

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE COOPERATIVA DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NA COMUNIDADE CAVALHADA EM FLORES - PE

Fernanda Carolina Monteiro Ismael¹
Ana Maria Veríssimo da Silva²
Isadora Ribeiro Florentino³
Everaldo Barbosa da Silva⁴

RESUMO

A Comunidade Cavalhada enfrenta nos dias atuais problemas relativos à disposição inadequada de resíduos sólidos. Esta situação é, geralmente, relacionada à ausência de sistema de coleta de e transporte dos resíduos. Assim, como uma alternativa para a atenuação da problemática descrita, tem-se apontado a reciclagem e a cooperativa de catadores. Dessa forma, neste trabalho objetivou-se propor a implantação de uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis na Comunidade Cavalhada em Flores - PE. A metodologia adotada consistiu, basicamente em: visitas a algumas residências da comunidade, onde foi realizada a estimativa da quantidade e do volume dos resíduos gerados. Também foi determinada a composição gravimétrica dos resíduos, realizada na modalidade simplificada, de acordo com a literatura técnica publicada sobre a temática. Por fim, foram elaborados projetos para implantação da cooperativa de catadores, com base nos dados obtidos nas etapas anteriores e fazendo uso do *software* Autodesk Revit. Entre os resultados encontrados, destaca-se que a quantidade de resíduos gerada é na ordem de 36 kg/dia e 252 kg/semana. Percebeu-se também que o tipo de resíduo mais gerado é o plástico, haja vista que, este compõe o percentual de 43 % da massa total de sólidos analisada. O custo estimado para implementação dos projetos é na ordem de 154 000,00 (cento e cinquenta e quatro mil reais).

Palavras-chave: Reciclagem, Resíduos Sólidos, Meio Ambiente.

¹ Mestre em Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, fernanda.ismael@ifpb.edu.br;

² Graduanda do Curso de Gestão Ambiental do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, verissimoanamarca@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Gestão Ambiental do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, isadora.ribeiro@academico.ifpb.edu.br;

⁴ Graduado em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal da Paraíba - IFPB, everaldobarbosa6@hotmail.com.

Artigo resultante do projeto de extensão do edital nº 001/2019 - PROBEXC - IFPB Princesa Isabel - PB

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da sociedade e a produção dos mais variados bens de consumo requerem a utilização de recursos naturais. Estes têm sido extraídos de maneira cada vez mais demasiada, devido ao consumismo excessivo, o que propicia a geração de elevada quantidade de resíduos sólidos (NOGUEIRA, 2017).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, o termo “resíduos sólidos” é definido, para efeitos da aplicação da referida lei, como sendo: “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cujas particularidades inviabilizem o seu lançamento em esgotos ou em corpos d’água, e que exijam para isso soluções técnicas” (BRASIL, 2010).

Nesse cenário, sabe-se que o gerenciamento inadequado de resíduos é uma questão que atualmente tem gerado preocupação, no Brasil e em todo o mundo, onde tal situação é ainda mais alarmante quando atrelada às zonas rurais que, normalmente, não contam com serviços de coleta dos resíduos sólidos e estes são, na maioria das vezes, lançados a céu aberto, queimados ou descartados às margens de corpos hídricos, o que constitui um estado de insalubridade, tanto para o meio ambiente quanto para a saúde da população (ROVERSI, 2013).

Diante da problemática ora apresentada, destaca-se a reciclagem, que pode ser apontada como uma alternativa para solucionar ou mitigar tais problemas. O termo “reciclagem” trata-se de “um processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos” (BRASIL, 2010). Dessa forma, a reciclagem tem como finalidade a reintrodução dos materiais recicláveis nos processos de produção.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2017), estima-se que no território brasileiro geram-se em torno de 160 mil toneladas de resíduos sólidos diariamente, desse montante, 40% são considerados passíveis de reaproveitamento e reciclagem. No país, este ainda é um setor pouco explorado, e apenas 13% desses resíduos são reciclados.

