



XI SILUBESA

Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

III-068 - DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS PARA ELABORAÇÃO DE PLANEJAMENTO DE VARRIÇÃO MANUAL EM CIDADES DE MÉDIO E GRANDE PORTE

Lucas Paulo Gariglio (1)

Engenheiro Civil com Ênfase em Hidráulica (Escola de Engenharia da UFMG). Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Fundação Christiano Ottoni (EE. UFMG). Mestre em Saneamento, Meio Ambiente, Hidráulica e Recursos Hídricos (Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA / EE. UFMG). Engenheiro Sanitarista da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana de Belo Horizonte (SMLU/BH).

Mara Adelina Moura Mesquita

Engenheira Civil pela Faculdade de Engenharia da Fundação Mineira de Educação e Cultura, 1993. Especialista em Gestão Ambiental e Empresarial pela PUC-Minas. Engenheira Civil I e Gerente de Varrição e Serviços Complementares da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana de Belo Horizonte.

Sabrina Santos Godinho de Azevedo

Auxiliar Técnica e Operadora de Geoprocessamento na Gerência de Varrição e Serviços Complementares da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana de Belo Horizonte.

Endereço⁽¹⁾: Rua Conselheiro Dantas, 122, ap. 301 – Bairro Prado - CEP 30410-250, Belo Horizonte, Minas Gerais

E-MAIL: gariglio@pbh.gov.br

RESUMO

Os procedimentos para planejamento dos serviços de varrição manual desenvolvidos pela Gerência de Varrição e Serviços Complementares da Secretaria Municipal de Limpeza de Belo Horizonte se encontram, atualmente, em um grau avançado de parametrização.

Partindo das experiências obtidas durante o desenvolvimento da metodologia para elaboração do planejamento de varrição, atualmente empregada em Belo Horizonte, foi possível propor uma metodologia que pode ser adotada em municípios de médio e grande porte.

Conforme esta metodologia, a fase de planejamento se divide em duas etapas básicas, quais sejam: 1 - **divisão da região a ser atendida, em áreas de atuação das turmas de varrição**, onde são definidos parâmetros como: limites naturais e antropogênicos, extensões de sarjetas a varrer, frequência de varrição, número de garis e produtividade. 2 - **planejamento dos itinerários**, onde são definidos os parâmetros de traçado, divisão de itinerários, segurança das atividades e parâmetros operacionais.

O conjunto desses parâmetros irá orientar a elaboração do plano de varrição de uma dada área, de forma a aumentar a qualidade da prestação do serviço e otimizar a utilização dos recursos disponíveis.

PALAVRAS-CHAVE: Varrição, planejamento, itinerários, produtividade, parâmetros

INTRODUÇÃO

A varrição consiste na atividade de remoção de resíduos em logradouros públicos podendo ser manual ou mecanizada, com o objetivo de minimizar riscos à saúde pública, mantendo a cidade limpa e prevenindo enchentes.

Atualmente, o município de Belo Horizonte conta com o serviço de varrição manual de logradouros, englobando a limpeza de sarjetas, calçadas e áreas públicas em 78% de sua área urbanizada.

Anualmente são varridas, aproximadamente, 40.200 km de sarjetas e logradouros públicos, envolvendo cerca de 1800 trabalhadores, entre mão-de-obra direta e indireta. Da área total atendida por serviços de varrição, cerca de 80% é executado por empresa contratada e 14% executado por pessoal próprio da prefeitura de Belo Horizonte. Os dados compilados que serviram de referência para a elaboração da metodologia de varrição foram, principalmente, aqueles obtidos na avaliação das atividades desenvolvidas pelas empresas contratadas.

Considerando que a maior parte da área do município é atendida com atividade de varrição manual, consumindo aproximadamente 45% do orçamento anual da Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte, a equipe da Gerência de Planejamento de Varrição e Serviços Complementares se viu compelida a desenvolver metodologias que, além de aumentar a eficiência da execução dos serviços no campo, possam também ser uma ferramenta para o controle da execução dos contratos com as empresas contratadas que prestam o serviço. Em vista disso, resolveu-se empreender a busca por uma metodologia de planejamento mais racional, que pode ser utilizada em qualquer município de médio e grande porte, propiciando o aumento da eficiência dos serviços a serem prestados.

OBJETIVO

Demonstrar a metodologia para planejamento, dos serviços de varrição manual aplicada ao município de Belo Horizonte, explicitando os critérios e parâmetros utilizados, com vistas à aplicação dessa metodologia a municípios de médio e grande porte.

METODOLOGIA

A partir da experiência adquirida após quatro anos de desenvolvimento na elaboração de planejamentos das atividades de varrição manual em macro-regiões distintas do Município de Belo Horizonte e do acúmulo de dados qualitativos e quantitativos relativos aos planejamentos de varrição implantados e a implantar, definiram-se alguns parâmetros básicos que podem ser utilizados para a elaboração de planejamento das atividades de varrição manual em municípios de médio e grande porte. A **figura 1** demonstra a área com atividade de varrição planejada no município de Belo Horizonte.

