

**ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR (ETP)  
ITAÚNA/ MG**

**Serviço de limpeza urbana integrado com manejo de resíduos  
sólidos urbanos - RSU**

Belo Horizonte  
Março/ 2026

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. PROPOSTA DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE .....</b>	<b>8</b>
<b>3. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Coleta containerizada de resíduos sólidos .....</b>	<b>15</b>
3.1.1 <i>Coleta de resíduos na zona urbana.....</i>	15
3.1.2 <i>Coleta de resíduos na zona rural.....</i>	23
<b>3.2 Varrição .....</b>	<b>27</b>
3.2.1 <i>Estrutura do serviço.....</i>	27
3.2.2 <i>Cobertura e periodicidade .....</i>	28
3.2.3 <i>Varrição na zona urbana .....</i>	29
3.2.4 <i>Varrição na zona rural .....</i>	31
<b>3.3 Equipe multitarefas.....</b>	<b>32</b>
<b>3.4 Disponibilização de contêineres para coleta RSU (coleta containerizada) .....</b>	<b>33</b>
<b>3.5 Saúde e segurança ocupacional .....</b>	<b>36</b>
<b>3.6 Administração local.....</b>	<b>36</b>
<b>4. RESÍDUOS GERADOS DIARIAMENTE POR HABITANTE.....</b>	<b>37</b>
<b>4.1 Estimativa por série histórica.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2 FROTA .....</b>	<b>39</b>
4.2.1 <i>Truck.....</i>	42
4.2.2 <i>Traçado .....</i>	42
4.2.3 <i>Caminhão limpa contêiner .....</i>	42
<b>4.3 ROTAS DE COLETA.....</b>	<b>43</b>
<b>4.4 ANÁLISE DA VARRIÇÃO.....</b>	<b>46</b>
<b>4.5 Justificativa técnica e econômica das soluções.....</b>	<b>47</b>
4.5.1 <i>Solução 01.....</i>	47
4.5.2 <i>Solução 02.....</i>	47
<b>5. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO .....</b>	<b>48</b>
<b>6. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES .....</b>	<b>50</b>
<b>7. ESTIMATIVA DO PREÇO DA CONTRATAÇÃO.....</b>	<b>51</b>
<b>8. JUSTIFICATIVA PARA o não PARCELAMENTO .....</b>	<b>51</b>

<b>9. CONTRATAÇÕES CORRELATAS/INTERDEPENDENTE.....</b>	<b>51</b>
<b>10. Alinhamento com PAC .....</b>	<b>52</b>
<b>11. DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS.....</b>	<b>52</b>
<b>12. PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO .....</b>	<b>52</b>
<b>13. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE .....</b>	<b>53</b>
<b>14. MÉTODOS DE FISCALIZAÇÃO SUGERIDOS.....</b>	<b>54</b>
<b>15. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>55</b>
<b>16. VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO.....</b>	<b>56</b>
<b>17. QUALIFICAÇÃO NECESSÁRIA PARA A PRESTAÇÃO DO SERVIÇO .....</b>	<b>56</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A elaboração deste estudo técnico preliminar (ETP) tem como objetivo descrever o planejamento da contratação pública para os serviços de limpeza urbana no município de Itaúna, buscando a viabilidade técnica e financeira da contratação. Essa exigência está prevista na Lei nº 14.133/2021, na qual impõe a análise de cenários para o adequado atendimento à demanda, bem como a apresentação dos dados e informações planejadas para a posterior elaboração do Edital de contratação de empresa para a execução do serviço de natureza continuada de limpeza urbana, considerando sua interdependência com outros processos.

Dessa forma o documento visa ainda atender os requisitos expressos na NBR 10.001, NBR 17.001, na Lei Federal 12.305/2010, na Lei Estadual 18.031/2009 e ainda as metas estabelecidas conforme o PMSB municipal e o novo marco do saneamento expresso na lei 14.026/2020.

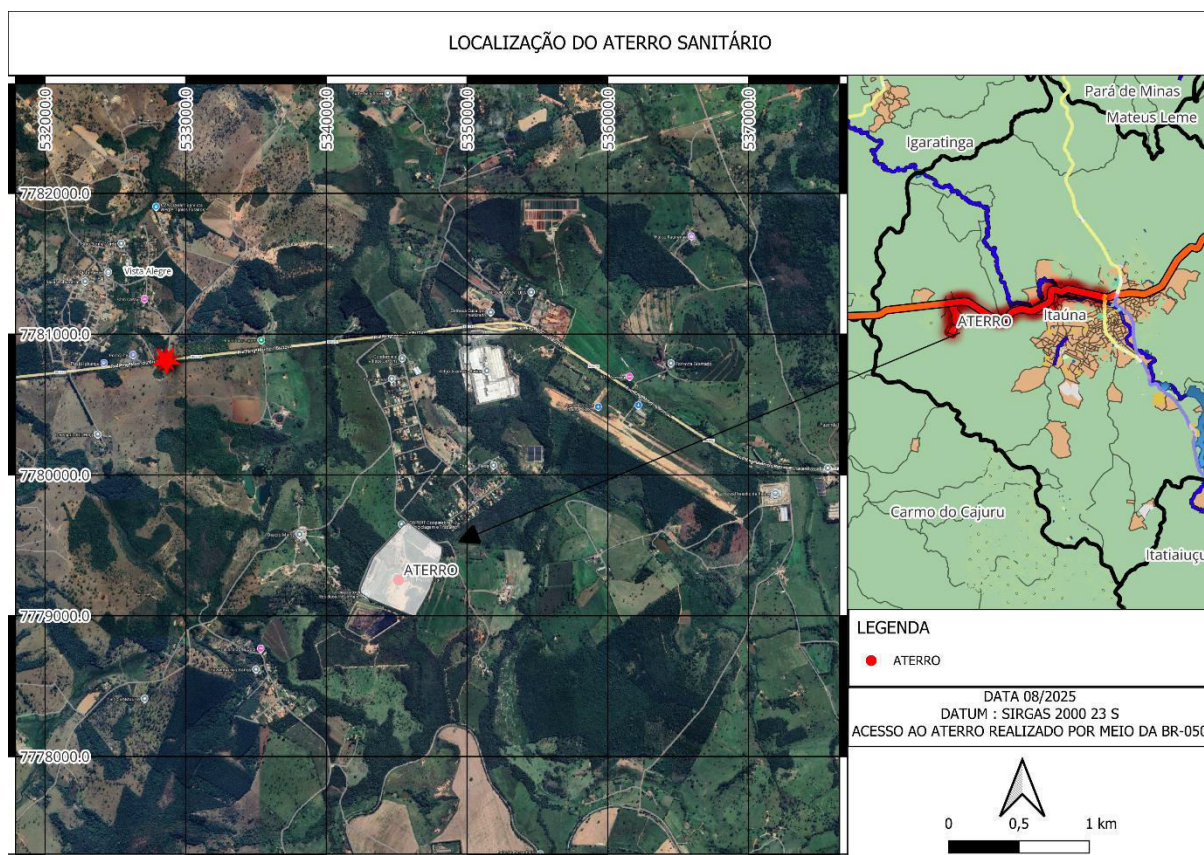
Além disso, o ETP observa as diretrizes da Resolução de Fiscalização e Regulação ARISB-MG nº 355/ 2025, que estabelece critérios mínimos para organização, controle e prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. Em especial, este estudo foi elaborado considerando o disposto em seu parágrafo único, que determina que tais serviços devem assegurar que as

“[...] atividades sejam realizadas por meio de processos ou métodos que visem mitigar ou reduzir os efeitos adversos ao ambiente, como a poluição da água, do ar e do solo, os impactos negativos na fauna ou na flora, os ruídos, os odores ou ainda danos em quaisquer locais de interesse e na paisagem. (ARISB, 2025)”

Segundo o portal IBGE Cidades (2025), Itaúna apresenta população estimada para 2024 de 102.500 pessoas distribuídas em uma área de 495,768 km<sup>2</sup>. O município está localizado na região de Divinópolis, oeste do estado, fazendo divisa com os municípios de Carmo do Cajuru, Igaratinga, Pará de Minas, Mateus Leme e Itatiaiuçu.

O seu território é dividido entre o Distrito sede, o Distrito de Córrego do Soldado, Condomínio Fazenda da Penhora, Recanto dos Pequis, Campos, Alphaville, Lopes, Sumidouro, Recanto dos Pássaros, Chácara das Flores, Lago do Sol, Vista Alegre e Village Jardins. Destaca-se ainda a existência de grandes aglomerados rurais como Brejo Alegre, Carneiros, Calambau, Cachoeirinha e outros.

O município conta com aterro sanitário próprio, devidamente licenciado pelo órgão ambiental municipal. O aterro localiza-se em área rural, nas coordenadas geográficas 20° 5' 2.783" S, 44° 40' 11.146" W (Figura 1).



**Figura 1 - Localização do aterro sanitário municipal.**

Quanto a disponibilização do ETP, tendo como base a IN SEGES nº 58 / 2022, foi adotado a opção do Art. 4 parágrafo 1º da Instrução, ou seja, o ETP ocorrerá por ferramenta informatizada própria.

**INSTRUÇÃO NORMATIVA SEGES Nº 58, DE 8 DE AGOSTO DE 2022**  
**Sistema ETP Digital**

“Art. 4º Os ETP deverão ser elaborados no Sistema ETP Digital, observados os procedimentos estabelecidos no manual técnico operacional que será publicado pela Secretaria de Gestão da Secretaria Especial de Desburocratização, Gestão e Governo Digital do Ministério da Economia, disponível no endereço eletrônico [www.gov.br/compras](http://www.gov.br/compras), para acesso ao sistema e operacionalização.

§ 1º Em caso de não utilização do Sistema ETP Digital pelos órgãos e entidades de que trata o art. 2º, a elaboração do ETP deverá ocorrer em ferramenta informatizada própria.”

## 2. PROPOSTA DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Na busca de dados para referenciar o documento foram consultados os planos municipais disponíveis pertinentes ao tema, legislação vigente, rotas atuais de coleta e de varrição, além de pontos registrados que apresentem histórico de disposição inadequada de RSU.

Os serviços abrangidos por este ETP incluem a coleta e o transporte de resíduos domiciliares até a destinação final ou tratamento, a disponibilização de contêineres (coleta containerizada), a varrição e os demais serviços correlatos de limpeza urbana, tais como raspagem, capina, roçada e pintura de meio-fio, executados por equipe multitarefa. O resíduo a ser coletado, transportado e dado a devida destinação é proveniente exclusivamente dos resíduos domésticos e dos resíduos de varrição e limpeza urbana, sendo os resíduos industriais, de construção civil e aqueles diferenciados seja em volume ou composição, de responsabilidade do gerador conforme a Lei Federal 12.305/2010.

Os resíduos sobre os quais versa esse ETP, são classificados pela sua origem em resíduos sólidos urbanos, conforme a lei 12.305/2010 sendo formados por resíduos domiciliares e parcialmente de resíduos de limpeza urbana. Segundo o art. 13º:

“Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - Quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
  - b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
  - c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
  - d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
  - e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- (...)

Conforme a Lei Complementar municipal nº 100/2015, o SAAE de Itaúna é responsável pelo gerenciamento do serviço de limpeza urbana abrangendo os resíduos públicos como varrição e limpeza de ruas, praças, feiras, córregos/APP e áreas verdes e os resíduos sólidos urbanos. Tal dispositivo é apresentado no seu artigo 4, inciso V, da LC supracitada, a saber:

“Art. 4º O Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE exercerá todas as suas ações e serviços previstos na Lei que o criou e nesta Lei, em todo o Município de Itaúna, competindo-lhe:(...)”

*V- exercer as atividades relacionadas com o sistema público de serviços de coleta, remoção, transporte e destinação de resíduos sólidos urbanos e recicláveis, de forma direta ou terceirizada, e, em parceria com a Administração Direta, executar os serviços de limpeza urbana, capina, varrição e podas de árvores.(...)”*

Os serviços de limpeza urbana e coleta abrangem tanto a área urbana quanto rural delimitadas a partir do Plano Diretor do Município (LC 172/2022).

