

LEI MUNICIPAL Nº 1104, DE 09 DE SETEMBRO DE 2021

EMENTA: INSTITUI O PGIRS - PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONDADO, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O PREFEITO DO MUNICÍPIO DE CONDADO, Estado de Pernambuco, no uso de suas atribuições Legais, conferidas pela Constituição Federal e Estadual, sobretudo pela Lei Orgânica Municipal, sanciona a seguinte Lei aprovada pela Câmara de Vereadores:

Art. 1º - Fica aprovado o PGIRS - PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CONDADO, nos termos do Anexo desta Lei, que dela faz parte integrante.

Parágrafo único - O PGIRS de CONDADO, na forma do Anexo desta Lei, atende às determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos, constantes da Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Art. 2º - As despesas decorrentes da aplicação desta Lei correrão a conta das dotações orçamentárias próprias, suplementadas se necessárias e de outros recursos capitados no decorrer da execução do Plano.

Art. 3º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 4º - Revogam-se as disposições em contrário.

Gabinete do Prefeito, 09 de setembro de 2021.

Antônio Cassiano da Silva
Prefeito



PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DO CONDADO



ÍNDICE

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO	1
2. Diagnóstico e prognóstico.....	3
2.1. Diagnóstico.....	3
2.1.1. Aspectos gerais do município	3
2.1.1.1. Localização	3
2.2. Análise de Crescimento Populacional	19
2.2.1. Demografia Populacional.....	23
2.2.2. Evolução da geração de resíduos sólidos domiciliares	24
3. DIMENSIONAMENTO DOS SERVIÇOS BÁSICOS DE COLETA E LIMPEZA URBANA	25
3.1. Varrição de vias urbanas pavimentadas e de logradouros públicos.....	25
4.1.1. Dimensionamento e Especificação dos Equipamentos.....	26
3.2. Coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, comerciais, de varrição e feiras livres	28
3.3. Coleta e transporte de resíduos sólidos volumosos	30
3.4. Capinação manual, raspagem de linha d'água e passeios de vias urbanas pavimentadas.....	31
3.5. Pintura de meio fio	32
3.6. Serviços diversos	33
4. PROGNÓSTICO DAS AÇÕES DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	39



1. INTRODUÇÃO

A disposição final do lixo urbano é um dos pontos principais que envolvem o saneamento das grandes e pequenas cidades, além de ainda permanecer sem solução imediata e prática.

Os municípios de grande e pequeno porte possuem um quadro alarmante no que diz respeito às dificuldades encontradas para gerir o lixo urbano. Enquanto os municípios de pequeno porte sofrem por não possuir uma infraestrutura adequada e uma baixa qualidade de serviço de limpeza pública, as metrópoles vivem a realidade do esgotamento da capacidade de locais com finalidade para deposição final dos resíduos, devido à alta quantidade de lixo que é gerada diariamente.

As graves consequências desses procedimentos são a contaminação dos lençóis freáticos, através do assoreamento de rios e canais; poluição atmosférica, devido ao desprendimento dos gases e outros malefícios para o ambiente e saúde humana. Além disso, existe a problemática dos trabalhadores que vivem da catação de lixo depositados a céu aberto sem segurança alguma.

A gestão adequada de resíduos sólidos é uma das principais atribuições dos municípios atualmente, pois têm uma repercussão direta na qualidade de vida, proteção do meio ambiente e na saúde pública da comunidade. O manejo destes resíduos ainda ocorre de forma inadequada na maioria dos municípios do país, apesar da legislação do país contar com inúmeras leis, decretos e resoluções de órgãos ambientais federais, estaduais e municipais.

O marco divisório deste cenário foi a promulgação da Lei 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e que apesar de atrasos no cronograma previsto tem influenciado a forma de manejo dos resíduos sólidos no país, principalmente pela exigência da implantação da gestão integrada de resíduos sólidos, cujo desdobramento são os procedimentos de gerenciamento integrado de resíduos.

Agora, já sob o enfoque da Política Nacional de Resíduos Sólidos e dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis são apresentadas as seguintes definições:

- “gerenciamento de resíduos sólidos: 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;”
- “gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.”

O constante desenvolvimento acarretado pela modernidade dos tempos tem criado potenciais consumidores de mercadorias, estas, produzidas através do emprego de energia e recursos naturais e, conseqüentemente, estes consumidores, tornam-se potenciais produtores de resíduos.



De acordo com o IBGE (2010), o Brasil gera cerca de 241.614 toneladas de lixo diariamente, dos quais 90.000 são originados nos domicílios, tornando a média nacional em 0,6 kg/dia de resíduos gerados por cada indivíduo.

A maior parte dos resíduos gerados são os sólidos, que são compostos principalmente por rejeitos não apenas do setor primário, mas como também do setor de serviço e das indústrias. Em ambos os campos, os materiais rejeitados não possuem mais valor econômico ou consumo. Muitos desses resíduos ainda apresentam algum grau de periculosidade quando são descartados, tornando-se potenciais impactantes do meio ambiente, uma vez que suas disposições finais geralmente ocorrem em locais inapropriados, que não tiveram um estudo prévio de detalhamento da área (DIAS, 2007).

Com o avanço da ciência, o ser humano conseguiu relacionar o lixo gerado por ele mesmo e a disseminação de vetores e diversas doenças decorrentes dos dejetos. Logo, iniciou a disposição final de seus resíduos em localidades distantes da mesma em que se encontrava. Esses locais atualmente são denominados de “lixões a céu aberto”.

É importante destacar que o enfoque dado pela legislação ao gerenciamento de resíduos atualiza conceitos e a abordagem ao tema, mas não altera critérios técnicos que existem à décadas e não devem ser negligenciados, pois as ações de gerenciamento de resíduos já são aplicadas em outros países a várias décadas e no Brasil iniciam-se na década de 80 com a primeiras ações de planejamento nesta área, onde se destacam as prefeituras de grandes cidades e órgãos de planejamento de regiões metropolitanas.

A citada lei, aprovada em 2010, vem modificar a visão e o comprometimento em relação ao tratamento de destinação dos resíduos sólidos. A partir de seus princípios, houve a criação de uma “responsabilidade compartilhada”, onde compete às três esferas do governo (Federal, Estadual e Municipal), às empresas e à toda sociedade a responsabilidade para destinação final dos resíduos sólidos. Cabendo ao município a missão de acabar com os lixões, oferecendo coleta seletiva aos municípios e destinando aos aterros sanitários apenas os resíduos sólidos que não estão aptos para a reciclagem.

Desta forma, dois critérios são importantes para a elaboração do plano gerenciamento de resíduos sólidos que é a análise da série histórica de geração de resíduos e o comportamento das taxas de geração conforme descrito na sequência.



2. DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO

2.1. DIAGNÓSTICO

Antes de 1800, Goianinha (como era antes de ser Condado) era o ponto, onde os matutos provindos das bandas de Nazaré da Mata, com os cavalos carregados de açúcar e outros produtos agrícolas, em viagem para o porto mais próximo (Goiana), faziam pousada para descanso e alimentação de si e de seus animais. No local onde hoje é o Clube Municipal havia um rancho que servia de abrigo a estes viajantes. Lá eles tomavam pinga, faziam refeições e dormiam em redes.

O povoamento do município teve início nos fins do século XVIII. Em 1835, Goianinha, acolheu os legalistas que fugiram de Goiana em virtude da ocupação daquela cidade pelos adeptos do movimento revolucionário conhecido por “Guerra dos Cabanos”.

No povoado, em 1870, intenso surto de “Bexiga” vitimou a maior parte da população. Para debelar os efeitos maléficos a população religiosa fez uma promessa fervorosa a São Sebastião, conseguindo-se o milagre da repressão do mal. Por vontade popular o santo mártir se tornou copadroeiro da localidade.

O topônimo do município que antes era Goianinha, por sugestão do geógrafo-historiador Mario Melo, passou a se chamar de CONDADO em homenagem ao Engenho Condado e riacho do mesmo nome ali existente.

Inicialmente, o distrito de Condado era denominado Goianinha e integrava o território do município de Goiana. Foi criado pela lei municipal nº. 28, de 07 de julho de 1896. Teve o nome mudado para Condado a 31 de dezembro de 1943, através do decreto-lei estadual nº. 952.

Em 23 de março de 1944, foi assentada a cruz na torre da atual Igreja Matriz, o que marcou a inauguração do novo templo. Foi elevado à categoria de município autônomo, por lei estadual nº. 3.340, a 31 de dezembro de 1958. Sua instalação ocorreu a 11 de novembro de 1962. Onde hoje, administrativamente, é formado pelo distrito Sede e duas comunidades rurais: Jararaca e Diogo.

2.1.1. Aspectos gerais do município

2.1.1.1. Localização

Localiza-se a 69,3 km de Recife, pertence à Microrregião Mata Norte de Pernambuco.





Figura 01 - Localização de Condado

A área do município é de 89,645 km² e está a uma altitude de 129 m em relação ao nível do mar e encontra-se localizado nas coordenadas:

- Latitude: 07°35'09", S
- Longitude: 35°06'21", W

Os principais acessos ao município são através da BR-101/PE-075/PE-062 (Acesso pelo município de Goiana) e BR-408/PE-004 (acesso pelo município de Carpina) que faz divisa:

- Norte: Condado
- Sul: Itaquitinga e Tracunhaém
- Leste: Goiana
- Oeste: Aliança

2.1.1.2. Caracterização Física

2.1.1.2.1. Caracterização Morfológica

O relevo de Condado participa, em sua maior parte, da unidade dos Tabuleiros Costeiros. Nessa unidade geoambiental os solos presentes são Latossolos e Podzólicos nos topos de chapadas e topos residuais; solos Podzólicos com Fregipan, Podzólicos Plínticos e Podzóis nas pequenas depressões nos tabuleiros; pelos Podzólicos Concrecionários em áreas dissecadas e encostas e Gleissolos e Solos Aluviais nas áreas de várzeas.



