



ESTIMATIVA POPULACIONAL

ANO	POPULACÃO (EST.)
2000	1563
2001	1607
2002	1650
2003	1693
2004	1736
2005	1779
2006	1822
2007	1865
2008	1908
2009	1951
2010	1994
2011	2037
2012	2080
2013	2123
2014	2166
2015	2209
2016	2252
2017	2295
2018	2338
2019	2381
2020	2424
2021	2467
2022	2510
2023	2553
2024	2596
2025	2639
2026	2682
2027	2725
2028	2768
2029	2811
2030	2854
2031	2897
2032	2940
2033	2983
2034	3026
2035	3069
2036	3112
2037	3155
2038	3198
2039	3241
2040	3284
2041	3327
2042	3370
2043	3413

Quadro 4 - Estimativa de Crescimento Populacional



PREFEITURA MUNICIPAL



9.2. Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados

Os resíduos sólidos oriundos das atividades humanas nos ambientes urbanos classificam-se em diversas categorias, em função de sua natureza e origem. Como integrantes das principais dentre essas categorias podem ser citados os resíduos domiciliares (residenciais e comerciais), os resíduos públicos (resultantes das atividades de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos, limpeza de bocas-de-lobo, etc.) e os resíduos de serviços de saúde, entre outros.

A caracterização dos Resíduos Sólidos consiste em determinar suas principais características físicas e químicas, qualitativa e quantitativamente, informações estas de suma importância para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos.

Ciente da importância do conhecimento da natureza intrínseca desses resíduos, sabidamente mutável ao longo do tempo, a Prefeitura de Iraí de Minas, está desenvolvendo projetos de pesquisa para a caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos gerados no município.

9.3- PLANO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE IRAÍ DE MINAS

9.3.1- Etapas do Plano de Coleta e Varrição

9.3.1.1- Educação sanitária

Um bom programa de Educação Sanitária e Ambiental é uma importante ferramenta administrativa, que funciona como instrumental catalisador para a estruturação da consciência sanitária e ambiental, propiciando mudança de hábitos e formação de atitudes de respeito ao meio e a compreensão dos processos que nele atuam. Enfim, a Educação Sanitária e Ambiental é a base prática da educação, orientada para a resolução concreta dos problemas sanitários e ambientais, através de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade, portanto,



responsável nos dias de hoje.

Um fator que muito influencia a limpeza de uma cidade é o grau de educação sanitária da população. Todos deveriam estar conscientes que mais importante que limpar é não sujar! O próprio Poder Público pode dar o exemplo plantando nas ruas árvores que não percam muitas folhas em certas estações, instalando caixas coletoras bem visíveis por toda parte. Com medidas do gênero, a Prefeitura verá diminuído o seu próprio trabalho.

A forma de acondicionamento dos resíduos, deve ser um assunto trabalhado na Educação Ambiental, pois é de muita importância o acondicionamento adequado para:

- Evitar acidentes;
- Evitar a proliferação de vetores;
- Minimizar o impacto visual e olfativo;
- Permitir a separação dos diferentes tipos de resíduos;
- Facilitar a realização da etapa da coleta

9.3.1.2- Limpeza de Ruas e Logradouros Públicos

O serviço de limpeza de logradouros costuma ser responsável por sarjetas e ralos; feiras; capina e praças.

Às vezes outras atividades também são atribuídas ao setor, como: poda de árvores; limpeza de monumentos; limpeza de valas e canais e combate a vetores.

9.3.1.3- Varrição

Varrição ou varredura é a principal atividade de limpeza de logradouros públicos.

O serviço de varrição consiste no conjunto das atividades necessárias para ajuntar, acondicionar e remover os resíduos sólidos lançados, por causas naturais ou pela ação humana, nas vias e outros logradouros públicos com o objetivo de minimizar riscos à saúde pública, manter a cidade limpa e prevenir enchentes.