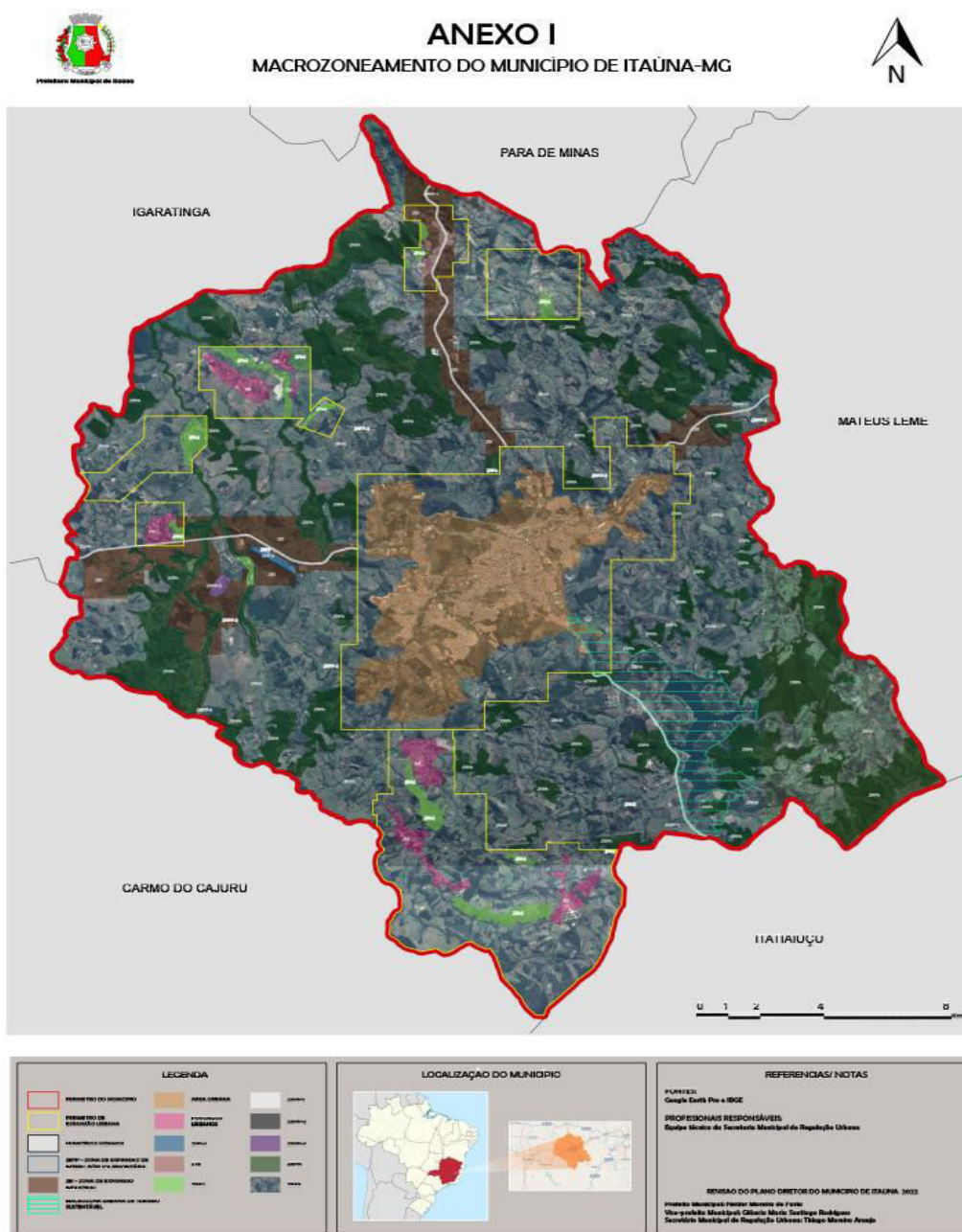


Figura 2 - Mapa de zoneamento do município Itaúna - 2022.  
Fonte: LC 172/2022.

## 2.1 DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

Os serviços de coleta e transporte, bem como os serviços de varrição e limpeza urbana são estabelecidos por lei como parte do saneamento básico e de responsabilidade do poder público. Essas atividades têm grande relevância na saúde e bem-estar da coletividade, estando associados ao manejo e gestão desses resíduos e dos efeitos socioambientais correlatados. Dessa forma, o presente documento discorre sobre um serviço de prestação continuada, na qual o município é o responsável pela gestão do sistema, conforme disposto na Constituição Federal, art. 30, inciso V.

Tais atividades são definidas conforme a Lei Federal nº 11.445/2007 (Saneamento básico), Lei Federal nº 14.026/2020 (Novo marco do saneamento), Resolução ANA nº 187, de 19 de março de 2024 e a Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). No município, como é possível observar no trecho extraído abaixo, os serviços são definidos conforme a Lei Complementar (LC) nº 100/2015 e a Lei Complementar Municipal nº 146/2019, na qual atribui a responsabilidade de coleta, varrição e capina ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto municipal (SAAE).

“Art. 8º. Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:  
- De coleta, remoção, destinação, transbordo e transporte dos resíduos sólidos;  
- De triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem e de disposição final dos resíduos sólidos;  
- De varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.[...]  
Art 11: os serviços de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos, caso sejam executados pela Autarquia, serão suportados pela Administração Direta até que a Autarquia adquira capacidade econômica financeira para os serviços.” (ITAÚNA, 2015)

Os principais modelos de gestão para os resíduos sólidos são a execução direta, a terceirização, a concessão dos serviços e as parcerias público-privada (PPP). Atualmente, o município adota o modelo de terceirização dos serviços, cuja a responsabilidade administrativa está atribuída ao SAAE, conforme dispõe a Lei Complementar nº 100/2015. A Prefeitura Municipal de Itaúna presta apoio financeiro ao SAAE, com o objetivo de garantir a sustentabilidade econômica e financeira da execução dos serviços.

Os principais problemas enfrentados pela administração direta são a capacidade de manutenção; escalabilidade na prestação do serviço em momentos de maior demanda ou em casos específicos; a depreciação e a dificuldade para aquisição com recursos próprios relacionadas aos equipamentos utilizados; a incidência de encargos e seguridade social para um grande contingente de pessoas; a baixa remuneração para estes servidores; a necessidade de concursos e editais para a contratação ou a precarização do trabalho; e o gasto contínuo com uniformes, EPI e consumíveis, sendo difícil de garantir a qualidade em diferentes processos licitatórios.

No que tange à terceirização os principais problemas são a quantificação dos serviços e a garantia de qualidade na prestação dos serviços, sendo necessário fiscalização e avaliação contínua da prestação dos serviços. Além disso a terceirização ainda depende de recursos para contínua prestação, estando sujeita a aditivação do contrato. Dessa forma, é necessário um bom planejamento e contingenciamento dos percalços previstos ao longo do contrato por meio do edital.

Já a concessão dos serviços tem como principal problema o prazo longo para concessão, o custo mais elevado para o município e a necessidade de garantias no orçamento e no pagamento pelos serviços prestados por meio de taxa ou tarifa compatível com a operação e sustentabilidade do sistema. A concessão também tem que levar em consideração a interdependência com outros serviços prestados e a devida compatibilização para evitar desgaste entre as equipes.

Outra possibilidade são as PPP, que são mais indicadas para grandes projetos. Nessa modalidade há a necessidade de aquisição de material ou implantação de unidades, estando a operação sujeita à falta de métricas para a avaliação dos serviços, ao não cumprimento do contrato entre as partes, à falta de liquidez por déficit de arrecadação e descompasso do regime tarifário por parte do município e à dificuldade na implantação da cobrança e garantia do devido rateio para as diferentes atividades.

A coleta de resíduos orgânicos na área urbana e resíduos mistos na área rural de Itaúna, atualmente, é realizada pela empresa Quantum Engenharia, através do

Contrato nº 68/2025, disponível no site do SAAE por meio da Dispensa de Licitação 00000056/2025, na modalidade de menor preço, com ratificação em 12/06/2025<sup>1</sup>,

Nos termos do artigo 21 da Resolução ANA nº 187, de 19 de março de 2024, considera-se coleta indiferenciada a modalidade estabelecida para o recolhimento dos resíduos sólidos urbanos não segregados, equivalendo, portanto, ao que tradicionalmente se denomina coleta mista. Trata-se do serviço responsável pela coleta conjunta de resíduos orgânicos e recicláveis, quando não há separação prévia pelo usuário.

A alteração da forma de execução dos serviços para contratação direta é inviável técnica e administrativamente no momento, pois o município não possui recursos humanos e equipamentos necessários para manutenção do sistema de coleta, sendo o custo inicial e o tempo necessário excessivamente elevados para implantação da administração direta.

Exposto isso, é sugerida a continuidade do tipo de contratação por meio da terceirização dessas atividades, possibilitando sua oferta de forma ininterrupta com pagamentos mensais compatíveis com as previsões orçamentárias do SAAE. Assim, é necessário a devida execução de processo administrativo, conforme a Lei Federal nº 14133/2021, que instituiu normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

“Art. 106”. A Administração poderá celebrar contratos com prazo de até 5 (cinco) anos nas hipóteses de serviços e fornecimentos contínuos, observadas as seguintes diretrizes:

I - a autoridade competente do órgão ou entidade contratante deverá atestar a maior vantagem econômica vislumbrada em razão da contratação plurianual;

II - a Administração deverá atestar, no início da contratação e de cada exercício, a existência de créditos orçamentários vinculados à contratação e a vantagem em sua manutenção;

III - a Administração terá a opção de extinguir o contrato, sem ônus, quando não dispuser de créditos orçamentários para sua continuidade ou quando entender que o contrato não mais lhe oferece vantagem.”

No que tange à limpeza urbana, observa-se que todos os serviços (coleta e transporte de resíduos domiciliares, varrição, disponibilização de contêineres e as atividades executadas pela equipe multitarefa) estão intimamente integrados,

---

<sup>1</sup> disponível em “<<https://saaeitauna.supernova.com.br:8443/contaspublicas/pages/licitacao.xhtml>>, com ratificação 12/06/2025.”

atuando de forma complementar e suplementar para assegurar a plena higienização dos logradouros públicos.

Sua execução conjunta é importante para sanar problemas de descarte irregular, identificar deficiências no atendimento e auxiliar na tomada de decisões em tempo hábil, em especial em áreas com elevada movimentação e com problemas relacionados ao atendimento pela coleta e ausência de acondicionamento adequado.

A equipe multitarefa, quando alinhada às rotinas de coleta e varrição, contribui diretamente para a restauração visual dos espaços urbanos, assegurando que ações de capina, raspagem e pintura de meio-fio acompanhem o fluxo da limpeza regular, evitando retrabalhos e reduzindo custos.

Além disso, a contratação dessas atividades em conjunto possibilita ganho de escala maior previsibilidade na alocação de recursos e aumento da capacidade operacional, uma vez que permite ajustes integrados entre as equipes, otimização de rotas, melhor uso dos equipamentos e maior flexibilidade para remanejamento de pessoal conforme a demanda sazonal.

Dessa forma o presente ETP visa atender os seguintes princípios:

- Previsibilidade;
- Continuidade
- Capacidade adaptativa e de ganho de escala;
- Qualidade;
- Atendimento das legislações e normas vigentes;
- Economicidade;
- Sustentabilidade.

Através de um gerenciamento de resíduos estruturado e integrado, é possível implantar processos otimizados para definição das quantidades, dimensões e tipos de equipamentos necessários, bem como identificar as principais fontes geradoras de resíduos. Isso resulta em maior eficiência, economia de recursos e redução do tempo dedicado às atividades operacionais.

Assim, a contratação conjunta representa a estratégia mais eficaz para elevar a qualidade da limpeza urbana, garantir melhor uso dos recursos públicos e aprimorar a prestação dos serviços ofertados à população.

Dessa forma, para o desenvolvimento das atividades, de forma geral, são previstas as seguintes atividades:

- Coleta containerizada (urbana e rural);
- Disponibilização e limpeza de contêineres;
- Varrição manual e mecanizada (urbana e rural);
- Fornecimento de Equipe Multitarefa;
- Administração local.

Na contratação devem estar inclusos a mão de obra, materiais de consumo, materiais de média e longa duração, equipamentos de proteção individual e coletiva, uniforme, utensílios e equipamentos necessários à execução dos serviços. Nesse sentido deve ser considerado no orçamento relativo ao objeto a seguinte composição:

Combustível; motoristas; coletores; EPI; caminhões; retroescavadeira; operador; varredores; cestos de coleta e varrição (lutocar); ferramentas e equipamentos necessários para a prestação do serviço (pás, vassouras, sacos...); gerente operacional; agentes de fiscalização urbana; encargos sociais; vale transporte; adicional noturno; adicionais de insalubridade; vale alimentação/auxílio; plano de benefício social familiar; seguro de acidente de trabalho; contribuição sindical; uniforme; impostos; seguros; manutenção preventiva e corretiva; rastreamento de veículos; adesivos e identidade visual; produtos de limpeza; limpeza dos caminhões, máquinas e contêineres; programa de educação ambiental; veículos de apoio (movimentação de pessoal e equipamentos); veículos para fiscalização e gerenciamento; escritório local; assistentes administrativos; técnico de segurança do trabalho; engenheiro responsável técnico.

Assim sendo, a contratação do objeto do presente ETP torna-se indispensável ante a indiscutível essencialidade do objeto para a manutenção do bem-estar e saúde de todos, de forma a prover o atendimento contínuo da demanda e evitar a descontinuidade da prestação dos serviços de limpeza urbana. Justificando-se, também, pela necessidade de atendimento regular e ininterrupto dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos em Itaúna.

### 3. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

A prestação do serviço pretendido deverá ser realizada por empresa especializada no ramo, com experiência compatível e pertinente com o escopo da contratação.

A contratação deverá culminar com a disponibilização de equipes, equipamentos e demais insumos que permitam a obtenção de serviços com a qualidade pretendida. Terá, também, que abarcar o desenvolvimento da metodologia de execução que deve ser dinâmica e capaz de se adaptar às mudanças naturais das áreas e ambientes contemplados no escopo, garantindo a continuidade e a eficiência das atividades previstas no escopo da contratação pretendida.

As métricas remuneradas por toneladas e por quilometragem deverão ser efetivamente acompanhadas de modo a garantir que apenas os serviços efetivamente realizados sejam remunerados.

