

III-133 - ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA COLETA SELETIVA E VIABILIZAÇÃO DO EXERCÍCIO PROFISSIONAL DE CATADORES E CATADORAS DE MATERIAIS RECICLÁVEIS, NO BAIRRO MALVINAS, CAMPINA GRANDE-PB

Mariane Patrício Costa

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

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. monicaea@terra.com.br. (Coordenadora projeto/Universal 14/2011 – Faixa B).

Elaine Cristina dos Santos Araújo

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

Adriana Veríssimo da Silva

Graduada em Ciências Biológicas/UEPB. verissimo-pb@hotmail.com.

RESUMO

O principal objetivo do trabalho compreendeu desenvolver e analisar tecnologias que viabilizem a coleta seletiva e o exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis que atuam no bairro Malvinas, em Campina Grande-PB, bem como propiciar a participação das famílias cadastradas no projeto de coleta seletiva implantado na localidade desde 2013. A pesquisa participante e experimental foi realizada de 2014 à 2015. Durante a pesquisa foi executado o levantamento das condições das tecnologias utilizadas pelos catadores de materiais recicláveis, para posteriormente, desenvolver, implementar e avaliar as tecnologias, considerando-se o papel que elas representam dentro do conceito de Tecnologia Social e do favorecimento do exercício profissional dos associados, bem como o favorecimento da participação da comunidade. À partir das sugestões obtidas em entrevistas semiestruturadas aplicadas aos associados à ARENSA e às famílias participantes, foram confeccionados dois coletores de materiais recicláveis, um para armazenamento nas residência, confeccionado em Oxford e outro para armazenamento externo, desenvolvido em chapa galvanizada nº20. As tecnologias estudadas facilitaram o repasse dos materiais recicláveis aos associados a ARENSA, em como o exercício profissional do grupo, à partir da promoção de higienização dos materiais recicláveis que desencadeou na valoração comercial dos mesmos. Contribuindo assim para a efetivação da gestão de resíduos sólidos no bairro Malvinas em Campina Grande-PB e favorecer o exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis, associados à ARENSA que atuam na localidade.

PALAVRAS-CHAVE: Catadores de materiais recicláveis, Tecnologia Social, Educação Ambiental, Gestão Ambiental.

ABSTRACT

The main objective of the work includes developing and analyzing technologies that enable the selective collection and the professional practice of collectors of recyclable materials operating in the neighborhood Malvinas, Campina Grande-PB, as well as encourage the participation of families registered in the collection project selectively deployed in the town since 2013. the participant and experimental research was carried out in 2014 to 2015. During the research was performed survey the conditions of technologies used by collectors of recyclable materials, to further develop, implement and evaluate the technologies, considering the role they represent within the concept of Social Technology and encouragement of professional practice of members, as well as the encouragement of community participation. On the basis of suggestions obtained from semi-structured interviews applied to members to ARENSA and the participating families were made two collectors of recyclable materials, one for storage in the residence, made of Oxford and one for external storage, developed in galvanized sheet # 20. The technologies studied facilitated the transfer of recyclable materials to associated with ARENSA, how professional practice group, starting the promotion of hygiene of recyclable materials that triggered the commercial valuation of the same. thus contributing to the effective management

of solid waste in the neighborhood Malvinas in Campina Grande-PB and to promote the professional practice of collectors of recyclable materials, associated with ARENSA operating in the locality.

KEYWORDS: Collectors of recyclable materials. Social technology. Environmental education

INTRODUÇÃO

Atualmente, tem-se observado o crescente número de problemas de cunho ambiental, decorrentes da percepção distorcida do ambiente, apresentada por boa parte da sociedade, sendo esta, reflexo especialmente, da imposição do paradigma vigente.

O ascendente descarte de resíduos sólidos é um assunto presente nos constantes debates entre o setor produtivo, o Estado e a sociedade civil organizada, por gerar consequências ambientais intensas, como emissões de gases de efeito estufa, poluição do ar, da água e do solo, provocando impactos negativos sobre a vida dos ecossistemas (MARCHI, 2011), como ocorreu em 05 de novembro de 2015, com o rompimento da Barragem de Fundão da mineradora Samarco, local de disposição final dos resíduos resultantes de suas atividades, cuja composição contém metal pesado.

No cenário atual é a partir da separação de materiais recicláveis na fonte geradora que se dá o início do processo de gerenciamento de resíduos sólidos, o qual depende, dentre outros, da participação efetiva dos cidadãos e do reconhecimento do trabalho dos catadores e catadoras de materiais recicláveis, desde que esse seja realizado em condições adequadas e seguras (REFSGAARD; MAGNUSSEN, 2009).

A catação de resíduos sólidos na fonte geradora constitui principal estratégia para o alcance dos objetivos da gestão integrada de resíduos sólidos, para o retorno da matéria-prima ao ciclo produtivo, o aumento da renda dos catadores e catadoras de materiais recicláveis, inclusão social e mitigação de riscos à saúde que estão submetidos. Entretanto, exige o processo de Educação Ambiental para a organização e valorização desses profissionais e para que as famílias adquiram o hábito de dispor seus resíduos sólidos à porta, previamente selecionados e higienizados (SILVA *et al.*, 2010).

De acordo com Castilhos (2013), ao longo de sua jornada diária de trabalho, os profissionais da catação de materiais recicláveis enfrentam diversas dificuldades, dentre as quais, a sobrecarga física, ao transportar materiais pesados sem o auxílio de equipamentos ou transportes que possam facilitar esse processo, o qual é o meio de libertar desta limitação ou ao menos amenizá-la; as grandes distâncias percorridas; a vulnerabilidade a acidentes, podendo sofrer cortes ou perfurações durante o momento de triagem; a desvalorização do preço do material vendido; somada a baixa renda mensal que não oferece condições para o sustento de suas famílias e de vida digna e a pouca ou nenhuma contribuição dos gestores públicos e/ou órgãos ambientais.