Compreende platôs de origem sedimentar, que apresentam grau de entalhamento variável, ora com vales estreitos e encostas abruptas, ora abertos com encostas suaves e fundos com amplas várzeas. De modo geral, os solos são profundos e de baixa fertilidade natural.

Uma pequena área do município está na unidade das Baixadas Litorâneas do Nordeste, caracterizada por restingas, mangues e dunas.

A vegetação nativa é predominantemente do tipo Floresta Subperenifólia, com partes de Floresta Subcaducifólia e transição cerrado/floresta.

O município de Condado encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Goiana.

a) Caracterização Climática

O município de Condado está totalmente inserido no âmbito do clima Tropical Quente-Úmido, ou do tipo AS' da classificação de Köppen (1948), onde o regime pluviométrico corresponde a variável mais importante para se definir as características climáticas locais, uma vez que os demais parâmetros meteorológicos não apresentam oscilações significativas.

O clima é do tipo tropical, com chuvas de verão. O período chuvoso inicia-se em março com término em agosto. A temperatura média anual é de 24,3 °C.

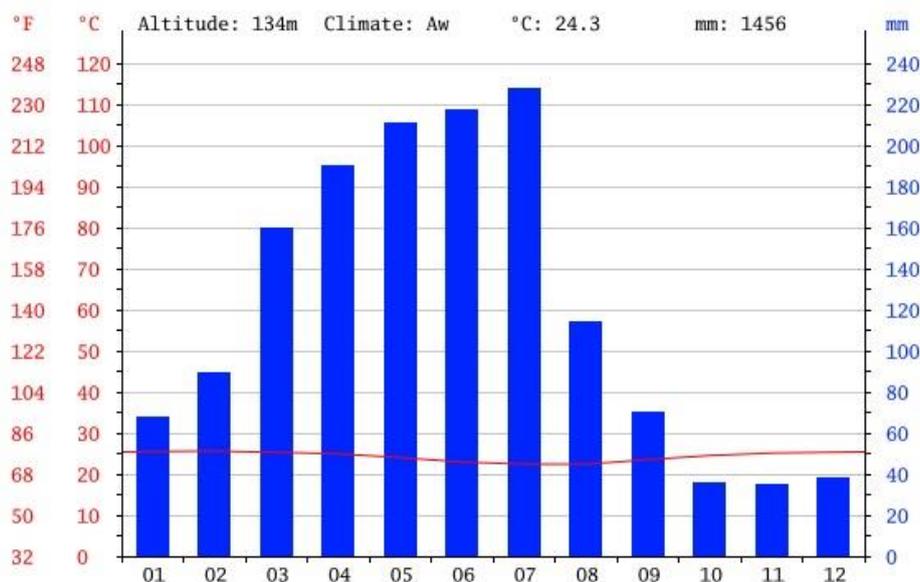


Figura 02 - Temperatura média anual de Condado

Fonte: <http://pt.climate-data.org/location/42651/>

O clima de uma região tem na precipitação anual de 1.403.45mm e na evaporação os fatores indispensáveis para o estudo do seu regime hidrológico, sendo de grande importância para sua



caracterização outros fatores como a circulação geral da atmosfera, a umidade, a temperatura e os ventos.

b) Precipitação pluviométrica

Os dados de precipitação foram obtidos na Estação Condado, como pode ser visto na Tabela 01 e Figura 03, sendo que a média anual encontrada é de 1.403,45 mm.

As precipitações são concentradas de março a agosto, sendo que a altura pluviométrica acumulada neste período corresponda a 70,9 % do total anual.

Tabela 01 - Precipitação - Médias mensais e anuais

Mês	Precipitação (mm)
Janeiro	60,58
Fevereiro	94,40
Março	102,94
Abril	109,56
Maiο	143,68
Junho	295,60
Julho	214,46
Agosto	129,23
Setembro	139,03
Outubro	37,63
Novembro	20,23
Dezembro	56,13
Média Anual	1.403,45
Fonte: www.apac.pe.gov.br (Condado IPA)	

2.1.1.3. Caracterização Socioeconômica

A seguir são apresentadas as características socioeconômicas de Condado, que foi obtida através de levantamento de material bibliográfico, cartográfico e documental; coleta e interpretação de dados; pesquisas de campo e dados obtidos diretamente nas Secretarias da Prefeitura do Município de Condado.



2.1.1.3.1. Características Gerais

Com uma área de 89,643Km² e população estimada de 26.590 habitantes (IBGE, 2020), cuja dados estimados da parcela urbana é 24.782 habitantes e a rural de 1.808 habitantes, o que corresponde a 93,2% e 6,8% respectivamente. O município de Condado tem uma densidade demográfica baixa, em torno de 270,87 habitantes/Km².

2.1.1.3.2. Infraestrutura da Saúde

Conta atualmente com 10 unidades de saúde, entre postos de saúde, centros médicos, etc., dos quais todos atendem pelo SUS. Existem 16 leitos hospitalares, sendo que todos atendem pelo SUS.

A Organização Mundial da Saúde recomenda a existência de 5 leitos para cada grupo de 1.000 habitantes, como pode se observar o município tem uma proporção de 0,12 leitos para cada grupo de 1.000 habitantes.

De acordo com o PNUD *et al* (2013), nas duas ultimas décadas, a taxa de mortalidade infantil do município diminuiu 56,9%, passando de 79,2 (por mil nascidos vivos) em 1991 para 54,7 (por mil nascidos vivos) em 2000, no período de 2000-2010 passando para 34,1 (por mil nascidos vivos). A esperança de vida ao nascer passou de 58,2 anos em 1991 para 65,7 anos em 2000 e para 67,7 em 2010.

O Quadro 01 apresenta um resumo destes indicadores:

Quadro 01 - Indicadores de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade - Condado

Indicadores	1991	2000	2010
Mortalidade até 1 ano de idade (por 1000 nascidos vivos)	79,2	54,7	34,1
Esperança de vida ao nascer (anos)	58,2	65,7	67,7
Taxa de Fecundidade Total (filhos por mulher)	4,3	2,9	2,0

Fonte: PNUD *et al* (2013)

2.1.1.3.3. Infraestrutura da Educação

O município de Condado tem 16 estabelecimentos de ensino fundamental, sendo 10 da rede municipal, 01 da rede estadual e 05 da rede privada.

Estes estabelecimentos são responsáveis por 4.318 matrículas no ensino fundamental e 854 matrículas no ensino médio.

O quadro 02 apresenta alguns indicadores do nível educacional da população adulta do município.



Quadro 02 - Nível Educacional da População Adulta (25 anos ou mais) - Condado.

Indicadores	1991	2000	2010
Taxa de analfabetismo	29,11	16,39	10,30
% com fundamental completo	28,32	34,33	49,83
Expectativa de anos de estudo	8,35	66,6	9,06

Fonte: PNUD *et al* (2013)

O nível educacional da população melhorou nas últimas décadas, sendo que a taxa de analfabetismo é de 10,3% da população, ou seja, em cada 10 habitantes entre 18 anos ou mais de 25 anos com o fundamental completa é de apenas 28,32% em 1991, 34,33% em 2000 e 49,83% em 2010.

2.1.1.4. Dados Econômicos

A renda per capita média do município cresceu 61,34 % nas duas últimas décadas passando de R\$ 162,32 em 1991 para R\$ 166,57 em 2000 e 297,68 em 2010. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 36,09 em agosto de 2010) passou de 73,99 % em 1991 para 60,80% em 2000 e para 36,09% em 2010. A desigualdade cresceu: o Índice de Gini passou de 0,58 em 1991 para 0,53 em 2000 e para 0,53 em 2010.

O quadro 03 apresenta os indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991 e 2000.

Quadro 03 – Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991 e 2000.

Indicadores	1991	2000	2010
Renda per capita média (R\$ de 2000)	162,32	166,57	297,68
Proporção de Pobres (%)	73,99	60,80	36,09
Índice de Gini	0,58	0,53	0,53



2.1.1.4.1. Atividades Produtivas

A principal econômica no município é a Cana de Açúcar e como pode ser visto nos quadros abaixo, que mostram a representatividade do setor na economia local.

Quadro 04 - Pessoas ocupadas, segundo as principais atividades econômicas – 2013

Atividades econômicas	Total	(%)
Administração pública	801	24,9
Setor formal	1.608	50
Atividades da agropecuária	144	4,4
Indústria de transformação	29	0,9
Construção Civil	19	0,6
Comercio	350	10,8
Empregados nos serviços industriais de utilidade pública	50	1,5
Atividades de serviços	215	6,6
Total	3.216	

Quadro 05 - Produção agrícola municipal – 2013

Culturas	Valor (R\$ 1.000)
Cana de açúcar	17.126
Coco da baía	488
Mandioca	479
Valor total da produção agrícola	18.093

Fonte: CONDEPE/FIDEM 2015

Quadro 06 - Efetivo dos rebanhos – 2013

Rebanhos	Efetivo
Bovinos	1.858
Caprinos	360
Suínos	260

Fonte: CONDEPE/FIDEM 2015



2.1.1.5. Desenvolvimento Humano

De acordo com o PNUD *et al* (2013) o desenvolvimento humano no município apresentou uma evolução descrita na sequência:

- No período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Condado passou de 0,374 em 1991 para 0,476 em 2000 e para 0,602 em 2010.
- A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação, que passou de 0,165 em 1991 para 0,326 em 2000 e para 0,527 em 2010, seguida pela Renda e pela Longevidade.
- No período entre 1991 e 2000, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1 - IDH) foi reduzido em 83,71% e entre 2000 e 2010 a redução foi de 75,95%.

O Quadro 07 apresenta a evolução do IDH do município de Condado no período entre 1991 e 2010.

