FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO

ESCOLA DE GOVERNO PROFESSOR PAULO NEVES DE CARVALHO

ANÁLISE DO INVENTÁRIO

DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE MINAS GERAIS

CLEIDIANE FIGUEIREDO DA SILVA

Belo Horizonte

Outubro 2009

CLEIDIANE FIGUEIREDO DA SILVA

ANÁLISE DO INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE MINAS GERAIS

Monografia apresentada à Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho da Fundação João Pinheiro como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Administração Pública.

Orientadora: Claudia Júlia Guimarães Horta

Belo Horizonte

Outubro 2009

CLEIDIANE FIGUEIREDO DA SILVA

ANÁLISE DO INVENTÁRIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE MINAS GERAIS

Monografia apresentada à Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho da Fundação João Pinheiro como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Administração Pública. Orientadora: Claudia Júlia Guimarães Horta

Belo Horizonte 05 de novembro de 2009

Professora Doutora Claudia Julia Guimarães Horta (orientadora) - FJP

Professora Doutora Simone Cristina Dufloth- FJP

Professora Mestre Flávia de Paula Duque Brasil - FJP

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus.

Aos meus pais e aos meus irmãos, pelo apoio e incentivo.

À Carla Renata, pelo amor, confiança e por apontar a direção.
"Estará sempre presente em minha vida e minhas conquistas."

Ao Wadson pelo carinho e atenção.

Aos amigos pela compreensão.

À professora e orientadora Claudia pelo acompanhamento.

À Júlia, pelo apoio.

À Denise Bruschi, Francisco Fonseca, Juliana Pacheco, Marcelo Paiva e Samuel Campos por todas as informações.

RESUMO

O aumento considerável nos padrões de consumo acarretou, dentre outras coisas, um acréscimo na geração de resíduos, que gerou como impacto direto o desequilíbrio ambiental. Reconhecendo os resíduos urbanos como um grande problema ambiental que aflige os municípios mineiros, a Administração Pública estadual, por meio da Fundação Estadual de Meio Ambiente, criou o **Programa Minas Sem Lixões,** com o objetivo de melhorar em Minas Gerais as condições de disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos. A coordenação do programa implantou uma ferramenta de tecnologia da informação denominada **Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos** que traz informações acerca da disposição de resíduos sólidos urbanos no estado. O objetivo do presente trabalho é investigar como a ferramenta de tecnologia da informação adotada vem contribuindo para a tomada de decisões e monitoramento do Programa Minas Sem lixões.

Palavras-chave: Sistemas de Informação, Resíduos sólidos, Inventário de Resíduos

ABSTRACT

The considerable increase in consumption patterns has meant, among other things, an increase in waste generation, which led to the direct impact of environmental imbalance. Recognizing the waste as a major environmental problem that afflicts the municipalities of Minas Gerais, the state government, through the Fundação Estadual de Meio Ambiente, created the program Minas Sem Lixões, with the aim of improving in Minas Gerais conditions of disposal of urban solid wastes. The coordination of the program implemented a tool of information technology called Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos that contains information about the disposal of solid waste in the state. The objective of this study is to investigate how the tool of information technology adopted has contributed to the decision-making and monitoring Program Minas Sem Lixões.

Keywords: Information Systems, Solid Waste, Waste Inventory

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura Institucional do Governo Federal para Questões Ambientais 26
Figura 2 - Estrutura Organizacional do Sistema Estadual de Meio Ambiente 29
Figura 3 - Política de Resíduos : Ações..... 32
Figura 5 - O ciclo do conhecimento..... 46
Figura 6 - Quadro comparativo qualidade da informação..... 50
Figura 7 - Tela de acesso ao sistema 53
Figura 8 - Tela inicial..... 53
Figura 9 - Manipulação de camadas 54
Figura 10 - Tela de consulta 56
Figura 11 - Ferramenta Consultas..... 56
Figura 12 - Pesquisa por município..... 57
Figura 13 - mapa focalizado na região com a camada município ativada 57
Figura 14 - Informações sobre o município 58
Figura 15 - Relatório sobre o município – ZEE 58
Figura 16 - Árvore Hiperbólica..... 59
Figura 17 - Resultado pesquisa na Árvore Hiperbólica..... 60
Figura 18 - Visualização de ícones indicando disposição em cada município 63
Figura 19 – Relatório dados das vistorias no município..... 64
Figura 20 -Tela inicial da Intranet 65
Figura 21 - Relatório Intranet 66

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Populaçao urbana atendida e vulnerabilidade ambiental 40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Prorrogações de prazos para a implementação das medidas do artigo 2º da DN 52/2001 35
Quadro 2 - Prorrogações de prazos para o licenciamento ambiental previsto nas DN 52/2001 e 75/2004. 36
Quadro 3 - Quadro-guia para definição das classes da vulnerabilidade 39

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR)
Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)
Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE)
Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM)
Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH)
Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)
Deliberação Normativa (DN)
Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (DRH)
Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)
Fundação Israel Pinheiro (FIP)
Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF)
Gerência de Saneamento Ambiental (GESAN)
Gestão Estratégica de Recursos e Ações do Estado (GERAES)
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
Instituto Estadual de Floretas (IEF)
Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)
Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO)
Lei Orçamentária Anual (LOA)
Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP)
Organização Mundial de Saúde (OMS)
Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB)
Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI)
Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG)
Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)
Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)
Secretaria de Estado Ciência e Tecnologia (SECT)
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)
Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA)

Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM)

Sistema de Informações Gerenciais do Meio Ambiente (SIGMA I)

Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA)

Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)

Sistema Universal Transverso de Mercartor (UTM)

Sistemas de Informação (SI)

Superintendência do Meio Ambiente (SMA)

Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAM)

Tecnologia da Informação (TI)

Termos de Ajustamento de Conduta (TAC)