As tecnologias adotadas, especificamente, as sociais, são indispensáveis nesse processo, por respeitar o conhecimento popular, associando-o ao conhecimento científico, visando a mitigação de problemas, envolvendo a população nesse processo (PASONI *et al.*, 2008).

No que se refere à gestão integrada de resíduos sólidos e inserção socioeconômica de catadores e catadoras de materiais recicláveis foram desenvolvidas e investigadas tecnologias de baixo custo e fácil operação com o objetivo de viabilizar o exercício profissional dos trabalhadores catadores de materiais recicláveis que constituem a ARENSA (Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida), especificamente tecnologias de coleta na fonte geradora, transporte e triagem, fundamentadas nos princípios da tecnologia social, sendo realizados ajustes às tecnologias existentes, ponderando-se as necessidades apontadas pelos catadores e catadoras de materiais recicláveis e participantes da coleta seletiva em Campina Grande-PB (COSTA, 2015; CAVALCANTE *et al.*, 2012; RIBEIRO, 2014, COSTA, 2015; SANTOS *et al.*, 2015, RIBEIRO *et al.*, 2015).

Em 2013 foi executada uma pesquisa no entorno da Comunidade Eclesial de Base Jesus Libertador, visando à implantação da coleta seletiva na localidade, segundo Costa *et al.*, (2015). Neste processo, foram entrevistados os catadores e catadoras de materiais recicláveis que atuam na informalidade, bem como o cadastro das famílias para o início da coleta seletiva, participando neste período 283 residências. Foram desenvolvidas e investigadas tecnologias para viabilizar o exercício profissional de catadores e catadoras de

materiais recicláveis, especificamente, aqueles associados à ARENSA para proporcionar a efetivação da coleta seletiva na fonte geradora de resíduos.

Diante dessa perspectiva, alguns questionamentos deram suporte para realização deste trabalho: Quais são as tecnologias de baixo custo e fácil operação favoráveis à viabilização da gestão integrada de resíduos sólidos, bem como para o exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis que atuam no bairro Malvinas, em Campina Grande-PB? Qual é o desempenho das tecnologias utilizadas no exercício profissional dos catadores e catadoras de materiais recicláveis da ARENSA? Que impactos positivos serão obtidos a partir do desenvolvimento de tecnologias voltadas para a gestão integrada de resíduos sólidos nas Malvinas, bem como para catadores e catadoras de materiais recicláveis?

O objetivo principal deste trabalho foi desenvolver e analisar tecnologias que viabilizem a coleta seletiva e o exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis que atuam no bairro Malvinas, em Campina Grande-PB além de promover a participação e envolvimento dos moradores cadastrados na coleta seletiva.

METODOLOGIA

A execução do presente trabalho tem por base os princípios da pesquisa experimental (LAKATOS; MARCONI, 2007) e participante (THIOLLENT, 2008). A pesquisa foi aplicada com os catadores e catadoras de materiais recicláveis associados à ARENSA (Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida) e com os moradores do entorno da comunidade Eclesial de Base Jesus Libertador, no bairro Malvinas, em Campina Grande-PB.

A comunidade Nossa Senhora Aparecida foi escolhida, principalmente, em decorrência de um projeto anteriormente realizado nessa localidade (SILVA, 2009) e, a partir desse projeto, foi fundada em 2010 a ARENSA, público-alvo do presente estudo, tendo sido objeto de estudo de diversos trabalhos (SILVA et al., 2012; RIBEIRO et al., 2011).

Para a execução do processo de levantamento e coleta de dados, a pesquisa foi dividida em cinco etapas:

1ª etapa: No primeiro momento, foi realizada a entrevista semiestruturada com 54 famílias participantes da coleta seletiva na localidade, escolhidas a partir da amostragem estatística, visando obter informações sobre comprometimento e satisfação como projeto de coleta seletiva local implantada desde 2013 (COSTA, 2015), bem como obter sugestões de melhoria para o projeto.

2ª etapa: No segundo momento foi aplicada a entrevista semiestruturada aos associados da ARENSA para o levantamento de dados referentes à realização da coleta e triagem, desafios dessas atividades e sugestões para melhorias.

3ª etapa: Nesta etapa foi realizado o acompanhamento dos catadores e catadoras de materiais recicláveis da ARENSA no entorno da Comunidade Eclesial de Base Jesus Libertador, com o objetivo de efetuar o levantamento das tecnologias utilizadas no exercício profissional desses trabalhadores, bem como obter dados que ofereçam diretrizes para avaliação dos coletores de materiais recicláveis desenvolvidos. Atualmente, os associados à ARENSA dispõem de instrumentos tecnológicos elaborados ao longo de projetos voltados para a viabilização do exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis, a exemplo de carrinhos para coleta (RIBEIRO, 2014), mesas de triagem, além de melhorias nos equipamentos de proteção individual e uniformes, construção de carrinho desmontável para coleta de percurso reduzido e carrinho de triagem, fruto da dissertação de Santos (2015), além de coletores de materiais recicláveis interno e externo, em desenvolvimento no presente trabalho.

4ª etapa: Esta etapa se caracterizou pela implantação e avaliação das tecnologias desenvolvidas. Foram confeccionados dois tipos de coletores de materiais recicláveis, um interno, e um externo. Os coletores foram instalados nas residências escolhidas a partir do método de amostragem estatística, bem como do interesse e autorização dos moradores em participar desta etapa do projeto. A demanda para a elaboração desses coletores surgiu da insatisfação das famílias que aderiram ao projeto da coleta seletiva local que afirmaram não ter espaço suficiente para o armazenamento dos materiais recicláveis em suas residências e que nem sempre

estavam presentes no momento da entrega dos materiais aos associados da ARENSA. Objetivando tornar mais eficiente a participação comunitária na coleta seletiva, bem como facilitar o exercício profissional dos associados à ARENSA, além do beneficiando e valorização dos materiais coletados, foram desenvolvidos estes coletores.

Posteriormente, para verificar o desempenho dos coletores, foram analisadas por matrizes de interação variáveis como: aspectos relacionados à mobilização e motivação das famílias participantes, favorecimento do exercício profissional da ARENSA e melhoria na relação renda/trabalho desses profissionais.