Quadro 07 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano de Condado

Indicador	1991	2000	2010
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,374	0,476	0,602
Educação	0,195	0,326	0,527
Longevidade	0,554	0,679	0,713
Renda	0,484	0,488	0,581

Fonte: PNUD *et al* (2013)

Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Condado é médio. Segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,600 e 0,6998)

Condado ocupa a 4101ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul) e o menor é 0,418 (Melgaço).



2.1.1.6. Infraestrutura e serviços

Neste item é descrita a estrutura física e operacional existente no município para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

2.1.1.6.1. Caracterização dos resíduos sólidos urbanos

A caracterização de resíduos sólidos do município de Condado foi obtida pelo tipo de resíduos gerados no município, onde, segundo a Secretaria de Planejamento Urbano, Obras e Serviços Públicos, se compõem em sua maioria de matéria inorgânica, como entulhos, podas de arvores, materiais recicláveis e lixo hospitalar e matéria orgânica.

2.1.1.6.2. Tipologia dos resíduos gerados.

O valor da taxa de geração *per capita* dos resíduos sólidos produzidos no município de Condado foi adotado conforme a IBAM (2001), sendo que para municípios deste porte, a taxa de geração adotada é de 0,60 kg/hab x dia.

Com base nesta taxa de geração e considerando a população atual do município, estima-se que produza diariamente 21,54 t/dia de resíduos sólidos classificados como domiciliares.

No Quadro 08 e na Figura 03 mostram os valores da composição dos resíduos sólidos domiciliares de Condado

Quadro 08 - Composição Física do Lixo em Condado

Componente	Percentual (%)
Matéria orgânica	66,00
Vidro	3,00
Metal	3,00
Papel/papelão	5,00
Plástico	11,00
Inertes	12,00

Fonte: Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco



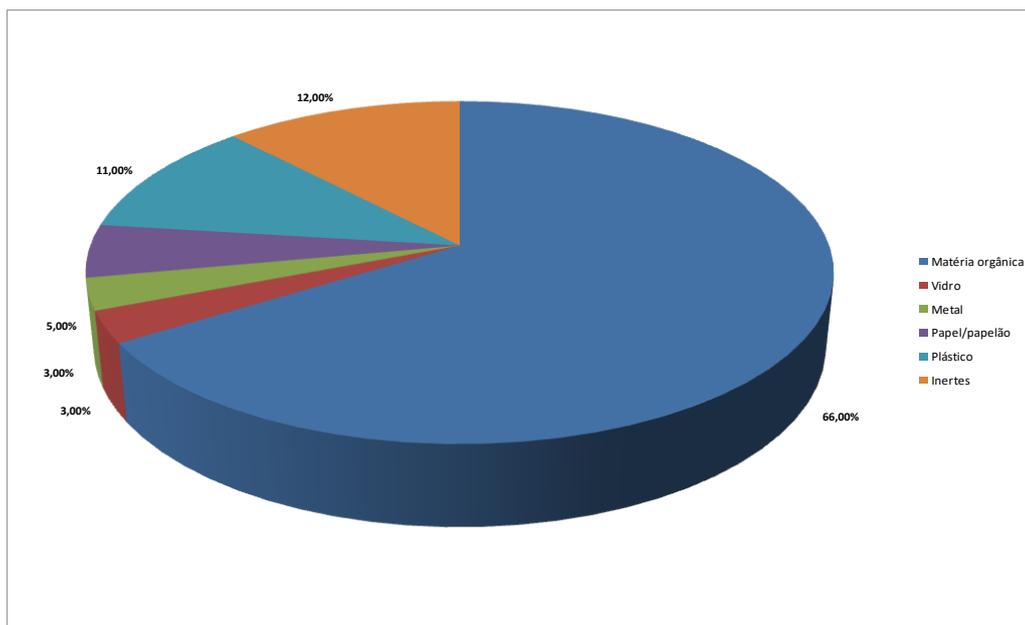


Figura 03 - Composição Física do Lixo em Condado

Tendo em vista as peculiaridades locais, as demais tipologias de resíduos sólidos existentes e, adotando-se dados de fontes secundárias, oriundos de municípios com características similares, têm-se os valores totais apresentados na Tabela 02 para a produção de resíduos sólidos no município de Condado.

No caso dos resíduos de origem das áreas públicas (entulhos de limpeza de áreas, materiais volumosos, etc.) adotou-se um valor médio a ser acrescido na produção de resíduos domiciliares em torno de 0,26 kg/hab.dia, o qual é a metade do valor obtido pelo Sistema de Limpeza Urbana da Cidade do Recife, tendo por base os estudos efetuados em três anos pela DLU/EMLURB¹.

Para a geração dos resíduos dos serviços de saúde (RSS), adotou-se adotar a taxa média de geração por leito hospitalar definida no pela FIDEM/CONTÉCNICA (1997), igual a 2,44 kg/leito/dia. Os resíduos classificados como pertencentes aos Grupos A, B, C e E devem ser coletados separadamente e encaminhados para tratamento prévio de acordo com a Resolução CONAMA 358/05.

Tabela 02 - Produção de Resíduos Sólidos em Condado

Tipologia dos Resíduos Sólidos	Taxa de Geração per Capita (Kg/hab/dia)	Produção de Resíduos Sólidos (ton/dia)
Resíduos Sólidos Domiciliares	0,60	15,38
Resíduos Sólidos públicos	0,26	6,66
Resíduos dos Serviços de Saúde	2,44	0,04
Total		22,08

¹ Conforme Relatório do Plano de Qualidade de Águas da Região Metropolitana do Recife (FIDEM/Contécnica, 1998);



2.1.1.6.3. Estrutura operacional

Atualmente os serviços de coleta e limpeza urbana do município são executados por serviço terceirizado, sendo utilizados os seguintes veículos e equipamentos no serviço:

Quadro 09 - Relação de equipamento de coleta em Condado

Veículo/ equipamento	Propriedade
Caminhão Compactador	Terceirizado
Caminhão Compactador	Terceirizado
Caminhão Basculante	Terceirizado
Caminhão Basculante	Terceirizado
Caminhão Basculante	Terceirizado

O município não tem unidades de tratamento de resíduos sólidos como galpão de triagem, compostagem, etc.

Todos os resíduos sólidos coletados no município de Condado estão sendo destinados ao Centro de Tratamento de Resíduos na cidade de Igarassu – CTR Igarassu atendendo à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A mesma trata-se de empresa privada, instalada em área própria de 106 hectares, sendo 20 hectares de reserva legal, sobre uma completa e segura plataforma para tratamento e destinação final de resíduos sólidos, conforme classificação da NBR 10.004.

2.1.1.6.4. Descrição dos serviços executados

Os serviços de limpeza urbana no município de Condado correspondem basicamente aos serviços de:

- Coleta regular (domiciliar, comercial e de varrição);
- Coleta de resíduos volumosos (entulhos, metralha e poda);
- Varrição de vias pavimentadas;
- Capinação e raspagem de linha d'água;
- Pintura de meio-fio;
- Limpeza de feira livre e mercado público;



Todos estes serviços são realizados pela Secretaria de Planejamento Urbano, Obras e Serviços Públicos através de empresa terceirizada.

a) Coleta Regular

O serviço municipal de coleta regular é realizado por empresa terceirizada, onde a mesma obedece a um roteiro programado a fim de atender todas as áreas. Porém duas áreas rurais do município encontram-se descobertas.

Com relação a ponto de coleta, a prática generalizada, no município, consiste na utilização de pontos individuais, nas calçadas em frente às residências e aos estabelecimentos comerciais. Não se utilizam, por exemplo, cestos fixos suspensos e a maioria utilizam sacos plásticos, cestos móveis ou caixas de papelão no acondicionamento do lixo posto à coleta.

O método de coleta utilizado no município é do tipo porta a porta, empregando caminhões do tipo compactador, sendo que este veículo opera com 03 (três) garis para fazer o recolhimento dos resíduos sólidos nos pontos de coleta.

A coleta regular (domiciliar e comercial) é feita diariamente, com exceção de domingos e feriados.

b) Coleta de Entulhos

Esta coleta é executada regularmente cinco vezes na semana.

c) Coleta dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde

A coleta de resíduos hospitalares é realizada por empresa terceirizada especializada a fim do cumprimento da Resolução CONAMA nº 358/05.

d) Limpeza de Vias e Logradouros

A limpeza de vias e logradouros no município é constituída pelos serviços de varrição manual das ruas, de capinação e roçagem das vias e logradouros, de limpeza de feira, mercado e áreas após eventos, nas galerias, praças e jardins, nos canais e rio e nos terrenos baldios, além da podação (irregular) de árvores.

Estes serviços são executados nos turnos da manhã e da tarde, nos horários das 07:00 às 11:00 horas e das 13:00 às 17:00 horas, respectivamente. A regularidade de execução varia de acordo com o tipo de serviço.

I. Varrição Manual das Vias

A varrição manual é executada diariamente, uma vez ao dia, tanto nos bairros e periferia urbana como no centro comercial da sede do município.



II. Limpeza de Canaletas

Estes serviços são executados sem uma programação rotineira, atendem uma demanda gerada por reclamações da população ou por definição da própria secretaria.

III. Serviços Complementares

Os demais serviços de *capinação, podação de árvores e roçagem*, no município, são executados sem uma frequência específica apenas atendendo a demanda. O número de trabalhadores usados na ação varia de acordo com a magnitude do serviço à realizar.

2.1.1.7. Aspectos jurídicos

2.1.1.7.1. Legislação

Os instrumentos que regulamentam a Política de Resíduos Sólidos no município são:

- Código de Postura (Lei Complementar Nº 009/2014)
- Código de Obras
- Plano Diretor
- Lei Orgânica Municipal
- Lei de uso e Ocupação do Solo

2.1.1.7.2. Aspectos institucionais

A Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Condado é realizada pela Secretaria de Planejamento Urbano, Obras e Serviços Públicos e Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Gestão de Capital Humano.

