar e retirar os resíduos do veículo e coleta de maior quantidade de resíduos em menor espaço de tempo (180 kg).

Durante o período de acompanhamento do exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA empregando o veículo T5, constatou-se que o grupo passou a dispor de um caminhão cedido pela prefeitura municipal de Campina Grande para efetuar a coleta nos bairros mais distantes do galpão, a exemplo do Bairro das Malvinas (distante 12 km do galpão), surgindo, então um novo desafio em relação à tecnologia de coleta e transporte de resíduos: a inviabilidade do uso dos veículos projetados anteriormente nestes locais (T4 e T5), devido à dificuldade de colocar os mesmos no caminhão, impondo aos catadores de materiais recicláveis carregarem bags pesados (60 kg) em ruas íngremes para dispor no caminhão, que comumente ficava localizado em ponto estratégico. Foi então, projetado e confeccionado o veículo T6 a partir de várias discussões com o grupo em estudo e das observações feitas durante o acompanhamento no Bairro Malvinas (SANTOS, 2016).

O veículo T6 foi desenvolvido, principalmente, para executar a coleta e o transporte de resíduos sólidos recicláveis secos nas residências situadas no bairro das Malvinas, local onde está concentrada o maior número de família que aderiu a coleta seletiva (No início deste trabalho eram 166, atualmente são 276 residências, distribuídas em 13 ruas). Este veículo foi confeccionado em aço carbono metalom, de 20x20mm, galvanizado, medindo 1,00 m de largura, 1,20 m de comprimento e 1,50 m de altura, com tela transpassada em arame 1,2 mm, soldada, pneu dianteiro Levorin, freio de cabo de aço e embreagem, porta traseira com travas para abrir e fechar, corrente para segurar a porta; portas frontal, lateral e traseira com parafusos em três pontos e encaixe nas laterais; ganchos laterais para apoio de bags, pegador frontal para facilitar o manuseio. Quando vazio tem peso de 55 kg, com capacidade para transportar até 90 kg de materiais recicláveis, sendo projetado para acondicionar dois bags de 45 kg, visando minimizar os impactos sobre a saúde do catador de materiais recicláveis, no momento de colocar os materiais coletados sobre a carroceria do caminhão. Sendo apropriado para pequenos percursos, auxiliando na coleta porta a porta em locais que dispõe de um veículo motor, a exemplo de caminhão.

Para reduzir os riscos ergonômicos observados, principalmente em relação ao excesso de esforço físico desencadeado no processo de triagem e armazenamento dos resíduos sólidos recicláveis secos no galpão da Associação, e, por conseguinte, favorecer o transporte destes da mesa de triagem ao local de armazenamento, foi projetado o veículo T7 (SANTOS, 2016). Este em formato plataforma com capacidade para suportar até 350 kg, foi confeccionado em cantoneira de 1.1/2" x 1/8", com lastro em chapa de aço galvanizada 20, pneus com câmara de ar e jante de alumínio, com rolamento e seguintes dimensões: 1,0 m de largura, 1,20 m de comprimento e 0,48 m de altura.

O desenvolvimento de tecnologia social requer amplo envolvimento do pesquisador com os pesquisados, de modo, a compreender o cenário estudado e discutir os desafios que precisam ser superados, fato que demanda tempo, um fator limitante neste trabalho, frente às várias tecnologias que foram desenvolvidas, além dos entraves que surgiram ao longo da pesquisa.

A triagem dos materiais coletados é feita manualmente e de acordo com a natureza físico-química dos resíduos sólidos. Os associados da ARENSA organizam-se ao redor da mesa, de pé, com a mesa aproximadamente na altura da cintura. Em volta deles, ficam os bags, onde são armazenados os resíduos. O tempo de triagem para cada bag variava de 15 a 20 minutos. Cada bag suportava cerca de 60 kg, em geral, de plástico ou alumínio, pois ao preencher a sua capacidade com outros resíduos, por exemplo, vidro ou papel, o peso aumenta, e os catadores de materiais recicláveis não conseguem movimentá-lo, sendo necessária a utilização de bags menores, com capacidade máxima de 10 kg cada.

De acordo com os associados da ARENSA, a M1 (primeira mesa de triagem recebida pelo grupo) apresentava comprimento viável, ou seja, tolerava boa quantidade de resíduos para a triagem, porém, apresentava limitações, tais como: não ser desmontável, não ter ganchos para segurar os bags no momento da triagem e a altura incoerente em relação a altura dos associados, o que dificultava a produtividade do grupo.

O fato de não ser desmontável compreendia um problema, devido ao peso e a necessidade de movimentá-la para dentro e fora do galpão diariamente, somado ao espaço requerido no interior do galpão que deveria ser ocupado pelos resíduos triados e armazenados para comercialização. Mediante as barreiras citadas, foi construída outra mesa de triagem (M2), projetada para receber os resíduos diretamente do transporte, otimizar a seleção pelos catadores de materiais recicláveis e minimizar os impactos negativos sobre a saúde (RIBEIRO, 2014).