As tecnologias desenvolvidas e investigadas, especificamente tecnologias de coleta na fonte geradora e de triagem, fundamentam-se nos princípios da Tecnologia Social, ou seja, realização de ajustes às tecnologias existentes, considerando-se as necessidades apontadas pelos catadores e catadoras de materiais recicláveis obtidas a partir de dados obtidos em trabalhos anteriores (COSTA, 2014; CAVALCANTE *et al.*, 2012; RIBEIRO, 2014), de forma a favorecer o exercício profissional destes trabalhadores.

Foram empregados para a confecção das tecnologias materiais de baixo custo, fácil acesso, configurando-se em menor impacto negativo sobre a saúde dos catadores e catadoras de materiais recicláveis. Esses materiais foram escolhidos em decorrência da disponibilidade na região e do custo, buscando construir coletores que motivassem e facilitassem a separação e o armazenamento dos resíduos nas residências, bem como beneficiar o exercício profissional desses trabalhadores, contribuindo para uma das etapas da Gestão Integrada de resíduos sólidos, a coleta seletiva.

A respeito das dimensões dos coletores, foram definidas, considerando-se a produção de resíduos por cada família participante do projeto, correspondente a 3,4 kg/semana. Estes coletores devem comportar materiais no período de uma semana, no caso do coletor de materiais recicláveis interno para o armazenamento residencial e quanto ao coletor externo, o material deve ser transferido para a entrega aos associados da ARENSA, apenas na segunda feira, dia da coleta seletiva local do material armazenado no período de uma semana.

Para analisar os impactos positivos desencadeados pelas tecnologias desenvolvidas, foi realizado o acompanhamento do exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis associados à ARENSA, mediante a observação direta, e de entrevistas semiestruturadas. Foi avaliado o desempenho das tecnologias elaboradas, a partir das sugestões oferecidas, tanto pelos associados a ARENSA como pelas famílias participantes referentes às dimensões, configuração e manuseio dos coletores.

Atualmente, a coleta seletiva implantada no bairro Malvinas consiste no modelo porta a porta, envolvendo 283 residências, com entrega de materiais recicláveis selecionados e higienizados diretamente aos catadores e catadoras de materiais recicláveis, cujo dia foi agendado em comum acordo com as famílias.

Das famílias participantes, 50 residências receberam coletores de materiais recicláveis internos e 14 coletores de materiais recicláveis externos desenvolvidos neste trabalho. Há também a coleta de repasse esporádico, caracterizada pela entrega de materiais recicláveis por famílias não cadastradas na coleta seletiva que entregam os materiais à ARENSA ocasionalmente.

Os dados foram analisados de forma quantitativa e qualitativa, utilizando-se da triangulação que segundo Thiollent (2008) consiste em quantificar, qualificar e descrever os dados obtidos. Os dados quantitativos foram distribuídos em categorias e posteriormente, avaliados por meio de métodos estatísticos simples, como porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

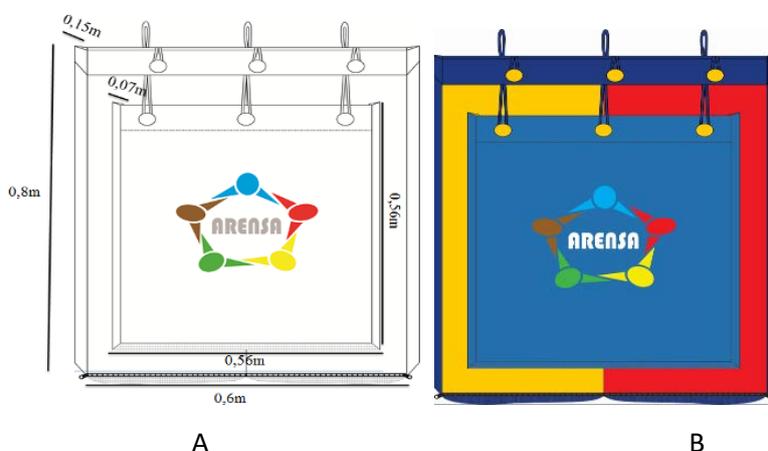
Tecnologias para otimização do exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis e coleta seletiva.

Em relação a entrevista semi estruturada aplicada com as famílias participantes da coleta seletiva, cabe destacar que no que se refere a forma de armazenamento dos materiais nas residências, 19% julgaram como inconveniente a ausência de recipiente adequado para armazenamento, o que acarreta no acúmulo de resíduos e na atração de vetores que põem em risco a saúde humana .

Ambas as colocações respaldam a importância do presente trabalho, haja vista a minimização da mistura dos resíduos e a higienização dos mesmos, reduzindo inconvenientes decorrentes na triagem, bem como obter um local para a separação dos materiais recicláveis nas residências além de promover uma estratégia para facilitar o repasse desses materiais à ARENSA, foram desenvolvidos dois tipos de coletores de materiais recicláveis.

Para atender as indicações das residências que aderiram ao projeto e dos associados à ARENSA obtidas durante as entrevistas semiestruturadas aplicadas durante a primeira e segunda etapa respectivamente, foram estudados, projetados e construídos dois tipos de coletores de materiais recicláveis. Um modelo para acondicionar os resíduos no interior das residências e outro para o acondicionamento externo. O coletor interno seguiu o modelo confeccionado em tecido Oxford (Figura 1). O tecido tem custo acessível no mercado e é de fácil secagem e manutenção, parâmetros adotados para a escolha, o que favoreceu a aceitação pelos moradores.

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.



Após esgotadas as discussões junto aos associados à ARENSA e aos moradores foram reproduzidos, confeccionados e distribuídos 50 coletores de materiais recicláveis internos.

As cores escolhidas para a confecção dos coletores internos foram Azul Royal, cor que representa a associação ARENSA (Associação de catadores de materiais recicláveis Nossa Senhora Aparecida), vermelha e amarela, para os compartimentos onde são armazenados resíduos de plástico e metal, respectivamente e um azul mais suave, comparando-se ao Azul Royal (relação de tom e sobre tom), para armazenar resíduos de papel e papelão.