Aspectos importantes da vida cotidiana como os locais onde se desenrolam as principais atividades econômicas como a feira-livre e o comércio, as condições de acesso aos locais de coleta, as condições de estacionamento, os locais definidos para realização de eventos, a qualidade ambiental, sobretudo da área utilizada como destino final dos resíduos. Os aspectos citados, dentre outros, constituíram-se fatores importantes para caracterização do objetivo do estudo realizado no tocante a qualidade dos serviços.

Também foram utilizados mapas do município para a visualização da área urbana da cidade e dos principais aspectos da vida local como prédios públicos, cemitério, matadouro, área de baixa renda e locais de difícil acesso, por exemplo.



O trabalho de caracterização dos serviços de limpeza urbana foi complementado com a estrutura organizacional, estrutura física, estrutura operacional, as tecnologias utilizadas, as características de cada serviço, o processo de participação comunitária, o setor informal, o contingente de pessoal utilizado nos serviços e uma estimativa do custo do sistema urbana para o município, como se segue adiante.

a) Organograma atual

A Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, Obras e Serviços Públicos possui uma estruturação orgânica sendo composta por:

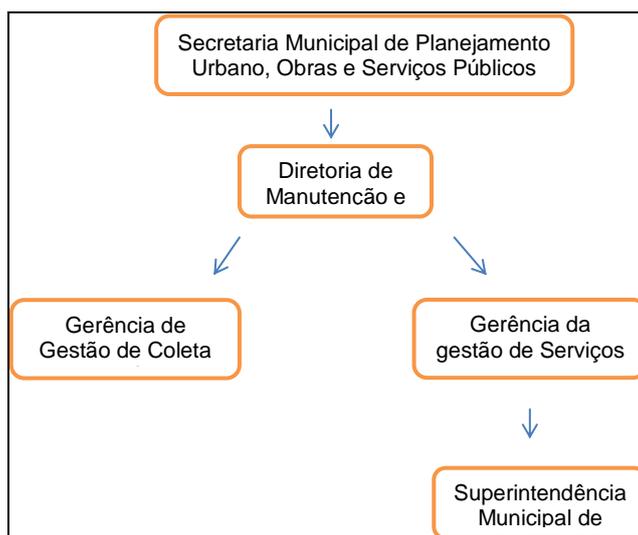
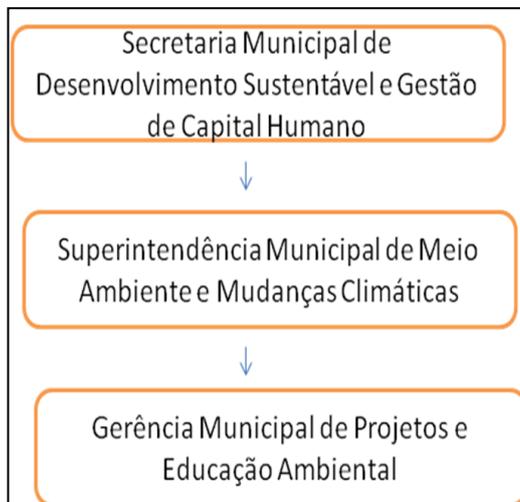


Figura 04 - Organograma atual



A Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Gestão de Capital Humano possui uma estruturação orgânica sendo composta por:



O gerenciamento e operacionalização da limpeza urbana, fornecimento de pessoal e equipamentos é da competência de empresa terceirizada.

b) Pessoal

Os serviços de limpeza urbana no município de Condado são executados por um contingente total de 34 (trinta e quatro) funcionários da empresa terceirizada e 05 (cinco) funcionários efetivos para executar os serviços de coleta e limpeza urbana.

Estes funcionários se dividem nos serviços de coleta domiciliar e de volumosos, varrição e capinação conforme quadro abaixo:

Quadro 10 - Resumo de mão de obra

Serviço	Pessoal	Público/Privado
Coletor	16	Privado
Coletor	05	Público
Varrição	14	Privado
Motorista	02	Privado
Jardineiro	01	Privado
Auxiliar Administrativa	01	Privado



c) Geradores especiais

O município não tem um levantamento de geradores definidos pela Lei 12.305/10 que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos e os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos e outras cadeias que venham estabelecer um sistema de logística reversa.

2.1.1.7.3. Participação em consórcios

O município faz parte do Consórcio dos Municípios da Mata Norte e Agreste Setentrional de Pernambuco – COMANAS.

2.1.1.7.4. Aspectos econômicos

Não foram obtidos dados referentes aos aspectos econômicos do gerenciamento de resíduos, principalmente, que permitissem a avaliação da sustentabilidade do sistema de coleta e limpeza urbana do município.

2.1.1.7.5. Aspectos ambientais

Os levantamentos dos aspectos ambientais envolvidos no gerenciamento de resíduos deverão ser realizados como uma das metas deste plano.

2.1.1.7.6. Aspectos sociais

a) Percepção da população

Não existem trabalhos consistentes que abordem este conteúdo com a população.

b) Participação social

Não foram identificadas formas de participação social institucional em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos.

c) Educação ambiental



A educação Ambiental é trabalhada em sala de aula, pautada na transversalidade das disciplinas.

2.1.1.7.7. Logística reversa

Os sistemas de logística reversa foram instituídos no Brasil pela Lei nº 12.305/2010. A logística reversa consiste no retorno de produtos após seu uso, por parte do consumidor, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Conforme artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, está estabelecida a obrigação de implementação de sistemas de logística reversa para os seguintes resíduos:

- I. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;
- II. Pilhas e baterias;
- III. Pneus;
- IV. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V. Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e
- VI. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

2.2. ANÁLISE DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

Na tabela 03 é apresentada a evolução populacional do município desde 1970, sendo verificado um crescimento da população urbana e um decréscimo da população rural e uma taxa de crescimento positiva na última década, e de acordo com o Censo do IBGE 2010, o município apresentou uma taxa igual a 1,14% a.a., um pouco maior que taxa de crescimento do Estado de Pernambuco igual a 1,11%.

Tabela 03 - Evolução populacional de Condado

População	Ano				
	1970	1980	1991	2000	2010
Urbana	7.753	11.638	14.079	18.473	22.637
Rural	4.503	14.895	11.816	8.657	5.974
Total	12.256	26.533	25.895	27.130	28.611
Taxa de urbanização	63,26	43,86	54,37	68,09	79,12



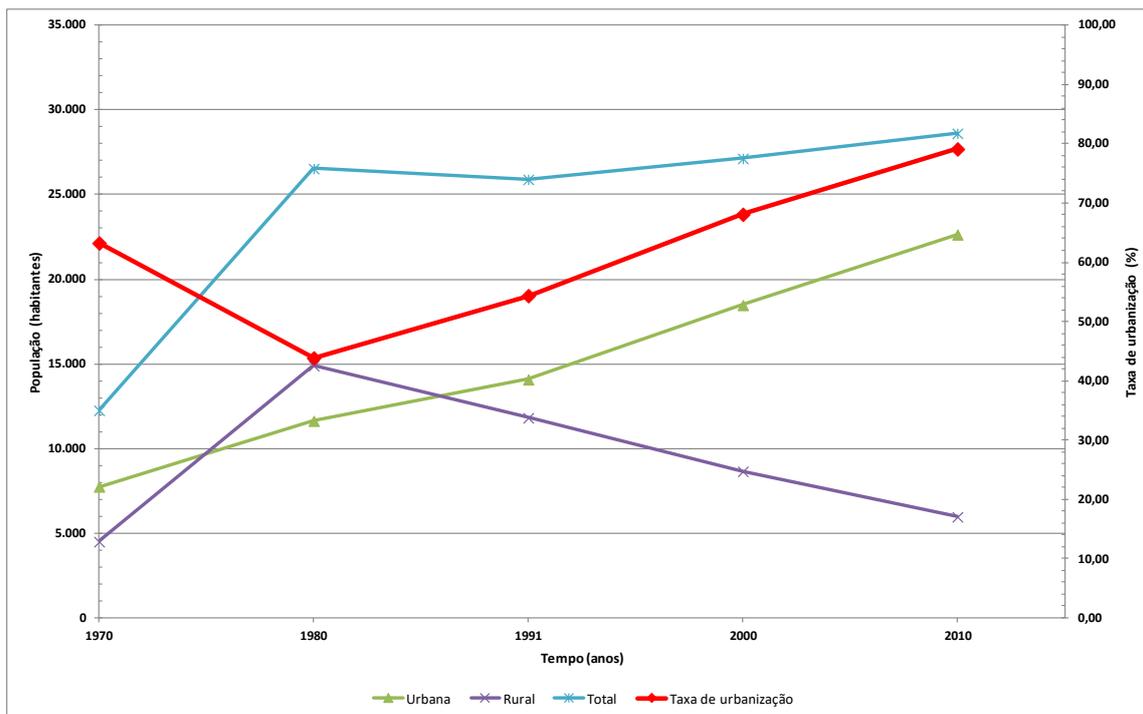


Figura 05 - Evolução da população no município de Condado

Considerando este fato, com base nos dados dos censos a partir de 1970 e estimativas feitas pelo IBGE, foram feitas estimativas populacionais. A projeção populacional foi executada utilizando apenas os seguintes métodos:

- Projeção aritmética
- Projeção geométrica
- Taxa decrescente de crescimento
- Crescimento logístico

A tabela 04 descreve os métodos utilizados para estimar o crescimento populacional do município.