O objeto a ser contratado contemplará os seguintes serviços:

- Coleta containerizada (sem exclusão do recolhimento porta a porta) em áreas urbanas e rurais e transporte de resíduos sólidos domiciliares e comerciais e para o local de tratamento (usina de triagem da COOPERT) e/ou destinação final (Aterro Sanitário de Itaúna, ambos no mesmo endereço);
- Disponibilização (em regime de locação) de contêineres para coleta containerizada de RSU, posicionados em locais estratégicos, designados pelo SAAE;
- Varrição manual e mecanizada de ruas e logradouros no município,
- Administração local, envolvendo fornecimento de profissionais e equipamentos; e
- Equipe multitarefas, contemplando os serviços:
  - Pente fino e remoção de resíduos volumosos orgânicos;
  - Pintura de meios-fios, associada à limpeza geral das vias;
  - Atendimento a eventos esporádicos e demandas não previstas no plano regular de varrição;
  - Ações de contingência em situações críticas, como inundações ou acúmulo excepcional de resíduos;

- Limpeza de bocas de lobo e bueiros (superficial);
- Raspagem de terra e areia nas guias e sarjetas;
- Cobrimento de funcionários de férias;
- Preparação de áreas (limpeza inicial ou de fechamento);
- Limpeza de locais sem acesso pela coleta convencional;
- Segurança e sinalização;
- Capina e roçada associadas à varrição, quando necessário para restabelecer as condições de limpeza e segurança viária.

Com estes serviços executados, serão oferecidas aos municípios, melhorias em sua qualidade de vida e condições de higiene.

Os dimensionamentos das equipes e os quantitativos estimados foram realizados de acordo com:

- Notas Técnicas do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas – IBRAOP;
- Manual para análise de serviços de limpeza Urbana e manejo de resíduos sólidos do TCE do estado de Goiás;
- Manual de Orientação técnica - Serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares do TCE do Rio Grande do Sul;
- Processo Licitatório nº 40/2025 do SAAE e os contratos anteriores como o Edital de Concorrência nº 06/2019<sup>2</sup>; e
- Histórico operacional e expertise técnica acumulada pelo SAAE na execução, gestão e fiscalização de serviços de mesma natureza ao longo de sua trajetória institucional, assegurando a aderência dos quantitativos à realidade e às especificidades locais.

Além disso, foram considerados os apontamentos realizados na Nota Técnica Nº 367/2025 da agência reguladora em relação ao SAAE de Itaúna, a qual foram realizados os seguintes apontamentos:

- Defasagem dos preços associados ao contrato anterior;

---

<sup>2</sup> [https://www.saaeitauna.com.br/editais/edital\\_de\\_concorrEncia\\_n%C2%BA\\_06-19\\_-\\_coleta\\_de\\_lixo\\_-\\_empreitada\\_por\\_preCo\\_unitArio\\_30034623.pdf](https://www.saaeitauna.com.br/editais/edital_de_concorrEncia_n%C2%BA_06-19_-_coleta_de_lixo_-_empreitada_por_preCo_unitArio_30034623.pdf)

- Aumento do escopo com a implantação da coleta containerizada;
- Inserção de novos pontos trazidos pela NR 38 no que tange ao controle de rotas, operações, registros e treinamento; e
- A execução de contrato emergencial no regime anterior.

### **3.1 Coleta containerizada de resíduos sólidos**

#### *3.1.1 Coleta de resíduos na zona urbana*

Com o objetivo de identificar a necessidade atual do município em relação aos serviços de coleta de resíduos, foram analisados os dados fornecidos pelo SAAE, que incluem o mapeamento das dez rotas de coleta atualmente executadas, bem como as medições referentes à prestação do serviço, o que possibilita determinar a frequência operacional, a capacidade de atendimento e o desempenho dos serviços.

O serviço é prestado pela empresa Quantum Engenharia, conforme Contrato nº 68/2025, utilizando-se cinco caminhões compactadores destinados à área urbana e três caminhões para a coleta na zona rural. A coleta é realizada em dias alternados na zona urbana e de forma diária na região central do município.

A análise das pesagens registradas no aterro sanitário de Itaúna ao longo dos últimos 37 meses indica uma média de 1.491 toneladas/mês, valor que, para fins de referência, foi arredondado para 1.500 toneladas/mês. Este valor foi utilizado para a composição de custos dos serviços. Para a definição dos parâmetros contratuais (limite do contrato), adotou-se o quantitativo de 1.625 toneladas/mês, o que representa um acréscimo de aproximadamente 10% em relação ao histórico apurado, garantindo uma margem operacional capaz de absorver variações sazonais, ajustes decorrentes da programação orçamentária e oscilações associadas ao crescimento vegetativo da população.

Esse quantitativo já vem sendo utilizado como limite mensal no contrato atualmente vigente, sobretudo em razão das oscilações verificadas em períodos de maior geração de resíduos e nos meses chuvosos, quando o aumento da umidade provoca acréscimo no peso do material coletado.

Dessa forma, o dimensionamento do serviço de coleta definido neste estudo foi estruturado com base no volume de 1.625 toneladas/mês, mantendo-se, contudo, a medição vinculada à tonelada efetivamente coletada.

A quantidade média apurada no intervalo de 37 meses (outubro de 2022 a março de 2025) é 1.490 ton/mês, conforme a tabela abaixo:

	<b>MÊS</b>	<b>PESO AFERIDO EM BALANÇA (kg)</b>
1	out/22	1.407,26
2	nov/22	1.445,49
3	dez/22	1.666,71
4	jan/23	1.756,40
5	fev/23	1.406,98
6	mar/23	1.495,21
7	abr/23	1.335,22
8	mai/23	1.445,35
9	jun/23	1.375,58
10	jul/23	1.360,75
11	ago/23	1.397,79
12	set/23	1.377,88
13	out/23	1.457,63
14	nov/23	1.504,93
15	dez/23	1.579,52
16	jan/24	1.660,82
17	fev/24	1.447,10
18	mar/24	1.462,43
19	abr/24	1.556,12
20	mai/24	1.428,28
21	jun/24	1.310,09
22	jul/24	1.426,86
23	ago/24	1.378,54
24	set/24	1.350,36
25	out/24	1.531,43
26	nov/24	1.568,87
27	dez/24	1.763,47
28	jan/25	1.784,28
29	fev/25	1.473,52
30	mar/25	1.545,70
31	abr/25	1.511,92
32	mai/25	1.473,35
33	jun/25	1.473,35
34	jul/25	1.449,94
35	ago/25	1.519,02
36	set/25	1.588,06
37	out/25	1.470,88
<b>MÉDIA</b>		<b>1.491,54</b>
<b>VALOR MENSAL ARREDONDADO</b>		<b>1.500,00</b>

Tabela 1 – Quantitativo de resíduos encaminhados ao aterro por mês.  
Fonte: SAAE (2025)

No que tange à frequência da coleta, para fins de economia e facilidade para a população, sugere-se pela manutenção da coleta em dias alternados dividida em dois setores principais, eixo leste e eixo oeste, conforme é executado atualmente. A periodicidade indicada reduz a necessidade de aumentar a frota.

Dessa forma sugere-se que seja mantida a coleta dos resíduos úmidos nas terças, quintas e sábados no eixo oeste, intercalado com o recolhimento nas segundas, terças e quintas na região leste, tendo-se como referência na Avenida Jove Soares, conforme a Figura 3 e Figura 4:

# DIAS DE COLETA

## ZONA OESTE DA CIDADE



MOLHADO - Segunda, Quarta e Sexta	
CIDADE NOVA	07:20
MURILO GONÇALVES	08:15
RECANTO DAS PEIXOTAS	08:45
GODOFREDO GONÇALVES	09:20
TRÊS MARIAS	09:30
AEROPORTO	10:40
GARCIAS	11:20
ITAUNENSE	12:00
CERQUEIRA LIMA	07:00
NOVO HORIZONTE	08:00
BELVEDERE	10:00
TROPICAL	11:00
JOÃO PAULO II	12:00
PIEIDADE	13:00
MORRO DO SOL	14:00
GRAÇAS	16:45
SANTANENSE	07:15
VALE DAS AROEIRAS	08:45
RESIDENCIAL SANTANENSE	09:00
PARQUE JARDIM	09:30
ITAUNENSE	12:30
SÃO BENTO	13:40
NAZARÉ	07:15
CHÁCARA DO QUITÃO	07:50
SÃO GERALDO	08:30
VILA WASHINGTON	09:00
RESIDENCIAL SÃO GERALDO	09:20
MORADA NOVA I	10:00
MORADA NOVA II	11:00
SANTA EDWIGES	12:00

SECO - Terça, Quinta e Sábado	
MORADA NOVA	07:15
SANTA EDWIGES	08:20
CIDADE NOVA I	08:40
CIDADE NOVA II	09:00
MURILO GONÇALVES	09:20
PEIXOTAS	09:40
GODOFREDO GONÇALVES	10:00
TRÊS MARIAS	10:20
AEROPORTO	10:40
GARCIAS	11:00
ITAUNENSE	07:15
SÃO BENTO	08:20
PARQUE JARDIM	09:20
VALE DAS AROEIRAS	10:20
SANTANENSE	11:00
JOÃO PAULO II	12:00
MORRO DO SOL	07:15
PIEIDADE	08:15
CERQUEIRA LIMA	09:15
BELVEDERE	10:00
TROPICAL	10:30
JK	11:00
NOVO HORIZONTE	11:30
VILA NAZARÉ	12:00
CHÁCARA DO QUITÃO	12:30
SÃO GERALDO	13:00
GRAÇAS	16:00

\*OS HORÁRIOS PODEM SER ALTERADOS SEM AVISO PRÉVIO.  
 \*\*SE O SEU BAIRRO NÃO ESTIVER NA LISTA, CONSIDERE A REGIÃO MAIS PRÓXIMA.



A COLETA SÓ NÃO ACONTECE EM 1º DE JANEIRO, 1º DE MAIO, SEXTA-FEIRA DA PAIXÃO E 25 DE DEZEMBRO.



Figura 3 - Itinerário e frequência atuais de coleta na Zona Oeste.  
 Fonte: SAAE, 2024.

# DIAS DE COLETA

## ZONA LESTE DA CIDADE



MOLHADO – Terça, Quinta e Sábado	
ELDORADO	07:05
PIAGUASSU	07:20
UNIVERSIDADE DE ITAÚNA	08:00
UNIVERSITÁRIO	08:00
CENTENÁRIO I E II	08:20
JADIR MARINHO	08:55
VÁRZEA DA OLARIA	10:00
VITÓRIA	10:40
FUNDÃO	11:10
IRMÃOS AULER	11:40
MART MINAS	12:00
SÃO JUDAS TADEU	16:20
JOVE SOARES (PRAINHA)	17:40
MERCADO	18:20
CENTRO	19:20
VILA VILAÇA	07:00
UNIVERSITÁRIO	08:00
LOURDES	09:00
SION	10:00
OLÍMPIO MOREIRA	11:00
LOURDES	07:10
MORRO DO ENGENHO	08:20
NOGUEIRINHA	09:00
NOGUEIRA MACHADO	10:00
SANTO ANTÔNIO	10:30
SUPERMERCADO EPA	13:00
VILA TAVARES	07:10
PADRE EUSTÁQUIO (PARTE BAIXO)	08:30
LEONANE/PADRE EUSTÁQUIO	09:30
VEREDAS	10:00
ROSÁRIO	07:00
HOSPITAL MANOEL GONÇALVES	09:00

SECO – Segunda, Quarta e Sexta	
ROSÁRIO	07:15
SANTO ANTÔNIO	08:00
VILA VILAÇA	09:00
VILA TAVARES	09:40
PADRE EUSTÁQUIO	10:30
LEONANE	11:30
VEREDAS	12:30
LOURDES	07:15
VILA MOZART	08:30
OLÍMPIO MOREIRA	09:30
SION	10:30
MORRO DO ENGENHO	11:30
NOGUEIRA MACHADO	12:30
NOGUEIRINHA	13:30
ANTUNES	07:15
SANTA MÔNICA	08:00
PIAGUASSU	08:30
JADIR MARINHO	09:00
UNIVERSIDADE DE ITAÚNA	09:30
CENTENÁRIO	10:00
FUNDÃO	10:30
MAMONAL	11:00
VÁRZEA DA OLARIA	11:30
IRMÃOS AULER	12:00
UNIVERSITÁRIO	12:30

\*OS HORÁRIOS PODEM SER ALTERADOS SEM AVISO PRÉVIO.  
 \*\*SE O SEU BAIRRO NÃO ESTIVER NA LISTA, CONSIDERE A REGIÃO MAIS PRÓXIMA.

Em virtude da movimentação intensa no centro da cidade, a coleta ocorre todos os dias a partir das 16 horas.



NÃO HÁ COLETA DE LIXO AOS DOMINGOS.  
 EVITE COLOCAR RESÍDUOS NA CALÇADA NESTE DIA.

Figura 4 - Itinerário e frequência atuais de coleta Zona Leste.  
 Fonte: SAAE, 2024.

Tendo como perspectiva a manutenção do itinerário atual em dias alternados, faz-se necessário um contingente de cinco caminhões compactadores de no mínimo 15 m<sup>3</sup> e um de 6 m<sup>3</sup>, que será utilizado tanto em rotas urbanas de acesso reduzido (ex: Alto do Rosário), assim como na zona rural, conforme detalhado no tópico 05. Além desses, deverá ser considerado um veículo reserva, preferencialmente de volume igual ou superior a 15 m<sup>3</sup>.

Para o devido cumprimento da coleta diurna é indicado para os veículos de 15m<sup>3</sup> que haja uma equipe composta por um motorista e quatro coletores, totalizando cinco motoristas e 20 coletores. A equipe do caminhão de 6m<sup>3</sup> também será composta por um motorista e quatro coletores, tendo em vista que nos locais de difícil acesso é indispensável a quantidade suficiente de garis coletores para promover o manuseio dos resíduos do ponto de acondicionamento pelos munícipes até o veículo. Importante ressaltar que devem ser previstos os adicionais de insalubridade, encargos, seguros e benefícios da categoria conforme as devidas convenções coletivas.

