

ASSOCIAÇÃO CARUARUENSE DE ENSINO SUPERIOR E TÉCNICO – ASCES
ENGENHARIA AMBIENTAL

LETÍCIA CAVALCANTE DE LIMA

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PÚBLICOS EM VIAS
COMERCIAIS DA CIDADE DE CARUARU - PE**

CARUARU

2016

LETÍCIA CAVALCANTE DE LIMA

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PÚBLICOS EM VIAS
COMERCIAIS DA CIDADE DE CARUARU - PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Ambiental da Associação Caruaruense de Ensino Superior e Técnico – ASCES, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof. MSc. Mariana Ferreira
Martins Cardoso

CARUARU

2016

LETÍCIA CAVALCANTE DE LIMA

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PÚBLICOS EM VIAS
COMERCIAIS DA CIDADE DE CARUARU - PE**

Orientador: Prof. MSc. Mariana Ferreira Martins Cardoso

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Presidente: Prof. MSc. Mariana Ferreira Martins Cardoso

Primeiro Avaliador: Prof. MSc. Armando Moraes Correia de Melo

Segundo Avaliador: Prof. DSc. Deivson César Silva Sales

CARUARU – PE

2016

AGRADECIMENTOS

Hoje vivo uma realidade que parece um sonho, mas foi preciso muito esforço, determinação, desapego, paciência, perseverança e maleabilidade para chegar até aqui. Agradeço em primeiro lugar à Deus, pelo dom da vida e pelo seu amor infinito, pois só Ele é digno de toda honra, glória e louvor, sem Ele nada sou.

A minha mãe Vilma (in memoriam), que infelizmente não pode estar presente neste momento tão sonhado por nós duas, a ela, todo meu esforço, dedicação, perseverança e amor. A conquista desta graduação não é só minha, mas dela também.

Ao meu pai Jorge Wilson, por todo seu esforço e companheirismo ao longo desses anos, que desde meu nascimento, tem lutado com bravura para me proporcionar um forma digna de vida, abrindo mão incansáveis vezes dos seus planos para tornar os meus sonhos realidade. Suas madrugadas em claro para poder manter-me na faculdade nunca foi em vão, aqui expresso um pouco de minha gratidão, admiração, respeito e amor por você, obrigada por ser este homem maravilhoso.

A minha querida orientadora, professora, amiga e uma mãe de coração, Mariana Cardoso. Que esteve comigo na construção deste trabalho, mantendo paciência, dedicação e carinho. És um grande exemplo de profissional e de pessoa, mostrou-me que sou capaz de tudo aquilo que sonho, me fez ver com os olhos da esperança. Obrigada Mari, levarei minha eterna gratidão e admiração por ti.

Agradeço aos meus amigos que durante este percurso acadêmico me proporcionaram momentos que levarei para sempre. Tornando-me uma pessoa melhor a partir das experiências vivenciadas do nosso dia-a-dia. Tantos momentos de alegrias, gargalhadas, festas surpresas, viagens, conversas atuas, até mesmo nossas brigas e discursões. Acredito que conseguimos absorver de cada situação um aprendizado, melhorando cada dia mais nossa convivência. Como foi bom esses cinco anos que passamos juntos, lembro-me que lá no começo reclamávamos que iria demorar, e aqui estamos concluindo essa etapa de nossas vidas. Como passou rápido, e agora nos resta às lembranças e a saudade que sempre levaremos em nossos corações.

Aos queridos Fernanda Liberato, Davi Araujo, Patrick Pierre, Augusto Wagner, João Pedro e Nathália Tavares, vocês foram essenciais para que eu pudesse concluir este trabalho. Pois por incansáveis vezes que precisei de ajuda, pude contar com vocês. Obrigada, nunca saberei a maneira certa de retribuir todo carinho.

Agradeço os laços de amizade que a Faculdade ASCES proporcionou-me, em especial minha amiga Jokabel Gomes, que sempre pude contar e dividir minhas alegrias e aflições, amiga esta que sempre irá permanecer em minha vida e orações. A querida Heronilda Cordeiro (chefinha do meu coração), obrigada por todos seus conselhos e puxões de orelhas, nunca irei esquecer.

Aos meus queridos mestres que ao longo destes anos foram essenciais para minha formação profissional e pessoal. Em especial aqueles que pude construir um laço de amizade, Luiz Gonzaga, Luiz Pimentel, Deivson Cesar, Cláudio Emmanoel, Angela Maria, Luiza Souza, Mariana Cardoso, Deivid Figueroa e não esquecendo do meu querido mestre Helder Parente (in memoriam), que tanto fez por mim e pelo curso de Engenharia Ambiental. Vocês foram essenciais para que nos tornássemos engenheiros que acima de tudo prezam pela vida e aos que estão ao nosso redor.

Agradeço ao meu noivo Wellington, por seu companheirismo, compreensão e apoio ao longo do curso e no decorrer deste trabalho. Por me fazer crescer como mulher, como pessoa, como futura engenheira, que dentre suas possibilidades me fez enxergar um mundo novo. Espero tê-lo sempre perto de mim, pois ao seu lado sei que o caminho será mais suave. A você, o meu muito obrigada. Mesmo sendo ciente de que quaisquer que sejam as palavras, jamais conseguirão expressar toda a minha admiração por ti. Agradeço também a minha sogra Lúcia e minha cunhada Mayara, pela força e motivação, pelas caronas que me davam durante as viagens até Caruaru, para orientações e obtenção dos resultados deste trabalho.