No processo relativo à reciclagem, a figura dos catadores de materiais constitui um papel fundamental, pois são esses atores sociais que fornecem os elementos básicos para que

haja o beneficiamento e transformação dos resíduos sólidos nas atividades produtivas. Mensura-se que, aproximadamente, 400 mil pessoas tem a coleta de materiais recicláveis como atividade remunerada (IPEA, 2017).

Ainda é importante salientar que o segmento dos catadores abrange cidadãos que, muitas vezes, exercem suas funções em condições laborais dotadas de precariedade, apesar de essa ser uma prática difundida como favorável para a sociedade em geral. Para mudar essa realidade de efeitos deletérios e de exclusão social, um contingente significativo de catadores tem se organizado em cooperativas, objetivando somar forças por meio do trabalho coletivo (COSTA; CHAVES, 2012).

Com isso, percebe-se que a reciclagem de materiais tem se estabelecido no setor econômico, sendo responsável pela geração de emprego e renda onde, nesse cenário, as cooperativas se destacam por garantir representação política e reconhecimento social para esta categoria profissional.

Além da questão social, deve-se considerar também que a reciclagem é apontada como uma alternativa viável no que concerne às questões ecológicas, uma vez que, vários recursos naturais são conservados à medida que diminui a disposição inadequada dos resíduos sólidos (LOMASSO, et al., 2015).

Segundo Araújo e Pimentel (2015), o lançamento a céu aberto e a queima dos resíduos sólidos podem ocasionar diversos aspectos e impactos ambientais, entre eles, destacam-se: a contaminação do solo, a atração de vetores de doença, a poluição visual, a poluição atmosférica e a geração de doenças respiratórias pela inalação de fumaças tóxicas.

Dessa forma, observa-se que a reciclagem tem sido apontada como um processo de importância considerável para a preservação do meio ambiente e para os catadores de materiais recicláveis, especialmente nas zonas rurais, que contam com um sistema ineficiente de coleta de resíduos.

Diante desse contexto, destaca-se a Comunidade Quilombola Cavahada, situada no município de Flores - PE, que enfrenta problemas relativos à disposição inadequada de resíduos sólidos. Esta situação é, geralmente, relacionada a não implantação do sistema de coleta e transporte de resíduos por parte do poder público, embora já tenham sido realizados projetos que embasam todo o arcabouço técnico/científico para a execução dos serviços em questão.

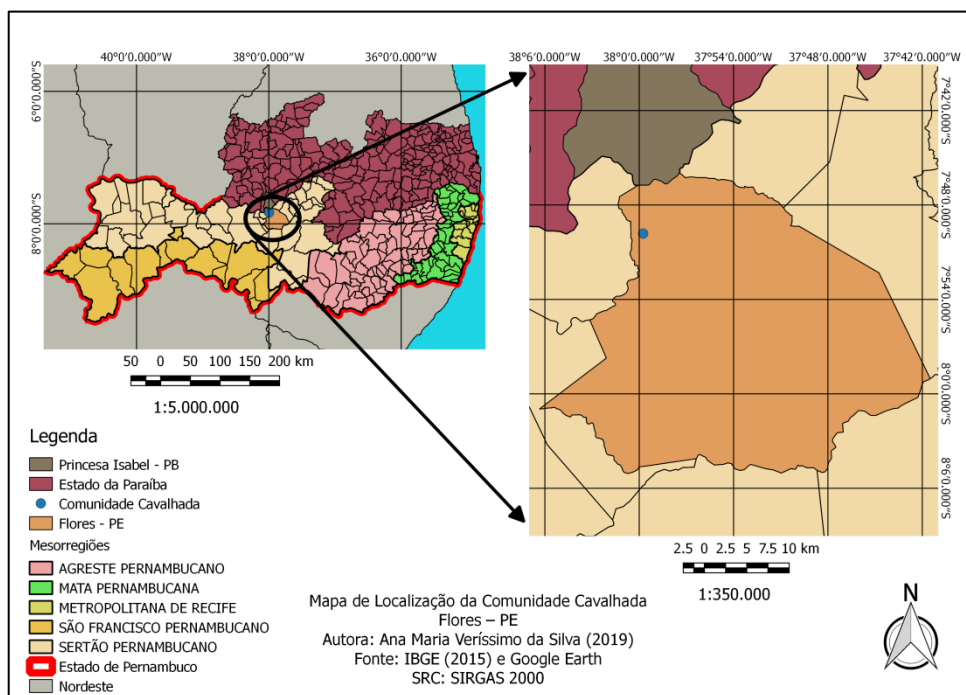
Dessa forma, percebe-se a relevância em implantar uma cooperativa de catadores de resíduos recicláveis na comunidade ora citada. Assim, neste trabalho, objetivou-se propor a implantação de uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis na Comunidade Cavalhada em Flores - PE, tendo como objetivos específicos: Estimar a quantidade de resíduos sólidos gerados na comunidade; Determinar a composição gravimétrica dos resíduos e elaborar um plano para implantação da cooperativa de catadores.