Uma vez que será implementado o uso de contêineres, para agilizar o processo de coleta e garantir a limpeza das ruas, espaços públicos e evitar o acúmulo de resíduos e os problemas das lixeiras fixas, faz-se necessário que os caminhões estejam equipados com sistema de basculamento de contêiner e caixa coletora de chorume.

Complementarmente, sugere-se que haja a higienização semanal dos veículos em operação e quinzenal do reserva. Independentemente, deverá ser realizada obrigatoriamente em lava jato que possua licenciamento ambiental válido ou, caso a contratada opte pela execução direta, deverá regularizar uma estrutura de lavagem e tratamento de efluentes dentro de suas próprias instalações, garantindo que o manejo dos resíduos líquidos ocorra em total conformidade com as normas ambientais vigentes, além do uso de detergentes biodegradáveis.

Tendo em vista a garantia da qualidade dos serviços prestados serão avaliados a área de atendimento executada pelo prestador dos serviços, sendo utilizado o rastreio veicular como forma de controle juntamente com vistorias rotineiras. As avaliações poderão ser visuais e com registro fotográfico sendo registrado a data, horário e local das ocorrências. Serão avaliados ainda o cumprimento das normas de segurança, salubridade, em especial ao que se refere a NR-38.

Deve-se executar os devidos serviços com equipamentos e quantidade de pessoal suficiente, fazendo o devido planejamento de rota, ajustes com base em imprevistos e intempéries, sendo recomendado a equipe mínima prevista acima.

Segue abaixo a estimativa do quantitativo de viagens de acordo com o número de caminhões para realizar a cobertura da zona urbana do município. São estimados 408 km de extensão de ruas para coleta, com turnos de 08 horas por dia. Sendo considerado uma velocidade de coleta de até 10 km/h e uma velocidade de circulação para descarga e traslado de 60 km/h.

k	INICIAL		FINAL	
	Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
<b>Frequência de coleta de resíduos sólidos</b>				
Q1 Quantidade diária de resíduo a ser coletado pelo veículo (s) solicitado (s) (ton/dia)	63,31	63,31	66,19	66,19
TV Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos (h)	0,93	0,93	0,93	0,93
NV Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 6 m <sup>3</sup> (und)	4,00	5,45	4,09	5,54
NV Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 10 m <sup>3</sup> (und)	2,95	4,39	3,04	4,48
NV Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão caçamba 12 m <sup>3</sup> (und)	2,61	4,00	2,69	4,09
NV Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 6 m <sup>3</sup> (und)	1,93	3,16	2,00	3,25
NV Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 12 m <sup>3</sup> (und)	1,09	1,93	1,13	2,00
NV Número de viagens diárias possíveis por veículo caminhão compactador 15 m <sup>3</sup> (und)	0,89	1,62	0,93	1,68

**Tabela 2 – Número e viagens por tipo de veículo.**

Para fins de dimensionamento foram divididas 10 rotas de coleta, sendo 05 na área Leste e 05 na área Oeste de forma a abranger toda a população Urbana. As rotas de coleta estarão anexadas no presente documento.

URBANA			
LESTE		OESTE	
<b>Áreas</b>	1,2,4,6,10	<b>Áreas</b>	3,5,7,8,9
<b>População (habitantes)</b>	33190,0	<b>População(habitantes)</b>	54435,0
<b>Quantidade de viagens</b>	3,6	<b>Quantidade de viagens</b>	6,8
<b>Geração de resíduos (ton/dia)</b>	20,6	<b>Geração de resíduos (ton/dia)</b>	33,7

**Tabela 3 – Estimativa de geração por área.**

Conforme o dimensionamento realizado, o mais recomendável é o uso de caminhões com capacidade igual ou superior a 15 m<sup>3</sup>. O objetivo do seu porte é reduzir a frota, o número de viagens e recursos humanos necessários na atividade. No entanto, o aumento da capacidade implicará também no aumento dos custos de aquisição e manutenção dos veículos e equipamentos. A Tabela 4 indica o dimensionamento para diferentes tipos de veículos para a execução da coleta convencional.

Área a ser atendida com coleta	INICIAL		FINAL	
	Todo dia	Dias alternados	Todo dia	Dias alternados
<b>F</b> Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 6 m <sup>3</sup>	13	9	13	10
<b>F</b> Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 10 m <sup>3</sup>	10	7	10	7
<b>F</b> Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão caçamba 12 m <sup>3</sup>	10	6	10	7
<b>F</b> Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 6 m <sup>3</sup>	9	5	9	6
<b>F</b> Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 12 m <sup>3</sup>	8	4	8	5
<b>F</b> Frota (em número de veículos) para coleta de resíduos caminhão compactador 15 m <sup>3</sup>	7	4	7	4

**Tabela 4 - Frota indicada.**

### 3.1.1.1 Coleta noturna

Durante os alinhamentos realizados com o SAAE, foi identificada a necessidade de ampliar o serviço de coleta de resíduos sólidos no período noturno, com o objetivo de manter a limpeza urbana especialmente em áreas de maior concentração populacional, como praças públicas e o entorno de igrejas.

Dessa forma, recomenda-se o prolongamento do horário de operação da coleta noturna, buscando abranger um período maior de operação e, conseqüentemente, diminuir a geração de resíduos acumulados no início da semana. Será envolvida nessa atividade uma equipe composta por um motorista e quatro coletores, sendo utilizado um caminhão de 15m<sup>3</sup>.

Por fim, sugere-se a inclusão dos bairros Tropical, Belvedere, Cerqueira Lima e Piedade na programação da coleta noturna, com o intuito de melhorar a eficiência da limpeza e reduzir o volume de resíduos acumulados nessas áreas.

O transporte dos resíduos será realizado imediatamente após a coleta, considerando exclusivamente o trajeto entre cada rota e o aterro sanitário municipal. A distância média até o aterro é de aproximadamente 13,0 km, podendo variar conforme a rota percorrida.

Para fins de contingenciamento, na eventual e remota impossibilidade de utilização do aterro sanitário municipal, registra-se que o aterro sanitário licenciado mais próximo é o da ESSENSIS, localizado no município de Betim, a cerca de 54,3 km. O transporte deverá ser previsto tanto para a coleta convencional quanto para a coleta rural.

#### 3.1.1.2 Coleta aos domingos

A implantação da coleta de resíduos sólidos aos domingos foi identificada como medida estratégica para reduzir a formação de pontos críticos de acúmulo de resíduos nas primeiras horas da segunda-feira, especialmente em áreas com elevada circulação de pessoas durante os finais de semana.

Recomenda-se que a coleta dominical priorize a Avenida Jove Soares e suas imediações, bem como outros pontos com histórico recorrente de acúmulo de resíduos, em função da concentração de atividades comerciais, religiosas e de lazer.

A execução da coleta aos domingos deverá ocorrer de forma complementar ao cronograma regular, podendo ser realizada com rotas específicas e dimensionamento operacional ajustado, de modo a otimizar recursos e garantir a manutenção das condições adequadas de limpeza urbana, sem prejuízo à eficiência do serviço nos demais dias da semana.

#### 3.1.2 *Coleta de resíduos na zona rural*

A coleta rural atende cerca de 7.721 habitantes distribuídos em núcleos rurais, chacreamentos e aglomerados ao longo do território municipal. O município ainda conta com pequenos distritos como Vista Alegre, Campos, Córrego do Soldado, Sumidouro, Vale dos Ipês, e bairros afastados como Recanto dos Pássaros, Chácara das Flores, Vale dos Pequis, Village Jardins, Vista Alegre, Recanto do Lago, Lago do Sol, Campos, Recanto dos Pequis e Fazenda da Penhora.

Para a área rural, adotou-se uma geração per capita menor do que a urbana, uma vez que o consumo costuma ser reduzido e é comum a utilização de composteiras para resíduos orgânicos, além do aproveitamento de restos alimentares na criação de animais. Foi estabelecido, então, a partir da competência técnica e na expertise da equipe gestora do SAAE, a geração per capita de 0,4 kg/ hab.dia, resultando na seguinte divisão de setores para atendimento da área rural:



SEPARAR O LIXO É JUNTAR ESPERANÇA: CADA EMBALAGEM NO LUGAR CERTO CONSTRÓI UM FUTURO MAIS LIMPO PARA TODOS.

## DIAS DA COLETA ZONA RURAL

LIXO MISTO (Molhado e Seco)		
Segunda e Quinta	SUMIDOURO	07:30
	CÓRREGO DO SOLDADO	09:00
	MARQUES	10:30
	CACHOEIRINHA	11:00
	CAMPOS	11:40
	LOPES	12:20
	ALPHAVILLE	13:00
Segunda e Quinta	RECANTO DOS PÁSSAROS	7:30
	ANGU SECO	08:00
	IATE	08:30
	CÓRREGO DO SOLDADO	09:00
	CONDOMÍNIO LAGO DO SOL	09:40
	CONDOMÍNIO AABB	10:00
	TABUÕES	13:00
Terça e Sexta	POSTO VISTA ALEGRE	07:20
	MILHÃO	07:35
	CURVA DA LOIRA	08:00
	VISTA ALEGRE	08:30
	BREJO ALEGRE	09:30
Terça e Sexta	MAMONAL	07:40
	BIZAY	08:00
	PAULAS	10:00
	DISTRITOS	13:00
	RODOVIA	13:30
Quarta	FREITAS	07:40



### PROTEJA O COLETOR DE LIXO!

Aprenda o modo correto de descartar vidros quebrados, seringas, agulhas, latas, pregos, arames e outros materiais cortantes: envolva-os em jornais e/ou papelão e, em seguida, enrole-os bem. Descarte-os dentro de caixas tipo longa vida ou garrafas PET. No caso de latas, dobre a tampa para dentro para evitar acidentes. Sempre que possível, identifique as sacolas que contenham materiais cortantes. Proteja quem ajuda a manter a cidade limpa!



O descarte irregular de móveis e materiais inservíveis, causado pela desinformação, prejudica o meio ambiente, a qualidade de vida e gera poluição visual, além de representar risco à saúde dos moradores por favorecer a infestação de animais peçonhentos. Para evitar esses problemas, é possível agendar gratuitamente a coleta correta pelo telefone (37) 3249-5874, com atendimento de segunda a sexta-feira, das 7 às 16h.



APOIO: Quantum



Figura 5 - Itinerário e frequência atuais de coleta Zona Rural.  
Fonte: SAAE, 2024.

De acordo com as informações fornecidas pela Prefeitura, a Tabela 5 apresenta a estimativa da população atendida em cada rota de coleta.

Rota	Locais	Frequência de coleta (vezes por semana)	População atendida (habitantes)
1	Córrego do Soldado, Sumidouro, Marques, Cachoeirinha, Campos, Lopes, Alphaville	2	1394
2	Recanto dos Pássaros, Angu Seco, Iate, Córrego do Soldado, Condomínio Lago do Sol, Condomínio AABB, Tabuões	2	1112
3	Posto Vista Alegre, Milhão, Curva da Loira, Vista Alegre, Brejo Alegre	2	1166
4	Mamonal, Bizay, Paulas, Distritos, Rodovia	2	1211
5	Freitas	1	374

**Tabela 5 - Rotas de coleta rural.**

O serviço de coleta será realizado a cada três dias, seguindo um esquema de setores alternados. Para a tarefa, também serão utilizados caminhões compactadores, cuja indicação foi feita com base na discricionariedade técnica da gestão do SAAE, fundamentada no conhecimento empírico e na análise de desempenho de contratos anteriores. Também se fundamenta na necessidade de cumprimento da NR-38, sendo que outras alternativas avaliadas apresentaram maior complexidade operacional. Esse tipo de veículo oferece maior mobilidade e segurança nas manobras, além de acondicionar maior volume de material removido, garantindo eficiência operacional e continuidade do serviço mesmo em condições adversas. Desse modo, para atendimento à demanda existente, são sugeridos dois equipamentos de 10 m<sup>3</sup> e um com 6 m<sup>3</sup>, visando acesso de áreas mais complexas. Importante pontuar que o veículo de 6 m<sup>3</sup> será utilizado também em rotas da zona urbana de difícil acesso. Ressalta-se que a equipe do caminhão de 6m<sup>3</sup> será a mesma da coleta urbana diurna (ou seja, 1 motorista e 4 coletores) e que para os de 10m<sup>3</sup> estão sendo previstos um motorista e dois coletores por grupo de trabalho.

Uma vez que será implementado o uso de contêineres, para agilizar o processo de coleta e garantir a limpeza das vias e lotes vazios e evitar o acúmulo de resíduos e os problemas das lixeiras fixas, faz-se necessário que os caminhões estejam equipados com sistema de basculamento de contêiner e caixa coletora de chorume. Além disso, diferentemente da coleta em ZU, sugere-se que a equipe rural seja composta por um motorista e dois coletores.

O caminhão percorrerá uma distância média de coleta 90 km. Sendo previsto uma viagem por rota, conforme Tabela 6.

Rota	Deslocamento da rota (km)	Distância do aterro (km) (ida e volta)	Número de viagens
1	42	57	1
2	61	33	1
3	27	52	1
4	36	56	1
5	20	67	0,5

**Tabela 6 – Distância de coleta.**

Por fim, no que tange à frota, destaca-se a necessidade de fornecimento de motorista qualificado com os devidos encargos sociais e trabalhistas, a aplicação da programação visual institucional e a instalação de sistema de rastreamento em tempo real para o monitoramento da frota. Os dados do rastreamento deverão permanecer acessíveis para consulta por pelo menos 30 (trinta) dias. O custo do serviço abrange integralmente as atividades de manutenção preventiva e corretiva, a troca periódica de peças, o suprimento de combustível, bem como o fornecimento de todos os insumos e ferramentas necessários à operação e os custos logísticos referentes ao deslocamento até o aterro sanitário para a disposição final dos resíduos.