A todos da minha família que, de alguma forma, incentivaram-me na constante busca pelo conhecimento. Aos meus avôs por me apresentarem a simplicidade e o gosto pela vida. Valores sem os quais jamais teria me tornado essa pessoa. Buscando todos os dias, ser mais humana e sensível as necessidades dos outros. Aos meus tios, em especial Wellington e Lucyanna, por me mostrarem que o melhor caminho para vencer na vida, são os estudos. Aos meus primos pela convivência e amparo do dia-a-dia, em especial a Lênyton e Laysa que tiveram um participação excepcional

para que eu pudesse concluir este trabalho. Leny e Lay, obrigada pelo seu carinho e paciência.

Nesta hora de encerramento de uma etapa muito especial, em que a alegria por estar terminando se junta ao cansaço, torna-se difícil lembrar-me de todos os amigos e colegas que participaram comigo dessa jornada, mas de uma maneira muito sincera, agradeço a todos que de uma forma ou de outra, colaboraram para a realização desse trabalho de conclusão de curso e para a Letícia que sou hoje.

Gratidão é a palavra que me define ao término deste trabalho, com coração aliviado e a sensação de dever cumprido. Foi um longo caminho percorrido até aqui, tiveram seus dias lutas e também de glórias, mas com amor, fé e determinação, consegui vencer esta linda etapa em minha vida. Fica aqui meu muito obrigado.

O Senhor é a minha força e o meu escudo;
nEle o meu coração confia, e dEle recebo
ajuda. Meu coração exulta de alegria, e
com o meu cântico lhe darei graças.

(Salmos 28:7)

RESUMO

O presente trabalho promoveu a análise do gerenciamento de resíduos sólidos públicos nas principais vias comerciais do município de Caruaru/PE, com intuito de verificar os coletores de resíduos, avaliar o sistema de limpeza e coleta, e os resíduos descartados nas vias para saber se condizem com a categoria de logradouros públicos. A metodologia utilizada consistiu de uma coleta de dados através de uma pesquisa de campo, de caráter descritivo, além da análise dos dados com abordagem qualitativa. Através da pesquisa detectou-se que os coletores em vias públicas são insuficientes e encontram-se em péssimas condições, o sistema de limpeza e coleta dos resíduos não está adequado ao fluxo de trânsito e pedestre, os horários devem ser ajustados para turnos de menor movimento, melhorando a qualidade da limpeza e evitando riscos e acidentes. Os resíduos descartados nas vias condizem com a categoria de resíduos encontrados em logradouros públicos havendo algumas exceções que demandam um programa de educação ambiental sensibilizando a população com relação ao descarte correto.

Palavras-chave: Resíduos, Meio Ambiente, Logradouros Públicos.

ABSTRACT

The present work promoted the analysis of public solid waste management on the main commercial areas in the municipality of Caruaru-PE in order to check the waste collectors, evaluate the cleaning system and waste collection, evaluate the residues discarded to find out if they match with the category of public locations. The methodology used consisted of a data collection through a field research of descriptive character, besides the data analysis with qualitative approach. Through this research, it was detected that the collectors on the public ways are not enough and found in very bad conditions, the cleaning system and waste collector are not adequate to the vehicle traffic and pedestrians, the times must be adjusted to off-peak periods of the day, improving the quality of the cleaning system and avoiding risks and accidents. The residues discarded on public ways match with the category of residues found in public places with few exceptions that demand an Environmental Education Program raising awareness of the population regarding to the correct discard of the residues.

Keywords: Residues, Environment, Public Ways.

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: principais vias comerciais de Caruaru – PE	25
Quadro 02: quantitativo de coletores nas principais vias do município	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 06 – Mapa da via Avenida Agamenon Magalhães.	26
Figura 07 – Mapa das vias comerciais.	26
Figura 08 – Mapa da via Rua Quinze de Novembro (Centro).	27
Figura 09 – Resíduos da Avenida Agamenon Magalhães.	30
Figura 10 – Coletor da via Avenida Oswaldo Cruz.	31
Figura 11 – Coletor da via Rua Manoel de Freitas.	32
Figura 12 – Coletores e resíduos da via Avenida Frei Caneca.	32
Figura 13 – Coletor da via Avenida Rio Branco.	33
Figura 14 – Coletores e resíduos da via Rua Quinze de Novembro.	34
Figura 15 - Resíduos da construção civil.	34
Figura 18 - Resíduos que estão em conformidade com as classificações.	35
Figura 17 - Resíduos que estão em conformidade com as classificações.	36
Figura 18 - Resíduos que estão em conformidade com as classificações.	36
Figura 19 – Frasco de medicamento e seringa.	37
Figura 20 – Medicamentos descartados incorretamente.	37
Figura 21 – Pilha encontrada descartada incorretamente.	38
Figura 22 – Lâmpada descartada incorretamente.	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. OBJETIVO GERAL	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1. A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	15
3.2. CONCEITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	15
3.3. GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	16
3.4. RESÍDUOS SÓLIDOS PÚBLICOS.....	16
3.4.1 Resíduos comerciais.....	17
3.4.2 Resíduos sólidos em logradouros públicos.....	17
3.4.3 Classificação de resíduos sólidos.....	17
3.4.4 Classificação pela natureza e origem	18
3.4.5 Classificação pela composição química	19
3.4.6 Classificação pelos riscos potenciais.....	19
3.4.7 Sistemas coletores de resíduos	20
3.4.8 Coletores de logradouros públicos	21
3.4.9 Horário e forma de varrição e coleta	23
3.5. O MUNICÍPIO DE CARUARU – PE	24
4. METODOLOGIA.....	25
4.1 TIPO DE ESTUDO	25
4.2 LOCAL E PERÍODO DE ESTUDO	25
4.3 COLETA DE DADOS	27
4.4 PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA COLETA DE DADOS	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1. VERIFICAÇÃO DOS COLETORES DE RESÍDUOS EM VIAS COMERCIAIS	29
5.2. AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA E COLETA DE RESÍDUOS NAS ÁREAS COMERCIAIS	35
5.3. ANÁLISE DOS RESÍDUOS DESCARTADOS NOS LOGRADOUROS PÚBLICOS ...	36
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
7. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	40
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1. INTRODUÇÃO