O conjunto de resíduos como areia, folhas carregadas pelo vento, papéis, pontas de cigarro, por exemplo, constitui o chamado lixo público, cuja composição, em cada local, é função de:

- arborização existente;
- intensidade de trânsito de veículos;
- calçamento e estado de conservação do logradouro;
- uso dominante (residencial, comercial, etc.);
- circulação de pedestres

As maneiras de varrer dependerão dos utensílios e equipamentos auxiliares usados pelos trabalhadores. Em um País onde a mão-de-obra é abundante e é preciso gerar empregos, convém que a maioria das operações seja manual, que será o método utilizado neste trabalho

Nos logradouros, a maior parte dos detritos é encontrada nas sarjetas (até cerca de 60cm do meio-fio), devido ao deslocamento de ar causado pelos veículos, que "empurra" o lixo para o meio-fio.

Não há sujeira nas pistas de rolamento, exceto se praticamente não houver tráfego de veículos.

Além disso, as chuvas se encarregam de levar os detritos para junto do meio-fio, na direção dos ralos, devido à forma abaulada da seção transversal do leito das ruas. A sarjeta é, na realidade, uma "calha", projetada para conduzir as águas pluviais.

É hábito no Brasil que a limpeza das calçadas fique por conta dos moradores. O costume é excelente e deve ser incentivado podendo, inclusive, constar do Código de Posturas ou outra legislação pertinente.

Assinatura e rubrica do responsável pelo documento.



> Equipamentos para Varrição

Os materiais e equipamentos essenciais para a varrição manual são os seguintes.

- Vassoura grande de confecção industrial (cerdas de piaçava ou plástico) ou artesanal com produtos típicos da região (folhas de palmeiras);
- Vassoura pequena para recolher os resíduos;
- Pá quadrada;
- Carrinhos tipo "Lutocar";
- Sacos plásticos para acondicionar os resíduos (normalmente de 100 L).

Além disso, é obrigatório a utilização de Equipamento Proteção Individual - EPI, composto por uniforme, composto por: calça, blusão, bota, luva e boné.

> Frequência

A frequência com que será efetuada a varrição definirá o nível de serviço.

Neste particular, há dois tipos de varredura:

- Normal ou corrida;
- De conservação.

A frequência de varrição no município varia conforme as características de ocupação dos logradouros, a intensidade do trânsito, o tipo de arborização e o fluxo de transeuntes. A frequência de atendimento na cidade pode ser semanal (uma vez por semana), duas ou três vezes por semana em dias alternados, diária ou na necessidade, que é o caso de realizações de eventos públicos e feiras livre.

Para áreas com maior produção de resíduos (geralmente áreas comerciais) a varrição diária com repasse. Em áreas próximas ao centro comercial normalmente adota-se a varrição diária sem repasse. Nos bairros residenciais e áreas mais distantes é recomendável a varrição corrida, em dias alternados ou com frequência ainda menor.



O horário adotado para a varrição pode variar. Algumas cidades adotam o horário diurno e outras também o noturno. O horário a ser adotado por Iraí de Minas é o diurno.

> Produtividade da Varrição

É normalmente expressa em metros lineares de sarjeta por homem/dia (ml.dia). A unidade "dia" refere-se a uma jornada normal de trabalho. Para determinar a velocidade, é preciso antes classificar os logradouros de acordo com as características que mais influem na produtividade do varredor.

A velocidade média que adotamos neste trabalho, para um só garf no serviço de varrição é de 180 m/h, sendo assim, durante um jornada de 8 (oito) horas, 01 dia, a produção será de 1.440 metros de linha d'água limpa.

> Equipes de varrição

O número de trabalhadores, isto é, a mão-de-obra estritamente necessária para a varredura, é determinado da seguinte maneira:

$$\text{N}^\circ \text{ de garis} = \frac{\text{Extensão linear total}}{\text{Velocidade média de varrição}}$$

Como o total de varrição é de 32.000 metros, e para as duas linhas d'água de cada rua o total passará para 64.000 metros, teremos um total de garf de:

$$\text{N}^\circ \text{ de garis} = \frac{64.000}{1.440 \times 5} = 8,88$$

Aplicando-se um fator de correção de 10%, e arredondando o cálculo, teremos uma quantidade total de 10 garis para varrição.

