

# **Auditoria Operacional dos Serviços de Coleta e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos**

*Uma proposta metodológica e a experiência do TCE/RJ*

## **1. EMENTA**

Este trabalho apresenta o esforço de desenvolvimento metodológico realizado pelo TCE/RJ na execução de inspeções com escopo em questões ambientais e de execução contratual relativas aos serviços de Coleta e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos, bem como a experiência fruto de recentes inspeções realizadas em oito municípios do Estado do Rio de Janeiro.

Buscando superar as limitações e restrições naturais à verificação da execução contratual de serviços realizados sob forma contínua, por um lado, e a complexidade da avaliação de todos os aspectos ambientais envolvidos, por outro, foram necessárias adaptações nas metodologias de auditoria tradicionais e o desenvolvimento de métodos próprios, que permitissem a obtenção dos resultados desejados, no curto espaço de tempo disponível para os trabalhos de campo.

## **2. INTRODUÇÃO**

A gestão e manejo dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros tem sido constante fonte de preocupação e conflitos, seja pela questão ambiental diretamente envolvida, seja pela falta de transparência na aplicação de importante fatia de recursos municipais, freqüentemente na forma de contratações que dispensam licitação em função de alegadas situações emergenciais.

A inadequada disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU em lixões, assim como sistemas de coleta de lixo irregulares e ineficientes, com custos que chegam a comprometer 10% dos orçamentos municipais, ainda são, infelizmente, problemas bastante frequentes no país.

Neste contexto, os Tribunais de Contas - TCs são duplamente cobrados pela sociedade, seja pela demanda por transparência na aplicação dos recursos públicos, que exige a modernização e a efetiva atuação no combate à corrupção, seja pelo crescimento da consciência ambiental, que levou os Tribunais de Contas a ampliarem sua tradicional área de atuação, através da realização de auditorias ambientais.

A visão da competência constitucional dos Tribunais de Contas (art. 71 da C.F. 88), de controle externo sobre as ações dos administradores e responsáveis por bens públicos é estendida, passando a considerar também o *meio ambiente*, como parte fundamental dos *bens públicos* sob sua tutela, encontrando respaldo no art. 225 da Carta Magna que define o meio ambiente como "... bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida ...".

Este trabalho busca apresentar o esforço do TCE-RJ nesta área, bem como sua experiência, oriunda de recente inspeção extraordinária em oito municípios do Estado do Rio de Janeiro, com foco nas questões ambientais e de execução contratual relativas aos serviços de Coleta e Destinação Final de RSU, principais componentes envolvidas nos sistemas de limpeza urbana.

Neste sentido, esperamos estar contribuindo para o incremento da transparência, do controle social, do combate à corrupção e da preservação do meio ambiente nas obras e serviços de engenharia pública.

### 3. PRECEDENTES

No Estado do Rio de Janeiro, as abordadas pressões sociais se materializaram na forma de matérias jornalísticas, veiculadas recentemente na imprensa em geral, contendo denúncias sobre irregularidades nos contratos de coleta de lixo e sobre a degradação do meio ambiente em razão do lançamento dos resíduos municipais em *vazadouros* inadequados, ou *Lixões*.

Atento aos fatos e preocupado com uma maior atuação do TCE-RJ nas questões ambientais, o ilustre Conselheiro José Maurício de Lima Nolasco, solicitou à presidência do TCE/RJ, que por sua vez submeteu à autorização plenária, a realização de uma Inspeção Extraordinária, na forma de auditoria de natureza operacional com o objetivo precípuo de conhecer a real situação de disposição final de resíduos (“Lixões”/Aterros) nos municípios do Estado do Rio de Janeiro, verificando *in loco* aspectos sanitários, ecológicos, sociais, técnico-operacionais e outros considerados relevantes.

Nesta mesma época, parlamentares da Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro – ALERJ se manifestaram sobre possíveis irregularidades na prestação dos serviços de coleta de lixo, sendo instalada uma *Comissão Especial do Lixo* para apuração dos fatos e proposição de legislação regulamentadora.

O TCE-RJ, como órgão de assessoramento à Assembléia Legislativa, considerando o programa de trabalho elaborado pela Subsecretaria de Auditoria e Controle de Obras e Serviços de Engenharia – SSO, optou por incluir também, no escopo da Inspeção Extraordinária, os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos.

O presente trabalho é, portanto, fruto da experiência adquirida ao longo da *Inspeção Extraordinária dos Serviços de Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) realizada em diversos Município do Estado do Rio de Janeiro*.

### 4. PLANEJAMENTO DA INSPEÇÃO

#### 4.1 OBJETIVO E ESCOPO

A Inspeção teve como escopo os Sistemas de Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em diversos municípios do Estado do Rio de Janeiro, e como objetivos:

- A verificação *in loco* da Gestão e Operação dos Sistemas de Coleta, Transporte e Destinação Final de RSU, abordando de forma detalhada, os aspectos sanitários, ecológicos, sociais, técnico-operacionais e outros relevantes;
- A verificação *in loco* da Execução Contratual destes serviços e dos de RSU, inclusive aspectos de legalidade, legitimidade e economicidade, quando relativos a atos e contratos de encaminhamento não obrigatório à esta Corte de Contas.

A inspeção foi planejada para abordar as questões envolvendo a adequação do local de instalação dos aterros, os estudos de impacto e as licenças ambientais, os planos operacionais básicos e sua operacionalização, substanciada em obrigações contratuais executadas por terceiros, contratados pelas administrações municipais.

#### 4.2 MATRIZ DE PLANEJAMENTO

Com base nas questões relacionadas anteriormente foi elaborada a matriz de planejamento de auditoria apresentada no **Anexo 1**.

## **5. RESTRIÇÕES E DIFICULDADES ENCONTRADAS**

Além das dificuldades naturalmente enfrentadas pela pouca experiência na realização de auditorias de caráter ambiental, diversas outras barreiras foram transpostas para a realização da Inspeção Extraordinária determinada.

Entre elas ressaltamos:

- Amplo escopo - Serviços de Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos em diversos Municípios do Estado do Rio de Janeiro;
- Combinação de diferentes enfoques (ambiental e de verificação da execução contratual), e técnicas de auditoria (operacional e de conformidade);
- Curto tempo disponível para os trabalhos de campo;
- Visitas em oito municípios de forma contínua, sem intervalo para elaboração de relatórios, escritos ao final do período de inspeção;
- Curto prazo para elaboração dos relatórios.

E ainda:

- Falta de equipamentos de proteção individual - EPIs adequados para a inspeção *in loco* de sistemas insalubres;
- Problemas relativos à segurança pública (atuação do narcotráfico) nos locais dos aterros sanitários.

## **6. METODOLOGIA ADOTADA**

### **6.1 PROCEDIMENTOS BÁSICOS**

Sempre que possível, a equipe se apresentou previamente aos trabalhos de campo, entregando ao Chefe de Gabinete do Prefeito Municipal o ofício de apresentação e a solicitação inicial de documentos. Objetivamos, com isto, disponibilizar o tempo necessário ao jurisdicionado para a coleta de toda a longa lista de documentos solicitados.

Na ocasião era exposto o objetivo e escopo da inspeção e entregue o questionário padrão, a ser respondido pelos administradores municipais envolvidos na gestão de resíduos sólidos urbanos.

Na data marcada para início dos trabalhos de campo, a equipe se apresentava e solicitava reunião com os secretários municipais de obras, urbanismo e meio ambiente ou pastas equivalentes, onde era abordada a divisão de responsabilidades com relação ao tema, feitos questionamentos varados sobre a estrutura, forma organizacional e de trabalho do Município e acertadas as etapas seguintes de auditoria.

### **6.2 ANÁLISE DA LEGALIDADE DAS LICITAÇÕES PAGAMENTOS E CONTRATOS**

Esta etapa da inspeção foi desenvolvida tradicionalmente, com vistas a verificar a observância dos aspectos formais nos procedimentos licitatórios (e atos de Dispensa e Inexigibilidade) e nos contratos, bem como a questão da economicidade e legalidade dos pagamentos efetuados à conta dos serviços prestados, tudo apurado conforme estabelecem as Leis Federais n.º 8.666/93 e n.º 4.320/64.