Tabela 04 – Projeção populacional. Métodos com base em equações matemáticas

Método	Descrição	Taxa de crescimento	Equação da projeção	Coefficientes (se não for efetuada análise de regressão)
Projeção aritmética	Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise de regressão	$\frac{dP}{dt} = K_a$	$P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0)$	$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$
Projeção geométrica	Crescimento populacional em função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser feito por análise de regressão.	$\frac{dP}{dt} = K_g \cdot P$	$P_t = P_0 \cdot e^{K_g \cdot (t - t_0)}$	$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$
Taxa decrescente de crescimento	Premissa de que, na medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear.	$\frac{dP}{dt} = K_d \cdot (P_s - P)$	$P_t = P_0 + (P_s - P_0) \cdot [1 - e^{-K_d \cdot (t - t_0)}]$	$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$ $K_d = \frac{-\ln \left[\frac{P_s - P_2}{P_s - P_0} \right]}{t_2 - t_0}$
Crescimento logístico	O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros pode ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[t_0 - \ln(c)/K]$ e com $P_t = P_s/2$. Para aplicação das equações, os dados devem ser equidistantes no tempo.	$\frac{dP}{dt} = K_l \cdot P \cdot \left(\frac{P_s - P}{P_s} \right)$	$P_t = \frac{P_s}{1 + c \cdot e^{K_l \cdot (t - t_0)}}$	$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$ $C = \frac{(P_s - P_0)}{P_0}$ $K_l = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \left[\frac{P_0 \cdot (P_s - P_1)}{P_1 \cdot (P_s - P_0)} \right]$

Fonte: Heller e Pádua (2006)

dP/dt = taxa de crescimento da população em função do tempo

P_0, P_1, P_2 = populações nos anos t_0, t_1, t_2 (as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes, caso não sejam baseadas na análise de regressão) (hab.)

P_t = população estimada no ano t (hab.)

P_s = população de saturação (hab.)

K_a, K_g, K_d, K_l, i, c = coeficientes

Para o estudo em questão foi feita uma projeção para 20 anos, apesar do horizonte do projeto ser de apenas 5 anos conforme pode ser visto na tabela 05 e na figura 06. O motivo da extensão da projeção populacional foi possibilitar a melhor visualização das curvas de crescimento e, consequentemente, auxiliar na escolha daquela que melhor se ajustava ao momento atual do município.



Tabela 05 – Estimativa de crescimento populacional de Condado

Ano	População (habitantes)			
	Curva Aritmética	Curva Geométrica	Curva Decrescente	Curva Logística
2010	24.282	24.282	24.282	24.282
2011	24.583	24.701	24.460	24.540
2012	24.883	25.126	24.631	24.795
2013	25.184	25.560	24.794	25.045
2014	25.485	26.000	24.950	25.291
2015	25.785	26.449	25.100	25.533
2016	26.086	26.904	25.243	25.770
2017	26.387	27.368	25.380	26.003
2018	26.687	27.840	25.510	26.231
2019	26.988	28.320	25.636	26.455
2020	27.289	28.808	25.756	26.675
2021	27.589	29.305	25.870	26.890
2022	27.890	29.810	25.980	27.101
2023	28.190	30.324	26.085	27.307
2024	28.491	30.847	26.186	27.509
2025	28.792	31.379	26.282	27.706
2026	29.092	31.920	26.374	27.899
2027	29.393	32.470	26.462	28.087
2028	29.694	33.030	26.546	28.271
2029	29.994	33.599	26.627	28.450
2030	30.295	34.178	26.704	28.626
2031	30.596	34.768	26.778	28.797
2032	30.896	35.367	26.848	28.963
2033	31.197	35.977	26.916	29.126
2034	31.498	36.597	26.980	29.284

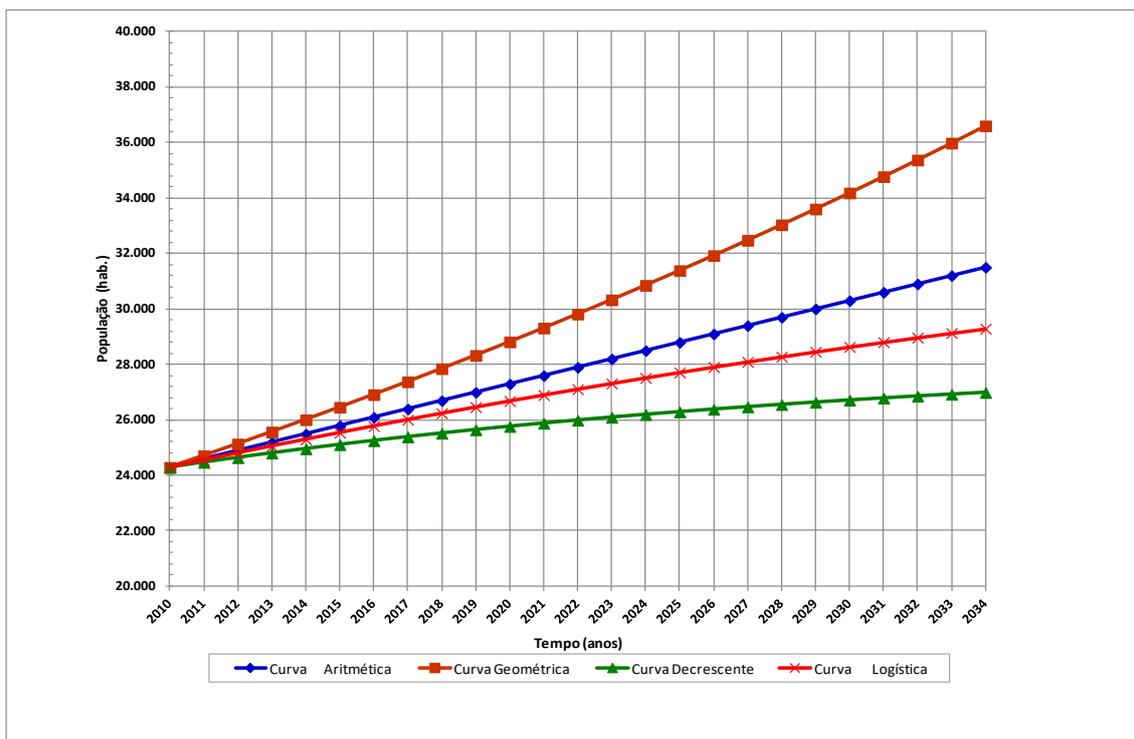


Figura 06 - Projeção populacional do município de Condado



De acordo com as estimativas realizadas e considerando que na região, apenas nos últimos anos, surgiram alguns grandes investimentos que podem produzir algum fenômeno migratório nota-se que nas duas últimas décadas houve uma redução nas taxas de crescimento da população. A projeção adotada para de Condado é baseada na curva aritmética, em função dos seguintes fatores:

- Considerando que no período entre 2000 e 2010 houve um crescimento de apenas 11,40% da população do município, que significa 1,14% a.a., o que representa a menor taxa medida no município;
- Considerando a projeção populacional do IBGE para 2014 verifica-se que a taxa de crescimento anual do município foi de 1,39% a.a., que representa um aumento em relação à última década, que pode ser um reflexo do momento econômico da região;
- a curva taxa de crescimento decrescente influenciada pela redução das taxas de crescimento na última década apresentou um aumento pouco significativo na população do município, o que não condiz com tendência atual, sendo esta projeção descartada;
- a curva logística também é influenciada pelas baixas taxas de crescimento populacional e apresenta um aumento pequeno da população do município, apesar de maior que a curva decrescente, que também não condiz a fase atual, o que leva ao descarte desta projeção;
- a curva geométrica apresenta um crescimento populacional superior ao verificado na curva aritmética, mas como este processo pode ser influenciado por fatores como a estabilização do crescimento econômico, questões ambientais e de infraestrutura, e neste caso não tem como verificar se o crescimento dos últimos anos será uma tendência ou apenas momento de ajuste em função das condições descritas anteriormente este método também foi descartado;
- o comportamento da curva aritmética é mais coerente para o momento, por apresentar valores da população mais próximo daquelas previstas pelo IBGE entre 2011 e 2014. No entanto, esta projeção deve ser reavaliada nos próximos anos.

Neste trabalho foi considerado também que o município apresenta um grau de urbanização igual a 79,12%, o que caracteriza uma elevada demanda por serviços públicos urbanos.

2.2.1. Demografia Populacional

Embora a abrangência temporal deste estudo seja de cinco anos, tempo insuficiente para que as variações demográficas modifiquem a caracterização feita neste estudo, o planejamento futuro do sistema deve levar em consideração o fato que a região tem sido influenciada pelas alterações econômicas provocadas pela implantação do polo automobilístico em Goiana.

A tendência de urbanização do município pode ser vista no dia a dia do município tendo com consequência a geração de resíduos volumosos e de entulhos, sendo que este último será objeto de um plano específico conforme a Resolução CONAMA Nº 307/02.



A densidade populacional é 270,87 hab/km² e deve se manter assim, em função das dimensões do município comparado ao seu crescimento populacional.

2.2.2. Evolução da geração de resíduos sólidos domiciliares

A estimativa da quantidade de resíduos sólidos gerados para o horizonte do plano será a base para o dimensionamento da quantidade de equipamentos que deverão ser utilizados nos serviços de coleta, a mão de obra necessária e a capacidade de processamento das estruturas de triagem, tratamento e destinação final dos resíduos.

A evolução anual da geração de resíduos pode ser estimada com base na evolução populacional. Esta estimativa necessita basicamente de duas variáveis:

a) Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares (kg/habitante/dia): valor extraído da caracterização de RSU. Neste caso será adotado um crescimento de 0,5% a.a. na taxa de geração per capita de resíduos sólidos domiciliares

b) População do município a cada ano (habitantes/ano): valores anuais extraídos da tabela de projeção populacional.