Unidade de Apoio ao Gerenciamento de Projetos (UAGP)

Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH)

Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 13

2. POLÍTICA AMBIENTAL: TRAJETÓRIA E DIRETRIZES POLÍTICO-INSTITUCIONAL 22

2.1. Histórico da questão ambiental no Brasil 22
2.2. O contexto em Minas Gerais 27

3.RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: CONTEXTO E ATUAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA ESTADUAL 31

3.1. O Projeto Estruturador Resíduos Sólidos 32
3.2. O Programa Minas Sem Lixões 34

4. INFORMAÇÃO E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA SUPORTE A GESTÃO 43

4.1. Informação 43
4.2. Os Sistemas de Informação 47

5. ANÁLISE DO INVENTARIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 52

5.1. O Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos 52
5.2. Análise da Ferramenta 60

6. CONCLUSÃO 71

BIBLIOGRAFIA 74

ANEXOS 79

ANEXO 1 - Tabela Classificação dos empreendimentos 80
ANEXO 2 - Tabela Síntese da quantidade dos empreendimentos por classe de vulnerabilidade do ecossistema para disposição dos resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais 89
ANEXO 3 - Roteiro de Entrevista 90

1. INTRODUÇÃO

A discussão de temas socioambientais em âmbito mundial, isto é, a preocupação com as implicações das transformações econômicas, políticas e sociais ao meio ambiente, começa a ganhar contorno a partir do século XX. Antes desse período já existiam problemas e questionamentos ambientais decorrentes da ação humana, contudo os movimentos surgidos a partir do século XX ganham notoriedade e representam marcos por fazerem com que o tema do meio ambiente passasse a integrar as agendas governamentais em muitos países.

Numa conjuntura de rápidas e complexas mudanças no panorama econômico, político e social, a urbanização, as atividades industriais, o acentuado crescimento populacional incorporados ao padrão de comportamento das sociedades de consumo geram efeitos danosos ao meio ambiente. O aumento considerável nos padrões de consumo acarretou, por exemplo, um acréscimo na geração de resíduos, que determinou como impacto direto o desequilíbrio ambiental. A demanda de energia é cada vez maior e o descarte de resíduos, principalmente daqueles que podem gerar algum tipo de degradação, também apresenta volumes crescentes. Neste contexto, emerge a problemática dos resíduos sólidos, tema que envolve a coleta, o tratamento, a disposição, questões de saúde e saneamento e o aspecto educativo, no que tange estas etapas mencionadas e o estímulo a diminuição da quantidade de resíduos.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) informa que:

> "o processo de urbanização, aliado ao consumo crescente de produtos menos duráveis e/ou descartáveis, vem provocando um aumento do volume e diversificação dos resíduos sólidos gerados. (...) O problema do resíduo sólido não é somente a quantidade produzida, mas a sua composição que, de densa e orgânica, tem se tornado volumosa, não biodegradável (ex: plásticos) e com nível crescente de tóxicos e patogênicos (ex: resíduos hospitalares, medicamentos vencidos, baterias, entre outros)." (PNUMA/SMA/CETESB; 2005, p.47)

Segundo Relatório do PNUMA, alguns países embora tenham estrutura legalística para controle de resíduos, não possuem sistema de gestão adequado, pois a coleta, por si só, não garante que a disposição final seja adequada.

No Brasil cerca de 20% da população não conta com serviços regulares de coleta de lixo[1] e o problema da destinação final, igualmente grave para os que possuem ou não serviço de coleta, persiste. O lixo coletado e/ou lançado diariamente em lixões, encostas, leitos de rios, gera os chamados gases estufa e contamina o solo e a água. Os problemas relacionados à ausência ou insuficiência dos serviços de saneamento representam risco à saúde em função também das doenças que podem causar; problemas com os sistemas de esgotamento sanitário causam diarréias, cólera, dengue, febre amarela, tracoma, hepatites, conjuntivites, poliomielite, escabioses, leptospirose, febre tifóide, esquistossomose e malária; problemas com o abastecimento de água: peste, febre amarela, dengue, toxoplasmose, leishmaniose, cisticercose, salmonelose, teníase, leptospirose, cólera e febre tifóide; e problemas com a disposição de lixo urbano podem levar a grande proliferação de vetores da malária, diarréias, verminoses, esquistossomose, cisticercose e teníase. Os gastos anuais do Sistema Único de Saúde – SUS com doenças resultantes das condições inadequadas de saneamento são exorbitantes. Segundo documento do Programa de Cooperação Técnica da Fundação Nacional de Saúde:

> A precariedade do quadro sanitário brasileiro com a baixa oferta dos serviços de saneamento reflete no quadro epidemiológico (...). Dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS/ano) indicam que nos últimos dez anos ocorreram anualmente no Brasil cerca de 700.000 internações hospitalares provocadas por doenças relacionadas com a falta e/ou com a inadequação de saneamento. A região Nordeste com 45% do total de casos de internações, a Sudeste com 20% e a Norte com 15% são as que, normalmente, mais contribuem para o registro dessas internações.
> No Brasil, a diarréia é a principal doença relacionada ao saneamento inadequado. Conforme dados do Sistema de Informação das Doenças Diarréicas Agudas (MDDA/Cenepi/**Funasa**/MS), são monitorados, em média anualmente, cerca de 1,5 milhões de casos de diarréias agudas no país. Há de se observar que esses valores se referem somente aos casos monitorados pelo sistema que ainda não cobre todo o território nacional e a todas as unidades de saúde. Portanto, o número de casos é superior ao registrado pelos sistemas de informações. No grupo das doenças transmitidas por vetores, a dengue é uma das que mais tem afetado a população brasileira nos últimos anos. A alta incidência de dengue está associada, entre outros, a problemas de oferta de abastecimento público de água, precariedade das instalações sanitárias domiciliares e deficiência nos sistemas de limpeza urbana e na destinação inadequada de resíduos sólidos. (BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. 2006, p.13-14)

[1] Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB 2000) apontaram cerca de 96% de municípios com serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo.