### 6.3 VERIFICAÇÃO DA EXECUÇÃO CONTRATUAL

Na verificação da execução contratual, foi adotada, basicamente, a forma tradicional de auditoria de conformidade, verificando os aspectos formais e legais de licitações e contratos e o fiel cumprimento de seus termos durante a execução dos serviços, inclusive com a inspeção *in loco* da qualidade e quantidade dos serviços executados.

Buscando superar as limitações e restrições naturais à verificação da execução contratual de serviços executados sob forma contínua, principalmente sobre os serviços de coleta e transporte de resíduos domiciliares, considerando a natureza perecível destes serviços, e face à impossibilidade da verificação *post factum*, a metodologia de auditoria adotada privilegiou a verificação da adequação dos procedimentos de controle internos adotados.

Para tal, foi analisada a forma de medição dos serviços e selecionadas amostras dos diversos documentos utilizados pelo controle interno na apuração das quantidades atestadas. Foram também abordados os sistemas de acompanhamento e fiscalização da qualidade dos referidos serviços.

Após análise da documentação recebida e de algumas entrevistas com o pessoal envolvido com o sistema de limpeza urbana, procedemos à inspeção *in loco*. A equipe, sempre acompanhada pelo fiscal do contrato, conheceu as instalações utilizadas e solicitou documentação complementar, em especial a amostra mencionada no parágrafo anterior.

Durante a inspeção *in loco* foram realizados os seguintes procedimentos:

- Entrevista com o fiscal do contrato e operadores dos serviços;
- Observação de diversos aspectos relevantes que deram subsídio ao preenchimento, pela equipe de inspeção, dos questionários relativos aos Índices de Qualidade, apresentados nos Anexos 3 e 4.
- Análise de documentos;
- Solicitação de documentação complementar;
- Verificação da confiabilidade das informações prestadas nas entrevistas;
- Verificação da sistemática e dos procedimentos de controle adotados na fiscalização da execução contratual;
- Verificação *in loco* da presença de equipamentos e serviços atestados (quando possível);
- Relatório fotográfico;
- Outros.

### 6.4 ANÁLISE DA GESTÃO

A análise da gestão dos sistemas de coleta, transporte e disposição final dos RSU foi realizada segundo uma metodologia de auditoria operacional, basicamente através da avaliação de **indicadores**, os quais buscam verificar a relação qualidade / custo.

Para tal, diversas características dos sistemas foram levantadas diretamente pela equipe de inspeção. A metodologia adotada vale-se de questionários modelo, da verificação *in loco* e das informações prestadas pelos gestores e fiscais dos contratos, permitindo assim a formulação de *indicadores de qualidade* dos aterros e dos sistemas de coleta e transporte de RSU, fundamentada na avaliação de diversos aspectos ambientais, sociais, sanitários, técnicos e operacionais.

Na avaliação do custo, foram comparados *custos esperados* (expectativa de custo por habitante ou por tonelada) e *custos efetivamente praticados* na operação dos referidos sistemas, levantados a partir da análise da execução contratual.

Adicionalmente, os sistemas foram descritos no que se refere aos instrumentos de planejamento e às formas de arranjo institucional e organizacional empregadas.

Cabe destacar que uma política municipal de gestão de RSU deve ser traçada em concordância com o plano diretor municipal, observando as leis de zoneamento, parcelamento e uso do solo e considerando as diferentes taxas de ocupação, níveis de urbanização e demais aspectos urbanos. Um plano de gerenciamento integrado de RSU deve ser também orientado e orientador de planos diretores e legislações municipais específicas na área ambiental, considerando cuidadosamente a localização de áreas de proteção e demais áreas sujeitas à restrições ou condições especiais. Deve ainda buscar implementar programas de redução de resíduos, de recuperação e descontaminação de áreas degradadas, de educação ambiental, de fiscalização e controle ambiental.

Assim, a auditoria buscou elementos de orientação da gestão ambiental, em especial quanto à gestão dos resíduos sólidos, em diversos instrumentos legais, notadamente no Plano Diretor e nas leis de zoneamento do solo, códigos de obras e de posturas.

Foi também abordada a estrutura organizacional dos setores responsáveis pela gestão dos RSU, bem como a forma de contratação de empresas prestadores de serviços.

## 6.5 ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS E DISPOSTOS

Como referência do número de habitantes, regra geral, foi adotado o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, publicado em 2000 e atualizado para 2004, com a aplicação dos índices de crescimento fornecidos pelo IBGE.

Em diversos municípios, entretanto, principalmente em função de características turísticas, ocorre uma grande flutuação sazonal da população, sendo necessárias considerações especiais, visando a estimativa da população média anual.

Para estimar a quantidade de resíduos sólidos dispostos, verificou-se que diferentes tabelas, conforme a fonte, são adotadas para relacionar a população com a quantidade de resíduos dispostos ou gerados. Assim temos:

- Segundo a Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Est. de São Paulo- CETESB:

**Tabela 1 - Índices de produção per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população urbana – CETESB (2005).**

| POPULAÇÃO (hab.)     | PRODUÇÃO Estimada (kg/hab.dia) |
|----------------------|--------------------------------|
| Até 100.000          | 0,4                            |
| De 100.001 a 200.000 | 0,5                            |
| De 200.001 a 500.000 | 0,6                            |
| Maior que 500.001    | 0,7                            |

- Segundo a Associação Brasileira de Limpeza Pública – ABLP:

**Tabela 2 - Índices de produção per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população urbana – ABLP (2002).**

| População (hab)   | Geração de Resíduos (kg/hab/dia) |      |                                       |      |
|-------------------|----------------------------------|------|---------------------------------------|------|
|                   | domiciliares                     |      | recebido no sist. de destinação final |      |
|                   | min.                             | máx. | min.                                  | máx. |
| até 100.000       | 0,35                             | 0,40 | 0,40                                  | 0,55 |
| 100.001 a 200.000 | 0,40                             | 0,50 | 0,50                                  | 0,60 |
| 200.001 a 300.000 | 0,45                             | 0,50 | 0,65                                  | 0,75 |
| 300.001 a 400.000 | 0,50                             | 0,60 | 0,65                                  | 0,75 |
| 400.001 a 500.000 | 0,55                             | 0,65 | 0,75                                  | 0,85 |
| 500.001 a 600.000 | 0,60                             | 0,75 | 0,85                                  | 0,90 |
| até 12.500.000    | 0,80                             | 0,90 | 1,10                                  | 1,30 |

- Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, baseado nos dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, elaborada pelo IBGE no ano de 2000 e posteriormente revisada:

**Tabela 3 - Índices de geração per capita de resíduos sólidos para a REGIÃO SUDESTE – ABRELPE (2004)**

| Estratos Populacionais       | Geração per Capita (kg/dia) |               |        |
|------------------------------|-----------------------------|---------------|--------|
|                              | Domiciliar + Comercial      | Vias Públicas | Urbano |
| Até 9.999 habitantes         | 0,365                       | 0,122         | 0,487  |
| De 10.000 a 19.999 hab.      | 0,454                       | 0,141         | 0,595  |
| De 20.000 a 49.999 hab.      | 0,504                       | 0,147         | 0,651  |
| De 50.000 a 99.999 hab.      | 0,630                       | 0,139         | 0,770  |
| De 100.000 a 199.999 hab.    | 0,696                       | 0,123         | 0,819  |
| De 200.000 a 499.999 hab.    | 0,792                       | 0,144         | 0,936  |
| De 500.000 a 999.999 hab.    | 0,927                       | 0,123         | 1,050  |
| Mais de 1.000.000 habitantes | 1,124                       | 0,506         | 1,631  |

Esta última fonte nos pareceu a mais adequada, tanto pela base mais sólida que a originou (IBGE – PNSB, 2000) como pela amostra mais próxima da realidade em análise (Região Sudeste). Além disto, apresenta valores em geral maiores que as demais fontes, levando a uma análise de custo mais conservadora ou cautelosa.

Para os municípios que empregam regularmente balanços efetuando pesagens periódicas das quantidades de resíduo gerado, poderão ocorrer índices diferentes dos acima indicados. Estas diferenças podem ser decorrentes de vários fatores, tais como tipo de atividade produtiva predominante no município, nível sócio-econômico, sazonalidade, nível de interesse e participação da população em programas de coleta seletiva e de ações governamentais que objetivem à redução da geração de resíduos.