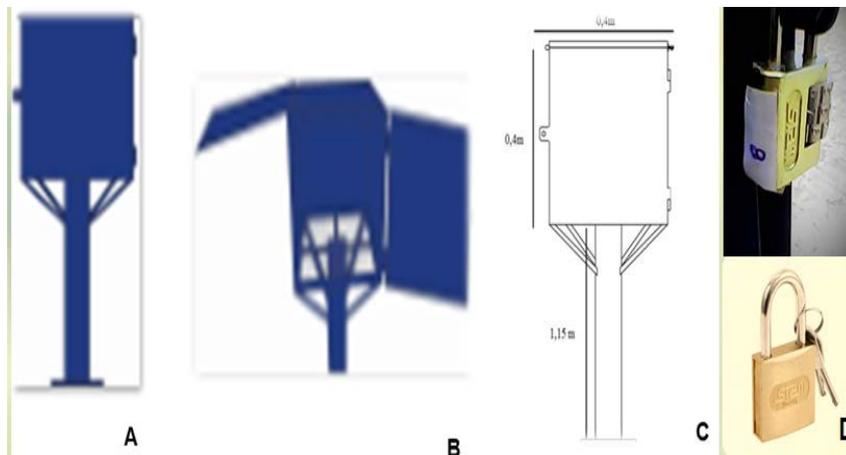
Ao fundo dos compartimentos, foi utilizado um tecido tipo Filó, para permitir escoamento de líquidos indesejáveis que porventura possam estar contidos nos resíduos armazenados, bem como para aeração.

Na parte inferior dos compartimentos destinados aos resíduos de plástico e metal, foram empregados zíperes para melhor manuseio no momento da retirada do material reciclável do coletor.

Em relação as dimensões, o compartimento destinado aos resíduos de plásticos e de metais apresenta 0,60 m de comprimento, 0,15 m de largura e 0,80 m de altura (volume= 0,072 m³). O compartimento reservado para os resíduos de papel e papelão apresenta 0,54 m de comprimento, 0,07 m de largura e 0, 54 m de altura (volume=0,0 20 m³).

O coletor externo (Figura 2) foi confeccionado com suporte, cuja configuração e constituição propiciaram a coleta de resíduos sólidos recicláveis secos pelos catadores e catadoras de materiais recicláveis associados à ARENSA, mesmo na ausência do dono da residência, um dos principais desafios tanto para as famílias como para os catadores e catadoras de materiais recicláveis para o alcance dos objetivos da coleta seletiva, no bairro Malvinas.

Figura 2: 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.



O coletor externo foi projetado, observando-se as indicações dos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA e das famílias participantes, 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.

Após a projeção do primeiro coletor de materiais recicláveis externo, o mesmo foi testado, verificando-se as modificações referentes a abertura das portas e altura do suporte em seguida, confeccionados mais 14 coletores, seguindo-se as novas configurações e entregues às famílias que se comprometeram com essa etapa do trabalho.

O coletor externo foi projetado com 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. A tela em arame também é de fácil acesso no mercado local e baixo custo, ponderando-se outros materiais, a exemplo de tela moeda, material escolhido no primeiro momento, porém, devido a sua escassez no comércio local e maior custo, foi substituído.

Para determinar a configuração do coletor de materiais recicláveis externo, foram analisadas a produção média semanal por família de resíduos recicláveis (3,4 kg). O coletor externo apresentou as seguintes dimensões: 0,40 m de largura, 0,40 m de comprimento e 0,40 m de altura e volume de 0,064 m³ e com um suporte de ferro de 0,10 m x 0,10 m e 1,15 m de altura.

Os coletores externos foram instalados em pontos estratégicos do entorno da comunidade Jesus Libertador, os quais foram inseridos nas calçadas das casas escolhidas a partir do método de distribuição estatística, bem como conversa prévia para averiguação de interesse e disponibilidade das famílias em contribuir com o projeto. Essa estratégia também foi utilizada para os coletores internos.

Para avaliar os benefícios decorrentes da implantação dos coletores de materiais recicláveis interno e externo foram analisadas variáveis como: favorecimento da participação das famílias no processo de coleta seletiva, mobilização e motivação das famílias participantes, favorecimento do exercício profissional da ARENSA e melhoria na relação renda/trabalho desses profissionais.

Para quantificar os resíduos acondicionados nos coletores internos e externos foram coletados os resíduos recicláveis nas casas cadastradas em três semanas consecutivas. Objetivou-se verificar se houve aumento na quantidade e melhoria na qualidade dos materiais repassados à ARENSA.

Realizando-se a média da quantidade de resíduos coletada nas casas que possuem os coletores de materiais recicláveis, somou-se 42 kg de resíduos durante três semanas consecutivas. A média de resíduos coletada nas 283 casas cadastradas no processo de coleta seletiva no bairro Malvinas durante três semanas resulta 189,60 kg. Constatou-se que 22,2% dos resíduos repassados para a ARENSA procedeu das casas que possuem os coletores materiais recicláveis.

No primeiro momento, os coletores de materiais recicláveis externos foram instalados utilizando bucha e parafuso nº 10, que devido a estrutura oca de algumas calçadas não permitiu a fixação adequada do coletor. A partir dessa problemática, optou-se por fixar o coletor às calçadas, com permissão prévia das famílias cadastradas que assinaram um termo de doação.

Para a avaliação dos coletores de materiais recicláveis foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas, a primeira direcionada às participantes e a segunda aos associados da ARENSA que atuam no bairro Malvinas.