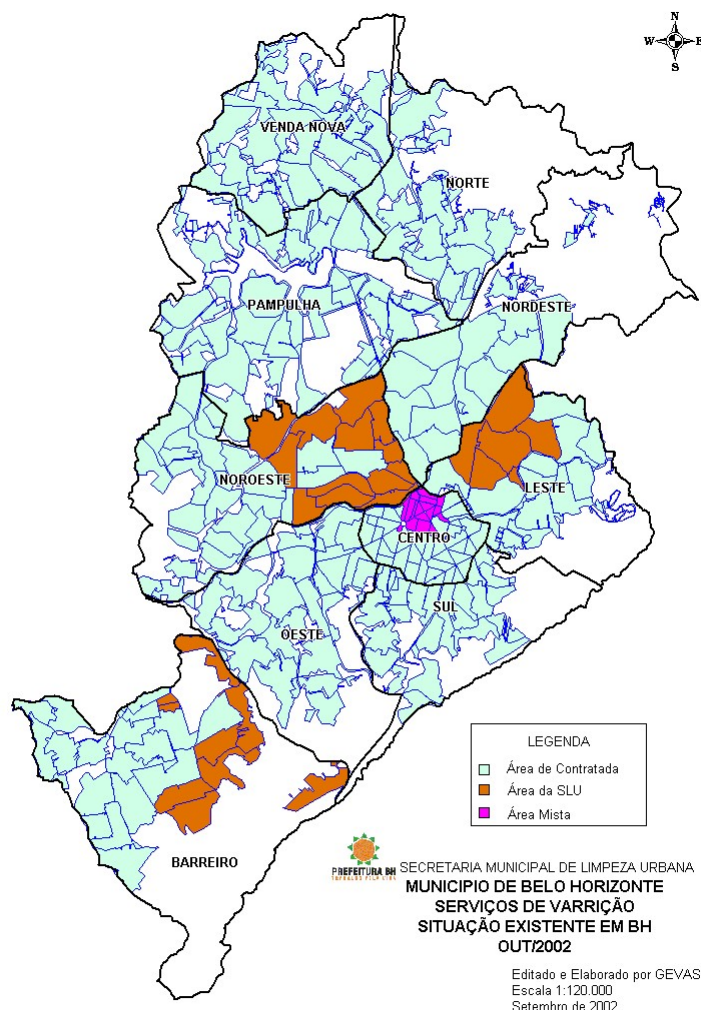


Figura 1 – Atendimento por varrição no Município de Belo Horizonte

RESULTADOS

O resultado da experiência mencionada se traduz na seguinte orientação básica para a definição de áreas de atendimento e elaboração de planejamentos de itinerários de varrição em cidades de médio e grande porte:

ETAPA 1 – DIVISÃO DA REGIÃO A SER ATENDIDA, EM ÁREAS DE ATUAÇÃO DAS TURMAS DE VARRIÇÃO

Fase inicial do planejamento, onde os limites da região a ser atendida são demarcados, com as frequências prévias de cada logradouro já identificadas. Esta delimitação é determinada em função da máxima extensão de atendimento possível a ser coberta por uma turma de varrição, estabelecendo um número de garis varredores e carrinheiros (trabalhadores responsáveis pelo recolhimento, acondicionamento dos resíduos varridos e transporte até os pontos de confinamento especificados). Assim, o limite de cada área de atendimento e, conseqüentemente, o número necessário de turmas de varrição para o atendimento de uma determinada Região do Município, vai depender, fundamentalmente, do total, em metros de sarjeta, que uma turma de varrição, com um número pré-determinado de garis, poderá varrer.

PARÂMETROS:

a) Parâmetros para definição dos limites naturais ou antropogênicos

Devem ser identificados elementos naturais, tais como: cursos d'água (rios e córregos), lagos e lagoas, vales, morros e outros acidentes geográficos; ou antropogênicos, tais como: avenidas de grande porte, linhas ferroviárias e metroviárias, logradouros de grande extensão, sem cruzamentos e de difícil travessia, limites de município, pistas de aeroportos, grandes áreas de lazer, comerciais e industriais, parques e área de proteção ambiental. Outras áreas especiais como campus universitários, cemitérios, áreas de interesse cultural e comercial (shopinngs) também podem ser demarcadas. Estes elementos deverão ser utilizados, sempre que possível, como o ponto de partida para a definição dos limites das áreas a serem atendidas por uma turma de varrição, adequando esses limites à extensão máxima a ser atendida. A **figura 2** ilustra a utilização de grandes corredores viários como referência para a definição dos limites das áreas de atuação das turmas de varrição.