Ressaltamos que, em nossa análise, consideramos somente os índices utilizados para apurar a quantidade de resíduos gerados de origem domiciliar, ou seja, aqueles gerados nas residências, no pequeno comércio e em empreendimentos de pequeno porte, destinados à prestação de serviços.

Aplicamos então os índices da ABRELPE para os diversos municípios auditados, obtendo uma estimativa da geração de RSU domiciliares (t/mês). Com base na abrangência da coleta, segundo dados do IBGE (2002), oriundos da Pesquisa Nacional de Domicílios, realizada no ano de 2000, expressa em termos de % de domicílios particulares com acesso ao serviço de coleta de lixo, estima-se a quantidade de resíduos domiciliares dispostos (t/mês), a qual foi comparada com a quantidade média atestada no período auditado (somente nos municípios que efetuam a pesagem).

## 6.6 GESTÃO DA DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU

A Organização Mundial de Saúde – OMS, define saneamento como o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem, ou podem exercer, efeitos nocivos sobre a saúde, incluídas as medidas que visam prevenir e controlar doenças, sejam elas transmissíveis ou não. A mesma OMS apurou, recentemente, que 65% dos leitos dos hospitais do país são ocupados por pacientes com problemas de saúde relacionados à falta de saneamento.

Por conseguinte, a qualidade de vida da população está diretamente ligada aos sistemas de abastecimento de água, de esgotos sanitários, de coleta e destinação adequada de resíduos sólidos, entre outros.

Durante a inspeção, preliminarmente identificamos os locais de disposição final de resíduos sólidos utilizados pelos municípios auditados, localizados ou não no respectivo

território e verificamos a ocorrência de eventuais Termos de Ajuste de Conduta - TACs, com o Ministério Público Estadual, visando correção de falhas operacionais, a ocorrência de danos ambientais e a recuperação de área degradadas.

Foram então, através das respostas ao questionário modelo de entrevistas junto aos gestores e de inspeção *in loco* aos locais de disposição final, avaliados os seguintes aspectos:

### **6.6.1 Aspectos Técnico-Operacionais**

#### **Local de instalação**

Foi descrito o local de instalação e verificada sua adequação com relação à lei de zoneamento municipal, a proximidade de áreas de proteção ambiental, cursos d'água, moradias, aeroportos e outras edificações, além da regularidade da propriedade do terreno.

Neste tópico são também abordados alguns aspectos técnicos, como o tipo e a permeabilidade do solo na base do aterro e a existência de jazidas para material de recobrimento nas proximidades.

#### **Rotina de lançamento dos resíduos**

Foram descritos a rotina de lançamento dos resíduos, em praças, valas, frentes de trabalho ou células, o período e forma de recobrimento, os equipamentos empregados. Especial atenção é dada à rotina de disposição dos resíduos de unidades de saúde, considerados patogênicos.

#### **Estimativa de vida útil**

Foi apresentada a estimativa de vida útil dos locais de disposição final de resíduos, com base nos estudos existentes e nas considerações do pessoal de operação. Quando o caso, foram também comentadas as alternativas em análise após o encerramento do local atualmente em operação.

#### **Controle e drenagem de líquidos percolados (chorume)**

O chamado *chorume* é o líquido resultante do rejeito das bactérias que processaram o lixo, sendo em geral, o subproduto mais perigoso dos aterros sanitários e/ou lixões, pois carrega metais e amônia em alta concentração para os lençóis freáticos, contaminando o solo e as águas vizinhas.

Como forma de reduzir o impacto ambiental dos aterros de resíduos é importante uma adequada drenagem do chorume, normalmente realizada por meio da impermeabilização do solo com o emprego de mantas sintéticas ou material argiloso, que impedem a percolação dos líquidos até o lençol d'água no subsolo, direcionando-os para o tratamento adequado.

Neste tópico foram abordados os sistemas de drenagem e controle do chorume, usualmente a impermeabilização total ou parcial do fundo do aterro (por meio de mantas) ou naturalmente (solo argiloso) e a construção de valas, diques, lagoas de estabilização e sistemas de recirculação e tratamento do chorume.

#### **Controle de águas superficiais**

O controle das águas superficiais é essencial para que haja a redução do impacto ambiental causado pela disposição dos resíduos sólidos. Caso contrário, a incidência de grande quantidade das águas de chuva na massa de lixo, produz um maior volume de chorume, principalmente nas áreas onde o lixo encontra-se descoberto.

Este controle pode ser realizado através de simples canaletas abertas no próprio terreno ou utilizando algum tipo de impermeabilização. Estas ações visam também evitar a ocorrência de inundações, erosão e assoreamento da própria área e áreas vizinhas.

### **Controle e drenagem de gases**

O objetivo da drenagem e controle dos gases provenientes de aterro de resíduos sólidos, consiste na redução das emissões atmosféricas de metano (CH<sub>4</sub>) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>), gerados pela decomposição anaeróbia dos resíduos sólidos aterrados, o que diminui os problemas de odores e minimiza a migração de gases para as áreas vizinhas ao aterro. O correto controle dos gases gerados evita ainda a ocorrência de incêndios espontâneos que podem se propagar de forma descontrolada e a possibilidade de explosões por poro-pressão.

A drenagem dos gases é realizada, geralmente, através de anéis perfurados de concreto ou tubos de aço, posicionados verticalmente desde a camada inferior de lixo até a superfície, preenchidos com brita, com queimadores na extremidade, ou com utilização na geração de energia.

Em visita aos locais procuramos verificar a existência, adequação ao projeto e funcionamento dos drenos de gases.

### **Controle tecnológico e monitoramento de impactos ambientais**

O controle, através de estudos, amostragem e análise do meio ambiente circundante, permite obter dados de avaliação do impacto ambiental ocasionado pelos líquidos percolados, essencialmente quanto ao grau de contaminação do solo, lençol freático e corpos d'água da proximidade. Corretas ações de controle tecnológico e monitoramento implantadas permitem obter dados sobre as condições de operação do mesmo, quanto aos impactos eventualmente causados ao meio ambiente. Estas ações são basicamente o monitoramento das águas subterrâneas, através das análises das amostras colhidas nos poços perfurados, o monitoramento dos gases gerados e a instalação de inclinômetros, espalhados sobre o maciço do aterro, possibilitando o monitoramento da inclinação dos taludes e indicando as alterações ocasionadas pela dinâmica formação das camadas de células de lixo.

## **6.6.2 Outros Resíduos**

### **Resíduos da construção civil**

Geralmente empregados no preenchimento de áreas que necessitam de material de empréstimo, como material de cobertura da massa de lixo e na pavimentação das vias de acesso dos aterros de resíduos.

### **Resíduos das unidades de saúde**

De grande patogenicidade, os resíduos das unidades de saúde são comumente dispostos em células, abertas em área específica, próxima à praça de vazamento do aterro, onde é proibido o acesso de catadores. Essas valas, revestidas com manta impermeável, são então fechadas por camada de material de recobrimento.

São também comuns os sistemas de incineração, sanitariamente mais adequados.

## **6.6.3 Aspectos Sanitários**

Este tópico abordou, de forma complementar, o controle e tratamento adequado dos principais aspectos sanitários, entre eles o tratamento e controle do chorume, a disposição dos resíduos das unidades de saúde e a presença de catadores, vetores e animais na área do aterro, com risco da transmissão de elementos patogênicos ao homem.

#### **6.6.4 Aspectos Ecológicos**

Aqui foram comentadas as relações ecológicas eventualmente presentes na região do local de disposição final de resíduos e seu entorno, em especial os dados constantes do IQM Verde II, CIDE (2003), relatório que compara as áreas de remanescentes da cobertura vegetal com as ocupadas pelos diversos tipos de usos do solo, criando o Índice de Qualidade de Uso do Solo e da Cobertura Vegetal (IQUS), trabalho que identificou *Corredores Prioritários para a Interligação de Fragmentos Florestais* (CPIF), mais recentemente chamados de *Corredores Ecológicos*, áreas selecionadas para reflorestamento objetivando a reversão da fragmentação florestal.