Quando se fala em saneamento, para a maioria das pessoas o tema refere-se ao tratamento de esgoto e fornecimento de água, mas a questão envolve também a coleta e destinação do lixo. Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social[2].

A percepção da necessidade de ampliar o conceito de saneamento básico para saneamento ambiental, que lidasse de forma integrada com os diversos componentes insere-se atualmente nas várias esferas governamentais brasileiras. A Lei Ordinária n.º 11.445 que estabelece as Diretrizes Básicas Nacionais para o Saneamento o define como "conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais." (BRASIL, 2007).

Independente de variações conceituais deve-se atentar para o fato que saneamento básico está intimamente relacionado às condições de saúde da população, sendo a destinação final do lixo um fator que pode afetá-la.

Segundo Oliveira (2008) a supracitada Lei de Saneamento Básico:

> promoveu a qualificação dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos como serviços públicos, integrantes da quadrifásica cadeia produtiva hoje denominada "saneamento básico". (...) As atividades que compõem a cadeia da limpeza urbana constituem serviço público, cuja titularidade é estatal e a competência e responsabilidade pela sua adequada prestação caberia, em princípio, à municipalidade. (OLIVEIRA, G. 2008, p.68)

Desta forma, estados e municípios devem buscar formas de tratar esta questão que interliga política urbana, ambiental e de saúde.

A criação de políticas que determinem as melhores formas para tratamento, aproveitamento ou destinação final do lixo, passa necessariamente pelo conhecimento quanto a sua classificação e tipos de destinação. De acordo com o portal Ambiente Brasil, quanto a sua origem, os resíduos podem ser classificados em:

- **Domiciliar:** originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como cascas de frutas, verduras, etc.), produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Pode conter alguns resíduos tóxicos.

[2] CARTA DE OTTAWA. 1ª Conferência Internacional Sobre Promoção da Saúde. Canadá, 1986

- **Comercial**: originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc.
- **Serviços Públicos:** originados dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, restos de podas de plantas, limpeza de feiras livres, etc, constituído por restos de vegetais diversos, embalagens, etc.
- **Hospitalar**: descartados por hospitais, farmácias, clínicas veterinárias (algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filmes fotográficos de raios X). Em função de suas características, merece um cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final. Deve ser incinerado e os resíduos levados para aterro sanitário.
- **Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários:** resíduos sépticos, ou seja, que contém ou potencialmente podem conter germes patogênicos. Basicamente originam-se de material de higiene pessoal e restos de alimentos, que podem hospedar doenças provenientes de outras cidades, estados e países.
- **Industrial**: originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: o metalúrgico, o químico, o petroquímico, o de papelaria, da indústria alimentícia, etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de lixo tóxico. Esse tipo de lixo necessita de tratamento especial pelo seu potencial de envenenamento.
- **Radioativo**: resíduos provenientes da atividade nuclear (resíduos de atividades com urânio, césio, tório, radônio, cobalto), que devem ser manuseados apenas com equipamentos e técnicos adequados.
- **Agrícola**: resíduos sólidos das atividades agrícola e pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc. O lixo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de tratamento especial.
- **Entulho**: resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento. (PORTAL AMBIENTE BRASIL, 2009)

Esta pesquisa trata dos resíduos sólidos, aqui entendidos como:

> os resíduos em estado sólido ou semi-sólido resultantes de atividade industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, inclusive os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e os resíduos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água. (MINAS GERAIS. 2009)

Dessa forma, quanto às formas de destinação final dos resíduos sólidos, o presente trabalho adotou as definições da Deliberação Normativa COPAM nº118/2008, que em seu artigo 2º, apresenta os seguintes conceitos:

- Lixão – Forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, caracterizada pela sua descarga sobre o solo, sem critérios técnicos e medidas de proteção ambiental ou à saúde pública. É o mesmo que descarga a “céu aberto”.

- Aterro Controlado – Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a segurança, minimizando os impactos ambientais.
- Aterro Sanitário – Técnica adequada de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.
- Usina de Triagem e Compostagem – Local onde é realizada a separação manual da matéria orgânica, materiais recicláveis, rejeitos e resíduos especiais presentes no lixo. A parte orgânica é destinada ao pátio de compostagem, onde é submetida a um processo de conversão biológica em adubo, e o que não pode ser aproveitado é aterrado em valas de rejeitos. (COPAM 2008)

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB 2000) traz ainda os conceitos de aterro de resíduos especiais e de usina de incineração, entendidos respectivamente como:

- local utilizado para despejo de resíduos especiais, onde são aplicados métodos de engenharia para confinar esses resíduos em uma área mínima, reduzindo-os a um volume mínimo, com o cuidado de, após a jornada de trabalho, cobri-los com uma camada de terra diariamente, ou em períodos mais freqüentes;
- a instalação especializada onde se processa a combustão controlada do lixo, entre 800 e 1 200º C, com a finalidade de transformá-lo em matéria estável e inofensivo à saúde. (IBGE,2002,p.373,384)

Tratando-se tão somente da questão dos resíduos sólidos, especificamente os resíduos sólidos urbanos, dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2000, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, informam que a Região Sudeste é a que mais contribui com a geração de resíduos no país, cerca de 62% e o Estado de Minas Gerais produz aproximadamente 7% do total nacional e é o terceiro maior gerador de resíduos desta região. De acordo com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), no Brasil são produzidas cerca de 140 mil toneladas métricas de resíduos sólidos (lixo) por dia, sendo que menos de 50% recebe tratamento adequado. Além disso, apesar de a produção per capita média ser menor do que em outros países (0,70 kg/hab/dia) as regiões menos desenvolvidas produzem menor volume compensando os altos volumes dos maiores centros urbanos do país que chegam a produzir mais de 1 kg de resíduos sólidos por dia por habitante (CEMPRE, 2004).