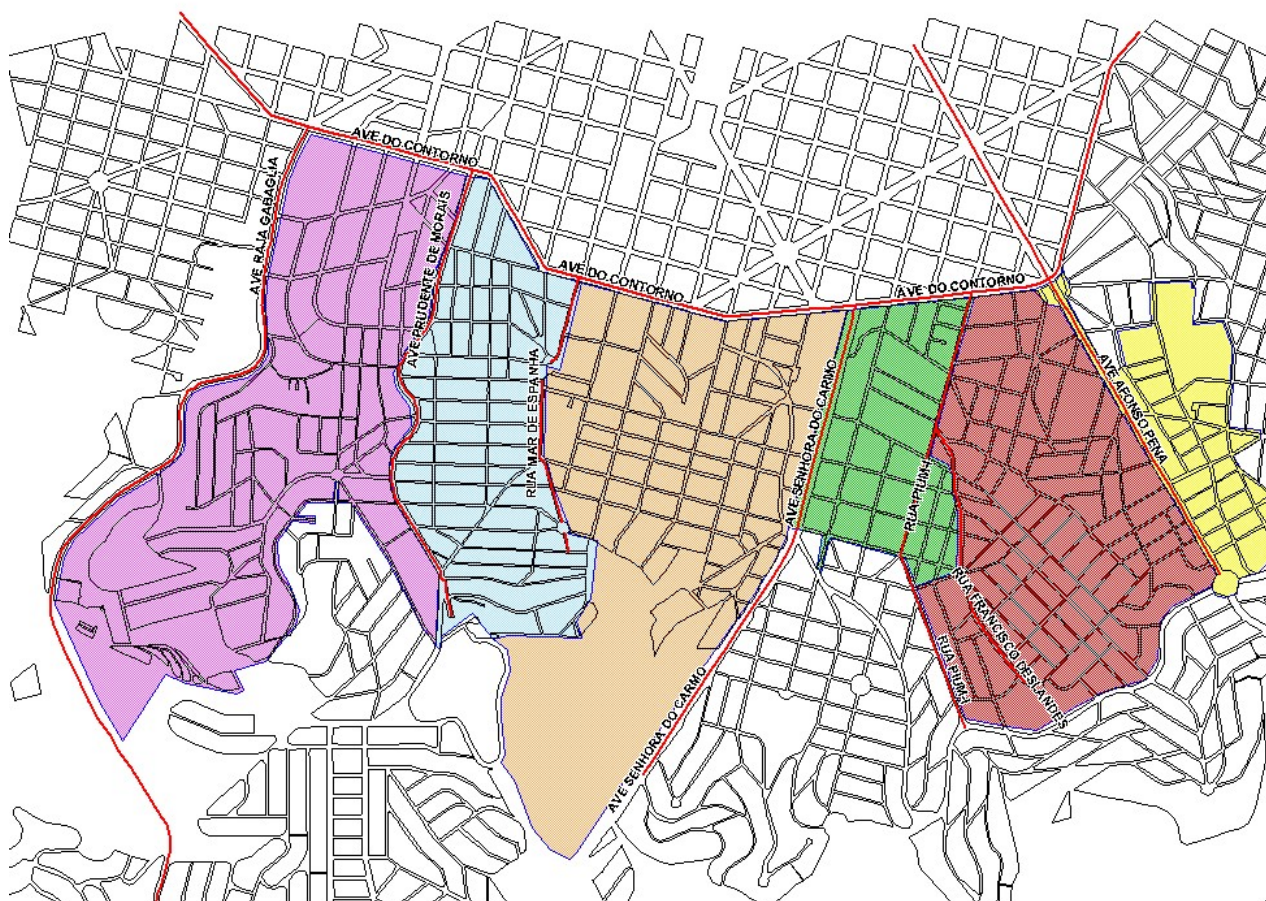


Figura 2 – Utilização de corredores de trânsito com referência para limite de áreas de atendimento

b) Parâmetros de medição das extensões de varrição

Para se avaliar a extensão total de sarjetas a varrer dentro de uma área pré-definida, procede-se à medição dos trechos de varrição a serem considerados. Essa medida pode ser manual ou digital.

Com o advento da cartografia digital e os avanços na área da informática, foi possível trabalhar com uma informação georreferenciada. As ferramentas usadas para isso são chamadas de geotecnologias: sensoriamento remoto, GPS (Global Position System), cartografia digital, geodesia, ortofotos. Caso a área a ser planejada seja georreferenciada, a medida dos trechos de sarjeta podem ser levantadas digitalmente utilizando programas de manipulação de dados geoprocessados (mapeamento via satélite ou mapas digitalizados), tais como: MapInfo, Micro Station, CAD e outros. Esse sistema apresenta as seguintes vantagens e desvantagens (**tabela 1**):

Tabela 1 – Vantagens e desvantagens dos sistemas de informações geográficas

Vantagens	Desvantagens
● Precisão das medidas levantadas; ● Rapidez na obtenção dos dados requeridos; ● Eliminação do erro humano no processo; ● Possibilidade de medição de áreas; ● Possibilidade de elaboração de rotinas de cálculo automatizadas; ● Trabalhar em conjunto com outras ferramentas digitais, tais como imagens via satélite, imagens raster ou digitalizadas e vetorizadas; ● Possibilidade de avaliações globais de medição.	● Custo do sistema; ● Constante manutenção das bases digitais; ● Treinamento contínuo de pessoal; ● Utilização de mão de obra especializada.