Foram também relacionados os corpos d'água nas proximidades passíveis de influência da massa de resíduos e aspectos paisagísticos, bem como a ocorrência de ações pertinentes aos programas de redução, reutilização e/ou reciclagem (3R's) de resíduos sólidos, tal como a operação de usinas de triagem e reciclagem de resíduos, atividades fundamentais para preservação do meio ambiente, de acordo com o programa proposto na ECO-92 e sistemas de geração de energia a partir do biogás gerado no próprio aterro.

#### **6.6.5 Aspectos Sociais**

Neste item abordamos a eventual presença de catadores atuando na área de lançamento dos resíduos sólidos e seu perfil, quanto ao local de moradia a presença de menores de idade. Essas pessoas estão expostas a condições subumanas, dividindo o espaço com máquinas, urubus, ratos, insetos, etc.

Foi relatada a freqüente formação de cooperativas visando à melhoria das condições de trabalho e capacitação para emprego nas usinas de triagem e reciclagem.

São também comentados os sistemas de comercialização dos resíduos reciclados, que, em alguns municípios, impressionam pela abrangência e valores envolvidos.

Outro aspecto avaliado neste tópico é a existência de programas de educação ambiental, ou programas sociais, com vistas à reintegração dos catadores ao mercado de trabalho formal e à melhoria de suas condições de vida, ou ainda ao tratamento de suas enfermidades.

#### **6.6.6 Licenciamento Ambiental**

Neste item foram descritos as diferentes fases que se encontram cada um dos municípios auditados, nos processos de licenciamento ambiental a que submeteram, visando a regularização de seu sistema de disposição final de resíduos.

Cabe ressaltar que o órgão estadual de controle ambiental do Rio de Janeiro, a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA, somente licencia sistemas classificados como aterros sanitários, classificação esta impraticável de ser obtida por aterros que não foram concebidos como tal, restando a diversos vazadouros hoje em operação, o encerramento de suas atividades, assim que viabilizada a alternativa de um novo aterro sanitário, conforme estabelecido em diversos termos de ajuste de conduta.

#### **6.6.7 Relatório Fotográfico**

Tópico que apresenta o registro fotográfico das principais características dos itens descritos no relatório. *Uma imagem vale mais que mil palavras....*

## 6.7 QUALIDADE DOS ATERROS DE RESÍDUOS - IQR

Para os aterros de resíduos foi adotado, como indicador de qualidade, o *Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR*. A metodologia do IQR, criada pela CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, reflete as condições em que se encontram os sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares em operação, a partir de dados e informações coletados em cada um dos municípios paulistas e vem sendo aplicada desde 1997 na elaboração de inventários anuais.

As informações obtidas nas inspeções realizadas pela CETESB são processadas a partir da aplicação de um extenso formulário padronizado, do tipo *checklist*, constituído de três capítulos relativos, respectivamente, às características locais, estruturais e operacionais de cada instalação de disposição de resíduos. Estas condições são expressas pelo *IQR*, que apresenta variação de 0 a 10 e é dividido em três faixas de enquadramento. A condição do Aterro de Resíduos é classificada então como *inadequada*, *controlada* ou *adequada*. O formulário modelo é apresentado no **Anexo 3**.

O *IQR* é detalhadamente analisado no trabalho desenvolvido por FARIA (2002), que tendo em vista a possibilidade de alterações na lista de aspectos avaliados, considerada exemplificativa, sugere mudanças, através do acréscimo de algumas variáveis, supressão de outras e também, de uma nova organização. Consequentemente, é proposto um novo índice, batizado como *IQA – Índice de Qualidade de Aterros*.

## 6.8 CUSTO DA DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU

Os custos envolvidos na operação de um aterro de resíduos variam não somente de acordo com as características inerentes ao município, tais como população e quantidade de resíduos dispostos, mas também muito em função do tipo de controle e operação do aterro, divergindo bastante da operação de aterros sanitários para o simples lançamento dos resíduos em lixões.

Tal como efetuado para a *Coleta e Transporte*, conforme item adiante, buscamos, também para a *Disposição Final*, realizar uma análise de custo a partir do levantamento de **custos esperados**, calculados sobre uma amostra representativa, e de **custos praticados**, conforme verificados na execução contratual.

No cálculo dos custos esperados dos serviços de disposição final de resíduos, a amostra, além da estratificação por faixas de população, adicionalmente necessita ser agrupada por tipo de destinação. Esta última separação, basicamente, seria uma classificação em *lixões*, *aterros controlados* (de diversos graus de controle) e *aterros sanitários*.

Entretanto, após a segregação em tantos estratos, partindo-se dos dados disponíveis, ocorreriam amostras muito pequenas, de representatividade limitada. Suplantar tais limitações requer uma análise detalhada, que ultrapassaria as possibilidades de prazo desta inspeção, de forma que não o faremos no presente relatório.

Como ilustração, recomendamos as “*informações sobre a operação das unidades de processamento por disposição no solo*” constantes do estudo intitulado “*Diagnóstico da Gestão e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2002*”, de autoria do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA e do Ministério das Cidades, BRASIL (2004).

## 6.9 GESTÃO DA COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Na avaliação da gestão dos serviços relativos à coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, buscamos relatar e avaliar os seguintes parâmetros, já em parte comentados no tópico relativo ao acompanhamento da execução contratual:

- O planejamento da coleta: O projeto básico, a divisão em regiões e rotas, o plano de coleta.
- A abrangência da coleta em termos de área, residências ou população atendida, na zona rural e urbana;
- A regularidade da coleta, na forma de relação entre o número de viagens programadas e realizadas;
- A frequência da coleta: dias na semana, horário e número de passadas do veículo coletor em cada região do município;
- A adequação das instalações da contratada - Garagens, suas condições de acesso e locais de manutenção, abastecimento e lavagem dos veículos, e escritórios com administração, banheiros, refeitório, etc.
- A lista de veículos e equipamentos relacionados no contrato e utilizados, presentes na garagem e suas características, em especial sua adequação ao serviço proposto, sua identificação visual e idade média
- O pessoal envolvido no serviço de coleta (número, qualificação, uniformização, utilização de EPI, etc.)
- A existência do serviço de coleta de resíduos de saúde em veículo próprio e em separado da coleta domiciliar, sua frequência e abrangência;
- A existência de serviço de recolhimento de resíduos da construção civil (entulho) e sua gratuidade ou não, no caso de pequenos geradores;
- A existência e amplitude de programas de coleta seletiva e de educação com vistas à redução da geração de resíduos;
- A existência e amplitude de programas de educação referentes à correta disposição do lixo e de informação da programação dos dias e horários de passagem do veículo coletor;
- A atuação do sistema de fiscalização municipal quanto à inadequada disposição do lixo em espaços públicos;
- A existência de canais de relacionamento com os munícipes, a fim de encaminhar sugestões, críticas e reclamações sobre os serviços, seja na forma de “disque lixo” ou outros.
- O aspecto geral da limpeza das ruas e demais logradouros públicos do município, indicador final dos serviços de limpeza urbana.

#### **6.10 QUALIDADE DA COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - IQCOL**

Para a verificação da qualidade dos serviços de coleta e transporte de RSU, não foi encontrado, na bibliografia pesquisada, índice de qualidade equivalente ao IQR, razão pela qual foi necessário o desenvolvimento de um índice próprio.

Como a CETESB emprega também os índices denominados *IQR Valas – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas* e *IQC - Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem*, denominamos nosso índice de *Índice de Qualidade de Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares - IQCol*.

Na elaboração do IQCol foram considerados os principais parâmetros já descritos em detalhe no **item 6.9**. Ressaltamos que sua aplicação não se trata de metodologia consolidada, devendo ser utilizada com ressalvas e somente como indicadora da qualidade dos serviços de coleta e transporte de RSU domiciliares para um determinado momento avaliado. O formulário modelo é apresentado no **Anexo 4**.

## 6.11 CUSTOS DA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Para avaliação dos custos da coleta e transporte de RSU domiciliares nos diferentes municípios, se faz necessária a adoção de uma meta, por exemplo, uma **expectativa de custo** (por habitante ou por tonelada de resíduo), a ser comparada com os **custos** efetivamente **praticados** na operação dos sistemas em cada município.