Complementarmente, sugere-se que a higienização dos veículos ocorra semanalmente. Ainda, devendo ser realizada em lava jato que possua licenciamento ambiental válido ou, caso a contratada opte pela execução direta, deverá regularizar uma estrutura de lavagem e tratamento de efluentes dentro de suas próprias instalações, garantindo que o manejo dos resíduos líquidos ocorra em total conformidade com as normas ambientais vigentes.

## **3.2 Varrição**

### **3.2.1 Estrutura do serviço**

O serviço de varrição manual de ruas e logradouros foi considerado por quilômetro. Para cada um quilômetro de limpeza serão necessários gari/varredor, lutocar, vassoura, pá, saco de lixo, rastelo, soprador e equipe de apoio. Cabe destacar que esse serviço contempla também o esvaziamento das lixeiras públicas e em situações excepcionais e quando necessário, a contratada poderá prestar serviços também em feriados e domingos. O deslocamento da equipe em regiões mais distante será feito por meio de carro de apoio ou veículo designado.

Para a avaliação do serviço atualmente prestado, foram considerados os dados do plano de varrição vigente, analisando-se as vias atendidas e a periodicidade de execução, e sugestões da autarquia pautadas na expertise institucional consolidada e no histórico operacional acumulado na gestão de serviços de mesma natureza. A partir dessa análise, foram identificados os principais logradouros contemplados pelo serviço em conjunto.

Atualmente, o serviço conta com 50 funcionários atuando na varrição de vias públicas das áreas comerciais, de turismo e pontos de intenso tráfego de transeuntes, praças e logradouros públicos. Sugere-se, como será observado ao longo do capítulo, que a equipe seja composta por 58 varredores, sendo 54 destinados à limpeza da zona urbana e quatro para ZR.

### *3.2.2 Cobertura e periodicidade*

O serviço de varrição manual de vias e logradouros públicos do município de Itaúna abrange as principais áreas urbanas, priorizando as regiões de maior circulação de pedestres e veículos, como o centro comercial, praças, avenidas principais e áreas institucionais. Nos bairros periféricos e zonas residenciais, a varrição ocorre de forma setorizada e alternada, conforme o planejamento operacional definido pelo SAAE.

Atualmente, a cobertura total do serviço contempla aproximadamente 279,33 km/via por mês. Essa extensão foi determinada conforme o plano e varrição desenvolvido pela autarquia e está distribuída em setores fixos de atuação, nos quais as equipes realizam a limpeza conforme a frequência estabelecida no plano de varrição desenvolvido.

A periodicidade da varrição varia de acordo com a característica da área e o volume de resíduos gerados:

- Região central: varrição diária, incluindo praças e vias de maior fluxo comercial;
- Bairros residenciais: varrição em dias alternados ou conforme cronograma semanal;
- Áreas institucionais, escolares e de feiras livres: varrição antes e após eventos ou períodos de maior movimento;

- Vias de menor movimento ou acesso secundário: varrição semanal ou quinzenal, de acordo com a necessidade verificada em campo.

O planejamento da cobertura e periodicidade é elaborado pelo SAAE, com base em indicadores de geração de resíduos, densidade populacional e disponibilidade operacional de equipes. Essa estratégia busca otimizar recursos humanos e logísticos, garantindo a manutenção da limpeza pública e a satisfação da população.

### *3.2.3 Varrição na zona urbana*

Para fins de referência, dados da Coordenadoria de Fiscalização de Obras e Serviços de Engenharia (CFOSE) apontam uma produtividade mínima esperada de 2,0 km de sarjeta por varredor/dia. De acordo com a experiência do SAAE, a produtividade média atual dos varredores do município está um pouco abaixo desse parâmetro, alcançando 1,8 km de sarjeta por varredor/dia.

Considerando a média adotada, estima-se a necessidade, para zona urbana, de 54 colaboradores para garantir o atendimento integral das áreas abrangidas. Para maior eficiência operacional, segurança e melhor distribuição das atividades, recomenda-se que a varrição seja executada em duplas, o que facilita o apoio mútuo, o controle das rotinas e o manejo adequado dos resíduos.

Dessa forma, para o desenvolvimento do serviço na ZU, projeta-se a formação de 27 equipes, cada uma composta por 2 funcionários, totalizando o efetivo necessário para a sua execução integral. Para garantir o deslocamento adequado dos colaboradores entre a sede da contratada e os setores de atuação, deverá ser disponibilizado um veículo tipo ônibus, contemplando todos os custos de operação, tais como combustível, manutenção preventiva e corretiva, além da alocação de motorista. Destaca-se que esse veículo deve ser higienizado semanalmente.

Quando possível, a varrição deve ser planejada de forma integrada com a coleta, garantindo que os horários de execução coincidam e permitindo que o material varrido seja corretamente acondicionado nos pontos de apoio ou pontos de juntada, evitando acúmulos indevidos nas vias.

### 3.2.3.1 Varrição mecanizada de praças e logradouros públicos

No que se refere à modernização dos serviços de limpeza urbana, a Administração do SAAE estabeleceu a implementação estratégica da varrição mecanizada compacta, com foco prioritário no atendimento às praças do município de Itaúna. Essa decisão fundamenta-se na necessidade de utilizar equipamentos versáteis e de alta produtividade em áreas de grande circulação de pedestres, onde o mobiliário urbano limita o acesso de veículos de grande porte. A modalidade de contratação prevê a disponibilidade mensal de, no mínimo, uma unidade equipada, preferencialmente, com tecnologia 100% elétrica, visando um nível de ruído reduzido de aproximadamente 70 dB e possibilitando a operação em períodos diurnos e vespertinos sem causar transtornos à população.

O serviço será prestado em regime de locação mensal e incluirá o fornecimento de operador especializado, manutenção preventiva e corretiva, reposição de peças de desgaste, como vassouras de polipropileno e aço, e a devida programação visual institucional, respeitando o limite máximo de utilização de 176 horas mensais.

Do ponto de vista da produtividade técnica, o equipamento deverá oferecer uma faixa de varrição que atinge até 1350 mm de largura e velocidade de translação de até 6 km/h, apresentando autonomia de trabalho entre 6 a 8 horas por jornada.

Um diferencial relevante para a limpeza minuciosa das praças é a presença de um mangote de sucção a vácuo, projetado especificamente para o alcance de detritos em espaços confinados, como a área inferior de bancos e cantos de calçadas. Além disso, para assegurar a eficiência diante da topografia local, sugere-se que o sistema deve possuir capacidade para vencer inclinações de até 20% e conte com uma caçamba coletora, além de um tanque de água destinado ao controle de poeira durante o processo de varrição. Esta iniciativa configura-se como uma etapa fundamental de avaliação técnica, visando mensurar o ganho real de agilidade e a eficácia na coleta de resíduos em comparação aos métodos manuais tradicionais, consolidando dados para o planejamento futuro do saneamento municipal.

Cabe ressaltar que a definição exata do cronograma operacional, bem como a roteirização detalhada dos logradouros e áreas de lazer contempladas, serão determinadas posteriormente pela administração do SAAE Itaúna. Essa decisão direcionará o equipamento de acordo com as necessidades sazonais e o fluxo de

pedestres nas praças do município. Por fim, fica estabelecido que a higienização dos equipamentos com frequência quinzenal deverá ser executada em lava jato com licenciamento ambiental ou que a empresa regularize estrutura de lavagem própria em suas dependências, assegurando o controle ambiental da atividade.

#### *3.2.4 Varrição na zona rural*

Considerando a necessidade de ampliação da limpeza pública e a manutenção das vias de acesso nas comunidades rurais, foi indicada a implementação do serviço de varrição rural, com equipes permanentes destinadas à execução contínua das atividades.

Estipula-se a criação de cinco setores operacionais, correspondendo à atuação de quatro funcionários, com a finalidade de garantir a cobertura territorial adequada e a periodicidade mínima de limpeza.

A implantação dessa estrutura busca melhorar as condições de higiene, segurança viária e bem-estar da população rural, além de minimizar o acúmulo de resíduos em áreas públicas e margens de estradas. O serviço deverá ser integrado ao planejamento geral de limpeza urbana, sob a coordenação do SAAE, observando-se os princípios de eficiência, continuidade e sustentabilidade previstos na Lei nº 11.445/2007 e na Lei nº 14.133/2021.

Os setores rurais são:

- I- Campos, Cachoeirinha e Lopes
- II- Brejo alegre e São José das Pedras
- III- Paulas e Carneiros
- IV- Córrego do Soldado e Vista Alegre

As equipes de varrição rural deverão dispor de equipamentos manuais adequados (vassouras, pás, enxadas, rastelos, sacos e EPIs), de um ponto de apoio, podendo ser utilizados equipamentos públicos para armazenamento dos equipamentos, e de veículo para o transporte do material coletado e deslocamento entre os setores, garantindo a efetividade e a segurança na execução das atividades.

### **3.3 Equipe multitarefas**

Com o objetivo de ampliar a eficiência operacional e atender situações específicas de limpeza urbana, estabeleceu-se a criação de uma equipe multitarefas de apoio. Sua estrutura foi dimensionada para garantir cobertura contínua e agilidade em demandas regulares e emergenciais.

A logística da equipe será fundamentada na disponibilização mensal de 01 caminhão basculante e 01 retroescavadeira, assegurando a capacidade de transporte e a execução do "pente fino" para remoção de resíduos volumosos orgânicos. O grupo será composto por 12 colaboradores, sendo 01 motorista de caminhão, 01 operador de equipamento pesado (retroescavadeira), 04 operadores de roçadeira e 06 coletores, todos com os devidos encargos e adicionais de insalubridade. Essa estrutura foi planejada para permitir a manutenção da capacidade operacional sem prejuízos ao cronograma.

Para a manutenção da estética e higiene das vias, a equipe executará a raspagem de terra e areia em guias e sarjetas, a limpeza superficial de bocas de lobo e bueiros e a limpeza de locais sem acesso pela coleta convencional, utilizando ferramentas como vassouras, pás de lixo, enxadas, baldes metálicos e sacos de lixos. A pintura de meios-fios será associada à limpeza geral, contando com o fornecimento de cal e broxas.

Atividades de capina e roçada serão realizadas sempre que necessário para restabelecer condições de limpeza e segurança viária, utilizando roçadeiras costais e sopradores de folhas. Para garantir a segurança e sinalização das operações, a equipe disporá de cones de sinalização em todas as frentes de trabalho.

A equipe terá flexibilidade para a preparação de áreas (limpeza inicial ou de fechamento), o atendimento a eventos esporádicos e demandas não previstas no plano regular, além de atuar em ações de contingência em situações críticas, como inundações ou acúmulo excepcional de resíduos.

Visando ao bem-estar dos colaboradores e à autonomia em campo, a estrutura de apoio deverá contar com tendas, mesas, cadeiras, fogão portátil, botijão de gás e banheiros químicos. Por fim, em conformidade com as normas ambientais, a higienização do caminhão basculante e da retroescavadeira será realizada

semanalmente em local licenciado, garantindo que toda a operação da equipe multitarefa ocorra de forma integrada e sustentável.

### **3.4 Disponibilização de contêineres para coleta RSU (coleta containerizada)**

Atualmente, observam-se pontos viciados de disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU), excluídos os resíduos de construção civil (RCC), distribuídos em diversas áreas do município. Geralmente, a formação desses locais está associada a fatores como insuficiência ou inadequação dos pontos formais de descarte, ausência de infraestrutura para o acondicionamento temporário dos resíduos e baixa percepção ambiental por parte da comunidade. Essas condições favorecem a deposição irregular, sobretudo em regiões com menor circulação, lotes vazios, áreas periféricas ou trechos com pouca fiscalização, o que acaba estimulando comportamentos inadequados e perpetuando o acúmulo de resíduos.

O emprego de contêineres de PEAD traz benefícios à qualidade socioambiental da região do entorno. Primeiramente, destaca-se o fato de que ele evita o carreamento do resíduo pelo escoamento pluvial. Além disso, impede que animais acessem os resíduos e promovam o seu espalhamento, reduzindo ambientes atrativos de vetores de doenças como ratos e insetos.

Sugere-se que, os pontos de instalação desses equipamentos sejam pré-determinados pelo SAAE, sendo indicado prioritariamente nos pontos que apresentem registros históricos de descarte irregular, proximidade com as áreas públicas de elevado movimento como praças, praças de esportes, parques, acessos a núcleos situados em zona rural e próximo a grandes geradores como condomínios residenciais e outros. Destaca-se que seja indicado que hotéis, restaurantes e estabelecimentos com elevada geração disponham de coletor próprio.

O planejamento operacional estabelece a previsão de fornecimento para até 190 unidades de acondicionamento, sendo que a efetiva utilização desse quantitativo ficará sujeita à demanda operacional e aos critérios de conveniência da autarquia. Desse montante, 100 contêineres serão obrigatoriamente fabricados em PEAD para aplicação prioritária na área urbana de Itaúna. Quanto aos 90 equipamentos restantes, o projeto prevê a disponibilização de 45 unidades em PEAD e 45 unidades em material metálico, permitindo que o SAAE defina a alocação mais adequada às

especificidades de cada localidade, especialmente no atendimento aos 15 pontos sugeridos na zona rural.