Em relação à entrevista semiestruturada aplicada às famílias participantes, a primeira indagação refere-se à opinião dos entrevistados sobre a implantação dos coletores de materiais recicláveis e sua contribuição no processo de coleta seletiva,

50% dos entrevistados afirmaram que a implantação de coletores internos favoreceu a sua participação no processo de coleta seletiva, tendo em vista que o coletor é adequado para armazenar pequenas quantidades de material (25%), é um local ideal para o armazenamento dos materiais recicláveis (62%) e que o mesmo proporciona organização e limpeza nas residências (13%). 7% afirmaram que a implantação do coletor interno não interferiu na sua participação no processo de coleta, justificando que não houve modificação no momento de repasse dos materiais, enquanto que 43% admitiu que apesar de possuir o coletor interno, não fazia utilização do mesmo por não saber como dispor os materiais no interior dos compartimentos coloridos.

No caso do coletor externo, 86% afirmaram que esse coletor favoreceu a sua participação no processo de coleta seletiva, destes, 33% afirmaram que o coletor externo é um local ideal para armazenamento, 50% afirmaram ser adequado apenas para armazenar pequenas quantidades de material, pelos motivos de seu espaço reduzido e 17% dos entrevistados declararam que a implantação dos coletores externos promoveu a organização e limpeza da localidade.

A segunda pergunta teve objetivo de conhecer algum inconveniente que porventura viesse a existir nos coletores de materiais recicláveis e as sugestões expostas pelos entrevistados, a fim de recomendar seu aperfeiçoamento para posteriores pesquisas

60% dos participantes declararam que não há necessidades de modificações no coletor interno, considerando-o ideal para as necessidades de armazenamento dos materiais na residência. 11% julgaram ser necessário nomear os compartimentos do coletor facilitando a disposição dos resíduos no interior do recipiente conforme o tipo de matéria que o compõe.

22% afirmaram que o coletor interno é reduzido para a quantidade de material acumulada. Essa observação está atrelada principalmente às famílias que armazenam e seu material e o de um vizinho por exemplo. 13% expuseram a necessidade de nomear os compartimentos do coletor para facilitar a identificação e favorecer a disposição adequada dos materiais pelos residentes.

A respeito do coletor externo, os inconvenientes mais citados requer a transposição de um grande desafio, que abrange não somente as famílias participantes do projeto da coleta seletiva, mas também a sensibilização de outras pessoas da comunidade. O vandalismo (33%) configura-se como um inconveniente que levou a deterioração dos coletores externos, provocando amassões, arranhões e roubo de alguns cadeados de senha

Os cadeados de senha foram citados como o segundo problema mais observado (13%), pela questão de roubo, bem como a dificuldade de manuseio dos mesmos e 17% dos entrevistados sugeriram a substituição dos cadeados de senha, que a princípio foram adotados como medida de segurança na visão dos pesquisadores, porém na prática não dificultou a ação dos “vandalos”, que retiraram os cadeados, deixando os materiais recicláveis expostos, além disso, o sistema de cadeados de senha era de difícil manuseio para os associados da ARENSA, requerendo tempo para decodificação e abertura dos mesmos. Foi sugerido que os cadeados de senha fossem substituídos por cadeados “comuns”.

7% dos entrevistados citaram o não cumprimento da agenda de coleta como fator que dificultou o envolvimento da coleta seletiva, seja por ultrapassar a capacidade do coletor externo, que foi considerado reduzido para a quantidade armazenada pelas residências (27%), como pela desmotivação das famílias em dispor o material o coletor externo ou não saberem quando os associados à ARENSA viriam coletar esses materiais.

7% citaram a obstrução de percurso como problema. Para os entrevistados, essa percepção decorre de pessoas que não compreendem o seu papel como cidadãos. Em concordância com a fala do entrevistado, antes da instalação dos coletores, foi sugerido aos participantes que apontassem o local que julgavam ser mais favorável à instalação do coletor, quanto a não atrapalhar o espaço do pedestre e que facilitasse o manuseio do coletor pelo mesmo e os associados à ARENSA.

A respeito da avaliação do projeto de coleta seletiva no bairro Malvinas 38% avaliaram o projeto como bom, 37% julgou como muito bom e 23% afirmaram que o projeto é excelente, o que confirma a satisfação da comunidade com o projeto, requerendo apenas algumas modificações para seu aperfeiçoamento.

Quanto às recomendações sugeridas para o aperfeiçoamento do projeto de coleta, 43% dos entrevistados sentem-se satisfeitos com andamento do projeto, não propondo recomendações para o mesmo. 22% dos participantes sugeriram o aumento na divulgação do projeto, considerando que a coleta seletiva desencadeou em grandes benefícios para a comunidade, bem como para os associados da ARENSA, nos quesitos de limpeza ambiental, favorecimento da qualidade de saúde e auxílio de renda aos profissionais da catação e portanto, é de suma importância que outras pessoas se envolvam nesse projeto

14% propuseram a implantação de um sistema de sinalização sonora, identificando o momento em que os associados chegam para realizar a coleta, minimizando aborrecimentos quanto ao horário de coleta.

14% sugeriram que haja pelo menos dois dias para realização da coleta seletiva julgando que a quantidade de material armazenada nas residências é superior a capacidade de armazenamento dos coletores, principalmente do coletor externo, justificando a necessidade de aumentar o número de coletas semanais.

Posteriormente, foi aplicado um questionário aos associados a ARENSA que atuam no bairro Malvinas com questões semelhantes às que foram aplicadas junto as famílias cadastradas na coleta seletiva, porém direcionadas a interferência da implantação dos coletores na realização do exercício profissional desses trabalhadores. Quando questionados sobre a implantação do coletor interno, todos os associados à ARENSA que atuam no bairro Malvinas afirmaram que o coletor interno contribuiu para a melhoria na execução do exercício profissional, pois propiciou organização dos materiais recicláveis (80%), a partir da higienização dos materiais coletados na fonte geradora, além de facilitar a disposição dos materiais recicláveis no bag (20%).

Quanto ao coletor externo, sua avaliação relativa ao favorecimento de exercício profissional dos associados à ARENSA, apenas 14% dos entrevistados afirmaram que a implantação do coletor externo foi favorável à realização de seu exercício profissional, mencionando que o coletor externo possibilitou o armazenamento de pequenas quantidades de materiais, porém 86% ao afirmar que a implantação do coletor externo não interferiu na realização de seu trabalho, citaram a problemática do vandalismo e do sistema de cadeados de senha, que dificultou o manuseio do coletor externo.