Ocorre, entretanto, que tais custos sofrem grande variação em função de características locais além da área e da população abrangida, tais como topografia, frequência da coleta, uso do solo, densidade populacional, distância da área de descarga, condições de tráfego e pavimentação das vias, bem como em função da eficiência no emprego dos equipamentos e recursos humanos e do planejamento e controle dos serviços.

### 6.11.1 Custo Esperado

Diversas fontes relatam a dificuldade de se correlacionar diretamente os custos de coleta a variáveis de aplicação imediata, tais como população atendida ou quantidade coletada, visando a obtenção de algum indicador fixo que pudesse ser tomado como parâmetro de comparação na verificação da eficiência ou eficácia dos serviços de coleta e transportes de RSU em um determinado local.

Agravam este quadro, a tradicional fragilidade nos municípios brasileiros, da estrutura de controle de custos do manejo de RSU, conforme evidenciado nas distorções encontradas nos valores dos custos unitários (R\$/habitante) fornecidos pelos municípios tomados como amostra em um amplo estudo realizado pelo IPEA e Ministério das Cidades, apresentado no relatório intitulado Diagnóstico da Gestão e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2002 (BRASIL, 2004), o qual, após análise detalhada dos dados de 108 cidades brasileiras (reduzidas a 91, após expurgos), separadas em estratos populacionais, elaborou o quadro do **Anexo 2**, que apresenta os valores máximos e mínimos dos custos de coleta geral de resíduos (R\$/ton.) encontrados em cada estrato.

Contudo, uma vez, que na inspeção em tela, estamos avaliando os custos da coleta e transporte de RSU domiciliares não isoladamente, mas sim, em conjunto com um indicador relativamente amplo de qualidade, eventuais distorções poderão ter suas causas melhor analisadas, de forma que gastos adicionais (acima da expectativa) possam, ou não, ser justificados ou relativados por uma maior qualidade na prestação dos serviços. Procuramos, desta forma, obter um ponteiro de municípios eventualmente problemáticos, os quais devem ser objeto de uma análise mais minuciosa.

No **Anexo 2**, verifica-se que, excetuando-se Vitória/ES, com um custo de coleta domiciliar anual de R\$29,23/hab., todas as demais 90 cidades consideradas na amostra tem custos entre 5,12 e 15,21 R\$/hab x ano.

Na análise dos custos por tonelada, novamente excluída Vitória/ES, os valores praticados nas 90 cidades analisadas variam entre 19,28 e 64,92 R\$/ton.

Em ambos os casos, a amplitude de variação é reduzida quando analisado isoladamente cada estrato populacional.

Regra geral, adotamos para cada município auditado, custos esperados (2002) iguais às médias de seu estrato populacional e atualizando os valores com base na variação do Índice Nacional de Custo da Construção - INCC, da Fundação Getúlio Vargas, entre Dez/02 (INCC = 240,861) e a data base do contrato sob análise (Io), obtendo o **custo esperado da coleta** na data base do contrato.

### 6.11.2 Custo Praticado

Para estabelecer o custo praticado na coleta dos RSU domiciliares tomamos por base os valores dos serviços atestados, conforme apurado durante a fase de verificação da execução contratual, estabelecendo-se o **Custo praticado na coleta de resíduos domiciliares**.

#### Custo praticado por habitante

Dada a população considerada conforme item 6.5, calcula-se o **Custo praticado por habitante** (R\$ / hab . ano).

#### Custo praticado por tonelada

Dada a estimativa da quantidade de resíduos domiciliares dispostos (t/mês), conforme item 6.5, ou preferencialmente, os valores efetivamente medidos por balança, calcula-se o **Custo praticado por tonelada** (R\$/ton.), que comumente é o utilizado (e entendemos ser o mais adequado) na medição dos serviços de coleta domiciliar.

Um quadro resumo com a análise comparativa é então apresentado na seguinte forma:

**Tabela 4 - Exemplo de quadro resumo dos custos de coleta domiciliar**

|                    | R\$ / hab. ano | R\$ / ton. |
|--------------------|----------------|------------|
| esperado (Jan/05)  | R\$ 00,00      | R\$ 00,00  |
| praticado (Jan/05) | R\$ 00,00      | R\$ 00,00  |
| variação (%)       | y%             | z%         |

Por fim, a análise da variação dos custos praticados, em relação aos custos esperados é feita, considerando a avaliação obtida no IQCol, de forma que um eventual acréscimo nos custos praticados pode, ou não, encontrar justificativa na boa qualidade dos serviços prestados.

## 7. ESTUDO DE CASO

Embora a inspeção tenha sido, originariamente, solicitada para todos os municípios jurisdicionados do Estado, num total de 91 municípios, em uma primeira fase foram selecionados oito municípios, dos quais cinco se encontram com dados hoje já analisados e relatados.

### 7.1 ACHADOS DE AUDITORIA

Entre as diversas falhas e irregularidades verificadas, ressaltamos:

#### 7.1.1 Execução Contratual

- Alterações contratuais sem a formalização de termo aditivo;
- Exercício de fiscalização por profissional não habilitado;
- Atestação e pagamento de serviços acima do previsto, ou com valores unitários diferentes do contratado, sem amparo contratual;
- Não execução de serviços previstos em contrato de operação de aterro, como monitoramentos, sistema de drenagem de gases adequado e implantação de sistema de banco de dados;
- Insuficiência de Projeto Básico, desconsiderando a execução de serviços essenciais à adequada operação de um aterro sanitário;

- Retardamento na implantação de aterro sanitário em consequência de não aceitação pela população da área escolhida;
- Ausência de balança para pesagem e medição dos serviços por tonelada, impossibilitando o controle eficaz das quantidades executados, tanto na coleta como na destinação final;
- Utilização da unidade hora para medição de serviços de coleta em local em que há balança de pesagem;
- Ineficácia na utilização dos mecanismos de controle para apuração dos serviços de coleta;
- Falta de programação visual nos veículos de coleta;
- Garagem da coleta com instalações inadequadas.

### **7.1.2 Análise da Gestão**

- Não elaboração ou atualização de Plano Diretor Municipal;
- Municípios cujos valores praticados nos serviços de coleta domiciliar estão muito superiores à expectativa, equivalendo de 2 a 9 vezes os verificados em cidades de mesmo porte;
- Lançamento de resíduos em lixões, havendo sistema de usina de reciclagem e aterro sanitário já concluídos;
- Não efetivação de sistema previsto de compostagem, conduzindo a uma maior quantidade de resíduos dispostos no aterro e à conseqüente redução de sua vida útil;
- Falta de vigilância e manutenção de área de antigo lixão submetido à recuperação ambiental;
- Não manutenção do projeto de remediação de antigo Lixão, com retorno das condições anteriores de degradação da natureza, devido à descontinuidade e falhas na operação.

### **7.1.3 Sugestões**

Foram ainda apontadas as seguintes sugestões para melhoria dos sistemas auditados:

- A promoção de ações para a regularização do sistema de disposição final, através da remediação de vazadouro e adoção de técnica ambientalmente adequada;
- A promoção de campanhas educacionais visando a correta disposição do lixo domiciliar, entulhos e outros;
- A promoção de estudos em busca de alternativa para a adequada disposição final de resíduos sólidos, uma vez que a atual solução de disposição tem pouco tempo de vida.
- A promoção de esforços no sentido de fiscalizar e punir a inadequada disposição de lixo em logradouros públicos.
- O incremento da regularidade do serviço de coleta domiciliar de resíduos sólidos;
- A promoção da oferta de serviço gratuito de coleta de entulho de pequenos geradores;
- O aprimoramento do sistema de controle da execução dos contratos de coleta, com a adoção de medição dos serviços por tonelada, com o emprego de balança rodoviária.

## **8. CONCLUSÕES**

Nos cinco municípios já relatados, verificamos a aplicabilidade da metodologia aqui apresentada, obtendo indicadores confiáveis da eficiência do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos, que se mostraram coerentes com as análises efetuadas na verificação da execução contratual.

Regra geral, as falhas apontadas na etapa de verificação da execução contratual, notadamente na fiscalização e acompanhamento, encontraram correlação em altos custos praticados e/ou baixa qualidade dos serviços.