Para viabilizar essa flexibilidade e a eventual substituição ou alternância dos equipamentos, é indicado que a planilha orçamentária do processo licitatório seja estruturada com a divisão em itens separados para cada material. O item de serviço deverá contemplar de forma abrangente a higienização quinzenal, a manutenção preventiva e corretiva, a substituição de peças defeituosas e a programação visual completa de todos os equipamentos. É fundamental reforçar que a medição e o pagamento serão realizados exclusivamente sobre as unidades que forem efetivamente fornecidas e instaladas. Portanto, qualquer unidade não utilizada dentro do limite de 190 equipamentos, independentemente de ser de PEAD ou metálica, não será objeto de faturamento.

Em todos os casos, o item de serviço assegura a execução da manutenção integral, higienização periódica, substituição imediata de peças defeituosas e a programação visual completa dos equipamentos.

Dos 100 contêineres previstos para a área urbana, estima-se que 50 serão instalados na área central do município e os outros 50 serão pulverizados, sendo alocados em locais estratégicos definidos futuramente pelo SAAE. Em relação aos PEV rurais, inicialmente, o projeto prevê a utilização de 15 locais contendo 03 contêineres cada devido ao grande volume de resíduos depositados nesses pontos, sinalizados por placas.

Ressalta-se, ainda, a importância da instalação de placas informativas nos PEV, contendo orientações sobre os tipos de materiais permitidos, a frequência de coleta, bem como o canal de ouvidoria para reclamações, sugestões e denúncias. Essa medida tem como objetivo orientar a população quanto ao uso adequado dos pontos de entrega e estimular a participação comunitária na eficiência e manutenção do serviço.

Cabe pontuar que a retirada do material será realizada conforme a rota de coleta prevista para a região. Seu basculamento ocorre por meio do içamento e basculamento mecânico do equipamento (contêineres) diretamente no caminhão, por um dispositivo localizado na traseira do veículo.

#### 4.2.1. Serviço de higienização de contêiner, incluindo traslados de coleta e reposição

Recomenda-se que os contêineres sejam higienizados quinzenalmente nas áreas com elevado descarte de resíduos orgânicos (próximos a restaurantes, lanchonetes e estabelecimentos similares), a fim de evitar odores desagradáveis e demais problemas associados ao acúmulo de chorume.

Da mesma forma, os contêineres a serem instalados na zona rural, deverão ser higienizados quinzenalmente ou sempre que for identificada a necessidade de limpeza, de acordo com a frequência de utilização e as condições locais.

A higienização dos contêineres deverá ocorrer exclusivamente em local adequado, fora da via pública, por meio do sistema de substituição dos equipamentos. Os contêineres recolhidos para limpeza deverão ser lavados com solução apropriada, em ambiente controlado e dotado de infraestrutura para manejo e destinação correta dos efluentes gerados, garantindo conformidade com as boas práticas ambientais.

A forma de execução do serviço deverá ser definida conjuntamente pelo SAAE e pela empresa contratada, considerando a viabilidade técnica, os custos operacionais e as condições de segurança e saúde ocupacional das equipes envolvidas.

A medição deste item poderá ser realizada por unidade/mês, correspondente à quantidade de contêineres efetivamente disponibilizados e/ou higienizados no período. Para a execução adequada das atividades, foi indicado pela autarquia o uso de caminhão carroceria, em função do atendimento às Normas Regulamentadoras e da padronização do tipo de veículo para prestação de serviço no município. O veículo permite o recolhimento, transporte até o local apropriado de higienização e posterior reinstalação dos contêineres devidamente limpos.

Para a composição operacional, considera-se necessária a alocação de um caminhão, aquisição dos produtos de limpeza específicos, além da disponibilização de uma equipe mínima composta por um motorista e dois lavadores. Incluem-se ainda os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), os materiais consumíveis, o combustível, os custos de manutenção preventiva e corretiva do veículo, bem como o monitoramento da frota, garantindo segurança, rastreabilidade e eficiência no processo.

### **3.5 Saúde e segurança ocupacional**

Em atendimento às disposições da Norma Regulamentadora nº 01 (NR-01), que estabelece as diretrizes gerais para o Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, deverão ser adotadas medidas preventivas voltadas à saúde física e mental dos trabalhadores envolvidos na execução dos serviços de limpeza urbana.

Além dos treinamentos operacionais e de segurança, recomenda-se a inclusão de ações de promoção da saúde mental e bem-estar, considerando os riscos psicossociais associados às atividades de varrição, coleta e limpeza de logradouros.

Essas ações podem envolver orientações periódicas, acompanhamento técnico especializado e condições adequadas de trabalho, conforme as diretrizes do Ministério do Trabalho e Emprego e da Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora.

Tais medidas contribuem para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, o aumento da produtividade e a valorização dos profissionais que atuam na limpeza urbana do município.

### **3.6 Administração local**

A administração local tem por objetivo a gestão de todo o contrato por parte da contratada, atendendo a demandas técnicas, administrativas, operacionais e comerciais, mantendo uma interface de comunicação efetiva com a contratante.

Para o objeto em questão, julgou-se que o quantitativo mínimo a ser adotado poderá respeitar o do contrato atual, sendo estipulado para a administração local os seguintes profissionais:

- 01 engenheiro civil;
- 03 agentes de fiscalização urbana;
- 01 encarregado geral;
- 02 auxiliares de escritório;
- 01 técnico em segurança do trabalho.

Além dos profissionais indicados, são necessários três veículos tipo picape com capacidade para cinco pessoas com o objetivo de atender as demandas,

permitindo a fiscalização das áreas e a movimentação das equipes em áreas mais distantes do município.

Adicionalmente é importante destacar que o planejamento de educação ambiental será formalmente integrado ao item de Administração Local, sendo viabilizado pela rubrica de despesas diversas. Esse plano terá como objetivo central engajar a população no uso correto das 190 unidades de acondicionamento (PEAD e metálicas), orientando sobre o descarte adequado de resíduos sólidos urbanos, a preservação dos pontos de entrega na zona rural e a cooperação com os novos sistemas de varrição mecanizada, dentre outros assuntos. A estratégia foca em assegurar o aporte financeiro necessário para a elaboração, coordenação e implementação das estratégias educativas e de conscientização ambiental que acompanharão a execução do contrato.

Na composição de custos da administração local, também está prevista a disponibilização de sistema de rastreio.

Por fim, cabe pontuar que é necessário que haja a fiscalização do setor administrativo para verificar o atendimento ao quantitativo necessário pela contratada.

#### **4. RESÍDUOS GERADOS DIARIAMENTE POR HABITANTE**

##### **4.1 Estimativa por série histórica**

Para efeitos de cálculos de projeto foi utilizado a relação de pesagem dos veículos de coleta de resíduos domiciliares (classificados como resíduos molhados) em balanças aferidas pelo Inmetro em um período de 12 meses.

<b>MÊS</b>	<b>PESO AFERIDO EM BALANÇA (ton)</b>
mar/24	1462,43
abr/24	1556,12
mai/24	1428,28
jun/24	1310,09
jul/24	1426,86
ago/24	1378,54
set/24	1350,36
out/24	1531,43
nov/24	1568,87
dez/24	1763,47

MÊS	PESO AFERIDO EM BALANÇA (ton)
jan/25	1784,28
fev/25	1473,52
mar/25	1545,7
<b>MÉDIA MENSAL</b>	<b>1506,15</b>

A geração média mensal ocorre pelo somatório total das cargas do ano ou período, dividido pelo número total de meses correspondentes, no caso foi adotado o ano (12 meses).

$$Q = \sum_{n=1}^{12} qn/12,$$

Onde:

Q = média mensal do período (ton);

qn = quantidade de RSD em cada mês (ton).

Com os dados da série histórica, procede-se ao cálculo da geração per capita de resíduos sólidos domiciliares (RSD), conforme a expressão:

$$i = ((\sum \text{Res} * 1000)/365)/\text{Pop}.$$

Onde:

i = Quantidade per capita (kg/hab.dia);

Pop. = População do município (hab)\*;

$\sum$  Res. = Total de RSD coletados nos últimos 12 meses (ton).

(\*) A população deve ser obtida no site do IBGE, considerando o ano anterior ao da elaboração do projeto, podendo ser utilizado o Censo ou projeções populacionais.

- População em 2022: 97.669 hab.

$$i = ((1506,15 * 1000)/365)/97.669$$

$$i = 0,549 \text{ kg/hab.dia}$$

A análise quantitativa da série histórica foi complementada por uma verificação de campo, realizada com o objetivo de identificar fatores que impactam diretamente o desempenho operacional e a efetiva caracterização da geração dos resíduos em Itaúna. Durante a campanha de coleta de dados, foram observados os seguintes aspectos relevantes:

- a presença de vias muito estreitas, onde a coleta se torna mais lenta e, ocasionalmente, inviável devido ao estacionamento irregular, que prejudica ou impede a manobra e trafegabilidade do caminhão coletor;
- descarte recorrente de volumosos e resíduos de construção civil misturados aos resíduos domiciliares ou dispostos em locais inadequados;
- significativa dispersão de resíduos nas adjacências das lixeiras fixas, geralmente ocasionada pela ruptura das embalagens e subsequente espalhamento do material.

Considerando tais constatações, tanto quantitativas quanto qualitativas, torna-se evidente a necessidade de integração operacional entre a equipe de coleta, a equipe de varrição e a equipe multitarefas, de forma a garantir resposta imediata aos pontos com maior incidência de resíduos espalhados, dispersões e acúmulos irregulares. A atuação conjunta permite mitigar os impactos identificados e restabelecer padrões adequados de limpeza urbana.

Além disso, a alocação estratégica dos contêineres deve ser revista e ajustada com base nos pontos críticos de descarte irregular e nas áreas de maior demanda. Esse planejamento deve ser realizado em conjunto com demais setores da prefeitura, a fim de compatibilizar o posicionamento dos equipamentos com a dinâmica viária e a mobilidade urbana, evitando conflitos com vagas de estacionamento, circulação de veículos e segurança dos pedestres.

## **4.2 FROTA**

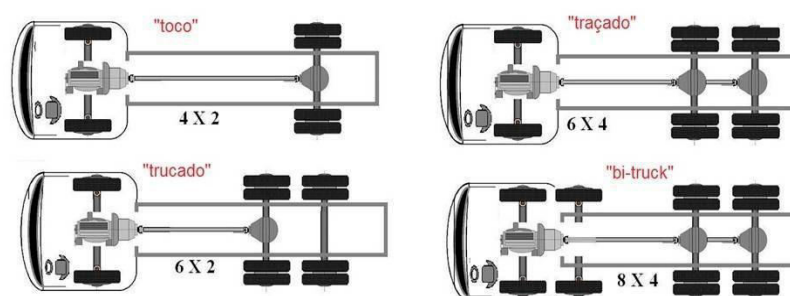
A frota poderá ser composta por diversos tipos de veículos automotores, sendo primariamente classificados de acordo com o tipo de resíduo e a preservação das características do material a ser transportado. Sendo dividido em especial nos seguintes veículos: caminhões compactadores, basculante, baú aberto e caçamba,

além de veículos de apoio como pick-ups. O uso de caminhões compactadores com a função compactadora ativada é aconselhado apenas para resíduos úmidos uma vez que a compactação não permite a manutenção da qualidade do material reciclável e a sua separação, a coleta é viabilizada pela compactação uma vez que o aumento da densidade reduz a quantidade de viagens e permite o uso de caminhões com menor volume.

Os caminhões compactadores são divididos em carga traseira e carga lateral, sendo mais comum o uso dos compactadores de carga traseira por facilitar o uso de coletores e não demandar de uma padronização tão restritiva dos contêineres a serem utilizados. As vantagens do compactador de carga traseira são o seu raio de curvatura menor, abrangendo mais ruas e locais com acesso mais restrito, menor extensão e peso, maior disponibilidade no mercado, destarte disso ele é mais lento operacionalmente que o caminhão de carga lateral.

Os veículos não devem permitir o derramamento de lixo e de chorume nas vias, devem apresentar taxa de compactação igual ou superior a 3:1, apresentar altura mínima de carregamento de 1,2 m, permitir o esvaziamento de contêineres pequenos e grandes, deve possuir boa potência para operação em aclives.

São usuais em serviços de coleta em geral caminhões tipo toco (dois eixos simples) e truck (dois eixos, um simples e um duplo em tandem). A figura a seguir apresenta esquematicamente caminhões e eixos:



**Figura 6: Tipos de caminhões (ilustração).**

A escolha do chassi depende do peso bruto total (PBT) e das condições de operação, sendo feito a seguinte indicação:

- 4x2 - até PBT médio (~16 t), uso urbano e rodoviário leve.

- 6x2 - até 23 t, indicado quando há necessidade de carga maior, mas sem exigir tração integral nos eixos traseiros.
- 6x4 - a partir de 23 t, apresenta melhor tração e distribuição da carga.
- 8x4 - acima de 30 t, para mineração, construção pesada e transporte extrapesado.

Para a coleta de RSU em caminhão compactador é indicado o uso de chassi 4X2 (toco). A frota foi dimensionada com base no número de viagens, sendo a mesma determinada pela seguinte forma para cada tipo de veículo:

$$NV = \frac{qxVCxJ}{(LxC) + (qxVCxTV)}$$

Onde q é a quantidade coletada t/dia, VC é a velocidade de coleta(km/h), J é a jornada de trabalho em horas (h), C é a capacidade do caminhão, TV é o tempo de viagem para descarga em horas.