Tabela 06 - Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares

Ano	População (habitantes)	Taxa de geração (Kg/hab.dia)	Peso diário (t/d)	Peso anual (t/ano)
2014	25.485	0,600	15,291	5.581,127
2015	25.785	0,603	15,549	5.675,205
2016	26.086	0,606	15,808	5.770,083
2017	26.387	0,609	16,071	5.865,768
2018	26.687	0,612	16,335	5.962,266
2019	26.988	0,615	16,602	6.059,583
2020	27.289	0,618	16,870	6.157,723
2021	27.589	0,621	17,142	6.256,693
2022	27.890	0,624	17,415	6.356,499
2023	28.190	0,628	17,691	6.457,147
2024	28.491	0,631	17,969	6.558,642
2025	28.792	0,634	18,249	6.660,991
2026	29.092	0,637	18,532	6.764,199
2027	29.393	0,640	18,817	6.868,273
2028	29.694	0,643	19,105	6.973,219
2029	29.994	0,647	19,395	7.079,042
2030	30.295	0,650	19,687	7.185,749
2031	30.596	0,653	19,982	7.293,347
2032	30.896	0,656	20,279	7.401,840
2033	31.197	0,660	20,579	7.511,236
2034	31.498	0,663	20,881	7.621,541

Obs.: Crescimento da taxa de geração per capita 0,5% a.a.



3. DIMENSIONAMENTO DOS SERVIÇOS BÁSICOS DE COLETA E LIMPEZA URBANA

Neste item será apresentado um dimensionamento dos serviços básicos de limpeza urbana listada abaixo:

- Varrição de vias pavimentadas;
- Coleta regular (domiciliar, comercial e de varrição);
- Coleta de resíduos volumosos (entulhos, metralhas e podaço);
- Capinação e raspagem de linha d'água;
- Pintura de meio-fio;
- Limpeza de feira livre e mercado público;

3.1. VARRIÇÃO DE VIAS URBANAS PAVIMENTADAS E DE LOGRADOUROS PÚBLICOS

A varrição é a principal atividade de limpeza urbana, sendo que neste caso será adotada a varrição manual.

Os serviços de varrição de vias pavimentadas e logradouros públicos consistem na operação manual da varrição na superfície dos passeios pavimentados ou não, sarjetas e canteiros centrais não ajardinados, esvaziamento dos cestos de lixo (papeleiras) e acondicionamento dos resíduos passíveis de serem contidos em sacos plásticos, em todas as vias e logradouros públicos.

A operação dos serviços de varrição manual foi concebida levando-se em conta a existência de vias com estacionamento e/ou estacionamento de veículos, área comercial, a arborização, áreas de circulação intensa de pedestres, uso residencial ou misto, dentre outros aspectos, sendo que o contingente de funcionários e equipamentos dimensionados deverá ser suficiente para manter o padrão de qualidade desejável.

A frequência é função da intensidade de uso da via, à qual tem como elementos de mensuração o volume de tráfego de veículos e de circulação de pedestres, assim como o grau de arborização (que considera o número de árvores e a sua tipologia - arbórea, arbustiva ou herbácea) e, a tipologia de uso do solo lindeiro às vias de pedestres (calçadas, passeios, calçadões, etc.) e de veículos (vias urbanas locais, secundárias, principais, rodovia, etc.).

Vias localizadas em áreas comerciais de alta concentração requerem, por exemplo, uma maior frequência da varrição, mesmo que sejam efetuadas campanhas educativas visando uma maior colaboração da população, estas áreas sempre vão apresentar a necessidade uma maior atenção.

A varrição deverá estar devidamente harmonizada com os demais serviços de limpeza urbana a serem realizados, no que tange à definição da programação dos serviços. Sendo que nas áreas de grande circulação de pedestres, deve haver uma sincronia operacional com os cestos agentes de limpeza fixos de lixo.



O lutocar com acondicionamento em sacos plásticos deve ter uso exclusivo enquanto alternativa tecnológica importante para evitar, o confinamento em pontos localizados, os quais normalmente transformam-se em pontos críticos.

4.1.1. Dimensionamento e Especificação dos Equipamentos

Para efeito de sistematização, considera-se 3 (três) classes de vias a serem varridas, as quais condicionaram o cálculo inicial para determinação das velocidades de varrição e dos parâmetros de produtividade.

Classe I - Saturação Total

- Vias com estacionamento e/ou estacionamento de veículos permanente, uso do solo majoritariamente comercial, arborização existente nos passeios e intensa circulação de pedestres;

Classe II - Saturação Parcial

- Vias com estacionamento eventual de veículos, uso do solo misto (residencial, comercial, dentre outros) e reduzida circulação de pedestres;

Classe III - Saturação Baixa

- Vias com uso do solo lindeiro exclusivamente residencial e/ou vias de tráfego de passagem.

As equipes de varrição deverão ser compostas por dois agentes de varrição que efetuem o serviço em cada circuito/setor, onde um exerce as funções de varrer e amontoar enquanto que o outro, com o lutocar, recolherá e ensacará o produto da varrição amontoada. Apenas em algumas situações que serão apresentadas na sequência, a equipe terá apenas um varredor.

O planejamento do novo sistema varrição considera para sua concepção os seguintes aspectos:

- Na definição prévia das áreas a serem varridas, considera-se exclusivamente as vias pavimentadas (com meio-fio) e o arranjo urbano dessas áreas;
- Na escala de priorização das frequências e turnos dos serviços, os critérios adotados enfocam as vias com maior movimentação de veículos e pedestres, bem arborizadas e, que permitam uma satisfatória acessibilidade;
- A descentralização operacional, principalmente em relação à localização dos alojamentos de materiais também foi considerada;

Foram consideradas três classes de vias (I, II e III) a serem varridas, as quais devem condicionar o cálculo inicial para determinação das velocidades de varrição e dos parâmetros de produtividade, conforme descrito anteriormente.



Critérios e Fórmulas Utilizadas

O resíduo gerado por esta atividade é considerado como lixo público e constitui-se de terra e areia, folhas carregadas pelo vento, papéis, ponta de cigarro, excremento de animais, etc., que de acordo com a IPT (1995) têm uma taxa de geração de 30 a 90 Kg/Km varrido e cuja composição é função de:

- Fenômenos naturais; chuva e vento;
- Do uso dominante do solo, isto é, residencial, comercial, por exemplo;
- Arborização;
- Áreas próximas às ruas não pavimentadas, em época de chuvas carregam para as sarjetas areias;
- Intenso tráfego de veículo;
- Calçamento e estado de conservação dos logradouros;
- Grau de educação sanitária da população;
- Existência de lixeiras (ou cestas coletoras);
- Circulação de transeuntes.

Para dimensionamento dos circuitos de varrição manual foram considerados os seguintes elementos:

- Tempo real de varrição (ou varredura);
- Tempo de deslocamento do varredor até o ponto inicial e até os pontos de acumulação;
- Intervalo para o almoço;
- Tempo de retorno ao alojamento de guarda dos equipamentos.

Como já foi definido, o método adotado de varrição é em dupla onde um gari executa a varrição e o outro recolhe e acondiciona os resíduos. Depois de acondicionado, o lixo será disposto ao longo das vias e/ ou logradouros, em locais que não comprometam a circulação de pedestres e veículos, para posteriormente ser removido pelo veículo do serviço de coleta de resíduos domiciliares.

A varrição varia de acordo com o aumento do número de vias pavimentadas, com a necessidade de repasses nas áreas centrais, no caso de Bonito foi adotado o sistema de varrição diária em todas as áreas e repasse nas principais avenidas, que também serão varridas aos domingos.

Para o dimensionamento dos serviços foi adotado um rendimento de 1,8 Km de eixo de via/homem x dia conforme IPT (2010), para uma distância estimada de varrição mensalmente igual a 600 Km/mês,

A tabela 07 apresenta os valores atualizados do dimensionamento do serviço de varrição.



Tabela 07 – Dimensionamento da varrição de vias urbanas pavimentadas

Parâmetro	Notação	Fórmula	Valor	Unidade
Extensão mensal varrida	$V_m =$	Estimado	600,000	Km/mês
Número de dias execução do serviço	$N_d =$	Adotado	30,000	dias/mês
Extensão diária varrida	$V_d =$	$V_d = \frac{V_m}{N_d}$	20,000	Km/dia
Velocidade média de varrição	$v =$	Adotado	1,800	Km/homem x dia
Número de garis de varrição	$N_g =$	$N_g = \frac{V_d}{v}$	11,111	garis
	$N_{ga} =$	Adotado	12,000	garis
Número de garis de varrição/1000 habitantes			0,468	garis/1000 habitantes
Verificação		$0,4 < N_{ga} < 0,8$	1,000	

O número de varredores representa 0,468 varredores por cada 1.000 habitantes, que está dentro da faixa da faixa indicada pelo IPT (1995) situada entre 0,4 e 0,8 varredores para cada 1.000 habitantes.

Quadro 11 – Resumo de mão de obra e ferramentas da varrição

PESSOAL	QUANTIDADE
Encarregado	1
Varredor	12
FERRAMENTAS / EQUIPE	
Lutocar	6
Vassourão	12
Pá (apanhador)	6
Sacos plásticos / dia	180

3.2. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES, COMERCIAIS, DE VARRIÇÃO E FEIRAS LIVRES

De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos elaborado pelo IBAM (2001), coletar o lixo significa 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.

Conforme IPT (1995) e FUNASA (2001) o dimensionamento da coleta domiciliar está relacionado à estimativa de recursos necessários (tipo de veículo e equipamentos, frota necessária, quantidade de pessoal) e a definição de como o serviço será executado (frequência, horários, roteiros, itinerários e pontos de destinação).



A coleta domiciliar varia em função do crescimento populacional, da eficiência do serviço, dos hábitos culturais, dos aspectos econômicos e fatores sazonais. Em relação ao município de Bonito os efeitos sazonais são significativos no período entre dezembro e fevereiro.

Foi efetuado ao seguinte cálculo para estimar a quantidade mensal de resíduos a ser coletado pelo serviço de coleta domiciliar e de varrição.