A procura por soluções para os problemas socioambientais gerados pelo acúmulo, destino e falta de tratamento adequado dos resíduos sólidos tem despertado discussões, mobilizações e intensa busca por alternativas que visem o equilíbrio sustentável do meio ambiente.

De acordo com Costa (2005) a revolução industrial, o desenvolvimento urbano e o descontrole no crescimento populacional, junto com a evolução tecnológica nos últimos anos, propiciaram a criação de novos produtos, cujo uso indiscriminado levou à dilapidação dos recursos naturais e fez com que a quantidade de resíduos produzidos aumentasse significativamente. Fato é que a sociedade ainda não aprendeu a lidar com esses resíduos, descartando-os inadequadamente em locais não recomendados do ponto de vista ambiental.

Como um dos itens que constituem o serviço de saneamento básico, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos corresponde a um dos maiores desafios dos centros urbanos. Atualmente não só as grandes cidades vivem esse dilema, a problemática dos resíduos sólidos vem se expandindo para as cidades menores e é um fato preocupante em todo território nacional (JACOBI; BESEN, 2006).

Os resíduos sejam eles líquidos ou sólidos, causam grandes problemas ambientais, tais como: proliferação de endemias, alagamentos e inundações em períodos de chuva, poluição visual, obstrução das vias públicas, prejuízos ao turismo local e aumento dos gastos públicos com limpeza urbana (SISSINO, 2002).

É importante frisar que as atividades que compõem o sistema de limpeza urbana normalmente produzem dois tipos claros de benefícios para a sociedade. O primeiro é a remoção de resíduos sólidos das residências, dos demais estabelecimentos e das vias públicas. Esse é o benefício mais percebido e com maior relevância para os cidadãos comuns, pois garante a proteção da saúde pública. O segundo benefício decorre do tratamento e destinação final dados aos resíduos sólidos, com vistas à proteção ambiental. Em prática esses benefícios têm tido baixa

percepção por parte da população, que muitas vezes não está consciente dos impactos causados por uma destinação inadequada (ARNALDO, 2012).

O gerenciamento correto dos resíduos sólidos é de suma importância para a sociedade e meio ambiente. Uma cidade limpa evita endemias, proliferação de vetores, mantém a estética da cidade e é motivo de orgulho para seus habitantes. Desta forma, avaliar o processo de coleta e limpeza urbana, principalmente em áreas comerciais é vital para se obter um diagnóstico preliminar do sucesso do gerenciamento dos resíduos sólidos municipais.

No presente trabalho foram realizadas análises nos processos de limpeza e coleta de resíduos sólidos das áreas comerciais de Caruaru – PE, constatando-se os mesmos estavam de acordo com as normas vigentes e com a sustentabilidade ambiental.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Analisar o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos em áreas comerciais do município de Caruaru – PE.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Verificar os coletores de resíduos em vias comerciais;
- ✓ Avaliar o sistema de limpeza e coleta de resíduos nas áreas comerciais;
- ✓ Analisar se os resíduos descartados nas vias condizem com a categoria de resíduos de logradouros públicos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O resíduo sólido é um grande problema nacional. Hoje, o Brasil produz aproximadamente 200 mil toneladas de resíduos sólidos, por dia. Desse total, 76% são destinados aos lixões a céu aberto, sem nenhum tipo de tratamento; 13% destinam-se aos aterros controlados; 10% para aterros sanitários e somente 1% chega a ser reciclado (LIZÁRRAGA, 2001).

Devido à má destinação dos resíduos sólidos representar um risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, é necessário que as medidas tomadas para seu gerenciamento sejam muito bem estudadas e selecionadas, adotando-se técnicas mais adequadas de manejo. (BRINGHENTI, 2004).