O tempo de viagem é definido por:

$$TC = \frac{2xD}{Vt} + T1$$

Sendo D a distância a ser percorrida de ida em km, Vt a velocidade de deslocamento e T1 o tempo de pesagem e descarga.

Dessa forma a frota estimada é calculada por:

$$F = \frac{q}{NVxC}$$

Assim, para composição considerou-se adotar 04 coletores e um motorista por veículo na coleta urbana e um motorista e dois coletores para zona rural, sendo um quantitativo recorrente e otimizado para a prestação dos serviços, como apresentado anteriormente.

#### 4.2.1 *Truck*

O caminhão que tem o eixo duplo na carroceria, ou seja, dois eixos juntos. O objetivo é poder carregar carga maior e proporcionar melhor desempenho ao veículo. Um dos eixos traseiros deve necessariamente receber a força do motor. Sua capacidade é de 10 a 14 toneladas, possui peso bruto máximo de 23 toneladas e seu comprimento é de 14 metros.

#### 4.2.2 *Traçado*

O caminhão traçado é o caminhão que tem três eixos, sendo um deles dianteiro e dois deles traseiros e com tração. Também chamado 6×4. O nome traçado é dado porque é um veículo de dois eixos de tração nas rodas traseiras.

#### 4.2.3 *Caminhão limpa contêiner*

Um caminhão limpa contêiners é um veículo especialmente equipado para realizar a lavagem, higienização, desinfecção e remoção de resíduos líquidos e sólidos em contentores ou contêiners de lixo, de modo seguro, eficiente e conforme normas ambientais. O caminhão limpa contêiner é composto por um chassi ou veículo base com PBT compatível com o veículo carregado e um conjunto de sistemas de movimentação e limpeza dos contêiners, como armazenamento de água, sistema de vácuo para seccionamento de líquidos e particulados, sistema de hidrojateamento com bomba de água pressurizada e aspersores, sistema de armazenamento e drenagem de líquidos e sistema hidráulico para elevação e basculamento do contêiner (Figura 7).



**Figura 7 – Caminhão limpa contêiner.**  
**Fonte: SOROCABA, 2025.**

Apesar da reconhecida eficiência operacional desse tipo de equipamento, optou-se por não incluir a aquisição de um caminhão limpa contêiner nesta etapa, tendo em vista o quantitativo de contêineres previstos para instalação no município. A demanda estimada não justifica o investimento elevado na compra e manutenção de um veículo específico apenas para essa finalidade.

Dessa forma, recomenda-se que a higienização dos contêineres seja realizada por meio de métodos alternativos, como a substituição temporária de unidades, conforme viabilidade técnica e econômica a ser definida em conjunto pelo SAAE e pela empresa contratada, garantindo-se a eficiência do serviço e o cumprimento das normas sanitárias e ambientais.

### **4.3 ROTAS DE COLETA**

Os setores de coleta são subdivisões da área do município, considerando as peculiaridades do local como os acessos, o fluxo de veículos, as divisões de coleta já implementadas, a geração de resíduos e ainda a extensão que será percorrida com a equipe de trabalho, o setor será dividido por regiões, e podendo comportar um ou mais roteiros de coleta.

Essas características perceptíveis e promovem singularidade, pois como o município é cortado pela BR 050 e MG 431, promove a criação natural de setores, sendo eles o Centro do município, as regiões Leste e Oeste em relação a avenida Jove Soares, a área norte com o distrito industrial e o distrito Brejo Alegre, e a área

Sul com o distrito córrego do Soldado e os condomínios associados à barragem Benfica.

Em relação ao valor estimado para o transporte do resíduo, foi feita a análise das 10 rotas urbanas e 05 rotas rurais realizadas pelos caminhões e registradas por meio dos dispositivos GPS. Sendo apresentado os deslocamentos entre:

- Garagem e ponto inicial da rota;
- Rota de coleta;
- Ponto final da rota e o aterro sanitário; e
- Aterro sanitário e a garagem.

A partir dos dados, foi possível determinar o valor médio entre as 10 rotas utilizadas atualmente no município, conforme apresentados na Tabela 7.

Rota	Frequência de coleta dias espaçados	População atendida (habitantes)	GPC (kg/hab)	Massa de resíduos (ton)	Densidade	Capacidade do caminhão (ton)	Distância total	Distância de coleta	Velocidade média de coleta (km/h)	Distância do aterro (km)(ida)	Velocidade de viagem	Tempo de percurso (h)	Tempo de pesagem/descarga viagem (h)	Tempo de almoço	Tempo de serviço	Número de viagens
1	1	10114	0,62	6,27068	0,22	9,9	56,207	30,807	10	12,7	60	3,50	0,3	1	4,80	0,63
2	2	7291	0,62	9,04084	0,22	9,9	47,98	20,78	10	13,6	60	2,53	0,2	1	3,73	0,91
3	2	11656	0,62	14,45344	0,22	9,9	54,5	34,5	10	10	60	3,78	0,2	1	4,98	1,46
4	2	10869	0,62	13,47756	0,22	9,9	63,22	37,22	10	13	60	4,16	0,2	1	5,36	1,36
5	2	11171	0,62	13,85204	0,22	9,9	45,55	22,35	10	11,6	60	2,62	0,2	1	3,82	1,39
6	2	6909	0,62	8,56716	0,22	9,9	83,98	57,98	10	13	60	6,23	0,2	1	7,43	0,87
7	2	9954	0,62	12,34296	0,22	9,9	54,6	34,6	10	10	60	3,79	0,2	1	4,99	1,25
8	2	6895	0,62	8,5498	0,22	9,9	82,14	66,14	10	8	60	6,88	0,2	1	8,08	0,86
9	2	6268	0,62	7,77232	0,22	9,9	46,86	30,86	10	8	60	3,35	0,2	1	4,55	0,78
10	2	8174	0,62	10,13576	0,22	9,9	106,25	78,25	10	14	60	8,29	0,2	1	9,49	1,024

**Tabela 7 – Dados das rotas propostas.**

Considerando a Instrução Normativa SEGES/ME nº 65 de 07 de julho de 2021, as pesquisas de preços deverão seguir os seguintes parâmetros, empregados de forma combinada ou não:

- I- Painel de preços ou banco de preços;
- II- Contratações similares realizadas no âmbito da Administração Pública;
- III- Mídias especializadas e sítios eletrônicos;
- IV- Pesquisa direta com fornecedor;
- V- Base Nacional de Notas Fiscais Eletrônicas.

Quanto ao levantamento de mercado, este consiste na análise das alternativas possíveis e justificativa técnica e econômica da escolha do tipo de solução a se contratar.

As alternativas técnicas viáveis para a contratação pretendida foram estudadas pela equipe técnica, onde foram discriminados os valores unitários estimados de todos os serviços que serão aplicados na contratação.

#### **4.4 ANÁLISE DA VARRIÇÃO**

O dimensionamento do serviço de varrição foi elaborado com base na produtividade média por gari e na extensão total das vias varridas, ajustada de acordo com a frequência de execução prevista para cada setor.

Para o cálculo, foram consideradas as informações do plano de varrição atualmente vigente (conforme anexo), ao qual foram acrescentados os logradouros anteriormente não atendidos pelo serviço, de modo a ampliar a cobertura e garantir maior abrangência da limpeza urbana no município.

A extensão prevista fora apresentada no item Cobertura e periodicidade, onde realizou-se o somatório das distâncias das ruas conforme a frequência e a tipologia. Para as ruas com varrição diária considerou-se um regime de 313 dias por ano, considerando turnos de segunda a sábado para a realização dos serviços.

Dessa forma o número de coletores calculados pela expressão:

$$NC = \sum \frac{Di}{r}$$

Onde  $D_i$  é a distância anual de coleta de acordo com a tipologia (i) e  $r$  é a produtividade média por gari de 1,8 km de via por dia.

Assim, é estimado um total necessário de 58 funcionários para a função, abrangendo tanto a zona rural quanto a urbana do município (54 Zona Urbana e 04 Zona Rural). Recomenda-se que o trabalho seja feito em dupla por rua, como forma de apoio, controle e capacidade de ajuda mútua. É recomendado ainda que haja pelo menos um responsável pela coordenação a cada 20 garis para garantir a devida frequência, logística e controle do processo de varrição.

## **4.5 Justificativa técnica e econômica das soluções**

### **4.5.1 Solução 01**

Contratação, por meio de concurso público realizado pelo SAAE, para contratação de pessoal. Além disso, realizar a qualificação da mão de obra existente e a compra de equipamentos, máquinas, caminhões, EPIs e afins, para a realização da coleta de resíduos sólidos urbanos.

Análise da solução: o SAAE não dispõe atualmente de mão de obra e equipamentos específicos para a realização da coleta dos resíduos sólidos. Sendo necessária, portanto, a realização de concurso público e da aquisição e manutenção, a longo prazo, dos equipamentos, o que tornaria o custo do serviço elevado. Além disso, o órgão não dispõe de tempo hábil para a realização tanto do concurso, quanto do processo de aquisição dos equipamentos, tornando a Solução 01 inviável.

### **4.5.2 Solução 02**

Contratação de uma empresa com estrutura ambientalmente adequada para desenvolver os serviços relacionados à limpeza urbana no município, visando a manutenção das condições de higiene e limpeza pública.

Análise da solução: As empresas dispõem de equipamentos adequados, responsabilizando-se pela sua manutenção, e de mão de obra capacitada necessária para execução dos serviços como um todo. Sendo assim, dentre as soluções apresentadas, julgou-se que a mais viável técnica e economicamente é a solução 02.

Diante dos fatos relatados ressalta-se a importância do serviço a ser contratada empresa que demonstra aptidão, experiência e solidez no ramo, pois a execução da demanda de acordo com todas as normas sanitárias, de segurança do trabalho e ambientais existentes relativas às atividades requeridas.

## **5. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO**

A contratação de empresa para execução do objeto a ser contratado, no Município Itaúna, encontra-se delimitada neste Estudo Técnico Preliminar (ETP) a partir dos seguintes requisitos:

- a) Definição do local dos serviços: de acordo com relação de logradouros, praças etc;
- b) Definição dos serviços a serem executados: Após levantamentos verificou-se que os serviços a serem contratados serão em suma, coleta e transporte à destinação final, disponibilização de contêineres, varrição de vias, praças e logradouros públicos e disposição e serviços realizados por equipe multitarefas no Município de Itaúna;
- c) A definição da metodologia executiva é adotada, obrigatoriamente, de acordo com as normas técnicas vigentes. Para cada serviço, existe uma metodologia especial. Portanto, essas definições estarão pormenorizadas no Termo de Referência elaborado pela equipe técnica.
- d) Sobre a definição do prazo dos serviços estima-se o prazo de execução dos serviços e vigência contratual, inicialmente, será de 12 (doze) meses, podendo ser prorrogado sucessivamente conforme art. 107 da Lei. 14.133/21, por se tratar de serviços de prestação contínua; e
- e) Definição das unidades de medida para quantificação dos serviços e delimitação dos preços unitários deverá estar explicitados na planilha orçamentária, cujos quantitativos foram obtidos por meio de levantamento de dados com vistas às necessidades dos serviços a serem executados.

A solução pretendida consiste na disponibilização de equipamentos, insumos e mão de obra por meio da qual todas as rotinas relacionadas à limpeza urbana planejadas sejam executadas. O desenho construído nestes estudos preliminares

permite o acompanhamento do progresso de cada etapa, no que tange os aspectos qualitativos e quantitativos dos serviços que permitem suas respectivas medições de forma estruturada e padronizada.

Para tanto, a solução aqui delineada e reforçada por meio da apresentação de metodologia de execução, a qual deverá ser anualmente revisada e aperfeiçoada.

O presente trabalho construiu uma solução estruturada com métricas bem definidas que abarcam todas as demandas identificadas para os serviços de limpeza urbana, contemplando todos os tipos de serviços tais como coleta de resíduos domiciliares e comerciais; varrição de vias e logradouros públicos e serviços complementares.

## 6. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

Os serviços de limpeza urbana foram segregados por tipos de ações e quantificados observando as metodologias disponíveis e registradas nas justificativas da presente peça e estão consolidados na Tabela 8.