Reconhecendo os resíduos urbanos como um grande problema ambiental que aflige os municípios mineiros, a Administração Pública estadual, por meio da

Fundação Estadual de Meio Ambiente, implantou o **Programa Minas Sem Lixões,** com o objetivo de melhorar em Minas Gerais as condições de disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos, através de ações integradas de indução e mobilização das administrações públicas locais para a reciclagem, reutilização, e não geração desses resíduos. O programa busca subsidiar a estruturação dessas ações, acompanhar e orientar os administradores públicos na efetivação da política pública estabelecida, através da disseminação de material informativo e educacional, cursos de capacitação para os gestores e técnicos municipais e disponibilização de informações sistematicamente atualizadas.

Dentre as ações desenvolvidas pelo programa, no sentido de instituir instrumentos de gestão, conduta e orientação para as ações estabelecidas, tem destaque a implementação de uma ferramenta de tecnologia da informação denominada **Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos** que traz informações acerca da disposição de resíduos sólidos urbanos no estado. O Inventário consiste em um sistema de informações para consulta pública que disponibiliza dados referentes às áreas de disposição final dos resíduos sólidos gerados no estado, em nível municipal e permite a visualização geográfica de tais áreas.

A criação dessa ferramenta informacional é uma iniciativa inédita na gestão ambiental e no uso da tecnologia aplicada à política de resíduos. Outros estados brasileiros possuem inventários dos mais variados tipos, mas tratam-se de documento, em que estão compilados dados sobre resíduos, sendo por isso denominados inventário, não de um sistema informacional que apresente esses dados. Em São Paulo, por exemplo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) publica, desde 1997, o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, sendo que o documento fica disponível na pagina da CETESB na internet. Nos estados do Ceará, Paraíba e Pernambuco há inventários (enquanto documentos) sobre os resíduos sólidos industriais. E no Rio de Janeiro existe um módulo web para o inventario de resíduos sólidos industriais. Apesar do destaque que os resíduos industriais têm em muitos estados, no que tange a iniciativa de inventariar a situação da disposição desse tipo de resíduos, o estado de Minas Gerais, por meio da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), busca aplicar ferramentas de tecnologias da informação a política ambiental concernente aos resíduos sólidos de diversas origens. A FEAM possui sistemas informacionais que

tratam das informações relativas aos resíduos sólidos minerários, industriais e urbanos.

Esta pesquisa monográfica tratará especificamente dos resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais face ao Programa Minas Sem Lixões focando na ferramenta informacional: Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos. O objetivo do presente trabalho, portanto, é investigar como a ferramenta de tecnologia da informação adotada vem contribuindo para a tomada de decisões e monitoramento do Programa Minas Sem lixões. Dentre os objetivos específicos estão: analisar a ferramenta informacional; identificar quais as características das informações disponíveis; elucidar os aspectos positivos e/ou negativos na utilização desta ferramenta; expor possíveis formas de incrementar os resultados obtidos com a utilização da ferramenta.

Para realização deste trabalho foram consultadas várias fontes bibliográficas, que versam sobre questões ambientais, saneamento básico, legislações ambientais, Administração Pública Estadual, política de resíduos sólidos, sistemas de informação, até documentos oficiais.

Como fonte primária de informação para coleta de dados qualitativos foi realizada uma entrevista semi-estruturada com a Diretora Executiva do Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR) e Coordenadora do Programa Minas Sem Lixões, outra com o Coordenador de Tecnologia da Informação de um dos departamentos de pesquisa e ensino da UFLA, Gerente de Projeto do desenvolvimento do Inventario de Resíduos Sólidos Urbanos, uma terceira com o Gerente de Saneamento Ambiental da FEAM, além de duas outras com dois técnicos da Gerencia de Saneamento da FEAM, um deles trabalha especificamente na parte das vistorias e a técnica, alem das vistorias, trabalha também com questões administrativas junto ao gerente.

Visando atender aos objetivos do presente trabalho optou-se por realizar estas entrevistas por entender que seria o método mais adequado para a investigação a qual se propõe, qual seja, analisar como a ferramenta de tecnologia da informação adotada vem contribuindo para a tomada de decisões do Programa Minas Sem lixões. Os roteiros das entrevistas constam no Anexo 3 deste trabalho.

Foi realizada pesquisa bibliográfica para obter subsídio conceitual quanto à informação e sistemas de informação, seu uso nas organizações e aspectos que indicam qualidade da informação.

Já a análise documental se deu com base na consulta ao manual do usuário do Inventário disponível na página inicial do sistema; além de consulta a “relatórios de atividades realizadas”, relativas ao Inventário, da Fundação Israel Pinheiro e da Universidade Federal de Lavras.

Além disso, foi realizado acesso ao sistema por diversas vezes, inclusive junto aos técnicos durante as entrevistas. Buscou-se, a partir da observação pessoal, utilizá-lo de posse do manual do usuário, observando suas características, funcionalidades, informações disponíveis, facilidade de manuseio, dentre outros aspectos.

Para tanto este trabalho encontra-se dividido em 6 capítulos, sendo que este primeiro introduz o tema a ser desenvolvido, delineia a justificativa, alem de definir o objetivo geral, os específicos e o aspecto metodológico. O capítulo 2 traz um breve histórico da questão ambiental, inicialmente, no âmbito mundial e o Brasil, destacando sua evolução, instrumentos e principais problemas; num segundo momento a contextualização desta questão no estado de Minas Gerais.