Dentre as atividades integradoras do gerenciamento de resíduos sólidos está seu acondicionamento em recipientes adequados para armazenamento. A qualidade da operação de coleta e transporte de resíduos depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta. A população tem, portanto, participação decisiva nesta operação (STARKE, 2009).

Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos consiste no envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, com o intuito de elevar a qualidade de vida da população e promover o asseio da cidade, considerando-se as características das fontes de produção, o volume, tipos de resíduos e características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos, bem como as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais (MONTEIRO, 2001).

3.2. CONCEITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos sólidos são definidos como sendo resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos

e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

Para a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010), resíduos sólidos é o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

3.3. GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas com relação aos aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros e ambientais, envolvendo políticas, instrumentos e meios. (VERISSIMO, 2012).

O gerenciamento por sua vez, é um conjunto de normativas operacionais, financeiras e de planejamento que é executado e desenvolvido por uma administração municipal, visando os critérios econômicos, sanitário e ambiental, para o tipo de coleta, tratamento e disposição do lixo produzido pela cidade. É acompanhar de forma cautelosa e crítica todo o ciclo dos resíduos, para que sejam realizadas as melhores técnicas de acordo a realidade local e uma disposição final segura (CARVALHO JUNIOR; NOGUEIRA, 2006).

3.4. RESÍDUOS SÓLIDOS PÚBLICOS

Os resíduos sólidos públicos são aqueles recolhidos nas vias públicas, galerias, áreas de realização de feiras e outros locais públicos. Sua composição é muito variada dependendo do local e da situação onde é recolhido, mas podem conter: folhas de árvores, galhos e grama, papel, plástico, restos de alimentos (SOUZA, 2013).

Monteiro et al. (2001) definem o lixo público como os resíduos encontrados nos logradouros públicos, normalmente resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.

3.4.1 Resíduos comerciais

São aqueles produzidos pelo comércio em geral. A maior parte é constituída por materiais recicláveis como papel e papelão, principalmente de embalagens, e plásticos, mas também podem conter restos sanitários e orgânicos (LAFUENTE JUNIOR, 2012).

É originado nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares e restaurantes. Compreendendo, papel, plásticos e embalagens diversas (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000).

3.4.2 Resíduos sólidos em logradouros públicos

Os resíduos sólidos em logradouros públicos são aqueles recolhidos nas vias públicas, galerias, áreas de realização de feiras e outros locais públicos. Sua composição é muito variada dependendo do local e da situação onde é recolhido, mas podem conter: folhas de árvores, galhos e grama, papel, plástico, restos de alimentos (SOUZA, 2013).

3.4.3 Classificação de resíduos sólidos

Há várias formas de se classificar os resíduos sólidos, pois são baseados em determinadas características ou propriedades identificadas nestes. A etapa de classificação é importante, pois ajuda a escolher o melhor modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - GIRS a ser aplicado no local em questão, devido o envolvimento da identificação do processo ou atividade que lhe originou, de seus constituintes e características e a comparação destes com listagens de substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido (NBR 10004/2004).

Os resíduos podem ser classificados: por sua natureza ou origem; por sua composição química (matéria orgânica e inorgânica); e, pelos riscos potenciais ao meio ambiente (ZANTA; FERREIRA, 2003).

3.4.4 Classificação pela natureza e origem

Lixo doméstico ou residencial: gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.

Lixo comercial: Gerados em estabelecimentos comerciais, onde suas características dependem de como são as atividades ali realizadas.

Lixo público: São os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza.

Lixo domiciliar especial: Compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.

Entulho de obras: São resíduos gerados pela indústria da construção civil.

Pilhas e baterias: As substâncias contendo cádmio, chumbo, mercúrio, prata e níquel causam impactos negativos sobre o meio ambiente e, em especial, sobre o homem.

Lâmpadas fluorescentes: As lâmpadas fluorescentes liberam mercúrio quando são quebradas, queimadas ou enterradas em aterros sanitários, o que as transforma em resíduos perigosos Classe I.

Pneus: Necessita de um acondicionamento correto e destinação final, são muitos os problemas causadas pela forma inadequada dos pneus.

Lixo de fontes especiais: São resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final.

Lixo industrial: Tem característica diversificada, pois estas dependem do tipo de produto manufaturado. São resíduos gerados pelas atividades industriais.

Lixo radioativo: São os tipos de resíduos que emitem radiações.

Lixo de porto, aeroportos e terminais rodoferroviários: São resíduos decorrente das atividades humanas nestas localidades.

Lixo agrícola: Resíduos decorrente das atividade agrícolas, como embalagens impregnados com pesticidas e fertilizantes químicos, que são perigosos.

Resíduos de serviços de saúde: Compreendendo todos os resíduos gerados nas instituições destinadas à preservação da saúde da população (MONTEIRO, 2001).

3.4.5 Classificação pela composição química

A composição química consiste na determinação dos teores de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras.

Potencial Hidrogeniônico (pH), Poder Calorífico e Relação Carbono/Nitrogênio (C:N) (MONTEIRO, 2001).