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	QTDE ANUAL
1	COLETA CONTEINERIZADA DE RESÍDUOS NA ZONA URBANA E NA ZONA RURAL, INCLUINDO: CAMINHÕES COM MOTORISTA, PROGRAMAÇÃO VISUAL, RASTREAMENTO EM TEMPO REAL, MANUTENÇÃO E COMBUSTÍVEL; MÃO DE OBRA COM ENCARGOS; INSUMOS E FERRAMENTAS; E TRANSPORTE ATÉ O ATERRO SANITÁRIO OU USINA DE TRIAGEM	T	19.500,00
2	VARRIÇÃO MANUAL DE RUAS, AVENIDAS E LOGRADOUROS DE ITAÚNA, CONFORME O PLANO DE VARRIÇÃO, INCLUINDO: EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS MANUAIS; MÃO DE OBRA ENCARGOS; LOGÍSTICA DE DESLOCAMENTO; RECOLHIMENTO E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS DE VARRIÇÃO ATÉ O ATERRO SANITÁRIO	KM de VIA	32.245,18
3	EQUIPE MULTITAREFAS INCLUINDO: CAMINHÃO COM MOTORISTA, RETROESCAVADEIRA COM OPOERADOR, MANUTENÇÃO E COMBUSTÍVEL; INSUMOS, FERRAMENTAS; MÃO DE OBRA COM ENCARGOS	MÊS	12,00
4	DISPONIBILIZAÇÃO DE CONTÊINERES DE PEAD OU PP DE ALTA RESISTÊNCIA, COM TAMPA E RODÍZIOS, COM CAPACIDADE DE 1000 LITROS, PARA COLETA CONTEINERIZADA DE RSU	UND	145,00
5	DISPONIBILIZAÇÃO DE CONTÊINERES METÁLICOS EM AÇO REFORÇADO, COM TAMPA E RODÍZIOS, COM CAPACIDADE DE 1200 LITROS, PARA COLETA CONTEINERIZADA DE RSU	UND	45,00
6	HIGIENIZAÇÃO DE CONTÊINERES	UND	4.560,00
7	PLACA DE OBRA PARA LOCAIS DE INSTALAÇÃO DE CONTAINERS	UND	15,00
8	ADMINISTRAÇÃO LOCAL INCLUINDO: ESCRITÓRIO LOCAL; EQUIPE COM ENCARGOS.	MÊS	12,00
9	VARREDEIRA MECANIZADA COMPACTA INCLUINDO: OPERADOR COM ENCARGOS; MANUTENÇÃO E REPOSIÇÃO DE PEÇAS DE DESGASTE E PROGRAMAÇÃO VISUAL (TEMPO DE USO MÁXIMO 176 HORAS/MÊS)	MÊS	12,00
10	PROGRAMAÇÃO VISUAL PARA OS EQUIPAMENTOS, CONTAINERES E CARRINHOS LUTOCAR. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND	1,00

**Tabela 8 - Previsão de quantitativos do serviço.**

## **7. ESTIMATIVA DO PREÇO DA CONTRATAÇÃO**

A despesa total estimada da contratação é de R\$20.953.650,45 (vinte milhões, novecentos e cinquenta e três mil, seiscentos e cinquenta reais e quarenta e cinco centavos), conforme planilha orçamentária anexa.

## **8. JUSTIFICATIVA PARA O NÃO PARCELAMENTO**

As atividades de limpeza urbana se inter-relacionam de uma forma muito direta, tanto dentro da própria dinâmica da execução contratual como sob o prisma da necessidade maior que é a manutenção da limpeza urbana de forma eficaz. A divisão dos itens que integram a modelagem trazida no presente estudo técnico preliminar não descaracteriza a unicidade do objeto, não havendo margem para a contratação dos itens de forma segregadas sob pena de perda da eficiência. Ademais, considerando que todos os itens que integram o escopo da contratação pretendida são rotinas que podem ser desenvolvidas por empresas do ramo de limpeza pública e o seu agrupamento não causa nenhuma restrição à competitividade.

Dito de outro modo, acredita-se não haver viabilidade técnica de separação dos itens do contrato pretendido pela inviabilidade técnica de desenvolvimento de cada item da contratação pretendida por múltiplos fornecedores. Um eventual parcelamento do objeto representaria o total prejuízo na obtenção do objeto como um todo, pois as responsabilidades e contextualização técnica/operacional conferem uma indivisibilidade do objeto em que pese a segregação deste em métricas distintas. Portanto, julgou-se que o parcelamento do objeto é inviável, sendo importante destacar que sua contratação conjunta não representa nenhum aspecto restritivo à competitividade.

## **9. CONTRATAÇÕES CORRELATAS/INTERDEPENDENTE**

Observa-se que existem contratações correlatas e interdependentes para os serviços relacionados ao tratamento do resíduo por aterro sanitário licenciado, à fiscalização da contratada por verificador independente e ao serviço de coleta seletiva a ser contratado futuramente.

## **10. ALINHAMENTO COM PAC**

O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual 2026 do SAAE de Itaúna.

## **11. DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS**

Com a implementação da solução pretendida e delineada no presente Estudo Técnico Preliminar, o SAAE de Itaúna poderá dispor de uma contratação que permita uma limpeza pública com qualidade e proporcionará, dentre outros resultados, como:

- Manter a cidade de Itaúna limpa;
- Atender a Lei 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- Promover mudanças efetivas de curto, médio e longo prazo nos serviços de limpeza pública do Município, atingindo os objetivos propostos pela Lei Federal Nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Aplicar uma visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;
- Atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando, nessa ordem, a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

## **12. PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO**

A Administração deverá tomar as seguintes providências previamente ao contrato:

- Definições dos servidores que farão parte da equipe de fiscalização e gestão contratual;
- Capacitação dos fiscais e gestores a respeito do tema objeto da contratação;
- Definição de planos de trabalho com vistas à boa execução contratual;

- Acompanhamento rigoroso das ações previstas nos planos e projetos apresentados para a realização das adequações e melhorias no objeto a ser contratado;
- Certificar-se do fornecimento de informações à Contratada quanto às providências de efetivação das viabilidades técnicas diante das empresas;
- Atender as disposições técnicas e jurídicas.

### **13. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE**

Os critérios de sustentabilidade para contratações públicas foram implementados a partir da aplicação da Lei nº 14.133/ 2021, que rege os novos procedimentos relacionados a processos licitatórios. Eles têm como objetivo incentivar o uso de ferramentas eficazes visando a mitigação dos impactos gerados a partir dos serviços prestados. Nesse contexto, a prestação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares, varrição manual e atividades correlatas deve observar diretrizes sustentáveis que assegurem eficiência, responsabilidade ambiental e melhoria contínua das práticas adotadas.

a) Eficiência energética e redução de emissões: Deve-se priorizar veículos e equipamentos que apresentem menor consumo de combustível e reduzido nível de emissões, em conformidade com as normas ambientais vigentes. A incorporação de tecnologias mais eficientes contribui para a diminuição da pegada de carbono e para a melhoria do desempenho operacional.

b) Manejo ambientalmente adequado dos resíduos coletados: É essencial garantir que os resíduos tenham destinação final ambientalmente adequada, mediante encaminhamento exclusivo para unidades devidamente licenciadas. Tal prática evita contaminações, deposições irregulares e atende aos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

c) Sustentabilidade operacional e vida útil dos equipamentos: A adoção de manutenção preventiva e corretiva rotineira reduz desperdícios de insumos, evita paralisações imprevistas e prolonga a vida útil dos equipamentos utilizados nos serviços. Essa conduta diminui impactos econômicos e ambientais associados à reposição antecipada.

d) Condições adequadas de trabalho e segurança operacional: A sustentabilidade também abrange aspectos sociais. Assim, a contratada deverá garantir condições adequadas de saúde e segurança, fornecendo EPIs, treinamentos e mecanismos de gestão de risco. Equipes bem preparadas contribuem para maior eficiência e menor incidência de acidentes.

e) Redução dos impactos sobre a malha urbana: O planejamento das rotas de coleta deve considerar vias estreitas, áreas de maior circulação e horários adequados, a fim de minimizar interferências no trânsito, reduzir emissões e prevenir conflitos com o fluxo urbano.

g) Integração tecnológica e gestão ambiental eficiente: Recomenda-se a utilização de sistemas de monitoramento, rastreamento de frota e acompanhamento operacional, que permitem maior precisão na execução do serviço, otimização das rotas, redução no consumo de combustível e resposta mais rápida a demandas emergenciais.

h) Educação ambiental e engajamento da população: Deverão ser incentivadas ações de educação ambiental voltadas à sensibilização da população quanto à correta disposição dos resíduos, à importância da segregação na fonte, à preservação dos espaços públicos e à redução da geração de resíduos. Essas ações poderão incluir campanhas educativas, materiais informativos, orientações em pontos estratégicos do município e apoio a iniciativas promovidas pelo poder público, contribuindo para a melhoria da eficiência dos serviços de limpeza urbana e para o fortalecimento da responsabilidade socioambiental coletiva, em consonância com os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da sustentabilidade nas contratações públicas.

#### **14. MÉTODOS DE FISCALIZAÇÃO SUGERIDOS**

A fiscalização dos serviços públicos de limpeza urbana desempenha um papel fundamental para garantir a qualidade, a regularidade e a eficiência das atividades executadas, além de permitir o controle adequado do faturamento. O monitoramento contínuo possibilita às autoridades assegurar que o município permaneça limpo, seguro e saudável para seus habitantes, prevenindo riscos ambientais e sanitários. Da mesma forma, ao verificar o cumprimento das obrigações contratuais, a

fiscalização garante que os recursos públicos sejam aplicados de forma responsável e que os serviços atendam plenamente às necessidades da comunidade.

O controle sistemático também possibilita a identificação de pontos críticos e oportunidades de melhoria, prevenindo desperdícios e reforçando a transparência e a prestação de contas na gestão dos serviços. A divulgação dos resultados das atividades de fiscalização contribui para o acompanhamento social, permitindo que os cidadãos avaliem a qualidade dos serviços prestados e colaborem para seu aprimoramento contínuo.

Deste modo, recomenda-se que o controle dos serviços de coleta e transporte seja realizado por meio da conferência dos tickets de pesagem emitidos pelas balanças certificadas, bem como pelo monitoramento do deslocamento por GPS instalado nos caminhões coletores, garantindo a rastreabilidade das rotas e a verificação dos percursos executados. Para os demais serviços cuja medição direta seja mais complexa, como varrição manual, limpeza de vias e manutenção de áreas públicas, sugere-se que a comprovação da execução seja feita mediante relatórios fotográficos georreferenciados, contendo registro de data, horário e localização.

Adicionalmente, recomenda-se que a periodicidade da fiscalização seja definida pela Prefeitura, considerando a demanda, a relevância operacional de cada atividade, sua frequência de execução e o impacto direto na limpeza urbana. A adoção dessas práticas fortalece a gestão contratual, aumenta a confiabilidade das informações e contribui para a melhoria contínua dos serviços prestados no município.

## **15. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse Estudo Técnico Preliminar (ETP) foi elaborado a partir do diagnóstico realizado pela equipe técnica, em conjunto com o SAAE de Itaúna, com o objetivo de avaliar as condições atuais dos serviços de limpeza urbana e sua aderência às necessidades reais do município. A análise considerou dados operacionais, rotinas de execução, infraestrutura disponível, aspectos territoriais e informações históricas de geração de resíduos, permitindo compreender com maior precisão o cenário vigente.

A partir desse estudo, foi possível identificar os elementos essenciais para subsidiar a estruturação da futura contratação, garantindo que o modelo proposto esteja alinhado às demandas municipais, às boas práticas de gestão de resíduos sólidos e às diretrizes previstas na legislação aplicável. O diagnóstico apresentado fornece bases técnicas sólidas para a tomada de decisão e para o planejamento adequado dos serviços, assegurando maior eficiência operacional, segurança jurídica e aderência às necessidades públicas.

Cabe destacar que, na etapa de elaboração da Minuta de Contrato, do Projeto Básico e do Termo de Referência, serão apresentados de forma detalhada os cálculos, premissas e valores estimados, bem como as planilhas de composição de custos, a metodologia de execução dos serviços e o arcabouço normativo aplicável. Esses documentos complementarão o presente estudo e consolidarão todas as especificações necessárias para a contratação dos serviços continuados de limpeza urbana, abrangendo a coleta e o transporte de resíduos, além da manutenção e conservação dos logradouros públicos.

## **16. VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO**

Os estudos preliminares evidenciaram que a contratação se mostra possível tecnicamente e fundamentadamente necessária. Diante do exposto, declara-se ser viável a contratação.

## **17. QUALIFICAÇÃO NECESSÁRIA PARA A PRESTAÇÃO DO SERVIÇO**

Diante do estudo técnico preliminar especificado, conclui-se que a qualificação técnica operacional e profissional é imprescindível para a execução dos serviços com qualidade e eficiência. É, portanto, aconselhável a contratação conjunta dos serviços, de modo que seja executada por um único prestador que detenha as seguintes qualificações:

- a) A empresa executora deverá ser registrada no Conselho de Engenharia e Agronomia/CREA ou no Conselho Arquitetura e Urbanismo – CAU;
- b) A empresa deverá ter experiência na prestação de serviços similares de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior com o

- objeto desta contratação. Recomenda-se que tenha executado por no mínimo 3 anos serviços que representem pelo menos 50% do que foi dimensionado neste ETP, para os itens de maior relevância técnica e financeira, comprovando assim que detém *expertise* para corresponder ao interesse público qualitativa e quantitativamente;
- c) A prestação do serviço deverá possuir um profissional experiente, que figurará como responsável técnico pela operação do sistema de limpeza urbana, devidamente registrado no Conselho Profissional competente, com experiência comprovada em Certidão de Acervo Técnico;
  - d) A empresa deverá comprovar boa condição econômico-financeira, apresentando o balanço patrimonial recente, no qual deverão resultar em quociente  $\geq 1$  (maior ou igual a um) para parâmetros como a liquidez geral, liquidez corrente e solvência geral;
  - e) Sugere-se que se atenham também a outros indicadores da boa condição financeira, como a negativa de falência, capital mínimo e outros aspectos legalmente admitidos.

Diante da relevância da qualificação técnica profissional, operacional e financeira para esse tipo de serviço, recomenda-se que, na seleção dos prestadores de serviço, tais aspectos sejam examinados antes mesmo da disputa de preços, agregando assim critérios de qualidade e da eficiência, juntamente ao critério econômico.

Belo Horizonte, 16 de março de 2026.

JOSE HENRIQUE  
RESENDE  
BAESSE:5892347060  
0

Assinado de forma digital por  
JOSE HENRIQUE RESENDE  
BAESSE:58923470600  
Dados: 2026.03.16 13:59:13  
-03'00'

**José Henrique Resende Baesse**  
Engenheiro Civil  
CREA-MG 53341/D