No capítulo 3 é apresentado, detalhadamente, no que concerne a Política Ambiental no Estado e no que se refere aos resíduos sólidos urbanos, o Projeto Estruturador Resíduos Sólidos e o Programa Minas Sem Lixões.

O capítulo 4 traz uma abordagem teórica sobre informação e sistemas de informação, considerando o grande número de demandas e de políticas públicas para atendê-las, o que pode gerar a necessidade de se estruturar sistemas de informação para dar suporte a gestão de tais políticas.

No capítulo 5 é apresentado o Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos e feita a análise desta ferramenta diante dos objetivos propostos nesta pesquisa. Este capítulo divide-se em duas seções e, tem a finalidade de apresentar a ferramenta informacional e os resultados deste estudo.

Por fim, no capítulo 6 é realizada uma síntese das principais descobertas e conclusões deste trabalho.

É necessário destacar que escapa ao objetivo deste trabalho promover a avaliação do Programa Minas Sem Lixões. Assim, a partir da estrutruração supra

mencionada o que se deseja é realizar um estudo sobre a implantação da ferrramenta de Tecnologia da Informaçao (TI) como instrumento de tomada de decisões e suporte a gestão do Programa Minas sem Lixões, considerando os sistemas de informação e importancia de ferramentas de TI para apoio a processos de tomada de decisão.

2. POLÍTICA AMBIENTAL: TRAJETÓRIA E DIRETRIZES POLÍTICO-INSTITUCIONAL

2.1. Histórico da questão ambiental no Brasil

Meio ambiente e desenvolvimento constituem hoje um binômio indissociável, expresso no conceito de desenvolvimento sustentável, em que estão relacionadas variáveis sociais, econômicas, político-institucionais e ambientais (ALBAGLI, 1995, p. 1-2). Esta é a evolução de um conceito que começa a ser discutido na década de 60, quando se assiste pelo mundo o início da preocupação com o meio ambiente. Preocupação esta, que se faz presente quando o sistema de produção capitalista se depara com linhas de pensamento que hipotetizam sobre uma possível escassez de recursos naturais, caso o padrão de consumo dos mesmos pela indústria se mantivesse na mesma escala. Neste sentido pode-se destacar As Teses do Clube de Roma: a Tese dos Limites do Crescimento.

Em seu conteúdo é possível enfatizar três hipóteses que sintetizam o pensamento da época:

> - Se as atuais tendências de crescimento da população mundial; industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição de recursos naturais continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos. O resultado mais provável será um declínio súbito e incontrolável, tanto da população quanto da capacidade industrial.
> - É possível modificar estas tendências de crescimento e formar uma condição de estabilidade ecológica e econômica que se possa manter até um futuro remoto. O estado de equilíbrio global poderá ser planejado de tal modo que as necessidades materiais básicas de cada pessoa na Terra sejam satisfeitas, e que cada pessoa tenha igual oportunidade de realizar seu potencial humano individual.
> - Se a população do mundo decidir empenhar-se em obter este segundo resultado, em vez de lutar pelo primeiro, quanto mais cedo ela começar a trabalhar para alcançá-lo, maiores serão suas possibilidades de êxito. (MEADOWS 1972 apud GODOY, 2007b)

Os debates evoluem e chegam a seu ápice em 1972 quando ocorre o primeiro grande encontro internacional que discutiu os problemas ambientais e a relação entre desenvolvimento e meio ambiente, é a chamada Conferência de Estocolmo. Tal conferência contou com a participação de 113 nações com 1200 delegados, sendo apenas dois chefes de estado e os demais ministros.

O Brasil participou ativamente desta conferencia liderando o grupo de países em desenvolvimento que eram contrários à posição de redução do crescimento e controle populacional tendo em vista a problemática ambiental. Defendia-se a posição de que todos tinham direito ao crescimento econômico; os problemas ambientais eram originados da pobreza, principal fonte de poluição. À época o país estava em pleno milagre econômico, a delegação brasileira chegou inclusive a levar uma faixa que sintetizava bem o pensamento que vigorava:

> Bem vindos à poluição, estamos abertos a ela. O Brasil é um país que não tem restrições, temos várias cidades que receberiam de braços abertos a sua poluição, porque nós queremos empregos, dólares para o nosso desenvolvimento. (GODOY, 2007a).

Segundo Godoy (2007) o ministro Costa Cavalcanti que chefiava a delegação brasileira, chegou a declarar que era preciso “desenvolver primeiro e pagar os custos da poluição mais tarde.” Ainda segundo a referida autora, o que os países em desenvolvimento afirmavam é que o ônus maior do controle e despoluição caberia aos países desenvolvidos, maiores responsáveis pela deterioração do meio ambiente. Como alternativa a esse impasse entre países desenvolvidos e em desenvolvimento para permitir a continuidade da reunião, surge a abordagem Ecodesenvolvimentista.

Dentre os desdobramentos da Conferência pode-se arrolar:

1) A Publicação da Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente contendo diretrizes para se refletir sobre crescimento versus meio ambiente, composta por 7 itens e 26 princípios, destacando-se:

- o Homem é o centro da relação Homem-meio ambiente;
- a pobreza como causadora da degradação (princípio 10);
- crescimento com equilíbrio, não o crescimento zero (princípios 8, 9 e 11);
- a preocupação com o crescimento populacional (princípios 15 e 16)

2) A Criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a primeira Agência Ambiental Global; e

3) O Surgimento da Abordagem Ecodesenvolvimentista a qual percebe o problema ambiental*:*

> como um subproduto de um padrão de desenvolvimento, mas que o processo de desenvolvimento somente se tornará possível pelo equacionamento do trinômio eficiência econômica, eqüidade social e equilíbrio ecológico (CARVALHO apud GODOY, 2007a).