3.4.6 Classificação pelos riscos potenciais

A NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (ABNT, 2004), classifica os resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais de contaminação ao meio ambiente e à saúde pública:

- Resíduos Classe I – Perigosos: apresentam riscos a saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada. Possuem características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;

– Resíduos Classe II – Não perigosos: resíduo de restaurante (restos de alimentos), sucata de metais ferrosos, sucata de metais não ferrosos (latão etc.), resíduo de papel e papelão, resíduos de plástico polimerizado, resíduos de borracha,

resíduo de madeira, resíduo de materiais têxteis, resíduos de minerais não-metálicos, areia de fundição, bagaço de cana e outros resíduos não perigosos;

– resíduos Classe II A – Não inertes: são os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos ou de resíduos Classe II B – Inertes, nos termos desta Norma;

– resíduos Classe II B – Inertes: são aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

3.4.7 Sistemas coletores de resíduos

Para cada tipo de resíduo é necessário o uso adequado de coletores específicos. É fundamental a identificação dos recipientes onde os resíduos serão acondicionados, identificando com figuras e cores qual é o tipo de resíduos que corresponde àquele recipiente, visando facilitar o correto descarte de resíduos.

De acordo com a Resolução CONAMA 275/2001, foram estabelecidas padrões de cores para os diferentes tipos de resíduos para identificação de coletores, conforme abaixo:

- Azul: papel / papelão;
- Vermelho: plástico;
- Verde: vidro;
- Amarelo: metal;
- Preto: madeira;
- Laranja: resíduos perigosos;
- Branco: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- Roxo: resíduos radioativos;
- Marrom: resíduos orgânicos;

- Cinza: resíduos geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

Além da cor dos recipientes coletores, a escolha do tipo de recipiente mais adequado deve ser orientada em função das características do lixo, da geração do lixo, da frequência da coleta, do tipo de edificação e do preço do recipiente.

3.4.8 Coletores de logradouros públicos

Para o acondicionamento dos resíduos de logradouros públicos, estão inclusos no sistema os seguintes tipos de coletores:

- **Papeleiras de rua:** com capacidade volumétrica útil de 50 litros, tampas metalizadas, aberturas pequenas para que não sejam despejados resíduos impróprios ou até roubados.

Figura 01 – Papeleira de rua.



Fonte: SEDEMA 2015.

- **Cesta Coletora Plástica para Pilhas e Baterias:** Ter capacidade útil de 50 litros, fabricada em polietileno de alta densidade e com tampas, protegido contra raios ultravioletas. As cestas devem ser instaladas nos parques, praças, jardins, ruas, avenidas e demais localidades onde tenha fluxo de pessoas.

Figura 02 – Coletores de pilhas e baterias.



Fonte: METAN, 2015.

•**Sacos Plásticos:** Para o acondicionamento dos resíduos públicos, é aceitável o uso de sacos de 150 litros.

Figura 03 – Sacos plásticos.



Fonte: GUIA RIO CLARO, 2011.

•**Contêineres Plásticos e Metálicos:** São recipientes estacionários, com capacidade de 5 ou 7m³, que podem ser basculantes por caminhões compactadores (MONTEIRO, 2001).

Figura 04 – Contêiner plástico.



Fonte: PROPLAST (2015).

Figura 05 – Contêiner metálico.



Fonte: GRUPO TK (2011).

3.4.9 Horário e forma de varrição e coleta

A Coleta segundo Monteiro et al. (2001), consiste em recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final. Coleta-se o lixo para evitar problemas de saúde que ele possa propiciar e que grande parte dos resíduos gerados no país não é regularmente coletada,

permanecendo junto às habitações (principalmente nas áreas de baixa renda) ou sendo vazada em logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e cursos d'água.

Nos centros comerciais, a coleta deve ser noturna, quando as ruas estão com pouco movimento. Em áreas comerciais deve ser realizada todos os dias, ao final da tarde. A varrição deve ser efetuada após a coleta, para recolher os eventuais resíduos derramados na operação (MONTEIRO, 2001).

3.5. O MUNICÍPIO DE CARUARU – PE

Caruaru é uma cidade do estado de Pernambuco. O município se estende por 920,6 km² contando com uma população de 347.088 segundo o censo de 2015. Sua densidade demográfica é de 342,1 habitantes por km² no território municipal. Caruaru fica localizado próximo aos municípios de São Caetano, Riacho das Almas e Agrestina. Situado a 561 metros de altitude, suas coordenadas geográficas são Latitude: 8° 16' 53" Sul, Longitude: 35° 58' 25" Oeste (IBGE, 2015).

4. METODOLOGIA

Tendo em vista a análise dos resíduos sólidos públicos, foi realizada a pesquisa, considerando o perfil metodológico descrito a seguir:

4.1 TIPO DE ESTUDO

O presente trabalho consistiu de uma coleta de dados através de uma pesquisa de campo, de caráter descritivo, além da análise dos dados com abordagem qualitativa.