Semelhantemente as famílias participantes da coleta seletiva, a maioria dos associados à ARENSA (60%), afirmou que não houve inconvenientes no manuseio do coletor interno, apenas no que diz respeito ao número de compartimentos (20%), havendo a sugestão da redução de três para dois compartimentos, com disposição dos plásticos e metais no mesmo compartimento e o segundo compartimento a ser utilizado para a disposição de papel e papelão.

A respeito do tamanho reduzido do coletor interno (20%), atribui-se a necessidade de alargar o coletor para facilitar a disposição do material no bag.

Em relação ao coletor externo, o inconveniente de maior significância foi o sistema de cadeado de senha (72%), justificando-se pela dificuldade de manuseio dos cadeados, para decodificá-lo, requerendo maior dispêndio de tempo, além da dificuldade do manuseio do mesmo com luvas.

Igualmente às famílias participantes, o vandalismo foi mencionado como problema (14%), bem como o tamanho reduzido do coletor externo, necessitando de uma reavaliação de volume do mesmo.

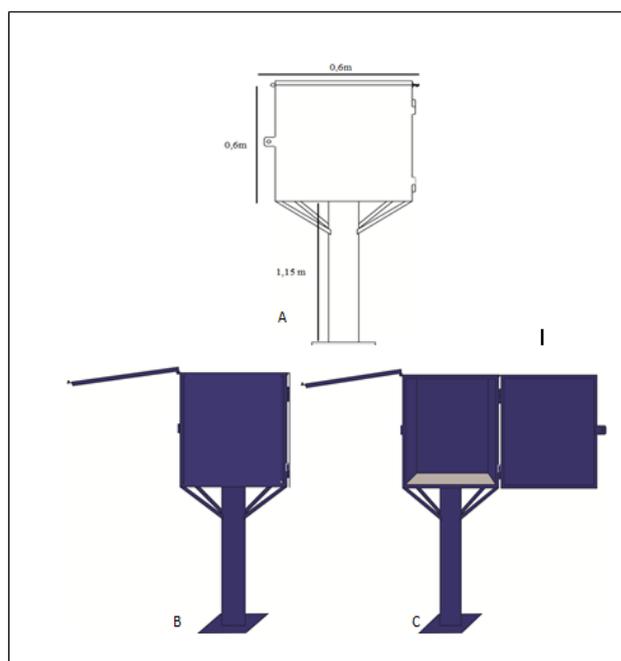
A respeito da avaliação do projeto de coleta seletiva no bairro Malvinas, 80% dos associados a ARENSA avaliaram o projeto de coleta seletiva como bom e 20% como excelente.

Dentre as recomendações listadas pelos associados a ARENSA para a melhoria do projeto de coleta seletiva implantado no bairro Malvinas, 60% dos entrevistados sentem-se satisfeitos com o projeto, não sugerindo

nenhuma recomendação, 20% sugeriram o cumprimento da agenda de coleta, reconhecendo que esse ainda é um problema persistente no grupo e que poderá trazer consequências negativas no que diz respeito ao repasse de materiais recicláveis pelas famílias participantes, que se sentem desmotivadas por não observarem um padrão no dia de coleta pré estabelecido, além de melhorar a comunicação entre a comunidade e a ARENSA, evitando que haja inconvenientes no horário em que a ARENSA realiza a coleta e o tempo gasto para que as famílias repassem o material para a associação.

À partir das sugestões obtidas durante as entrevistas semiestruturadas junto às famílias cadastradas e a ARENSA, foram elaborados novos esquemas gráficos para a confecção dos coletores externos e internos, sendo sugerido o seu uso em fase experimental em outros trabalhos, conforme as Figuras 3 e 4:

Figura 3: Modelos sugeridos para o coletor externo. A: Dimensões do coletor, B: Modelo do com uma porta de acesso, C: Modelo com duas portas de acesso, bairro Malvinas, Campina Grande-PB, 2015.

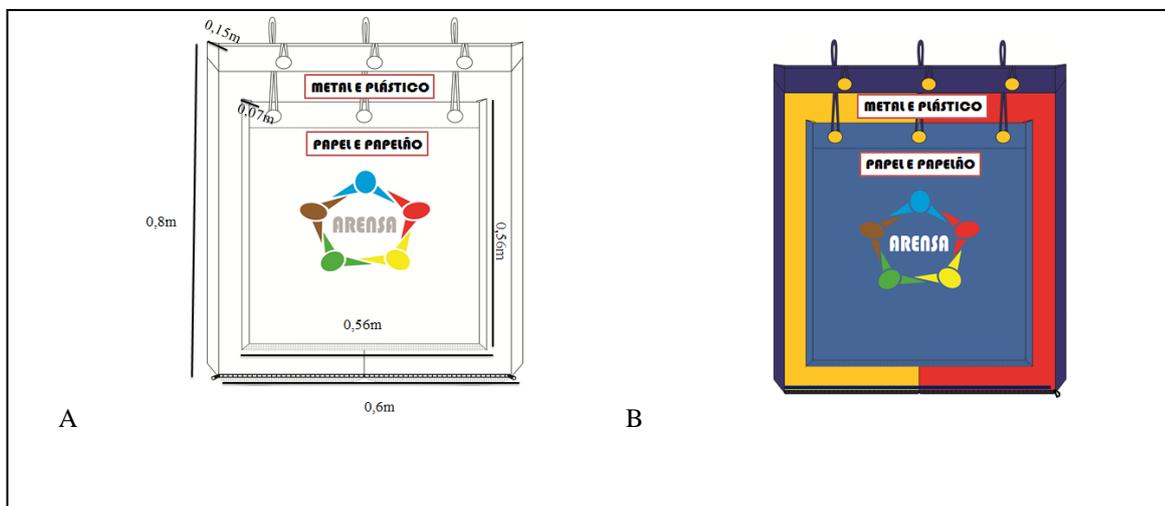


Para ambos os modelos, a partir das observações obtidas nas entrevistas, modificações sugeridas propõe-se o aumento no tamanho do coletor (Atual: 0,4 x 0,4 m, modificado: 0,6mx 0,6m), a manutenção da altura do suporte de 1,15m, o aumento da base do suporte, de 0,10 para 0,20m, promovendo melhorias quanto a estabilidade no coletor no chão durante sua instalação.