Na medida em que os resíduos coletados eram selecionados, eram dispostos em sacolas fixadas na própria mesa que teve adaptações para este fim, e transportados até o local de armazenamento temporário, para a posterior comercialização. Destaca-se que considerando que os resíduos chegam previamente selecionados, em decorrência da coleta seletiva, a triagem consiste em selecionar os diferentes tipos de plásticos, de papel, de metais e de vidro e organizá-los em fardos, de acordo com os critérios de comercialização. Para este procedimento os associados da ARENSA, organizam-se ao redor da mesa, de pé, com a mesa aproximadamente na altura da cintura. Em volta deles, ficam os bags, onde são armazenados os resíduos.

A mesa 2 (M2) foi construída as dimensões de 1,0 m de largura x 3,0 de comprimento x 1,0 m de altura, desmontável, em duas peças, para ocupar o menor espaço possível. As bases da mesa, chamadas pelos catadores de materiais recicláveis de “pernas da mesa”, tem formato de “X”, e quando soltas dos pinos que as seguram, fecham-se, facilitando o manuseio e reduzindo seu espaço para armazenamento.

Ponderando-se o acompanhamento da triagem após a instalação de M2 e as indicações dos catadores de materiais recicláveis, observou-se que a referida mesa atendia à demanda do grupo em vários aspectos, no entanto, a disposição dos ganchos que prendiam os bags, a profundidade do tampo, o tamanho e o peso poderiam ser modificados, visando atender aos critérios ergonômicos e otimizar o exercício profissional, o que não inviabilizou o uso da M2, como ocorreu com a M1, que atualmente serve apenas para armazenar os resíduos no interior do galpão. Por conseguinte, foi confeccionada outra mesa de triagem, M3, com 1 m de largura, 2m de comprimento e 1 m de altura, em chapa de aço galvanizada, metalon 20x20 mm, ganchos laterais para suporte dos bags, tampo em alumínio com 0,16 m de profundidade, e as pernas em cantoneiras de aço metalon 20x20 mm. Toda a mesa foi pintada na cor azul., seguindo-se o exemplo da anterior (M2), por ser a cor do grupo em estudo.

De acordo com os catadores de materiais recicláveis, M3 tem como principais vantagens o fácil manuseio, menor peso, demanda de menor espaço e conforto aos catadores de materiais recicláveis na realização de suas atividades, devido a redução da profundidade do tampo.

Em relação aos coletores interno (Figuras 1 e 2) e externo (Figuras 3 e 4) desenvolvidos e instalados nas residências, verificou-se por meio de indicações dos catadores de materiais recicláveis e moradores que os mesmos favoreceram de forma significativa realização da coleta seletiva na fonte geradora, por consequência melhorou o exercício profissional dos profissionais da catação e motivou o princípio de corresponsabilidade dos produtores de resíduos sólidos.

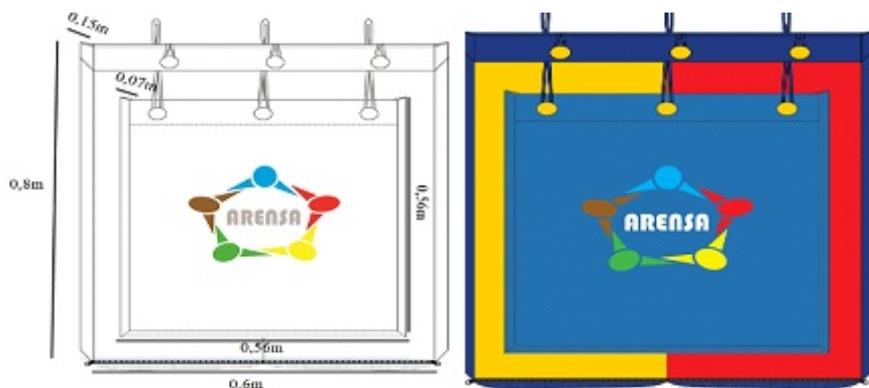


Figura 1. Desenhos esquemáticos do coletor de material reciclável interno (CMRI), dimensionamento (a), vista frontal (b), para execução da coleta seletiva, no bairro Malvinas, Campina Grande-PB, 2015.

Fonte: Costa (2015).



Figura 2. Entrega e disposição do coletor interno nas residências das famílias que aderiram ao projeto no bairro Malvinas, Campina Grande-PB, 2015.

Fonte: Costa (2015).