2. METODOLOGIA

2.1. Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo situa-se no município de Flores - PE, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Autores (2019)

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), o município de Flores tem uma população estimada de 22.169 habitantes, distribuída em uma unidade territorial de 995, 558 km².

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2005), o referido município encontra-se inserido na mesorregião do Sertão Pernambucano, nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú, limitando-se geograficamente, ao norte, com o estado da Paraíba.

Ainda segundo o CPRM (2005), o município de Flores possui uma vegetação basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia, e o clima é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. A unidade geoambiental é a Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino.

2.2. Estimativa da Quantidade e do Volume de Resíduos Gerados

A estimativa da quantidade de resíduos foi realizada por meio de visitas a 14 residências da comunidade, o que representa 48% das moradias existentes, que é na ordem de

29. Em termos populacionais, o experimento foi realizado com 44 pessoas, o que corresponde a 22% da população, que é de 200 pessoas.

Na primeira visita solicitou-se aos residentes que os resíduos fossem acondicionados durante um dia, tendo em vista que, no dia posterior, seria efetuada a segunda visita para a pesagem dos resíduos, para o dimensionamento de seu volume, assim como, para a realização da composição gravimétrica. Tal ciclo de visitas foi repetido em cada residência para melhor precisão dos resultados.

Para realizar a pesagem dos resíduos foi usada uma balança eletrônica digital e um balde de 20,5 L (Figura 2).

Figura 2. Pesagem dos resíduos



Fonte: Autores (2019)

A partir da quantidade de resíduos gerada nas residências, e considerando o número de pessoas que nelas habita, foi calculada a geração per capita média, expressa em kg/hab./dia, segundo a metodologia preconizada por Monteiro et al. (2001).

Para o dimensionamento do volume, também foi utilizado um balde, com capacidade de armazenamento de 20,5 L. Dessa forma, foi possível obter o volume de resíduos gerados pela população durante uma semana.

2.3. Determinação da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos da Comunidade

Em relação à composição gravimétrica, a mesma foi realizada na modalidade simplificada, de acordo com Monteiro et al. (2001), onde foram quantificados os percentuais de papel/papelão, plásticos, vidros, metais, matéria orgânica e outros.

Para a preparação da amostra, foi adotado o método de quarteamento, utilizando-se procedimentos manuais (Figura 3), conforme descrito em Neves (2008).