Assim, depois da Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente em Estocolmo (Suécia 1972), o governo brasileiro cria a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) em 1973. Segundo Silva (2005), o intuito seria de mudar a imagem do Brasil perante a opinião pública internacional, atenuando as críticas e pressões dos ambientalistas internacionais, colocando o país em posição favorável a obtenção de empréstimos e investimentos externos, já que durante a Conferência em Estocolmo assumiu posição de resistência ante a questão ambiental. Esta era vista como obstáculo ao desenvolvimento econômico-industrial almejado, como criação dos países desenvolvidos para dificultar a industrialização dos países subdesenvolvidos. Outro aspecto destacado pelo referido autor é a criação das agências estaduais para controle da poluição industrial conforme estabelecido no II Plano Nacional de Desenvolvimento - II PND (1975-79).

Desta forma, as ações governamentais na área ambiental na década de 70 são marcadas somente pelo aspecto quantitativo e subordinadas à lógica desenvolvimentista. Já na década de 80, têm-se um marco do enfoque ambiental no país com a introdução do conceito de defesa ambiental. Dadas as pressões internacionais foi promulgada a Lei nº. 6.938, institucionalizando a política pública ambiental no país e o arranjo institucional para a execução destas; esta lei estabelecia a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), criava o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) articulando a SEMA, enquanto órgão central, aos órgãos setoriais, seccionais e locais, e criando também o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). São princípios e objetivos da referida lei:

I. Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser assegurado e protegido tendo em vista o bem coletivo;
II. Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
III. Planejamento e fiscalizações do uso dos recursos ambientais;
IV. Proteção dos ecossistemas, com preservação de áreas representativas;
V. Controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
VI. Incentivos ao estudo e a pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
VII. Acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
VIII. Recuperação de áreas degradadas;
IX. Proteção de áreas ameaçadas de degradação, e educação ambiental em todos os níveis de ensino, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente. (BRASIL, 1981)

Em 1988 é promulgada a nova Constituição Brasileira, que deu destaque a questão ambiental dedicando-lhe um capítulo. No Título VIII Da Ordem Social,

Capítulo VI Do Meio Ambiente, o texto ambiental apresenta as três esferas da federação como co-responsáveis pela garantia da qualidade ambiental; a descentralização administrativa deu aos municípios maior autonomia para a criação e administração de políticas públicas ambientais. Em seu texto pode-se destacar o artigo 225 segundo, o qual:

> "Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como o uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo preservá-lo para as presentes e gerações futuras." (BRASIL, 1988)

Dessa forma, a partir de 1988, o estado brasileiro adota como princípio, em relação a questão ambiental, que as atividades do setor produtivo deveriam ser desenvolvidas em respeito a qualidade ambiental. Esta por sua vez deveria ser definida com base nas normas e padrões específicos, baseados em conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico os quais possibilitariam a apropriação dos recursos ambientais. Além disso, seria imprescindível alinhar desenvolvimento ambiental com o desenvolvimento social.

Em 1989, através da Lei nº 7.735, é criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e extinta a SEMA, nesse mesmo ano o Brasil decide sediar a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, a chamada ECO-92, então realizada no Rio de Janeiro em 1992. Nesse mesmo ano a coordenação da PNMA passou a ser do Ministério do Meio Ambiente (MMA), criado pela Lei 8.490. A ECO-92 contou com a participação de 179 países que buscavam pensar estrategicamente o século XXI de forma a promover um desenvolvimento socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente sustentável. O resultado foi o documento conhecido como Agenda 21, um programa estratégico para desenvolvimento sustentável.[3] O crescimento da pobreza e degradação ambiental foram os temas amplamente discutidos.

Apesar do encontro não estabelecer metas, responsabilidades e prazos claramente definidos para a redução da degradação ambiental houve o compromisso dos países para aumentar o acesso à água limpa e ao saneamento (deposição adequada de esgoto e lixo).

---

[3] Definição mais comumente aceita: "desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro." Fonte: http://www.wwf.org.br

Em 1995, o MMA, através da Medida Provisória nº 813, passa a ser do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Em 1998 é instituída a Lei de Crimes Ambientais, nº 9.605 de 12 de fevereiro, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. No ano 2000 é criado o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o MMA institui o Sistema de Informações Gerenciais do Meio Ambiente - SIGMA I. Em 2006 edita a Lei 11.284, que dispondo sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; em 2008 edita o Decreto nº 6.527 que trata da concepção do Fundo Amazônia pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES.

A figura abaixo representa a atual estrutura institucional do governo federal responsável pela gestão das políticas ambientais na esfera federal:

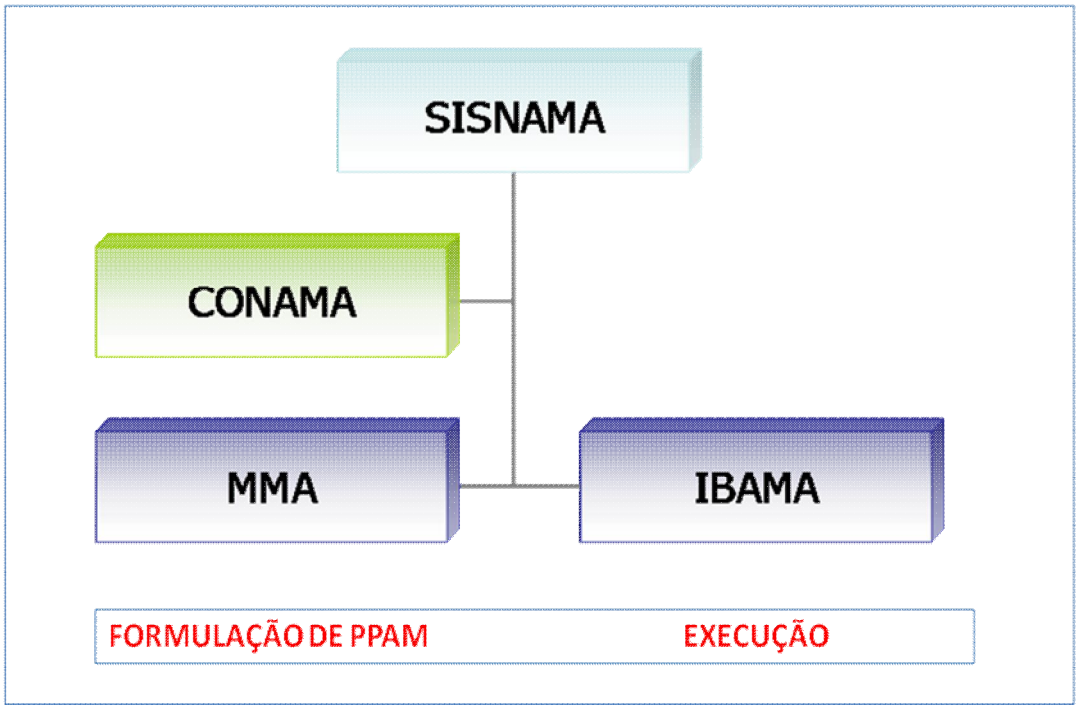


Figura 1 - Estrutura Institucional do Governo Federal para Questões Ambientais

O Sistema Nacional do Meio Ambiente compõe-se: pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, que tem função consultiva e deliberativa, e o Ministério do Meio Ambiente, atualmente o órgão central, a estes dois cabe a formulação de políticas publicas; e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis, ao qual cabe a execução das políticas juntamente com órgãos seccionais e locais (estados e municípios), sendo que a articulação destes é função do MMA.

O breve histórico demonstra como a questão ambiental evoluiu no mundo e o papel assumido pelo Brasil desde 1970. É possível perceber pela contextualização apresentada que para tratar a questão ambiental, o estado brasileiro preocupou-se em prover uma estrutura institucional e administrativa que fosse capaz de receber e processar as demandas do movimento ambientalista. É possível perceber ainda que o estado brasileiro optou por instrumentos de gestão da política ambiental de comando e controle, representados por conjuntos de leis e decretos que estabeleceram padrões aceitáveis e disciplinaram a questão ambiental. Como se verá adiante, este mesmo comportamento também pode ser observado em Minas Gerais, levando-se em consideração suas principais características quanto a estrutura e gestão.

2.2. O contexto em Minas Gerais

No contexto de Minas Gerais, sabe-se que a estrutura político-institucional relacionada à questão ambiental teve início em 1976 com a criação da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (SECT), que dentre suas atribuições estava: *"coordenar a execução de medidas destinadas à proteção ambiental e zelar pela observância das normas de controle da poluição, em conexão com os órgãos federais complementares e coordenar e supervisionar o levantamento e cadastramento de recursos naturais do Estado, com vistas à sua utilização racional e proteção do meio ambiente."* (MINAS GERAIS, 1976). Em 1977, através do decreto 18.466, foi instituída a Comissão de Política Ambiental que tinha por atribuições:

> I - formular, para cumprimento das unidades do Sistema Operacional de Ciência e Tecnologia, normas técnicas de proteção ao meio-ambiente, observadas as diretrizes federais pertinentes aos objetivos definidos no Plano Mineiro de Desenvolvimento Econômico e Social ou documento que venha suceder;
> II - compatibilizar os planos, programas, projetos e atividades de proteção ambiental com as normas estabelecidas;
> III - propor a criação de sistemas de controle e medição de qualidade do meio ambiente para aprovação do Secretário de Ciência e Tecnologia;

> IV - supervisionar a ação fiscalizadora de observância das normas que tenham por finalidade a preservação e melhoria do meio-ambiente e da qualidade de vida;
> V - aprovar relatório sobre impactos ambientais;
> VI - estabelecer os mecanismos de fiscalização ambiental;
> VII - submeter ao Secretário de Estado de Ciência e Tecnologia o seu Regimento Interno. (MINAS GERAIS, 1977)

A organização da comissão incluía a atuação de um Plenário e de cinco Câmaras especializadas: poluição industrial, poluição por adubos químicos e defensivos agrícolas, política ambiental, defesa de ecossistemas e câmara de mineração e bacias hidrográficas. Cada câmara elaborava as normas técnicas relativas a cada área de competência. O plenário possuía poder deliberativo e tinha em sua composição, representantes da Assembléia Legislativa, das secretarias de Estado de vários órgãos governamentais da área ambiental e de vários segmentos da sociedade. O que, segundo Silva (2005):

> conferiu ao modelo implantado em Minas um caráter pioneiro e foi crucial para a afirmação política do Estado: constituía uma forma de proteção da autonomia do Conselho em relação à própria política governamental, já que setores do Poder Público mostravam-se resistentes à adoção de normas de controle ambiental que, na visão de representantes de setores degradadores e ligados à exploração de recursos naturais, poderiam representar uma limitação ao crescimento econômico do Estado. (SILVA, 2005, p.47)

Em 1983 foi criada a Superintendência do Meio Ambiente (SMA) com funções de planejamento e fiscalização com relação as questões ambientais. E, em 1987, a Comissão de Política Ambiental transforma-se em Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). Já em 1988, objetivando transferir a um órgão, com autonomia financeira e organizado para tal, a execução da política ambiental do estado, é criada a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) que passa a integrar a SMA. Na década de 90, surgem outros órgãos: em 1995, foi criada a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), com vistas ao planejamento e coordenação de uma gestão ambiental integrada no Estado. Essa tinha sua estrutura vinculada ao Instituto Estadual de Floretas (IEF), que havia sido criado em 1962, pela lei nº 2606, e ao Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (DRH).