O plano de varrição, contendo os roteiros realmente executados, deve ser verificado e



conferido. Nesse plano devem constar os trechos de ruas varridos para cada roteiro, as respectivas extensões (expressas em metros lineares de sarjeta) e as guarnições.

Como cada cidade tem suas características, seus costumes e sua cultura, é conveniente realizar um teste prático para avaliar qual é a produtividade de varrição dos trabalhadores, ou seja, quantos metros de sarjeta e passeios podem ser varridos por trabalhador por turno.

A fiscalização do serviço deve ser feita por um encarregado de turma - normalmente um sendo realizado de forma adequada, o encarregado deve servir, também, como apoio para os varredores repondo, por exemplo, sacos plásticos quando necessário.

Pela manhã e à tarde os veículos para o transporte das equipes de varrição, devem estar disponíveis, da garagem da prefeitura ou da empresa responsável pelo serviço, até os seus respectivos setores.

Equipamentos	Quantidade	Equipe
- Vassoura de piaçava comum	1 por varredor	Para grupo de 4 ou 5 equipes de varrição (4 varredores e 1 carlinheiro) deve haver um encarregado de campo - Deve ser considerado de 10 a 12% além do efetivo para suprirem falhas e férias
- Carinho Lutocar	1 por carlinheiro	
- Pá	1 por carlinheiro	
- Finco	1 por equipe	
- Rastalo	1 por equipe	

Quadro 5 - Dimensionamento de equipamentos e equipe para varrição manual

9.3.1.4- Capinação, Raspagem de Linha d'água e Pintura do Meio-fio

A capinação também é uma atividade muito importante a ser executada pelos serviços de limpeza pública, não apenas em ruas e passeios sem asfalto, mas também nas margens



Os serviços de capina e raspagem de linhas d'água (sarjetas) e canteiros centrais de vias, assistem na operação de recolhimento dos resíduos existentes, tipo areia areia, lama e sujeira rasteira e outros executada ao longo das vias em cada uma das margens, na execução dos passeios e canteiros centrais, ajardinados ou não e ajuntamento dos resíduos para remoção pelos veículos de coleta de lixo residencial quando da passagem pelo local de ajuntamento desses resíduos, executada ao longo das vias em cada uma

> Plano de Capinação

Quando não é efetuada varrição regular, ou quando chuvas carregam detritos para gramados, as sarjetas acumulam terra, onde em geral crescem mato e ervas daninhas. Toma-se necessário, então, serviços de capina do mato e de raspagem da terra das sarjetas, para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas.

> Equipamentos

Esses serviços são executados em geral com enxadas de 3½ libras, bem afiadas, sendo os resíduos removidos com pás quadradas ou forçados de quatro dentes. Quando a terra se encontra muito compactada é comum o uso da enxada ou chibanca para raspá-la. Para a lama, utiliza-se a raspadeira.

As equipes estimadas para a operação executarão os serviços utilizando-se de carro de mão, enxada, vassourão, pás, roçadeiras e outros equipamentos necessários à boa execução dos serviços. Os serviços terão repasse em meses alternados, como temos um total de linha d'água de 32.000 m, serão executados 16.000,00 m por mês, ou seja 16,0



> **Equipes de Capinação**

Considerando que a largura de limpeza ao longo do meio-fio é em média de 0,60 m, que representa uma média mensal de capinação de 9.600 m², e que rendimento estimado de um gari de capinação é de 100,00 m² por dia com jornada de 8 horas, desta forma durante uma semana de 44,00 (quarenta e quatro) horas a produção será de 550,00 m² e no mês, com 4,30 semana é de 2.365,00 m². Sendo assim a necessidade mínima mensal para execução da capinação é de 5 (cinco) garis.

> **Plano de Caição**

As equipes estimadas para a operação executarão os serviços utilizando-se de baldes, brochas e cal insumos necessários à boa execução dos serviços. Os serviços terão repasse a cada 03 (três) meses, como temos um total de linha d'água de 32.000,00 m, serão executados 10.666,67 m por mês, considerando a superfície da pintura do meio-fio em 0,25 m, teremos uma área de caição de 2.666,67 m² por mês.