A medição manual deve ser feita com o uso de instrumentos de medida, tais como: escalímetros, curvímetros, trenas, etc.. A medida do trecho de varrição pode ser obtida de duas formas. 1 – medindo o trecho através do eixo da rua e multiplicando o resultado obtido por dois, descontando dessa medida as larguras das ruas que cruzam o trecho medido. 2 – medindo o comprimento dos quarteirões e somando-se a esse resultado o valor da largura dos passeios e das sarjetas. Deve-se observar que tanto o valor da largura das ruas quanto a de passeios e sarjetas são, na verdade, valores médios a serem assumidos para todo o planejamento. Pode-se também, efetuar as medidas em campo, através de instrumentos de medição manual, tais como bicicletas de medida, instrumentos topográficos e trena. Os métodos manuais de medição de sarjetas a varrer apresentam, conforme a **tabela 2**, as seguintes vantagens e desvantagens:

Tabela 2 - Vantagens e desvantagens dos métodos manuais de medição

Vantagens	Desvantagens
● Baixo custo das operações; ● Simplicidade de execução; ● Utilização de mão de obra desqualificada; ● Possibilidade de utilização de mapas cadastrais comuns.	● Demora na obtenção dos resultados; ● Maior possibilidade de erros devido a utilização de cópias de mapas, distorção de escalas, erro humano durante as medições; ● Variação significativa das medidas obtidas manualmente; ● Dificuldade de controle das operações; ● Dificuldade na atualização dos dados cadastrais; ● Dificuldade de manutenção dos registros de medição; ● Dificuldade de fiscalização das medidas, quando efetuadas em campo

Devem ser identificadas as praças e áreas de lazer que possam interferir na medida das extensões de varrição. Cada caso deve ser avaliado individualmente, considerando a extensão da varrição interna dessas áreas na medida da extensão total. Em caso de grandes áreas pavimentadas, procede-se à conversão para metro linear dividindo a área total a ser varrida pela máxima largura de faixa linear de varrição, usualmente adotada como 3,5 metros.

c) Frequência de varrição

Parâmetro de suma importância para a determinação das extensões de varrição, pois determina o número de vezes que a extensão de sarjeta de uma determinada via deverá ser multiplicada para ser computada na extensão total a ser atendida por uma turma de varrição. Apesar de sua importância, este parâmetro se apresenta de difícil definição pois depende de diversos fatores para a sua determinação.

A **tabela 3** a seguir indica algumas características que podem ser observadas para adoção das frequências de varrição

dos logradouros públicos.

Tabela 3 – Condições para adoção de frequências de varrição em logradouros públicos

Frequência	Condição para Adoção
● Semanal	Em áreas predominantemente residenciais, vias de acesso local ou com pequeno fluxo de trânsito de veículos e pedestres.
● duas vezes por semana	Em vias de trânsito moderado de veículos e pedestres, tais como: avenidas ou ruas com grande número de linhas de coletivos; Vias ou áreas com presença de comércio moderado ou de interesse cultural ou turístico; praças, parques e áreas de lazer com utilização moderada.
● três vezes por semana	Em vias de trânsito de veículos e pedestres moderado a intenso, tais como: avenidas ou ruas com grande número de linhas de coletivos e pontos de ônibus; Vias ou áreas com presença de comércio moderado a intenso ou de interesse cultural ou turístico; praças, parques e áreas de lazer com utilização moderada a intensa.
● Diária	Áreas e vias com intenso trânsito de veículos e pedestres; centros e áreas comerciais com intensa atividade; áreas com concentração de linhas e pontos de veículos coletivos; áreas de interesse turístico e comercial; praças, parques e áreas de lazer de intensa utilização
● Diária com repasses	Áreas especiais com intensa e contínua utilização e trânsito de pedestres e veículos particulares e coletivos; centros comerciais; áreas especiais de lazer e turismo com visitação e utilização intensa e contínua;

A varrição pode ser feita, ainda, em mais de um turno, principalmente em áreas de utilização noturna, com concentração de restaurantes, bares e casas de espetáculo, ou em áreas de utilização contínua tais como os centros comerciais e avenidas principais das grandes metrópoles. Em alguns casos, adota-se, também, a varrição aos domingos e feriados, principalmente em áreas de lazer e interesse turístico.

As frequências de varrição são determinadas em função de características como: atividade comercial intensa, uso e ocupação das áreas urbanas, intensidade de tráfego de veículos e pedestres. A escolha da frequência ideal pode ser estimada qualitativamente, através de observações de campo e avaliação junto aos responsáveis pela administração local. Entretanto, já existem estudos para adoção uma avaliação quantitativa como referência para a escolha da frequência de cada logradouro.

Deve-se ressaltar que as frequências adotadas devem levar em consideração os recursos disponíveis para a prestação dos serviços, já que a adoção de frequências maiores onera significativamente a execução da varrição.

Para maior economia, alguns casos especiais podem ser levados em conta, tais como canteiros das vias, que podem ter frequências menores; ou áreas de pouca utilização, onde se pode adotar frequência quinzenal.