Figura 3. Método de quarteamento usado para obtenção da amostra desejada



Fonte: Autores (2019)

Depois de ter sido feito o quarteamento e a consequente seleção da amostra, foi realizada a separação, identificação e pesagem dos diferentes componentes da massa de resíduos, bem como, foi calculado o percentual de cada um deles de acordo com a Equação 1 (FEAM, 2019).

$$\text{Percentual de cada categoria (\%)} = \frac{\text{Peso de cada fração (kg)}}{\text{Peso total da amostra (kg)}} * 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

Percentual de cada categoria = percentual de cada classe/tipologia de resíduo presente na amostra;

Peso de cada fração = Peso dos resíduos de cada classe/tipologia triada;

Peso total da amostra = Peso da amostra com todos os componentes ainda misturados.

2.4. Projetos para Implantação da Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis

Os projetos para implantação da cooperativa de catadores de materiais recicláveis na Comunidade Cavahada foram elaborados com base nos dados obtidos nas etapas anteriores e fazendo uso do *software* Autodesk Revit.

O Custo Unitário Básico (CUB) para implantação dos projetos foi elaborado utilizando-se dados disponibilizados pelo *site* da Sinduscon (Sindicato da Indústria da Construção Civil) do município de João Pessoa-PB, onde foram analisadas as tabelas de preços em R\$/m² (reais por metro quadrado), tomando como referência o padrão de construção GI (Galpão Industrial) e levando em conta a cotação de R\$ 622,95/m² (referente ao mês de Setembro/2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Estimativa da Quantidade e do Volume de Resíduos Gerados

Na Tabela 1, apresentam-se os resultados referentes à média aritmética da geração *per capita* e da quantidade de resíduos gerada pela população da comunidade.

Tabela 1. Estimativa da geração per capita e da quantidade de resíduos gerados

Residências	Peso (Kg)	Quantidade de pessoas	Geração per capita (Kg/hab./dia)
1	0,468	3	0,156
2	0,622	2	0,311
3	0,612	2	0,306
4	0,67	4	0,1675
5	0,456	3	0,152
6	0,4805	3	0,160166667
7	0,457	3	0,152333333
8	0,479	3	0,159666667
9	0,374	4	0,0935
10	0,961	4	0,24025
11	0,669	5	0,1338
12	0,421	2	0,2105
13	0,524	4	0,131
14	0,176	2	0,088
Geração per capita média (kg/hab./dia)			0,18
Quantidade de resíduos gerada pela comunidade por dia (kg/dia)			$0,18 \times 200 = 36 \text{ kg}$
Quantidade de resíduos gerada pela comunidade por semana (kg/semana)			$36 \times 7 = 252 \text{ kg}$
População da comunidade			200

Fonte: Autores (2019)

Conforme o disposto na Tabela 1, verificou-se que a geração *per capita* média da comunidade é de 0,18 kg/hab./dia, se configurando como um valor inferior à faixa de variação média do Brasil, que é na ordem de 0,5 a 0,8 kg/hab./dia, de acordo com Monteiro et al. (2001).

Tal valor pode ser atribuído ao fato de os resíduos orgânicos gerados na comunidade serem destinados à alimentação dos animais, não sendo contabilizados para fins da geração *per capita*.

Em relação à quantidade de resíduos gerados na comunidade, nota-se, ao observar a Tabela 1, que é na ordem de 36 kg/dia e 252 kg/semana. Segundo Rosseto (2013), essa

quantidade de resíduos tende a aumentar, uma vez que, existe uma forte tendência no aumento do resíduo sólido rural, o qual além de estar associado ao crescimento populacional, também se associa à facilidade e ao consumo de produtos industrializados, que se eleva conforme cresce a renda das famílias e estabelecimentos rurais.

Este perfil de consumo também foi observado por Maciel et al. (2009) que, constataram que na zona rural do estado do Acre, os residentes preferem comprar frango congelado a terem as suas próprias criações. O que fortalece a ideia de que o meio rural tende a se comportar e consumir como pequenas cidades ou núcleos urbanos e, conseqüentemente, a produzir mais resíduos sólidos.