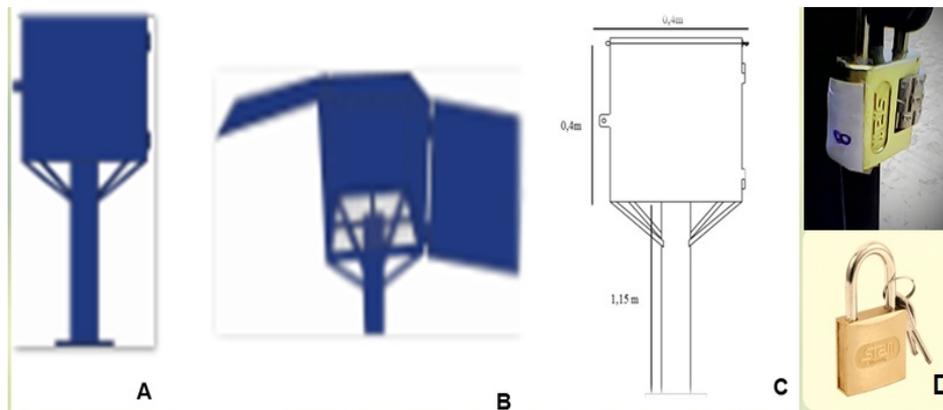


Figura 3. Desenhos esquemáticos do coletor de material reciclável externo (CMRE), dimensionamento vista frontal (a), mecanismo de abertura (b), dimensionamento (c) e sistema de cadeados adotado para o controle e manuseio do CMRE para execução da coleta seletiva, no bairro Malvinas, Campina Grande-PB, 2015.

Fonte: Costa (2015).



Figura 4. Coletores externos instaladas nas residências das famílias praticam a coleta seletiva, no bairro Malvinas, Campina Grande-PB, 2015.

Fonte: Costa (2015).

CONCLUSÕES

As tecnologias de coleta, transporte (T4, T5 e T6) e triagem (M2, M3 e T7) favoreceram melhores condições de trabalho, aumentando a produtividade (84%) e a renda mensal (99,09%), comparando-se ao ano de 2011, reduziram os riscos inerentes à profissão de catador de materiais recicláveis; motivaram o resgate da autoestima e propiciaram o reconhecimento da ARENSA por parte da população local e nacional, proporcionando vários convites a presidente para participação em eventos locais, regionais e nacionais, como na V Expo-Catador, ocorrido de 30 de novembro a 02 de dezembro de 2014, em São Paulo, bem como para realização de palestras sobre o tema em escolas, universidades e para catadores de materiais recicláveis de outras cidades, a exemplo de Boqueirão e Barra de Santana.

Portanto, as tecnologias sociais desenvolvidas viabilizaram o exercício profissional de catadores de materiais recicláveis e a coleta seletiva na fonte geradora, principalmente no bairro Malvinas, Campina Grande-PB. Ressalta-se que é fundamental a institucionalização da coleta seletiva por parte dos gestores públicos municipais, o que pode ocorrer a partir da implementação da lei complementar 087/2014.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade**: tratado da sociologia do conhecimento. 23ª ed. Petrópolis: Vozes, 2003. 248 p.
2. BOSI, A. P. A organização capitalista do trabalho “informal”: o caso dos catadores de recicláveis. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 23, n. 67, jun / 2008.
3. BRASIL. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Lei 12.305, promulgada em 2 de agosto de 2010. Distrito Federal, Brasília, 2010.
4. BRASIL. **Instituto brasileiro de geografia e estatística – IBGE**, 2015. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 28/09/2016.
5. COSTA, M. P. **Alternativas tecnológicas para gestão de resíduos sólidos e viabilização do exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis, no bairro malvinas, campina grande-pb**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental). Campina Grande-PB: UEPB, 2016.
6. MARCONI; M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 6ª Ed. São Paulo-SP: Atlas S/A, 2011. 314 p.
7. RIBEIRO, L. A. **Tecnologias para coleta, transporte e triagem de resíduos sólidos coletados por catadores de materiais recicláveis associados à arensa, campina grande-pb**. 2014. Dissertação. 87f (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental). Campina Grande-PB: UEPB, 2014.
8. SANTOS, B. D. **Alternativas mitigadoras de riscos ocupacionais no exercício profissional de catadores de materiais recicláveis vinculados à arensa, campina grande-pb**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental). Campina Grande: UEPB, 2016.
9. SILVA, M. M. P. Alternativas tecnológicas para viabilização do exercício profissional e inclusão social de catadores de materiais recicláveis. **Relatório Técnico. Universal 14/2011 – Faixa B**. Campina Grande-PB: UEPB, 2015.
10. SILVA, M. M. P. **Manual teórico metodológico de Educação Ambiental**. ISBN 978 85 62198-8. Campina Grande-PB: Maxgraf Ltda, 2016. 174 p.
11. THIOLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 16ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.