A **figura 3** exemplifica adoção de frequências diferenciadas de varrição na região central do Município de Belo Horizonte.

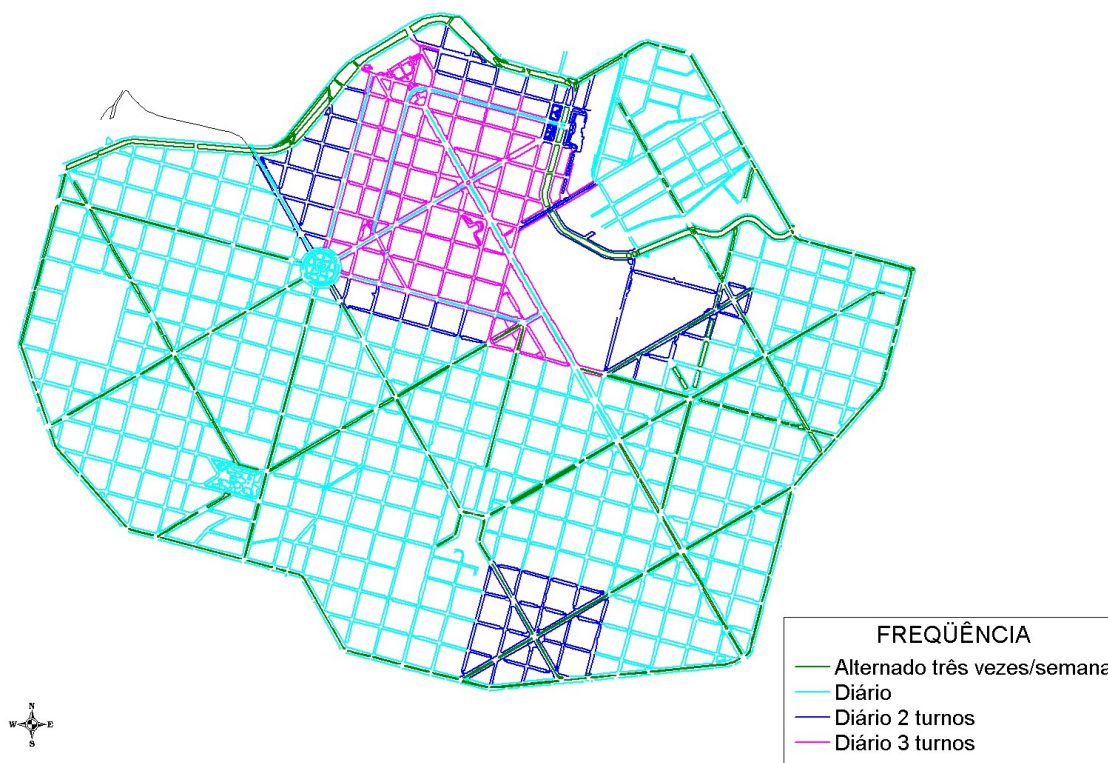


Figura 3 – Adoção de frequências de varrição na região central de Belo Horizonte

d) Número de garis

O número de garis deve ser previamente definido para se calcular a extensão máxima de varrição a ser atendida por uma turma. O número considerado ideal para uma turma de varrição, segundo avaliação prática, é de quatro garis varredores e dois garis carrinheiros. Em situações especiais, onde os limites naturais ou antropogênicos restringem a extensão de atendimento, podem ser adotadas outras formações para a equipe de varrição.

e) Produtividade

De todos os parâmetros empregados no planejamento, talvez o mais importante seja a produtividade, também dita rendimento operacional, empregada no cálculo da formação das equipes e que representa a extensão linear que um gari é capaz de varrer ou varre em um dia, com qualidade no serviço e em boas condições de trabalho.

Esse parâmetro é normalmente empregado no cálculo da formação das equipes. Assim, pode-se determinar a extensão máxima que uma turma de varrição poderá varrer em uma dada área, permitindo uma delimitação mais racional dos limites de atuação. O valor da produtividade pode ser estimado a partir da experiência obtida em cidades de características semelhantes àquela que se quer planejar ou a partir de avaliação de campo de turmas de varrição existentes.

Para determinação da produtividade para execução do serviço de varrição em Belo Horizonte, foram utilizados dados referentes ao período de outubro de 1999 a março de 2001, obtidos em campo e registrados nos formulários de apropriação de serviços de varrição, empregados no gerenciamento e na fiscalização de execução da atividade, fornecidos por cada uma das Gerências Regionais de Limpeza Urbana. Estes dados são empregados no gerenciamento e na fiscalização da atividade. As produtividades calculadas são:

- **Produtividade real:** é o rendimento operacional. Reflete o serviço que é efetivamente executado.
- **Produtividade possível:** é a produtividade que seria obtida caso os garis trabalhassem todo o período estipulado.

- **Produtividade possível com pausa:** é a produtividade que seria possível considerando a utilização do horário de trabalho integral, com uma pausa de 10 minutos a cada 50 minutos trabalhados, conforme recomendado pela segurança e medicina do trabalho dos funcionários.