Também é importante frisar que, os 36 Kg de resíduos inorgânicos produzidos diariamente na Comunidade Cavahada tem uma destinação final ambientalmente inadequada. Rosseto (2013) ressalta que a destinação dos resíduos de forma ineficiente e em áreas impróprias ocasiona à contaminação dos solos, dos corpos hídricos e do ar, contribuindo para a proliferação de doenças que podem ser difundidas direta ou indiretamente, tanto em animais de criação ou domésticos, como nos seres humanos.

Dentre os tipos de destinação inadequada dada aos resíduos da Comunidade em questão, evidencia-se a queima (Figura 4). Segundo Silva et al (2019), a queima de resíduos está presente de maneira unânime na Comunidade Cavahada. Nesse estudo, todos os moradores que foram consultados disseram queimar os resíduos secos gerados em sua residência.

Figura 4. Queima dos resíduos sólidos inorgânicos



Fonte: Autores (2019)

Para Roversi (2013), esta prática é bastante problemática, uma vez que, são liberadas substâncias tóxicas que podem causar câncer, prejudicando a saúde da população, além de acarretar poluição ao meio ambiente.

Em relação ao volume de resíduos gerados na Comunidade Cavalhada, este é, em média, aproximadamente 11. 450 litros/semana, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Volume de resíduos gerados

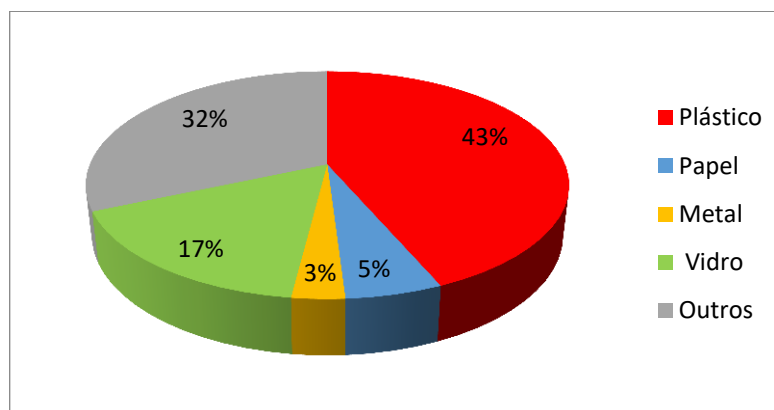
Volume - 1º experimento (L/semana)	Volume - 2º experimento (L/semana)	Volume médio de resíduos gerados por toda a população (L/semana)
10.920	11.979,545	11.449,7725

Fonte: Autores (2019)

3.2. Determinação da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos da comunidade

No que diz respeito à composição gravimétrica, esta pode ser observada por meio do Gráfico 1.

Gráfico 1. Composição gravimétrica dos resíduos da Comunidade Cavalhada



Fonte: Autores (2019)

De acordo com o Gráfico 1, percebe-se que o plástico é o resíduo mais gerado, haja vista que, este compõe o percentual de 43 % da massa total de resíduos sólidos analisada.