4.2 LOCAL E PERÍODO DE ESTUDO

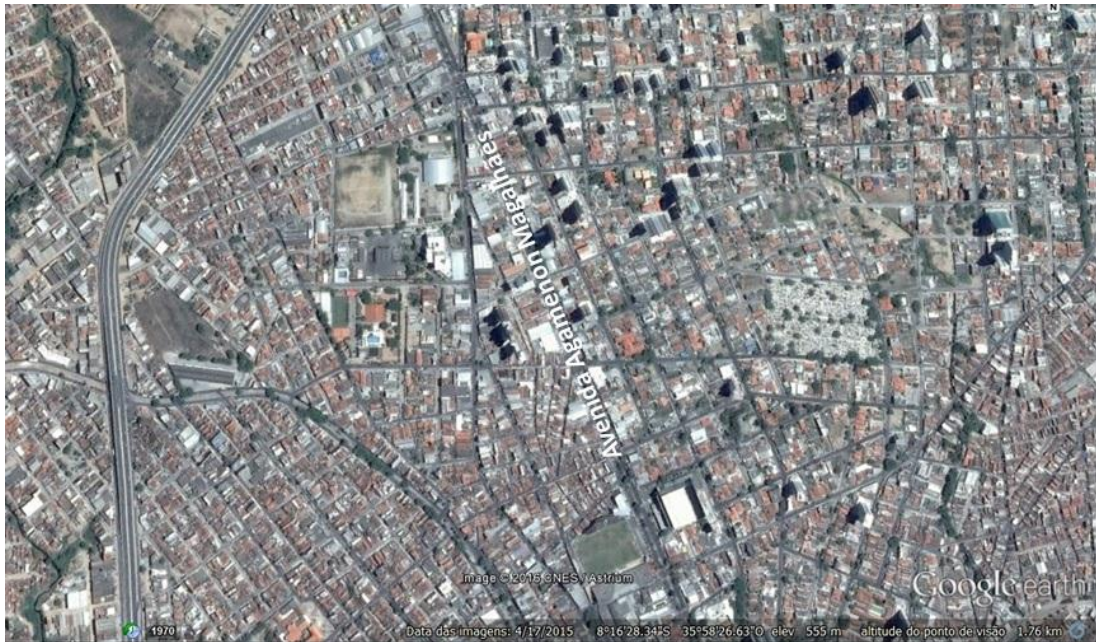
A pesquisa se desenvolveu nas principais vias comerciais de Caruaru – PE, durante o horário comercial, sendo descritas conforme o quadro 01 abaixo.

Quadro 01: principais vias comerciais de Caruaru – PE.

Avenida Agamenon Magalhães
Avenida Oswaldo Cruz
Rua Manoel de Freitas
Rua Frei Caneca
Avenida Rio Branco
Rua Quinze de Novembro (Centro)

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 01 – Mapa da via Avenida Agamenon Magalhães.



Fonte: Google Earth (2016).

Figura 02 – Mapa das vias comerciais.



Fonte: Google Earth (2016).

Figura 03 – Mapa da via Rua Quinze de Novembro (Centro).



Fonte: Google Earth (2016).

Como amostras analisadas, foram identificados e caracterizados os coletores existentes nestas vias.

4.3 COLETA DE DADOS

Após a identificação dos coletores nas vias comerciais foi verificada a conformidade de acordo com o resíduo inserido nos mesmos, se a utilização está sendo realizada de acordo com o tipo de coletor e se a coleta está ocorrendo de acordo com as normativas vigentes de horários e dias.

Foi verificado também a presença de varredores manuais ou mecanizados, durante os horários comerciais, para a análise do sistema de limpeza das vias públicas. A presença das equipes de limpeza foram confrontadas com as informações cedidas pelos órgãos de limpeza urbana para verificar se a limpeza está conforme o plano municipal de gerenciamento de resíduos.

Para análise dos resíduos dispostos nos coletores, foram retiradas amostras dispostas nos mesmos e verificada a existência de algum resíduo que não se enquadra na classificação de resíduos de logradouros públicos.

4.4 PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA COLETA DE DADOS

A realização das coletas se deu através de três visitas a campo em cada via pública para realização das análises de limpeza e resíduos dispostos nos coletores.

4.4.1 Análise dos Dados

Após a coleta dos dados, os mesmos dispostos em planilhas e verificados com as resoluções CONAMA 257/99, 275/01, ABNT NBR 10.004, bem como o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista as análises do gerenciamento de resíduos sólidos públicos nas vias comerciais do município de Caruaru, Foram realizadas três visitas a campo em cada via pública para realização das análises de limpeza e resíduos dispostos nos coletores, sendo os dias 13/04/2016, 20/04/2016 e 27/04/2016. A coleta de dados foi efetuada em seis principais vias da cidade: Avenida Agamenon Magalhães, Avenida Oswaldo Cruz, Avenida Rio Branco, Rua Frei Caneca, Rua Manoel de Freitas e Rua Quinze de Novembro. A quantidade total de coletores nestas vias foi igual a setenta e três, considerando que boa parte dos coletores está em péssimas condições ou até a ausência dos mesmos.

5.1. VERIFICAÇÃO DOS COLETORES DE RESÍDUOS EM VIAS COMERCIAIS

Em todas as vias pesquisadas, boa parte dos coletores que são utilizados pela população encontram-se em uma longa distância. Com o auxílio do aplicativo Rustastic, foi possível averiguar e registrar a distância que varia entre 30 e 340 metros de um coletor para o outro, diagnosticando que não estão em conformidade com a quantidade preconizada, que segundo Queiroga (2011) está entre 100 e 150 metros, mostrado no quadro 02 abaixo.