A produtividade que deve ser adotada como referência para o planejamento das atividades de varrição é aquela definida como **produtividade possível com pausa**.

Conhecidas as produtividade médias diárias de cada turma é possível calcular os mesmos parâmetros, para cada setor de limpeza pública. A **tabela 4** exemplifica a planilha de cálculo das produtividades avaliadas em áreas com prestação de serviços por empresa contratada no Município de Belo Horizonte.

Tabela 4 – Exemplo de planilha para cálculo da produtividade de referência

Produtividade Média Diária de Varrição Manual em Belo Horizonte

Item	Regional	Mão de Obra				Tempo médio diário gasto no percurso (h)	Nº de Sacos Plásticos	Média da ext. varrida diária (m)	Produtividade Diária (m/gari/h)						Velocidade de Varrição (m/gari/hora)		
									Real		Possível		Possível com Pausa				
		C	V	M	T				Varredor	Gari	Varredor	Gari	Varredor	Gari	Varredor	Gari	
1	Barreiro	1,65	2,28	1,00	4,94	5:43	33,31	5140,77	2340,78	1338,70	3420,15	1954,36	2850,12	1628,63	427,52	244,29	
2	Centro	2,40	2,94	1,00	6,34	5:08	35,31	6707,30	2564,35	1323,10	4069,80	2262,69	3392,97	1885,58	544,65	282,84	
3	Leste	2,00	3,39	1,00	6,39	6:04	60,44	6801,52	2187,31	1295,16	2926,19	1735,57	2438,49	1446,31	365,77	216,95	
4	Nordeste	1,82	2,11	1,00	4,93	5:10	48,50	4756,55	2182,68	1551,18	3713,66	2631,70	3094,72	2193,08	464,21	328,96	
5	Noroeste	1,95	2,20	1,00	5,15	5:56	37,02	4352,50	2139,04	1068,50	3021,87	1502,69	2518,22	1252,25	377,73	187,84	
6	Norte	1,81	2,50	1,00	5,32	5:06	36,78	5686,83	2453,38	1335,92	4015,41	2174,79	3346,17	1812,33	501,93	271,85	
7	Oeste	2,94	1,73	1,00	5,67	5:54	48,64	6295,31	3598,45	1435,92	4879,80	2103,89	4066,50	1753,24	609,97	262,99	
8	Pampulha	1,89	1,81	1,00	4,70	4:31	39,04	4874,86	3077,83	1372,14	5847,68	2609,66	4873,07	2174,72	730,96	326,21	
9	Sul	1,67	1,64	1,00	4,31	5:36	30,05	4279,65	2653,79	1282,29	4093,20	1995,98	3411,00	1663,32	511,65	249,50	
10	Venda Nova	1,97	2,42	1,00	5,39	5:16	44,13	5836,41	2513,56	1345,06	3854,34	2062,47	3211,95	1718,72	481,79	257,81	
Valor Médio		2,01	2,30	1,00	5,31	5:26	41,32	5473,17	2571,12	1334,80	3984,21	2103,38	3320,32	1752,82	501,62	262,92	
Desvio Padrão		0,39	0,55	0,00	0,67	0:28	9,13	931,16	456,33	121,99	865,93	349,20	721,62	291,00	109,23	43,65	
Mediana		1,92	2,24	1,00	5,23	5:26	38,03	5413,80	2483,47	1337,31	3934,87	2083,18	3279,06	1735,98	491,86	260,40	
1º Quartil		1,81	1,88	1,00	4,93	5:08	35,67	4786,13	2225,68	1302,15	3493,53	1964,77	2911,27	1637,30	436,69	245,60	
3º Quartil		1,99	2,48	1,00	5,60	5:51	47,41	6180,59	2631,43	1365,37	4087,35	2240,72	3406,49	1867,27	536,40	280,09	

Período Pesquisado

Barreiro: novembro de 1999 a dezembro de 2000 e fevereiro a maio de 2001 - 15 turmas

Centro: setembro de 2000 a maio de 2001 - 49 turmas

Leste: setembro de 2000 a maio de 2001 - 13 turmas

Nordeste: setembro de 2000 a maio de 2001 - 21 turmas

Noroeste: março a maio de 2001 - 22 turmas

Norte: dezembro de 2000 a maio 2001 - 16 turmas

Oeste: setembro de 2000 a maio de 2001 - 23 turmas

Pampulha: setembro de 2000 a maio de 2001 - 37 turmas

Sul: março a agosto de 2001 - 29 turmas

Venda Nova: setembro de 2000 a maio de 2001 - 21 turmas

O valor da produtividade pode variar entre 1.500 a 2.500 metros de sarjeta por dia, por gari. Esta produtividade varia em função das características da área a ser varrida, tais como: topografia, trânsito de pedestres e veículos, idade dos trabalhadores ou outras restrições operacionais. Devido à influência de fatores de difícil medição, a produtividade dos serviços de varrição manual é um parâmetro que ainda carece de estudos mais detalhados.