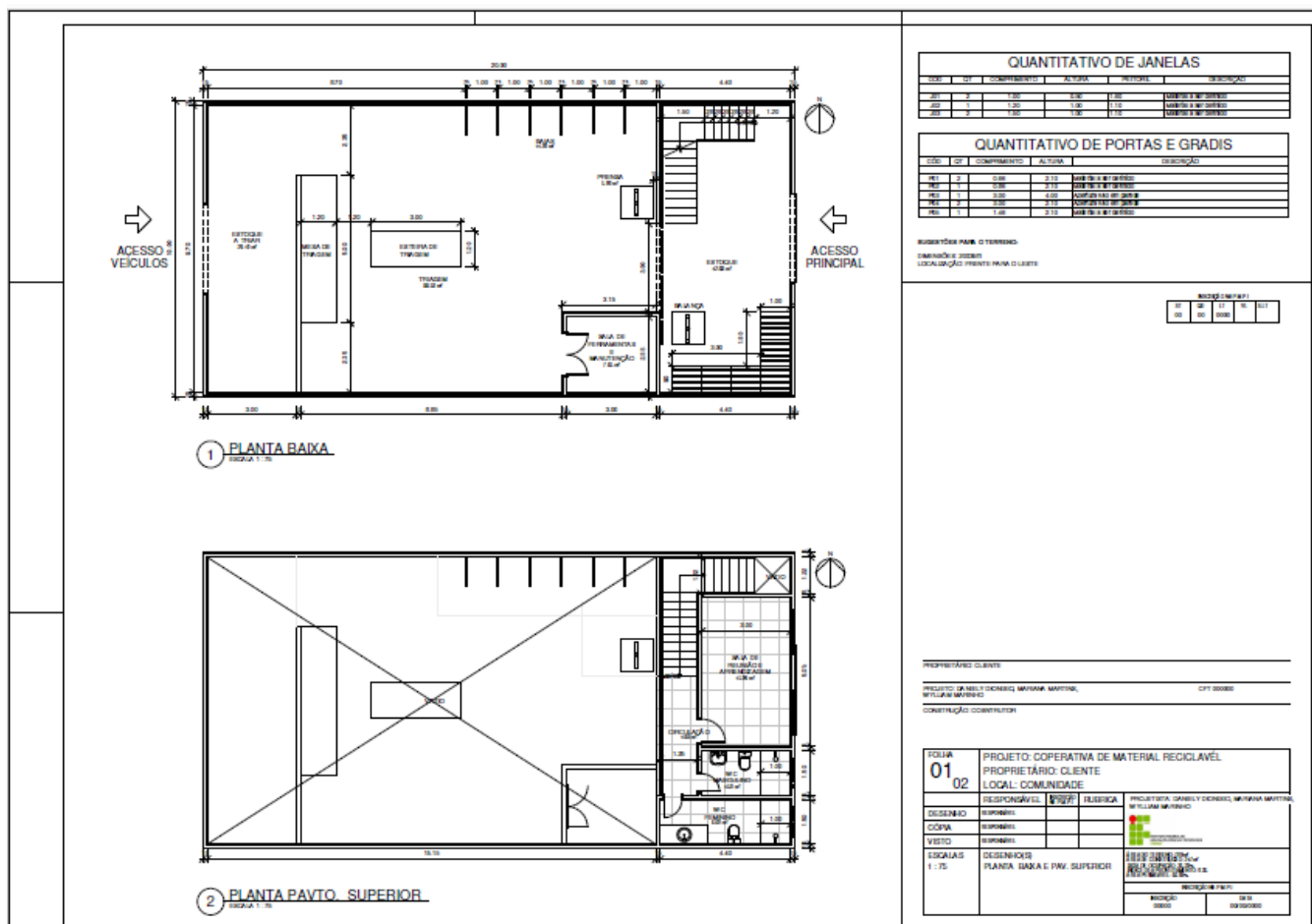
De acordo com Oliveira (2012), a indústria do plástico vem crescendo nos últimos anos. Conforme disposto na ABNT (2004), este tipo de resíduo se caracteriza por ser não perigoso, todavia, quando descartados de maneira inadequada, como em encostas, rios, lixões, etc., causam danos diversos ao ambiente. A maioria dos plásticos não é biodegradável, sendo extremamente duráveis e podendo persistir no ambiente por muitos anos.

Segundo Oliveira (2012), a reciclagem se apresenta como uma das principais alternativas de destinação final ambientalmente adequada para os resíduos plásticos.

3.3. Projetos para Implantação da Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis

Nas Figuras 5 e 6, apresentam-se a planta baixa e o layout da cooperativa, respectivamente.