Tabela 08 - Estimativa de coleta

Parâmetros de projeto		
População (2021)	26.590	habitantes
Taxa de geração per capita média	0,600	Kg/hab x dia
Peso total domiciliar	603,20	t/mês
Taxa de geração de resíduos de varrição	30,00	Kg/Km varrido
Varrição total	600,00	Km/mês
Peso mensal da varrição	18,00	t/mês
Peso total mensal	621,20	t/mês

O pré-dimensionamento da coleta domiciliar foi feito no sentido de obter apenas a quantidade de equipamentos, pessoal e ferramental.

Tabela 09 – Dimensionamento da coleta domiciliar

Parâmetro	Notação	Fórmula	Valor	Unidade
Peso coletado	$P_d =$	$P_d = P \times \text{taxa de geração}$	15,979	t/dia
	$P_m =$	$P_m = P_d \cdot 30 \text{ dias}$	479,376	t/mês
Turno: Diurno			100,000	%
Peso diurno			479,376	t/mês
Equipamento:				
Compactador 15 m ³	$P_{vc} =$	Adotado	7,500	t/viagem
Caçamba 6 m ³	$P_{vt} =$	Adotado	3,500	t/viagem
Número de viagens	$N_v =$	Adotado	2,000	viagens/turno
Dias úteis no mês	$d_u =$	Adotado	26,080	dias
Peso coletado com compactador			80,000	%
	$P_{cm} =$		383,501	t/mês
Número de compactadores	$N_c =$	$N_c = \frac{P_{cm}}{N_v \cdot P_{vc} \cdot d_u}$	0,980	compactadores
		Adotado	1,000	compactadores
Peso coletado com caçamba			20,000	%
	$P_{tm} =$		95,875	t/mês
Número de caçamba	$N_t =$	$N_t = \frac{P_{tm}}{N_v \cdot P_{vt} \cdot d_u}$	0,525	caçamba
		Adotado	1,000	caçamba



A coleta dos resíduos domiciliares, comerciais, de varrição e de feiras livres será efetuada no período diurno, de acordo com o seguinte planejamento:

Quadro 12 - Demanda para as áreas atendidas

Frequência	Turno	Equipamento	Área atendida
Diária	Diurno	Compactador 15 m ³	Sede
		Caçamba 6,5 m ³	Distritos e povoados

No Quadro 13 é apresentado um resumo do número de veículos necessários para a realização da coleta domiciliar no município.

Quadro 13 – Resumo de equipamentos, mão de obra e ferramentas da coleta domiciliar

TURNO	VEÍCULO	QUANT.	PESSOAL	QUANT.	FERRAMENTAS/ VEÍCULO	QUANT.
Diurno	Compactador - 15 m ³	1	Encarregado	1	Pá	1
					Garfo	2
	Caçamba – 6,5 m ³	1	Coletor	6	Gadanho	1
					Vassourão	1
					Cone	1

3.3. COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS

Os resíduos denominados de volumosos representam o conjunto formado por vários tipos de resíduos que têm origem e características diferentes como resíduos da construção civil em geral produzidos em pequenas obras, entulhos provenientes em geral das atividades de limpeza realizadas pela prefeitura ou a empresas contratadas para esta finalidade ou animais de pequeno porte que necessitam ter uma destinação final após sua morte.

A coleta de resíduos volumosos é um dos problemas mais persistentes que as administrações municipais enfrentam, pois estes resíduos, com as mais diversas composições são descartados de forma clandestina em vias públicas, áreas verdes e propiciam a proliferação de vetores, impedindo o tráfego de veículos e pedestres e deteriorando a paisagem urbana (IPT, 1995).

A quantidade de resíduos volumosos adotada foi o valor médio calculado é igual a 199,93 t/mês.



Tabela 10 - Dimensionamento da coleta de volumosos

Parâmetro	Notação	Fórmula	Valor	Unidade
Peso coletado	$P_d =$	$P_d = P \times \text{taxa de geração}$	7,690	t/dia
	$P_m =$	$P_m = P_d \cdot 30 \text{ dias}$	199,930	t/mês
Turno: Diurno			100,000	%
Peso diurno			199,930	t/mês
Equipamento:				
Caçamba	$P_{vb} =$	Adotado	4,500	t/viagem
Número de viagens	$N_v =$	Adotado	4,000	viagens/turno
Dias úteis no mês	$d_u =$		26,080	dias
Número de caçambas	$N_b =$	$N_b = \frac{P_{bm}}{N_v \cdot P_{vb} \cdot d_u}$	0,426	caçambas
		Adotado	1,000	caçambas

Quadro 14 – Resumo de equipamentos, mão de obra e ferramentas da coleta de volumosos

TURNO	VEÍCULO	QUANT.	PESSOAL	QUANT.	FERRAMENTAS/ VEÍCULO	QUANT.
Diurno	Caçamba – 6,5 m ³	1	Coletor	2	Pá	3
					Garfo	3
					Gadanho	3
			Motorista	1	Vassourão	1
					Cone	1
					Enxadas	1
					Foices	2

3.4. CAPINAÇÃO MANUAL, RASPAGEM DE LINHA D'ÁGUA E PASSEIOS DE VIAS URBANAS PAVIMENTADAS

A capinação manual de logradouros públicos tem como objetivo mantê-los livre de mato e ervas daninhas, de modo que apresentem bom aspecto estético (FUNASA, 2001). A complementação deste serviço é raspagem de linha d'água, que têm como objetivo melhorar as condições de escoamento de águas pluviais e evitar o acúmulo de materiais nas bocas de lobo e galerias. (IPT, 1995).

O ciclo normal de capinação é de aproximadamente 3 meses para cada área onde o serviço é prestado. Com objetivo de atender as necessidades do município adotou-se a média mensal igual a 7,0 Km/mês em função da extensão das vias pavimentadas, considerando o porte do município e uma velocidade média de capinação igual a 85 m de eixo de via/dia x homem, temos:



Tabela 11 - Dimensionamento capinação de vias pavimentadas

Parâmetro	Notação	Fórmula	Valor	Unidade
Frequência de medição	M =	Adotado	30,000	dias
Extensão capinada mensal	L _m =	Adotado	7,000	Km/mês
Extensão capinada diária	L _d =	$L_d = \frac{L_m}{M}$	0,269	Km/dia
Rendimento	h =	Adotado	0,085	Km/homem x dia
Número da garis	N =	$N = \frac{L_d}{h}$	3,167	garis
		Adotado	4,000	garis

Quadro 15 – Resumo de mão de obra e ferramentas da capinação de vias pavimentadas

PESSOAL	QUANTIDADE
Encarregado	01
Agente de capinação	4
FERRAMENTAS / EQUIPE	
Pá	3
Garfo	3
Vassourão	2
Gadanho	3
Enxada	4
Carro de mão	2
Chibanca	1
Foice	1
Ciscador	1
Estrovenga	1
Cone	4

3.5. PINTURA DE MEIO FIO

O serviço de pintura de meio-fio complementa a capinação de vias públicas, melhorando o aspecto visual do serviço e auxiliando na orientação dos motoristas.

Considerando a estimativa de 7,0 Km/mês para a capinação, adotou-se este valor para o serviço de pintura de meio-fio, o que significa 0,269 Km/dia.

Adotando um rendimento médio igual a 400 m de eixo de via/homem x dia tem-se o dimensionamento apresentado na Tabela 12:



Tabela 12 – Dimensionamento do serviço de pintura de meio fio

Parâmetro	Notação	Fórmula	Valor	Unidade
Frequência de medição	M =	Adotado	30,000	dias
Extensão capinada mensal	$L_m =$	Adotado	7,000	Km/mês
Extensão capinada diária	$L_d =$	$L_d = \frac{L_m}{M}$	0,269	Km/dia
Rendimento	h =	Adotado	0,400	Km/homem x dia
Número da garis	N =	$N = \frac{L_d}{\eta}$	0,673	garis
		Adotado	1,000	garis

Neste caso, a equipe para execução do serviço deverá ter 1 gari e as ferramentas são apresentadas no Quadro 16.

Quadro 16 – Resumo de mão de obra e ferramentas da pintura de meio fio

PESSOAL	QUANTIDADE
Agente de capinação	01
FERRAMENTAS / EQUIPE	
Carro de mão	1
Cone	1
Balde/brocha	1
Cal (Kg)	300
Hidracor (Kg)	30

3.6. SERVIÇOS DIVERSOS

A equipe de serviços diversos deve ser utilizada na execução de serviços de limpeza de feira e mercados públicos, também podem ser usados para em geral de taludes, faixas de domínio de estradas, passarelas ou áreas contíguas às vias públicas e podaço de árvores. Poderá esta equipe ser utilizada na limpeza de área em casos de eventos públicos, principalmente festas populares, como Carnaval e São João ou em datas cívicas como comemoração da Independência ou eleições.

A equipe de serviços diversos deverá ser composta por 5 homens, que totaliza 1.100 horas/mês, para execução de serviços diversos em eventos, situações de emergência, mediante programação da Prefeitura.



Quadro 17 – Resumo de mão de obra e ferramentas dos serviços diversos

PESSOAL	QUANTIDADE
Encarregado	1
Agente de capinação	5
FERRAMENTAS / EQUIPE	
Pá	5
Garfo	3
Vassourão	2
Gadanho	3
Enxada	3
Carro de mão	2
Ciscador	2
Estrovenga	2
Cone	5
Balde/brocha	1

4. PROGNÓSTICO DAS AÇÕES DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Com base nos dados obtidos no diagnóstico, foram apontadas as diretrizes, estratégias e metas para a gestão dos resíduos sólidos de Condado.

A estratégia principal para o atendimento pleno da população é a estruturação dos serviços de coleta de resíduos deverá ter como diretriz principal a universalização dos serviços, ou seja, deverá ser viabilizado o acesso de toda a sociedade aos serviços de coleta.

A Educação Ambiental será um instrumento para orientação das populações não plenamente atendidas pela coleta domiciliar, visando melhorar a participação das comunidades na melhoria dos serviços, bem como minimizar os efeitos ambientais e na saúde pública nestas áreas.