A abordagem mista adotada, combinando diferentes enfoques (ambiental e de verificação da execução contratual), e técnicas de auditoria (operacional, ambiental e de conformidade), se inicialmente pareceu confusa, ao final se mostrou complementar e fundamental para as análises realizadas. Notadamente, ressaltamos a importância da combinação auditoria de verificação da execução contratual e auditoria operacional, que permitiu que a última fosse realizada sobre parâmetros de custos reais, efetivamente praticados (levantados pela primeira), por vezes diferentes do informado pelos gestores municipais.

## **9. RECOMENDAÇÕES**

Face à metodologia apresentada e à experiência adquirida nos oito municípios auditados e cinco até o momento relatados, recomendamos:

### **Na prática da auditoria pública em geral:**

- 1- A aplicação combinada da verificação da execução contratual a técnicas de auditoria operacional, como forma de análise da eficiência na gestão dos recursos públicos;
- 2- A ampliação da atuação dos TCs no controle externo sobre as ações dos administradores e responsáveis por bens públicos, situando o *meio ambiente*, como parte fundamental dos *bens públicos* sob sua tutela.
- 3- O estabelecimento de valores médios, segundo parâmetros básicos, como primeiro filtro na análise da economicidade, com apuração detalhada, inclusive de quantidades, somente nos casos com indícios de sobrepreço do valor global do serviço.

### **Na realização de auditorias dos Serviços de Coleta e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em especial:**

- 4- O dimensionamento dos prazos de inspeção de maneira mais adequada ao amplo escopo e o foco em um município por vez, com a elaboração do relatório concomitante e imediatamente após o término dos trabalhos de campo, para após concluído um primeiro relatório, dar início a auditoria do próximo município;
- 5- A elaboração de listas de verificação (*checklists*) mais completas e abrangentes para aplicação nas auditorias ambientais;
- 6- Após o término da etapa de auditoria, a elaboração de um resumo dos indicadores e dos principais achados nos municípios, como forma de traçar um cenário da situação ambiental e contratual encontrada nos municípios do Estado.

### **Para futuras pesquisas:**

- 7- A identificação de um conjunto amostral que permita o estabelecimento de valores médios (custos esperados) para a disposição final de resíduos, segundo características fundamentais destes sistemas tais como população atendida, quantidade de resíduos disposta e o tipo de controle e operação empregado, ultrapassando assim as limitações abordadas no **item 6.8**.
- 8- O aprimoramento dos indicadores de qualidade utilizados, em especial o IQCol.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABLP, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA. *Manual de elaboração de planilhas de custo dos serviços de limpeza pública*. São Paulo, 2002.
- ABRELPE, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*. São Paulo, 2004.
- BRASIL, Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada. *Diagnóstico da gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos: 2002*. Brasília, 2004.
- CIDE, Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro. *Índice de qualidade dos municípios – Verde II*. Rio de Janeiro, 2003.
- CETESB, COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: 2004*. São Paulo, 2005.
- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa nacional de saneamento básico: 2000*. Rio de Janeiro, 2002.
- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Sistema nacional de indicadores urbanos: 2000*. Rio de Janeiro, 2002.
- FARIA, Flávia S. *Índice da qualidade de aterros de resíduos urbanos. 2002*.- Tese (Mestrado) – Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

## 11. AUTORES

Equipe formada por membros da Subsecretaria de Auditoria e Controle de Obras e Serviços de Engenharia - SSO do Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro - TCE/RJ.

Cláudio Martinelli Murta  
Engenheiro Civil,  
Mestre em Engenharia de Transportes.  
e-mail: claudio.murta@uol.com.br

Ana Lúcia Costa Bittencourt  
Engenheira Civil com especialização em  
Engenharia Sanitária e Ambiental.  
e-mail: analcb@tce.rj.gov.br

Maria de Lourdes de Oliveira  
Engenheira Civil com especialização em  
Engenharia de Segurança e Meio Ambiente.  
e-mail: marialo@tce.rj.gov.br

Viviane Martins de Freitas  
Engenheira Química  
email: vivianet@tce.rj.gov.br

## Anexo 1 – Matriz de planejamento de auditoria

| FASES OU ASPECTOS              | QUESTÕES DE AUDITORIA  | INFORMAÇÕES REQUERIDAS  | FONTES DE INFORMAÇÃO   | TÉCNICAS DE AUDITORIA   | LIMITAÇÕES  | O QUE A ANÁLISE VAI PERMITIR DIZER   |
|--------------------------------|--|---|--|---|---|--|
| <b>Projeto e licenciamento</b> | 1. O local para a disposição final do resíduo sólido urbano é adequado ?   | -Está de acordo com o Plano Diretor e a legislação municipal, as diretrizes específicas da FEEMA, a L.E. 4.191/03, a Res. CONAMA 308/02 e 283/01, normas ABNT (NBR 8419) e outras?  | -Gestor;<br>-Levantamentos já realizados (EIA/ RIMA, Processos TCE, teses, etc.);<br>-Visita aos locais. | -Entrevistas;<br>-Inspeções <i>in loco</i> ;<br>-Questionários;<br>-Registro fotográfico;<br>-Pesquisa Bibliográfica. | -Prazo das inspeções;<br><br>-Confiabilidade das informações prestadas;                       | -A adequação do local escolhido.   |
|                                | 2. Os estudos de impacto ambiental são satisfatórios?  | -Os EIAs/RIMAs existem?<br>-Foram submetidos / aprovados pelos órgãos de controle ambiental?  | -FEEMA;  | -Consultas;   | -Eventual não fornecimento de documentos devido à falta de prazo, inexistência ou sonegação;  | -Se os EIAs foram considerados satisfatórios pela FEEMA.   |
|                                | 3. Os serviços e aterros possuem as devidas licenças ambientais?   | -As licenças (LP/ LI/ LO) foram solicitadas e expedidas?  | -Gestor.   | -Entrevistas.   |   | -A situação do processo de licenciamento junto à FEEMA.  |
|                                | 4. O planejamento operacional básico é adequado e vem sendo executado?   | -O Plano Básico de Operação atende a critérios técnicos e normas legais?<br>-A operação está em conformidade com o plano básico?  | -Gestor;<br><br>-Visita aos locais.  | -Análise de documentos;<br>- <i>Checklist</i> ;<br>- Inspeção <i>in loco</i> .  | -Falhas no sistema de controle interno.   | -A adequação do plano operacional básico;<br><br>- A conformidade da execução em relação ao plano.                                     |
| <b>Operação</b>                | 5. Qual a qualidade dos serviços prestados?  | -Como se classifica a disposição final do lixo (tipo de aterro)?<br>-Qual o IQR (índice de qualidade de aterros de resíduos)?<br>-Qual o IQCol (índice de qualidade da Coleta)?   | -Gestor;<br><br>-Visita aos locais.  | -Entrevistas;<br>- <i>Checklist</i> ;<br>-Inspeção <i>in loco</i> ;<br>-Tabulação e análise dos dados.                | -Prazo das inspeções;<br><br>-Confiabilidade das informações prestadas;                       | -Indicadores de qualidade dos serviços de disposição final e de coleta do lixo;<br><br>-A classificação do tipo de aterro de resíduos. |
|                                | 6. A execução contratual vem sendo devidamente controlada pelos municípios?  | -A parcela da operação sob responsabilidade de terceiros está adequadamente amparada em contratos?<br>-Os Municípios dispõem de instrumentos (pessoal, equipamentos e organização) para controle da execução dos contratos? | -Gestor;<br><br>-Visita aos locais;<br><br>-Controle Interno.  | -Análise de documentos;<br><br>- <i>Checklist</i> ;<br><br>-Inspeção <i>in loco</i> .                                 | - Eventual não fornecimento de documentos devido à falta de prazo, inexistência ou sonegação; | -A conformidade do acompanhamento da execução contratual.  |
|                                | 7. Há observância em relação aos aspectos formais nos procedimentos licitatórios, dispensas, inexigibilidades e contratos de encaminhamento não obrigatório ao TCE/RJ? | -Os atos de encaminhamento obrigatório foram devidamente enviados ao TCE?<br>-Qual a decisão dos processos?<br>-Foi feita a análise de economicidade?<br>-Quais os custos unitários da prestação dos serviços?              | -Controle interno;<br>-Comissão Permanente de Licitação;<br>-Gestor;<br>-TCE.                            | -Análise de documentos;<br><br>- <i>Checklist</i> ;<br><br>-Rotina padrão das Inspetorias Municipais.                 | -Falhas no sistema de controle interno<br>-Natureza perecível dos serviços.                   | -Verificação da legalidade, legitimidade e economicidade;<br><br>-Valores médios de custos esperados;<br><br>-Custos praticados.       |