Figura 5. Planta baixa da cooperativa de catadores da Comunidade Cavahada



Fonte: Autores (2019)

funcionamento da cooperativa. Desse modo, recomenda-se que outros estudos sejam feitos de modo que viabilize a execução dos projetos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados apresentados, percebe-se a importância da reciclagem e da implantação de uma cooperativa de catadores na Comunidade Cavanhada, tendo em vista que, os residentes desta localidade descartam inadequadamente seus resíduos sólidos. Tal fato pode ocasionar problemas para o meio ambiente e para a saúde da população.

Na comunidade em questão, o principal tipo de resíduo gerado é o plástico, este, por sua vez, pode persistir no ambiente por muitos anos. Assim, tem-se a reciclagem como uma das principais alternativas de destinação final ambientalmente adequada para esta categoria de resíduos.

Por fim, salienta-se que a instituição de uma cooperativa de catadores na comunidade Cavanhada contribuirá para a geração de emprego e renda, bem como, garantirá representação política e reconhecimento social para os moradores.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos Sólidos- Classificação: NBR 10004**. Rio de Janeiro, RJ, 2004.

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010, 23p.

ARAÚJO, K. K.; PIMENTEL, A. K. **A problemática do descarte irregular dos resíduos sólidos urbanos nos bairros Vergel do Lago e Jatiúca em Maceió, Alagoas**. R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 4, n. 2, 2015, p. 626 – 668.

COSTA, W. B.; CHAVES, M. R. **Informalidade e Precarização do Trabalho de Catação de Materiais Recicláveis no Brasil: Pontos para Debate**. SCIELO, Biblioteca Eletrônica Científica Online, 2012, 12 p.

CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município Flores - PE**. Serviço Geológico do Brasil. Recife - PE: CPRM/PRODEEM, 2005, 23 p.

FEAM. **Estudo Gravimétrico de Resíduos Sólidos Urbanos**. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte, MG, 2019, 28 p.

IBGE. **Banco de dados agregados: censo demográfico**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE: Brasil, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/flores/panorama>. Acesso em: 30 de Setembro de 2019.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: Dilemas e Potencialidades Sob a Ótica da Economia Solidária**. Rio de Janeiro, RJ, 2017, 56 p.

LOMASSO, A. L. [et al]. **Benefícios e desafios na implementação da reciclagem: um estudo de caso no centro mineiro de referência em resíduos (CMRR)**. Revista Pensar Gestão e Administração, v. 3, n. 2, jan. 2015, 20 p.

MACIEL, R. C. G. [et al]. **Produção de lixo nas florestas acreanas: algumas contribuições sobre o desenvolvimento sustentável na Amazônia**. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 7. Cuiabá, MT, 2009, 21 p.

MONTEIRO, J. H. P. [et al.]. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM. Rio de Janeiro, RJ, 2001, 200 p. Retirado de: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>.

NEVES, O. **Pedologia e Geoquímica**. Centro de Petrologia e Geoquímica. Departamento de Engenharia de Minas e Georecursos. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, 2008, 10 p. Disponível em: <https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/53832/1/P1.doc>.

NOGUEIRA, E. F. **Consumo, Descarte e Sustentabilidade: Um Estudo de Caso**. Londrina, PR, 2017, 153 p.

OLIVEIRA, M. C. B. R. **Gestão de Resíduos Plásticos Pós-Consumo: Perspectivas para a Reciclagem no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ, 2012, 104 p.

ROSSETO, R. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril: Resíduos sólidos inorgânicos.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, DF, 2013, 46 p.

ROVERSI, C. A. **Destinação dos Resíduos Sólidos no Meio Rural.** Medianeira, PR, 2013, 49 p.

SILVA, A. M. V. [et al]. **Mobilização da Comunidade Cavalhada para a Implantação de Coleta Seletiva.** Meio Ambiente: Uma visão interativa II. Instituto Medeiros de Educação Avançada – IMEA. Congresso Internacional de Saúde e Meio Ambiente. João Pessoa, PB, 2019, 506 – 521.