Na sequência são apresentados os quadros com outras diretrizes que deverão ser seguidas para o gerenciamento de resíduos sólidos no município e Condado.



OBJETIVO	PROGRAMAS E AÇÕES	INDICADORES	FONTES DE INFORMAÇÃO	SITUAÇÃO ATUAL	PRAZOS	METAS
1. Reduzir a geração de Resíduos Sólidos Urbanos	Promover a elaboração e aplicação de programas e campanhas que fomentem e induzam o consumo sustentável.	Redução na quantidade de resíduos gerados.	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Geração de 100%	Médio	Redução de 10% até 2022
	Incentivar e prover práticas que fomentem a reutilização e reciclagem dos resíduos secos, quando aplicável. Tais incentivos podem compreender: - Estímulos fiscais, financeiros e /ou creditícios; - Isenções tributárias; - Indução de compras públicas sustentáveis, que priorizem a aquisição de produtos reciclados.	Número de empresas que aderirem ao programa		Q empresas	Curto	Adesão de 10% das empresas até 2020
2. Coleta Seletiva	Incentivar o setor industrial a ampliar o quadro de produtos e serviços sustentáveis; Incentivar o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental nas empresas, indústrias e comércios.	Redução na quantidade de resíduos gerados. Número de PGIRS aprovados	Contagem anual pela SEM, Mun. de Meio Ambiente dos domicílios atendidos pela coleta seletiva	Geração de 100%	Médio	Redução de 10% até 2022
	PROGRAMA: Organização de associação ou cooperativa	Número de domicílios atendidos pela coleta seletiva dividido pelo número total de domicílios multiplicado por cem		O PGIRS	Curto	Adesão de 50% das empresas até 2020
	Adquirir veículos adequados para a coleta seletiva	Número de veículos adquiridos	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Q associação	Curto	Até dezembro de 2020
	Instalar galpão de triagem para catadores de materiais recicláveis	Número de galpões de triagem instalados	Dados anuais fornecidos pela Secretaria de Administração e Finanças (setor patrimônio) informando o número de veículos adquiridos	Q veículo adequado para a coleta seletiva	Curto	Q veículos adquiridos até março de 2020
			Dados anuais fornecidos pela Secretaria de Obras, informando o grau de execução das obras de instalações de galpões de triagem.	Q galpão de triagem existente	Curto	Q galpão de triagem instalados até agosto de 2020



OBJETIVO	PROGRAMA E AÇÕES	INDICADORES	FONTES DE INFORMAÇÃO	SITUAÇÃO ATUAL	PRAZOS	METAS
3. Lâmpadas queimadas destinadas corretamente	Iluminação pública	Número de lâmpadas recebidas	Dados obtidos anualmente junto aos comerciantes e distribuidores de lâmpadas instaladas no município	0 lâmpadas recebidas	Curto	10.000 lâmpadas recebidas no primeiro ano de funcionamento do programa e recebimento da totalidade das lâmpadas inutilizadas após o segundo ano do programa.
4. Reduzir a quantidade de lixo nas ruas	Instalar locais de entrega voluntária de lâmpadas queimadas PROGRAMA: Lixeiras de coleta seletiva instaladas nas ruas da cidade	Número de locais de entrega voluntária instalados Número de cidadãos entrevistados e satisfeitos com a limpeza pública	Dados anuais fornecidos pela Secretaria de Obras, informando o grau de execução das obras de instalação de LEVS Pesquisa anual de opinião realizada por amostragem pela Secretaria de Meio Ambiente	1 local de entrega voluntária existente	Médio	5 locais de entrega voluntária instalados até junho de 2021 80% dos cidadãos satisfeitos com a limpeza pública até 2021
5. Áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos recuperadas ambientalmente	Campanhas de conscientização ambiental realizadas no combate ao lixo nas ruas PROGRAMA: Identificação com georreferenciamento das áreas contaminadas por resíduos sólidos Isolar áreas contaminadas por resíduos sólidos	Número de campanhas lançadas ou mantidas Número de áreas recuperadas Número de áreas contaminadas por resíduos sólidos	Dados anuais fornecidos pela Assessoria de Comunicação informando as campanhas realizadas Dados anuais fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, atestados pelo órgão Estadual do Meio Ambiente Dados anuais fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, atestados pelo órgão Estadual do Meio Ambiente Dados anuais fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, atestados pelo órgão Estadual do Meio Ambiente	0 lixeiras de coleta	Curto Contínuo Médio Curto	5 lixeiras de coleta seletiva instaladas até junho de 2020 2 campanhas lançadas antes do feriado do Natal e 3 campanhas mantidas até 2021 Elaboração do projeto em 24 meses Áreas identificadas com georreferenciamento até setembro de 2020 Áreas isoladas até dezembro de 2018



OBJETIVO	PROGRAMA E AÇÕES	INDICADORES	FONTES DE INFORMAÇÃO	SITUAÇÃO ATUAL	PRAZOS	METAS
6. OBJETIVO: Funcionários da Prefeitura capacitados em gestão de resíduos sólidos	6. PROGRAMA: Oferecer aos funcionários curso para elaboração e implementação de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos	Número de funcionários capacitados em gestão de resíduos sólidos dividido pelo número total de funcionários da Prefeitura Número de cursos oferecidos para elaboração e implementação de plano municipal de gestão integrada	Dados anuais fornecidos pelo Departamento de Recursos Humanos Dados anuais fornecidos pelo Departamento de Recursos Humanos		Contínuo Contínuo	20% dos funcionários capacitados em gestão de resíduos sólidos anualmente Oferta anual de 2 cursos sobre a gestão de resíduos sólidos
7. Descartar pilhas e baterias adequadamente	PROGRAMA: AÇÃO: Articular com a BINEE a implantação da logística reversa de pilhas e baterias no município	Número de pilhas e baterias coletadas Existência de termo de compromisso	Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Acordo inexistente	Contínuo Curto	Dar destino adequado a 100% das pilhas e baterias coletadas até 2020 Termo de compromisso assinado até 2020
8. Implantar educação ambiental no sistema educacional do município	PROGRAMA: Implantar a educação ambiental nas escolas públicas municipais Implantar a educação ambiental nas escolas públicas estaduais AÇÃO: Implantar a educação ambiental nas escolas privadas	Número de escolas participantes do programa Existência de inserção de educação ambiental no conteúdo das escolas municipais Existência de inserção de educação ambiental no conteúdo das escolas estaduais Existência de inserção de educação ambiental no conteúdo das escolas privadas	Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Educação Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Educação Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Educação		Curto Médio Médio	Termo de compromisso assinado até 2020 Implantar a educação ambiental em 100% das escolas do município até 2022 Implantação em 100% das escolas estaduais até 2022 Implantação em 100% das escolas privadas até 2022



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estratégias com finalidade de gerir/gerenciar os resíduos sólidos devem buscar a priorizar, em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final. No entanto cabe mencionar que a hierarquização dessas estratégias é função das condições legais, sociais, econômicas, culturais e tecnológicas existentes no município, bem como das especificidades de cada tipo de resíduo.

Após o exposto pode-se afirmar que o grande desafio atual é o gerenciamento do resíduo sólido de forma adequada, a fim de proporcionar qualidade de vida e bem estar a população. Outro problema a ser solucionado é a ausência de profissionais qualificados e interessados a desenvolver projetos de gerenciamento de resíduos sólidos, possibilitando assim uma melhor qualidade de vida e bem estar da população.

Faz-se necessário que, ao se formular possíveis soluções para a problemática ambiental causada pela deposição dos resíduos sólidos, sejam levantados questionamentos a cerca da geração, remoção, tratamento e destinação final do lixo sempre se levando em conta a questão social, de forma a induzir uma melhoria na qualidade de vida da população, através do controle da poluição/contaminação do ar, da água e do solo, provocada pela inadequada remoção, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

Tamara Silveira de Castro e Silva

Secretária Municipal de Desenvolvimento Sustentável e Gestão de Capital Humano

Antônio Cassiano da Silva

Prefeito

CONDADO
2021



REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISAS DE PERNAMBUCO. Disponível em: http://www.condepefidem.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=18784203&folderId=1928200&name=DLFE-112316.pdf Acesso em 30/01/2015.
- BRASIL. **Decreto Federal no 7.404**, de 23 de dezembro de 2010. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2012. Seção 1, p. 1.
- _____. **Lei no 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 jan. 2007. Seção 1, p. 3.
- _____. **Lei no 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Seção 1, p. 3.
- _____. Ministério Das Cidades. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2010: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS - Tabelas de Informações e Indicadores**. Brasília, 2012. 2090 p.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307**, de 5 de julho de 2002: Publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002. Brasília, 2002. 2 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf>. Acesso em: 23 set. 2014.
- IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=2604601>. Acesso em 01 out. 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa nacional de saneamento básico 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibge/presidencia/noticias/>>. Acesso em 30.08. 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/condado/panorama>. Acesso em 15 de julho de 2021.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO (Pernambuco). **Estudo de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos**. Recife, 2012.
- _____. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco**. Recife, 2012.
- IPT: **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. Coordenação Niza Silva Jardim. et al. 1a edição São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.(IPT):CEMPRE, 1995 – (Publicação IPT 2163).
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1948. Wall-map 150cmx200cm.
- PERNAMBUCO (Estado). **Lei no 14.236, de 13 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Poder Executivo, Recife, 14 dez. 2012. p. 7.



PERNAMBUCO. Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco. **Pernambuco: Realidade e Desafios**. Recife, 2009.

_____. Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária. Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária. Disponível em: <<http://apevisa.saude.pe.gov.br>>. Acesso em: 02 de agosto de 2013.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD.

<http://www.deepask.com/goes?page=condado/PE-Veja-o-IDH-Municipal---indice-de-desenvolvimento-humano---do-seu-municipio>. Acesso em: 01 out. 2014.