Quadro 02: quantitativo e distância de coletores nas principais vias do município

Principais Vias	Distância de um coletor para o outro (m)	Quantidade de coletores necessários	Quantidade de coletores encontrados
Avenida Agamenon Magalhães	30 a 240	19	13
Avenida Oswaldo Cruz	70 a 100	6	4
Avenida Rio Branco	35 a 120	9	7

Rua Frei Caneca	110 a 340	11	9
Rua Manoel de Freitas	60 a 170	5	3
Rua Quinze de Novembro	20 a 130	23	15

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Avenida Agamenon Magalhães os resíduos comerciais são descartados em sacos e dispostos no chão, conforme a Figura 09.

Figura 04 – Resíduos da Avenida Agamenon Magalhães.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Na Avenida Oswaldo Cruz foi diagnosticada a presença de poucos coletores, contudo seu estado físico bem conservado, conforme a Figura 10.

Figura 5 – Coletor da via Avenida Oswaldo Cruz.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Na Rua Manoel de Freitas foi diagnosticado a presença de poucos coletores, contudo seu estado físico bem conservado, conforme a Figura 11.

Figura 6 – Coletor da via Rua Manoel de Freitas.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Na Avenida Frei Caneca os coletores encontrados estão em péssimas condições, encontrando resíduos sendo dispostos no chão, conforme a Figura 12.

Figura 7 – Coletores e resíduos da via Avenida Frei Caneca.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Na Avenida Rio Branco foi diagnosticado a presença de poucos coletores, contudo seu estado físico bem conservado, conforme a Figura 13.

Figura 8 – Coletor da via Avenida Rio Branco.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Na Rua Quinze de Novembro os coletores estão em péssima condições, quebrados e os resíduos dispostos no chão, a presença do descarte de resíduos da construção civil, conforme a figura 14 e 15.

Figura 9 – Coletores e resíduos da via Rua Quinze de Novembro.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 10 - Resíduos da construção civil.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

5.2. AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA E COLETA DE RESÍDUOS NAS ÁREAS COMERCIAIS

Na Avenida Agamenon Magalhães a coleta é iniciada às dez horas da manhã, a equipe de guarnição começa a limpeza da avenida às onze horas e trinta minutos, como pode ser observado na figura 16 abaixo. A equipe de coleta segue a limpeza nas vias Avenida Oswaldo Cruz, Avenida Rio Branco, Rua Frei Caneca e Rua Manoel de Freitas. Devido aos horários de grande fluxo, a coleta deveria ocorrer em horários com menor fluxo de trânsito, pela manhã e ao final da tarde conforme Monteiro *et al.* (2001).

Na Rua Quinze de Novembro, a coleta é iniciada às oito horas da manhã, além do período da tarde, às dezoito horas, o que pode ocasionar transtornos no trânsito. O recomendado nesta via seria a antecipação do horário matutino e a postergação do horário vespertino para noturno.

Figura 11 - Resíduos que estão em conformidade com as classificações.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

5.3. ANÁLISE DOS RESÍDUOS DESCARTADOS NOS LOGRADOUROS PÚBLICOS

Foram recolhidas amostras dos resíduos retirados dos coletores como forma de verificar a existência de algum material que não se enquadra na categoria de resíduos públicos, portanto devem ter acondicionamento, coleta e manejo adequado.

Na Avenida Agamenon Magalhães, Avenida Oswaldo Cruz e Rua Manuel de Freitas não foi diagnosticado nenhuma irregularidade quanto ao tipo de material descartado nos coletores, estando os mesmo em conformidade com a classificação de resíduos públicos, conforme a figura 17 e 18.

Figura 12 - Resíduos que estão em conformidade com as classificações.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 13 - Resíduos que estão em conformidade com as classificações.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Na Avenida Rio Branco foram encontrados materiais que não se enquadram na categoria de resíduos públicos, como frasco e seringa de remédio. Segundo a Resolução nº 358/2005 do CONAMA, esse tipo de material deveria ter coleta específica e caracterização para o melhor tipo de tratamento, evitando danos a saúde da população e dos trabalhadores que fazem o recolhimento dos resíduos nesta via, conforme figura 19.

Figura 14 – Frasco de medicamento e seringa.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Na Rua Frei Caneca foram encontrados materiais que não se enquadram na categoria de resíduos públicos, caixas de remédios e frascos vazios, conforme figura 20 abaixo.

Figura 15 – Medicamentos descartados incorretamente.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Na Rua Quinze de Novembro foram encontrados materiais que não se enquadram na categoria de resíduos públicos, como pilha e bateria. Segundo as resoluções

CONAMA 401/2008 e 257/99 não se pode descartar esse tipo de material em lixos comuns, os mesmos deveriam ser descartados em coletores específicos para evitar a poluição do meio ambiente e danos a saúde da população, conforme figura 21 e 22.