As diferenças presentes nos modelos A e B referem-se ao número de portas de acesso, havendo a presença apenas da porta superior de acesso, justificando facilidade de manuseio do coletor bem como a economia de recursos na aquisição de um cadeado em substituição aos dois cadeados do modelo atual. Aos entrevistados que optaram pela permanência das duas portas de acesso, sugeriram a substituição do cadeado de senha pelo cadeado “comum”.

Em relação ao coletor interno, as modificações sugeridas referem-se à unificação dos compartimentos de metal e plástico e a identificação dos compartimentos do coletor interno, mantendo as dimensões atuais, conforme apresenta a Figura 4:

Figura 4: Modelos sugeridos para o coletor interno. A: Dimensões do coletor, B: Modelo colorido do coletor interno, bairro Malvinas, Campina Grande-PB, 2015.



A tabela 1 sintetiza as principais características avaliativas dos coletores interno e externo.

Tabela1: Comparação das características dos coletores de materiais recicláveis interno e externo implantados no bairro Malvinas, Campina Grande-PB, 2015.

| Características | Coletor interno | Coletor Externo |
|---------------------|---------------------------|--|
| Manutenção | Excelente | Satisfatória |
| Durabilidade | Excelente | Excelente |
| Volume | Ideal | Limitado |
| Manuseio | Favorável | Desfavorável (devido ao sistema de cadeados) |
| Cor | Azul, vermelho e amarelo. | Azul |
| Custo | R\$ 45,00 | R\$ 300,00 |

Com base na Tabela 1, pode-se chegar a conclusão que :

- A manutenção do coletor interno foi considerada excelente por este ser de fácil higienização, enquanto que a manutenção do coletor externo é influenciada pelo desafio de enfrentar o vandalismo.
- A durabilidade de ambos coletores foi considerada excelente, devido à resistência dos materiais com foram confeccionados. Para o coletor interno, o volume foi considerado ideal, porém para o coletor externo, há a necessidade de aumento do volume visando atender a demanda de materiais armazenados durante uma semana.
- Quanto ao manuseio, o coletor interno foi avaliado como de fácil manuseio, enquanto que o manuseio do coletor externo foi dificultado pelo sistema de cadeados de senha.
- À respeito das cores utilizadas na confecção dos coletores, para o coletor interno, as cores escolhidas representam a coleta seletiva e para o coletor externo, o azul representa a associação ARENSA.
- Sobre o custo dos coletores, principalmente em relação ao coletor externo, o valor designado para a sua confecção configura-se como fator limitante caso as famílias tivessem que adquirir as tecnologias com recurso próprio.

Apesar das dificuldades que os associados à ARENSA ainda enfrentam, é perceptível que houve avanço significativo nas condições de trabalho dos catadores e catadoras de materiais recicláveis da associação, promovidas pela adoção das tecnologias de manuseio dos materiais coletados, no entanto, ainda há muito o que ser feito. Há vários desafios que requerem superação, especialmente no que concerne ao apoio do poder público local e a melhoria na infraestrutura com o intuito de promover melhores condições de trabalho para catadores e catadoras de materiais recicláveis.

A comunidade precisa compreender seu papel na realização do processo de coleta seletiva, entendendo que ao repassar os materiais aos catadores e catadoras de materiais recicláveis não estão prestando um favor aos profissionais da ARENSA, mas cumprindo seu papel como cidadãos e necessitam assumir responsabilidades e comprometimento mais intensos.

CONCLUSÃO

À partir do processo de formação da ARENSA, a associação obteve diversos ganhos, relacionados a redução dos riscos a que estão submetidos, valorização profissional, utilização de tecnologias confeccionadas para promover melhoria das condições de trabalho e renda do grupo. As tecnologias de baixo custo e fácil operação têm fundamental contribuição no aumento da renda dos profissionais da catação de materiais recicláveis, além de promover melhorias na condição de saúde desses trabalhadores, bem como mitigação de impactos ambientais negativos. Atualmente, os associados à ARENSA dispõem de instrumentos tecnológicos elaborados ao longo de projetos voltados para a viabilização do exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis, a exemplo de carrinhos para coleta (RIBEIRO, 2014), mesas de triagem, além de melhorias nos equipamentos de proteção individual e uniformes, construção de carrinho desmontável para coleta de percurso reduzido e carrinho de triagem, fruto da dissertação de Santos (2015), além de coletores de materiais recicláveis interno e externo, em desenvolvimento no presente trabalho.

Durante o acompanhamento do grupo na realização de suas atividades, observou-se a prevalência de riscos ocupacionais, decorrentes, principalmente, da ausência de infraestrutura adequada, da falta de utilização de equipamentos de proteção individual e da limitação de tecnologias disponíveis que mitiguem os impactos negativos.

Dentre os riscos observados, destacam-se a exposição dos trabalhadores aos riscos físicos (exposição à radiação solar e mudanças de temperatura), químicos (poeira; fumo) biológicos (exposição a microrganismos e macrovetores), ergonômicos (esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso; exigência de postura inadequada; uso prolongado de voz; conflitos e stress) e de acidente (incêndios; perfurocortantes; desmoronamentos de bags; atropelamentos e quedas). ou previnam.

Em relação aos impactos decorrentes especificamente das tecnologias de coleta apresentadas nesse trabalho, podem-se destacar a configuração de locais adequados para o armazenamento de materiais recicláveis promovendo a limpeza local, mitigando a atração de vetores nocivos a saúde humana. A implantação dos coletores de materiais recicláveis também facilitou o repasse dos materiais recicláveis aos associados a ARENSA, bem como facilitou o exercício profissional do grupo, à partir da promoção de higienização dos materiais recicláveis que desencadeou na valorização comercial dos mesmos.