**Anexo 2 - Variação dos custos da coleta geral de resíduos / 2002, por estratos (\*)**

| <b>Estrato</b> | <b>População total (proj. 2002 IBGE) (habitante)</b> | <b>Municípios na amostra após esurgo</b> | <b>Município</b>      | <b>População total 2002 IBGE (habitante)</b> | <b>Custo total da coleta (R\$/ano)</b> | <b>Massa coletada (tonelada)</b> | <b>R\$/ hab .ano</b> | <b>R\$/ tonelada</b> |
|----------------|--|--|-----------------------|--|--|----------------------------------|----------------------|----------------------|
| 13             | acima de 3.000.001 hab.                              | 2  | São Paulo/SP          | 10.600.060                                   | 139.750.120,00                         | 3.548.934,00                     | 13,18                | 39,38                |
|                |  |  | Rio de Janeiro/RJ     | 5.937.253                                    | 77.746.647,57                          | 1.455.462,00                     | 13,09                | 53,42                |
| 12             | de 1.500.001 a 3.000.000 hab.                        | 4  | Belo Horizonte/MG     | 2.284.468                                    | 34.735.933,00                          | 535.029,21                       | 15,21                | 64,92                |
|                |  |  | Curitiba/PR           | 1.644.600                                    | 18.861.503,20                          | 389.081,00                       | 11,47                | 48,48                |
| 11             | de 1.000.001 a 1.500.000 hab.                        | 3  | Porto Alegre/RS       | 1.383.454                                    | 8.430.602,59                           | 296.140,33                       | 6,09                 | 28,47                |
|                |  |  | Goiânia/GO            | 1.129.274                                    | 15.348.565,83                          | 423.593,00                       | 13,59                | 36,23                |
| 10             | de 750.001 a 1.000.000 hab.                          | 4  | Campinas/SP           | 995.024                                      | 10.078.524,87                          | 248.521,86                       | 10,13                | 40,55                |
|                |  |  | Nova Iguaçu/RJ        | 780.343                                      | 8.806.192,22                           | 165.978,35                       | 11,29                | 53,06                |
| 9              | de 500.001 a 750.000 hab.                            | 8  | Uberlândia/MG         | 529.441                                      | 7.110.708,12                           | 115.951,10                       | 13,43                | 61,33                |
|                |  |  | Ribeirão Preto/SP     | 520.502                                      | 3.310.212,37                           | 148.462,78                       | 6,36                 | 22,30                |
| 8              | de 250.001 a 500.000 hab.                            | 21                                       | Vitória/ES            | 299.357                                      | 8.749.537,08                           | 96.990,74                        | 29,23                | 90,21                |
|                |  |  | Franca/SP             | 299.233                                      | 1.883.040,00                           | 51.000,00                        | 6,29                 | 36,92                |
| 7              | de 150.001 a 250.000 hab.                            | 13                                       | Gravataí/RS           | 243.485                                      | 2.538.955,67                           | 126.050,00                       | 10,43                | 20,14                |
|                |  |  | Itabuna/BA            | 199.073                                      | 1.938.469,09                           | 43.067,00                        | 9,74                 | 45,01                |
| 6              | de 100.001 a 150.000 hab.                            | 9  | Paranaguá/PR          | 133.202                                      | 760.000,00                             | 39.409,00                        | 5,71                 | 19,28                |
|                |  |  | Barbacena/MG          | 117.108                                      | 773.807,83                             | 16.940,00                        | 6,61                 | 45,68                |
| 5              | de 50.001 a 100.000 hab.                             | 8  | Coronel Fabriciano/MG | 99.558                                       | 510.000,00                             | 16.465,00                        | 5,12                 | 30,97                |
|                |  |  | Penápolis/SP          | 55.971                                       | 789.636,91                             | 14.140,00                        | 14,11                | 55,84                |
| 4              | de 30.001 a 50.000 hab.                              | 6  | Guajará-Mirim/RO      | 39.194                                       | 232.908,00                             | 4.813,00                         | 5,94                 | 48,39                |
|                |  |  | Juína/MT              | 38.446                                       | 266.640,00                             | 8.400,00                         | 6,94                 | 31,74                |
| 3              | de 10.001 a 30.000 hab.                              | 10                                       | Marau/RS              | 29.683                                       | 402.080,00                             | 10.400,00                        | 13,55                | 38,66                |
|                |  |  | Três Coroas/RS        | 20.344                                       | 158.500,00                             | 2.850,00                         | 7,79                 | 55,61                |
| 2              | de 5.001 a 10.000 hab.                               | 3  | Coimbra/MG            | 6.743  | 40.445,21                              | 936,00                           | 6,00                 | 43,21                |
| <b>Totais</b>  |  | <b>91</b>                                |                       |  |  |                                  |                      |                      |

(\*) Valores máximo e mínimo por estrato, em R\$/t, exceto aparentes distorções observadas

**Fonte:** *Diagnóstico da Gestão e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2002* – Ministério das Cidades – SNSA/ IPEA, Brasília – 2004.

### Anexo 3 – Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos - IQR

|                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| MUNICÍPIO:          | DATA:                          |
| LOCAL:              |                                |
| BACIA HIDROGRÁFICA: |                                |
| LICENÇA:            | L.I.: sim L.O.: não T.A.C. não |
| ÁREA OCUPADA:       |                                |

| ÍTEM | SUB-ÍTEM                                       | AValiação         | PESO      | PONTOS |
|------|--|-------------------|-----------|--------|
| 1    | CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO                  | ADEQUADA          | 5         | 0      |
|      | PROXIMIDADE DE NÚCLEOS HABITACIONAIS           | LONGE > 500m      | 5         | 0      |
|      | PROXIMIDADE DE CORPOS DE ÁGUA                  | LONGE > 200m      | 3         | 0      |
|      | PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO                | MAIOR 3m          | 4         | 0      |
|      | PERMEABILIDADE DO SOLO                         | DE 1 A 3m         | 2         | 0      |
|      | DISPONIBILIDADE DE MATERIAL PARA RECOBRIMENTO  | DE 0 A 1m         | 0         | 5      |
|      | QUALIDADE DO MATERIAL PARA RECOBRIMENTO        | BAIXA             | 5         | 2      |
|      | CONDIÇÕES DE SISTEMA VIÁRIO, TRÂNSITO E ACESSO | MÉDIA             | 2         | 0      |
|      | ISOLAMENTO VISUAL DA VIZINHANÇA                | ALTA              | 0         | 4      |
|      | LEGALIDADE DE LOCALIZAÇÃO                      | SUFICIENTE        | 4         | 2      |
|      | LOCALIZAÇÃO                                    | INSUFICIENTE      | 2         | 0      |
|      |  | NENHUMA           | 0         | 0      |
|      |  | BOA               | 2         | 2      |
|      |  | RUIM              | 0         | 0      |
|      |  | BOAS              | 3         | 3      |
|      |  | REGULARES         | 2         | 0      |
|      |  | RUINS             | 0         | 0      |
|      |  | BOM               | 4         | 4      |
|      |  | RUIM              | 0         | 0      |
|      | LOCAL PERMITIDO                                | 5                 | 0         |        |
|      | LOCAL PROIBIDO                                 | 0                 | 0         |        |
|      | <b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>                         |                   | <b>40</b> |        |
| 2    | CERCAMENTO DA ÁREA                             | SIM               | 2         | 0      |
|      | PORTARIA / GUARITA                             | NÃO               | 0         | 0      |
|      | IMPERMEABILIZAÇÃO DA BASE DO ATERRO            | SIM               | 2         | 0      |
|      | DRENAGEM DE CHORUME                            | NÃO               | 0         | 5      |
|      | DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DEFINITIVA          | SUFICIENTE        | 5         | 1      |
|      | DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PROVISÓRIA          | INSUFICIENTE      | 2         | 0      |
|      | TRATOR DE ESTEIRAS OU COMPATÍVEL               | INSUFICIENTE      | 2         | 0      |
|      | OUTROS EQUIPAMENTOS                            | PERMANENTE        | 5         | 1      |
|      |  | PERIÓDICAMENTE    | 2         | 0      |
|      |  | INEXISTENTE       | 0         | 0      |
|      |  | SIM               | 1         | 5      |
|      |  | NÃO               | 0         | 0      |
|      |  | SUFICIENTE        | 5         | 0      |
|      |  | INSUF. / INEXIST. | 0         | 3      |
|      |  | BOM               | 3         | 0      |
|      |  | RUIM              | 0         | 1      |
|      |  | SIM               | 1         | 0      |
|      |  | NÃO               | 0         | 3      |
|      |  | SUFICIENTE        | 3         | 1      |
|      |  | INSUFICIENTE      | 1         | 0      |
|      |  | INEXISTENTE       | 0         | 2      |
|      | SIM  | 2                 | 0         |        |
|      | NÃO  | 0                 | 3         |        |
|      | SUFICIENTE                                     | 3                 | 2         |        |
|      | INSUFICIENTE                                   | 2                 | 0         |        |
|      | INEXISTENTE                                    | 0                 | 2         |        |
|      | SIM  | 2                 | 1         |        |
|      | PARCIALMENTE                                   | 1                 | 0         |        |
|      | NÃO  | 0                 | 0         |        |
|      | <b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>                         |                   | <b>45</b> |        |