Figura 16 – Pilha encontrada descartada incorretamente.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Figura 17 – Lâmpada descartada incorretamente.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos em áreas comerciais do município de Caruaru – PE detectou as seguintes afirmativas:

- Os coletores em vias públicas são insuficientes encontrando-se em péssimas condições e em longas distâncias. Deve-se colocar mais coletores bem distribuídos nestas vias e fazer a substituição dos que não estão em boas condições.
- O sistema de limpeza e coleta dos resíduos não está adequado ao fluxo de trânsito e pedestre, os horários devem ser ajustados para turnos de menor movimento, melhorando a qualidade da limpeza e evitando riscos e acidentes.
- Os resíduos descartados nas vias condizem com a categoria de resíduos de logradouros públicos havendo algumas exceções que demandam um programa de educação ambiental sensibilizando a população com relação ao descarte correto dos resíduos.

Destarte, os problemas gerados pela falta de coletores, coleta e descarte incorreto dos resíduos, acabam gerando dificuldades maiores, como: a falta do fácil acesso da população ao descartar os despejos, proliferação de vetores que ocasionam em endemias pondo em risco a saúde da população e do meio ambiente, incompatibilidade dos horários de coleta com os horários de maior fluxo de trânsito, resultando em um grande risco de acidentes, e a necessidade de políticas voltadas para prevenir o incorreto descarte do lixo, provocado pela falta de investimentos em programas voltados para a área social e ambiental.

Ao término deste trabalho, pode-se perceber que as questões ambientais estão diretamente relacionadas ao consumismo humano, que geram consequências irreversíveis para o ambiente ecológico, uma vez que a grande demanda da produção e do consumo afeta diretamente a retirada de matérias primas da natureza, que resultam em altos índices de poluição no meio ambiente.

7. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A pesquisadora pede dispensa do referido trabalho de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) por não envolver diretamente seres humanos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004. Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004 a, 71p.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF 03 ago. 2010.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (Censo, 2015). IBGE Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 de Setembro de 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 257 de 30 de junho de 1999. Estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequados

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001. Estabelece códigos de cores para os diferentes tipos de resíduos.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 358 de 29 de abril de 2005. Estabelece o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 401 de 4 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

BRINGHENTI, J. Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Operacionais e da Participação da População. Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Tese de doutorado. São Paulo. 2004.

CARVALHO JUNIOR, F.M; NOGUEIRA, R. O. Resíduos Sólidos Urbanos Coleta e Destino Final. CE: Tribunal de Contas do município do Ceará, ABES, 2006.

COSTA, A. P. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Palmas/TO. 2005. 11f. Monografia (Graduação em Tecnologia Ambiental) Faculdade Católica do Tocantins. Palmas,. 2005. 14p.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2ª ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370p.

GOOGLE EARTH, Disponível em: <<https://earth.google.com>> Acesso em: 22 de Setembro de 2015.

JACOBI, P.; BESEN, G.R. Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo: Avanços e desafios. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, Fundação Seade, v. 20, n 2, 2006. 90-104p.

LAFUENTE JUNIOR, A.N.A. Resíduos Sólidos em Restaurantes Comerciais: Um estudo de caso na cidade de Santos – SP. Revista de Tecnologia Aplicada. v.6, n.2, p.44 – 61, 2012.

LIZÁRRAGA, A. Revista Fármacos & Medicamentos. Editorial Racine. Nov/Dez 2001; 14 –19.

MONTEIRO, J. H. R. P. Concessão de Serviços Públicos de Limpeza Pública, Coleta Domiciliar, Tratamento e Destinação Final de Lixo: Aspectos Jurídicos In: Curso Modelo de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos. Brasília, 1999.

MONTEIRO, J. H. P. [et al.]. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p.

POLÍTICA NACIONAL, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos, (Coleção Ambiental). [organizadores] Arnaldo Jardim, Consuelo Yoshida, José Valverde Machado Filho. – Barueri, SP: Manole, 2012.

QUEIROGA, L. Projeto Cidade Limpa de Foz do Iguaçu – PR. Câmara Municipal de Foz do Iguaçu. Paraná, 2011.

VERISSIMO, J.L.B. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Wenceslau Braz – PR. Programa de Gerenciamento de Resíduos

Biológicos, Químicos e Radioativos da UEM. Universidade Federal de Maringá, 2012. 99p.

SISINNO, Cristina Lúcia Silveira. Destino dos resíduos sólidos urbanos e industriais no estado do Rio de Janeiro: avaliação da toxicidade dos resíduos e suas implicações para o ambiente e para a saúde humana. Tese de Doutorado. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2002.

SOUZA, F. Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. (n: Audiência Pública de Penápolis, 2012, Penápolis: Apresentação Oral). São Paulo: Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Penápolis, 2012.

STARKE, G. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Bonifácio – SC. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

ZANTA, V. M., FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JUNIOR, A. B. (Coordenador). Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte. 1ª ed. São Carlos, SP: RiMa Artes e textos , v.1, p. 1-18, 2003.

Disponível em: <

http://sedemapiracicaba.blogspot.com.br/2013_03_01_archive.html/ > Acesso em: 24 de Setembro de 2015.

Disponível em: < <http://metalpan.com.br> > Acesso em: 25 de Setembro de 2015.

Disponível em: < <http://www.guiarioclaro.com.br> > Acesso em: 25 de Setembro de 2015.

Disponível em: < <http://www.proplast.com.br> > Acesso em: 25 de Setembro de 2015.

Disponível em: < <http://www.grupotk.com.br> > Acesso em: 25 de Setembro de 2015.