Porém, essas tecnologias requerem aperfeiçoamentos para atender ao objetivo de viabilizar a coleta seletiva, principalmente em relação ao coletor externo, requerendo a substituição do sistema de cadeado de senha por cadeados “comuns” para facilitar o manuseio do mesmo, o aumento do volume para que o mesmo possa comportar durante uma semana o material armazenado nas residências, além da superação do vandalismo, que é um grande entrave na localidade que contribui para a deterioração dos coletores externos.

Verificou-se que as alternativas identificadas propiciaram vários impactos positivos. Para os catadores de materiais recicláveis os principais ganhos estão relacionados à organização, à compreensão dos problemas ambientais, o entendimento da profissão desempenhada, a qualidade e a quantidade do material recolhida, o aumento de renda mensal e sua inserção nas políticas públicas municipais e estaduais. Para a sociedade os principais impactos positivos correspondem à seleção na fonte geradora dos resíduos sólidos recicláveis gerados em 283 residências, à redução da quantidade de material que se converteria em lixo (100.504,8 kg de Julho de 2014 a julho de 2015) e diminuição dos gastos da prefeitura de Campina Grande-PB com transporte

(R\$ 94,10/ton) e aterro dos resíduos (R\$ 32,98/ton). Para o meio ambiente os ganhos são relativos à minimização de impactos negativos provocados na ausência da gestão dos resíduos sólidos. Politicamente, a participação efetiva dos catadores de materiais recicláveis na construção da Política Municipal de Resíduos Sólidos desencadeou o compromisso do governo municipal em garantir o pagamento pelos seus serviços prestados e condições de infraestrutura para o exercício profissional.

Portanto, o investimento em tecnologias sociais para o exercício profissional de catadores de materiais recicláveis é importante tanto para a valorização profissional desses trabalhadores, como para a sua participação efetiva na Política Nacional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Apesar dos desafios a serem superados, comprovou-se que o desenvolvimento de alternativas tecnológicas de baixo custo e fácil operação é fundamental para viabilizar a gestão de resíduos sólidos no bairro Malvinas em Campina Grande-PB e favorecer o exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis, associados à ARENSA que atuam na localidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CASTILHOS, A. B.JR.; RAMOS, N. F.*et.al.* Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil, 2013 Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232013001100002 > Acesso em 07 mai de 2014.
2. CAVALCANTE, L. P.; SILVA, M. M. P.; LIMA, V. L. A.; CAVALCANTE, M. G. Riscos Ambientais que estão submetidos Catadores de Materiais Recicláveis associado e informais, Campina Grande- PB. 2014. ABES-Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2014.
3. COSTA, M. P.; SABINO, S. N.; SOUZA, D. M.; SILVA, M. M. P. Diagnostico socioambiental de catadores e catadoras de materiais recicláveis que atuam no bairro das Malvinas, Campina Grande – PB. **Anais**. 28º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, out. de 2015
4. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª .ed. São Paulo. Atlas, 2007.
5. MARCHI, C.M.D.F.Cenário dos resíduos sólidos e o comportamento corporativos brasileiro frente a logística reversa.**Perspectivas em gestão e conhecimento**.v.1,n.2,p.118-135,Jul/Dez.2011.
6. PASONI,I.R.;GARCIA,J.C.D.;AYER,M.;RANGEL,B.;GHANEM,E.;GUIMARÃES,G.J.S.;HYPÓLITO, H.;LESCANO,J.;MELLO,R.**Conhecimento e cidadania** 6,Instituto de Ciência e tecnologia social.v.1,p.10.2008.
7. REFSGAARD, K.; MAGNUSSEN, K. Household behaviour and attitudes with respect to recycling food waste e experiences from focus groups. J. Environ. Manage. 2009, 90, 760-771.
8. RIBEIRO, L. A.; SILVA, M.M.P. ; SILVA,H . Educação ambiental como instrumento de organização de catadores de materiais recicláveis na comunidade Nossa Senhora Aparecida,Campina Grande-PB. Biofar: Revista de Biologia e Farmácia, v. 05, p. 02, 2011.
9. RIBEIRO, L. A.; SILVA, M. M. P. Educação ambiental para o desenvolvimento de tecnologias de coleta e transporte para catadores de materiais recicláveis, Campina Grande-PB. Anais. Congresso Nacional de Educação - CONEDU, Campina Grande – PB, 2014.
10. RIBEIRO,L.A; SILVA,M.M.P . Tecnologia social para coleta e transporte de resíduos sólidos: uma contribuição ao exercício profissional de catadores de materiais recicláveis. *Polêmica*, v. 15, p. 68-89, 2015.
11. SILVA, M. M. P. Sistema de tratamento descentralizado de resíduos sólidos orgânicos domiciliares para Campina Grande-PB; uma contribuição para sustentabilidade territorial. Projeto (Programa de Iniciação Científica-Quota 2009-2010). Campina Grande-PB; UEPB, 2009.
12. SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D.; CAVALCANTE, L. P. S.; CLEMENTINO, A. S. G.; OLIVEIRA, A. G. Educação ambiental para organização e reconhecimento de catadores de materiais recicláveis em Campina Grande-PB; estratégia para gestão integrada de resíduos sólidos. Anais. V Semana de Extensão da UEPB: Desenvolvimento Regional, Políticas Públicas e Identidades, Campina Grande-PB, 2010. Anais. Campina Grande: Realize, 19 a 22 de Outubro de 2010.
13. SILVA, M. M. P.; SOUSA, R. K. S.; SOARES, L. M. P; ALMEIDA, P.S. Aplicação em escala piloto de sistema de gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares no bairro de Santa Rosa, Campina Grande-PB. Anais... XXXIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental AIDIS. Salvador-BA: ABES 03 a 07 de jul de 2012.
14. THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa ação**. 16 ed. São Paulo: Cortez