| ÍTEM | SUB-ÍTEM  | AValiação      | PESO      | PONTOS |
|------|---|----------------|-----------|--------|
| 3    | ASPECTO GERAL   | BOM            | 4         | 0      |
|      |   | RUIM           | 0         | 0      |
| O    | OCORRÊNCIA DE LIXO A DESCOBERTO                               | NÃO            | 4         | 0      |
|      |   | SIM            | 0         | 0      |
| C    | RECOBRIMENTO DO LIXO  | ADEQUADO       | 4         | 1      |
|      |   | INADEQUADO     | 1         | 0      |
| N    | PRESENÇA DE URUBUS OU GAIVOTAS                                | INEXISTENTE    | 0         | 1      |
|      |   | SIM            | 0         | 0      |
| Ç    | PRESENÇA DE MOSCAS EM GRANDE QUANTIDADE                       | NÃO            | 2         | 0      |
|      |   | SIM            | 0         | 3      |
| E    | PRESENÇA DE CATADORES   | NÃO            | 3         | 0      |
|      |   | SIM            | 0         | 3      |
| O    | criação de animais (porcos, bois)                             | NÃO            | 3         | 0      |
|      |   | SIM            | 0         | 0      |
| P    | DESCARGA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE                     | NÃO            | 3         | 0      |
|      |   | SIM            | 0         | 4      |
| E    | DESCARGA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS                              | NÃO / ADEQUADA | 4         | 0      |
|      |   | SIM / INADEQ.  | 0         | 2      |
| A    | FUNIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL DEFINITIVA                   | BOM            | 2         | 1      |
|      |   | REGULAR        | 1         | 0      |
| I    | FUNIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA                   | BOM            | 2         | 1      |
|      |   | REGULAR        | 1         | 0      |
| O    | FUNIONAMENTO DA DRENAGEM DE CHORUME                           | BOM            | 3         | 2      |
|      |   | REGULAR        | 2         | 0      |
| S    | FUNIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME              | BOM            | 5         | 2      |
|      |   | REGULAR        | 2         | 0      |
| F    | FUNIONAMENTO DO SIST. DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS | BOM            | 2         | 1      |
|      |   | REGULAR        | 1         | 0      |
| E    | EFICIÊNCIA DA EQUIPE DE VIGILÂNCIA                            | BOM            | 1         | 1      |
|      |   | BOA            | 1         | 0      |
| M    | MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS                               | BOA            | 2         | 1      |
|      |   | REGULARES      | 1         | 0      |
|      | PÉSSIMAS  | 0              | 0         |        |
|      | <b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>  |                | <b>45</b> |        |

|                     |            |
|---------------------|------------|
| <b>TOTAL MÁXIMO</b> | <b>130</b> |
|---------------------|------------|

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>IQR=SOMA DOS PONTOS / 13</b> |  |
|---------------------------------|--|

| IQR       | AValiação             |
|-----------|-----------------------|
| 0 a 6,0   | CONDIÇÕES INADEQUADAS |
| 6,1 a 8,0 | CONDIÇÕES CONTROLADAS |
| 8,1 a 10  | CONDIÇÕES ADEQUADAS   |

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| TOTAL DE CATADORES: | MENORES DE 14 ANOS: |
|---------------------|---------------------|

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares – Relatório 2004, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB – São Paulo (Estado), 2005.

### Anexo 4 – Índice da Qualidade da Coleta Domiciliar - IQCol

| MUNICÍPIO:   |                               | DATA:               |      |        |
|--|-------------------------------|---------------------|------|--------|
| ÍTEM   | SUB-ÍTEM                      | AVALIAÇÃO           | PESO | PONTOS |
| C<br>O<br>L<br>E<br>T<br>A<br><br>D<br>O<br>M<br>I<br>C<br>I<br>L<br>I<br>A<br>R | <b>Planejamento</b>           | DETALHADO           | 8    |        |
|  |                               | SUFICIENTE          | 5    |        |
|  |                               | INSUFICIENTE        | 0    |        |
|  | <b>Abrangência</b>            | ALTA (>90%)         | 10   |        |
|  |                               | MÉDIA (75% a 89%)   | 6    |        |
|  |                               | BAIXA (<75%)        | 0    |        |
|  | <b>Regularidade</b>           | ALTA                | 10   |        |
|  |                               | MÉDIA               | 6    |        |
|  |                               | BAIXA               | 0    |        |
|  | <b>Freqüência</b>             | ALTA                | 8    |        |
|  |                               | MÉDIA               | 5    |        |
|  |                               | BAIXA               | 0    |        |
| <b>Instalações e garagens</b>  | BOAS                          | 8                   |      |        |
|  | REGULARES                     | 5                   |      |        |
|  | RUINS                         | 0                   |      |        |
| <b>Veículos e equipamentos</b>   | BONS E ADEQUADOS              | 8                   |      |        |
|  | REGULARES                     | 5                   |      |        |
|  | RUINS OU INADEQUADOS          | 0                   |      |        |
| <b>Pessoal</b><br>Número, uso de EPI, treinamento, etc.                          | ADEQUADO E SUFICIENTE         | 8                   |      |        |
|  | REGULARES                     | 5                   |      |        |
|  | INADEQUADO OU INSUFICIENTE    | 0                   |      |        |
| <b>Programa de Educação</b>  | ABRANGENTE                    | 6                   |      |        |
|  | RESTRITO                      | 4                   |      |        |
|  | INEXISTENTE                   | 0                   |      |        |
| <b>Atuação da fiscalização</b> (quanto à da inadequada disposição do lixo)       | BOA                           | 6                   |      |        |
|  | REGULAR                       | 3                   |      |        |
|  | INEXISTENTE                   | 0                   |      |        |
| <b>Telefone de atendimento e reclamações</b> (ou outro canal de relacionamento)  | SIM, ESPECÍFICO               | 8                   |      |        |
|  | INESPECÍFICO ou DA CONTRATADA | 5                   |      |        |
|  | INEXISTENTE                   | 0                   |      |        |
| <b>Coleta seletiva</b>   | ABRANGENTE                    | 10                  |      |        |
|  | RESTRITA                      | 6                   |      |        |
|  | INEXISTENTE                   | 0                   |      |        |
| <b>Aspecto geral da limpeza das ruas</b>   | BOM                           | 10                  |      |        |
|  | RAZOÁVEL                      | 6                   |      |        |
|  | RUIM                          | 0                   |      |        |
| <b>TOTAL</b>   |                               |                     | 100  |        |
| <b>IQCol = SOMA DOS PONTOS / 10</b>  |                               |                     |      |        |
| <b>IQCol</b>   |                               | <b>AVALIAÇÃO</b>    |      |        |
| 0 a 4,9  |                               | CONDIÇÕES RUINS     |      |        |
| 5,0 a 6,9  |                               | CONDIÇÕES RAZOÁVEIS |      |        |
| 7,0 a 10,0   |                               | CONDIÇÕES BOAS      |      |        |