Alguns autores (CAMPOS et al, 1992; IPT/CEMPRE, 2000) apontam parâmetros como arborização, pavimentação, entre outros, para a determinação da produtividade em cada caso. Entretanto, não se sabe ao certo, até que ponto esses parâmetros influenciam no rendimento dos trabalhadores e como pode se equaciona-los, de forma a obter, conjuntamente, um resultado numérico da produtividade. Portanto, a produtividade dos serviços de varrição deve ser mais estudada. Até então, a melhor maneira de se avaliar a produtividade é o estudo dos resultados práticos obtidos por turmas de varrição em operação.

O valor da produtividade diária, multiplicado pelo número de garis adotados e pelo número de dias da semana em que a varrição será executada resultará na extensão máxima de sarjetas, incluindo a variação das frequências, que deverá ter uma determinada área a ser atendida. Esse valor, considerando os limites naturais e antropogênicos, norteará a definição da área a ser atendida por uma equipe de varrição.

ETAPA 2 - PLANEJAMENTO DOS ITINERÁRIOS

Fase em que se determina a orientação e o sentido de varrição, dentro dos limites especificados pela **etapa 1**, considerando a eficiência dos serviços e as condições de saúde e segurança dos trabalhadores.

PARÂMETROS:

a) Parâmetros de traçado

Os itinerários propostos podem ser abertos, com a equipe de varrição se subdividindo em duas subturmas que fariam, preferencialmente, uma o lado direito e a outra o lado esquerdo do percurso ou itinerários fechados, em que toda a equipe trabalha em conjunto, um único percurso. No primeiro caso, as equipes podem ser formadas por quatro garis varredores e dois carrinheiros ou dois varredores e dois carrinheiros, dividindo as equipes em duas subequipes, uma para cada lado dos logradouros. Cada itinerário é composto por dois traçados referentes às laterais direita e esquerda, que serão cumpridos pelas respectivas subturmas. Normalmente são propostos seis itinerários, sendo um para cada dia da semana.

b) Parâmetros de divisão

Determinada a área a ser varrida e a extensão máxima de varrição, divide-se a mesma em itinerários diários, um para cada dia da semana, observando alguns aspectos básicos.

A localização e os dias em que ocorrem as feiras livres são importantes para o planejamento, pois, no horário em que acontecem as feiras, não é possível desenvolver a atividade de varrição. Além disto é desejável que a varrição desses locais se dê em horário posterior ao seu encerramento ou no dia subsequente à sua ocorrência.

A varrição no sábado pode ser em horário integral (jornada de 48 horas semanais) ou meio horário (jornada de 44 horas semanais). Neste caso a extensão do sábado deve ficar entre 50 a 60% do valor médio semanal.

É recomendável que os itinerários de cada dia da semana sejam elaborados em sequência, procurando colocar a continuação da varrição de um mesmo logradouro em dias subsequentes. Da mesma forma, deve-se buscar coincidir nos mesmos dias da semana os logradouros divididos pelos limites das áreas de atendimento de turmas de varrição diferentes, principalmente em vias de grande movimentação. Deve-se evitar, sobretudo, a varrição de sarjetas de um mesmo logradouro em dias diferentes.

c) Parâmetros de segurança

Durante o traçado dos itinerários, alguns parâmetros de segurança devem ser observados. Recomenda-se que, em vias de grande movimentação, a varrição seja efetuada no sentido contrário ao do fluxo de veículos. As travessias em vias de grande movimentação devem ser feitas em locais que apresentem condições de segurança, tais como: semáforos, passarelas e faixas de pedestre. As áreas de risco de acidentes, tais como laterais de viadutos e trincheiras, rodovias, retornos, logradouros de grande movimentação de veículos e sem faixas de passeio, devem ser atendidas por turmas especiais, auxiliadas por equipes de trânsito e em dias e horários de menor movimentação. Áreas com elevados índices de criminalidade, como vilas e favelas, devem ser varridas somente após orientação dos moradores, por equipes de mobilização social e em dias e horários de menor risco, evitando principalmente os fins de semana, incluindo a sexta-feira e fins de tarde. Deve-se, preferencialmente, utilizar mão de obra oriunda das próprias áreas atendidas, quando possível.

d) Parâmetros Operacionais

Alguns aspectos operacionais devem ser observados durante a elaboração dos itinerários. A diferença das extensões entre os lados das vias, não deve ser maior que 150 m e a diferença entre as extensões dos dias da semana não deve ser maior que 300 m. O início e término dos itinerários devem ser o mais próximo possível dos pontos de apoio existentes. Deve-se buscar a movimentação paralela dos itinerários dos lados direito e esquerdo das vias evitando a execução dos serviços em cada sarjeta de um mesmo logradouro em turnos distintos. Deve-se procurar varrer toda a extensão de um logradouro ao menos até o cruzamento com outra via e observar as condições de declividade das vias para

determinação do sentido de varrição. A **tabela 5** apresenta, de forma esquemática, os principais parâmetros para definição dos itinerários de varrição manual em logradouros públicos:

Tabela 5 – Quadro esquemático dos parâmetros para planejamento de itinerários de varrição