> **Produtividade de Caição**

O rendimento estimado de um gari é de 80,00 m² por dia com jornada de 8 horas, desta forma durante uma semana de 44,00 (quarenta e quatro) horas a produção será de 440,00 m² e no mês, com 4,30 semana é de 1.892,00 m². Existindo assim a necessidade mínima mensal para execução da caição é de 2 (dois) garis.

9.3.1.5- Remoção dos Resíduos da varrição e Capinação

O Estudo da Coleta foi desenvolvido, objetivando o levantamento das dimensões das ruas na zona urbana do município que serão beneficiadas com o serviço de coleta de lixo e a frequência semanal de coleta necessária em cada rua. Os dados para o estudo da Coleta foram obtidos através das informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Iraí de Minas



A coleta e o transporte dos resíduos da varrição será executado pelo sistema convencional, pois os custos envolvidos são menores, entretanto, é importante que haja um planejamento para que os resíduos da varrição não fiquem mais que 24h no local de acumulação. A remoção do lixo varrido e da capinação será executado por caminhão compactador, com capacidade para $6,0\text{m}^3$, com motorista e 02 (dois) garfs de coleta.

Dados e Cálculos da Coleta de Resíduos de Varrição e Capinação

- Rendimento de coleta, segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Lixo Municipal - IPT é de $90,00\text{ Kg/Km}$;
- Comprimento total das ruas da coleta de varrição por semana: 32 Km ;
- Comprimento total das ruas da coleta de capinação por semana: 8 Km ;
- Peso específico do lixo da varrição e capinação: $1.100,00\text{ Kg/m}^3$.

Cálculos:

Comprimento total por semana:

- Comprimento total = Comp. Varrição + Comp. Capinação
- Comp. = $160\text{ Km} + 8\text{ Km} = 168,00\text{ Km}$

Peso do Lixo Coletado por semana:

- Peso = Rendimento x Comprimento total
- Peso = $90,00\text{ Kg/Km} * 168,00\text{ Km} = 15.120,00\text{ Kg}$.

Conversão de Peso (Kg) em Volume (m^3)

- Volume = Peso total / Peso Especifico
- Volume = $15120,00 / 1.100,00 = 13,75\text{ m}^3$
- Volume total por mês = $13,75\text{ m}^3 * 4,30 = 59,13\text{ m}^3$
- Cálculo de viagens da equipe de coleta:
- Capacidade do caminhão = $6,00\text{ m}^3$
- Quantidade de viagens por mês = $10,00$ viagens



de lixo comercial. Consideramos ainda que a densidade do lixo coletado é de 300 kg/m³ (kg/m³ por cada metro cúbico), e que a população urbana total do município, nas áreas em que será realizada a coleta de lixo (zona urbana) é de 5.036 habitantes

Dados e Cálculos da Coleta de Transporte de Lixo Domiciliar

Dados:

- Habitantes da zona urbana: 5.036 habitantes;
- Produção per capita por dia de lixo domiciliar: 500 gramas
- Densidade do lixo domiciliar: 300 Kg/m³

Cálculos:

Peso total mensal de lixo domiciliar:

- $\text{Peso total} = \text{Habitantes} \times \text{Produção} \times 30 \text{ dias}$
- $\text{Peso total} = 5.036 \times 0,50 \times 30 = 75.540 \text{ Kg}$

Conversão de Peso (Kg) em Volume (m³)

- $\text{Volume} = \text{Peso total} / \text{Densidade}$
- $\text{Volume} = 75.570 / 300 = 251,8 \text{ m}^3$

Quantidade de viagens mensais para transporte do lixo domiciliar:

Caminhão Compactador 6 m³ = 3 viagens x 26 dias x 6 = 468,00 m³

- Regularidade e frequência da coleta

A coleta do resíduo domiciliar deve ser realizada sempre nos mesmos dias e horários, regularmente, para que os cidadãos habituem-se a colocar os resíduos somente nos dias e horários em que o veículo coletor irá passar. Para isso, a população deve ser comunicada antecipadamente.