PARÂMETROS	
Divisão por dia da semana	Divisão por itinerário
• dias aproximadamente iguais (~300 m); • sábado (~ 50 a 60% do dia de semana); • continuidade dos dias junto às turmas limítrofes; • sequência aproximada dos dias da semana; • dias agrupados, entretanto sem dividir ruas em mais de 2 dias da semana; • em cruzamentos, dividir dias subsequentes da semana; • praças, ilhas e outras áreas – varrer sarjetas, área e /ou perímetros no mesmo dia da semana; • observar valores especiais em canteiros, freqüências, praças, ilhas e cruzamentos; • identificar possíveis pontos de apoio ou local para os mesmos e determinar início e fim dos itinerários próximos a estes; • observar possíveis locais de travessia em corredores de grande tráfego; • observar prioritariamente a segurança e integridade física dos garis;	• iniciar e finalizar os itinerários o mais próximo possível dos pontos de apoio existentes ou sugeridos; • em grandes corredores, evitar caminhamento no mesmo sentido do trânsito de veículos; • executar as travessias em locais adequados; • evitar trechos sem varrição; • manter sempre que possível, o caminhamento das subturmas próximas uma da outra; • procurar iniciar e terminar as duas subturmas nos mesmos pontos; • evitar varrer no sentido do afluxo; • em ruas com declividade superior a 15% e onde não for possível varrer no sentido do declive, dividir a subturma em dois varredores, procurando subir sem varrição e descer varrendo (evitar ocorrência de tal situação); • procurar varrer áreas (praças, canteiros, etc) num mesmo dia; • procurar dimensionar os lados das subturmas de forma a varrer metragens mais próximas possível (diferença máxima de valores entre lados ~150 m); • evitar cruzamentos desnecessários bem como mudanças de lado de varrição; • em todas as fases, expor à avaliação e discussão com a coordenação; • elaborar vistorias para completa checagem dos itinerários desenvolvidos; • verificar limites entre as turmas e regionais e a continuidade dos dias da semana, principalmente nos grandes corredores;

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir do conhecimento adquirido durante a elaboração de diversos planejamentos de varrição manual no Município de Belo Horizonte, pode-se definir os principais parâmetros que devem ser utilizados em planejamentos de varrição de municípios de médio e grande porte.

O presente trabalho busca contribuir para a definição de metodologias que auxiliem na elaboração de planejamentos das atividades de varrição, mais racionais, eficientes e econômicas. Entretanto, é importante destacar que o desenvolvimento dessas metodologias é ainda incipiente, o que denota a importância da continuidade das pesquisas nesse campo da engenharia sanitária e ambiental.

Os parâmetros recomendados por esse trabalho foram obtidos a partir da experiência adquirida no desenvolvimento das atividades da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana de Belo Horizonte. É importante destacar, portanto, que, em função da complexidade relativa às atividades de planejamento urbano, devem ser observadas as características específicas do município cuja varrição deva ser planejada, não se atendo somente às recomendações descritas no presente texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORGES, M. E. Planejamento de Varrição Pública na Divisão de Limpeza Pública Pampulha, Superintendência de Limpeza Urbana, Belo Horizonte, 1993.
2. GARIGLIO, L. P., MESQUITA, M. A., GODINHO, S. O. – Metodologia para Planejamento, Implantação e Monitoramento dos Serviços de Varrição Manual Aplicada ao Município de Belo Horizonte – in: 22o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES/2003. – Joinville / SC

3. SILVA, M. E. C, CHENNA, S. I. M, MESQUITA, M. A. M. Planejamento de Varrição Manual: Metodologia e comentários. In: SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, VIII,1998, João Pessoa - Brasil. Anais. p.18 - 31, vol. 2
4. PLANEJAMENTO DE VARRIÇÃO – Região Administrativa Centro-Sul (Área Sul) – Projeto Básico e Executivo - Setembro / 2002 – Secretaria Municipal de Limpeza Urbana de Belo Horizonte.
5. BARCELOS, I. O. - Geoprocessamento - O estado da arte na Celepar . – Revista Bate Byte – novembro de 1999, p. 15.
6. "Lixo Municipal – Manual de Gerenciamento Integrado" – IPT / CEMPRE – 2ª edição, São Paulo, 2000 – p. 73-75.
7. CAMPOS, H. K. T., CHENNA, S. I. M., DUTRA, N. A. – Serviços de Limpeza Urbana: Importância e Planejamento – Curso de Aperfeiçoamento em Limpeza Urbana, ASSEMAE – Uberaba/MG, 1992, p. 42-46.
8. GARIGLIO, L. P., MESQUITA, M. A. M. Utilização dos Sistemas de Geoprocessamento como Auxílio ao Planejamento de Varrição Manual no Município de Belo Horizonte. In: 21-º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Anais... João Pessoa, 2001. CD
9. NOGUEIRA, P. P., MESQUITA, M. A. M. Determinação da Produtividade do Serviço de Varrição Manual de Rua em Áreas Específicas de Belo Horizonte, MG. In: 21º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL,2001, Anais... João Pessoa - Brasil. CD