Em 1997, houve uma reorganização do COPAM, através da Lei 12.585, e a criação do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), uma autarquia vinculada a

SEMAD, responsável por planejar e promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade das águas em Minas.

Em 2006 é criado o Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA) formado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, com função de coordenação, pelos Conselhos Estaduais de Política Ambiental (COPAM) e de Recursos Hídricos (CERH) e pelos órgãos vinculados: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). A figura a seguir espelha a estrutura organizacional do Sistema Estadual do Meio Ambiente em Minas nos dias atuais.

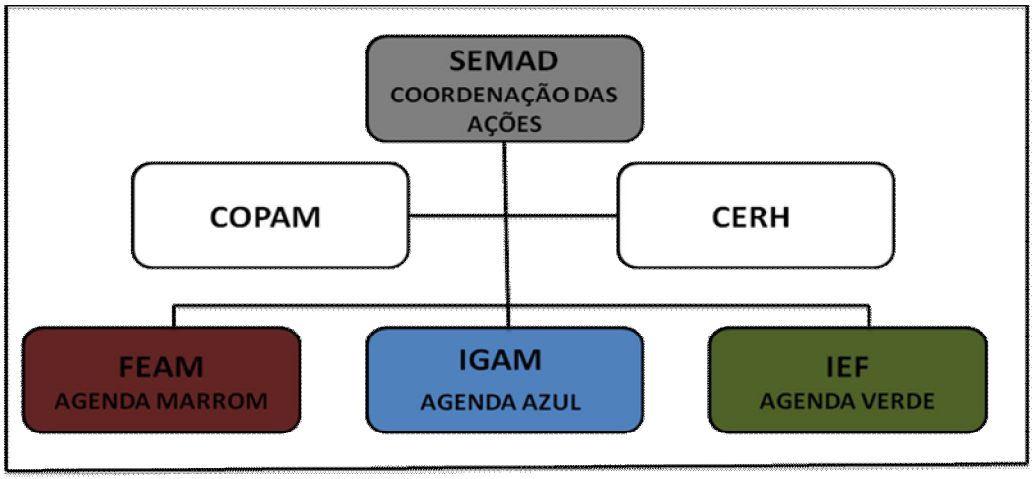


Figura 2 - Estrutura Organizacional do Sistema Estadual de Meio Ambiente

Cada uma destas instituições tratou de editar um vasto arcabouço legal para disciplinar a questão ambiental no estado, agrupando a normatização e ações em três agendas:

- Agenda verde – trata da execução das políticas florestal e de proteção da biodiversidade. Está a cargo do Instituto Estadual de Florestas (IEF), sendo este então, responsável pela preservação e a conservação da vegetação, pelo desenvolvimento sustentável dos recursos naturais renováveis; pela pesquisa em biomassas e biodiversidade; pelo inventário florestal e o mapeamento da cobertura vegetal do Estado; administração das unidades de conservação estaduais.
- Agenda marrom – trata da política de proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental, no que concerne à gestão do ar, do solo e dos resíduos sólidos. É de responsabilidade da Fundação Estadual do Meio Ambiente

(FEAM) executar tal política, bem como a prevenção e a correção da poluição ou da degradação ambiental provocada pelas atividades industriais, minerárias e de infra-estrutura, isto é, o controle das atividades potencialmente poluidoras.

- Agenda azul – trata das questões relativas a gestão dos recursos hídricos e a preservação da quantidade e qualidade das águas no Estado de Minas Gerais. Está a cargo do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), responsável pela concessão de direito de uso dos recursos hídricos estaduais, coordenação, orientação e incentivo a criação dos comitês de bacias hidrográficas.

O arcabouço legal e institucional, estabelecido pelo Governo federal e governo estadual, buscam mitigar os principais problemas ambientais que rondam a agenda brasileira. Dentre estes problemas a questão dos resíduos sólidos, que pode implicar em problemas de contaminação do solo e dos recursos hídricos, poluição atmosférica e proliferação de vetores de doenças, teve especial atenção do governo de Minas. O Projeto Estruturador Resíduos Sólidos integra o portfólio de projetos do estado, tendo em seu escopo um item relacionado a implantação de sistemas de disposição final adequada; para isso o Governo mineiro instituiu o programa Minas sem lixões, iniciativa pioneira no estado, que objetiva apoiar os municípios no atendimento às normas de gestão adequada de resíduos sólidos urbanos definidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental.

O capítulo que se segue apresentará a política ambiental no tocante aos resíduos sólidos urbanos como uma iniciativa para mitigação de impactos ambientais; notadamente a atuação da Administração Pública Estadual, seu arcabouço legal e institucional.

3. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: CONTEXTO E ATUAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA ESTADUAL

A partir de 2003, o governo de Minas Gerais criou um modelo de planejamento com estratégias de longo, médio e curto prazo. Sendo a estratégia de longo prazo especificada no Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado – PMDI; desdobrada para um horizonte de médio prazo no Plano Plurianual de Ação Governamental - PPAG, que detalha os programas e ações com as previsões físico-financeiras para um período de quatro anos; e a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) que orienta a elaboração dos orçamentos anuais e a Lei Orçamentária Anual – LOA com o detalhamento das previsões financeiras e físicas do PPAG para cada exercício especificando o planejamento de curto prazo.

O PMDI é um Plano Estratégico que consolida um conjunto de escolhas que orientam a construção do futuro do Estado em um horizonte de longo prazo. Com o ideal de Tornar Minas Gerais o Melhor Estado para se Viver, o plano foi revisado em 2006 e aprovado pela Assembléia Legislativa, Lei 170001/2007; para o período 2007/2023. A Estratégia de Desenvolvimento de Minas Gerais é formada por seis estratégias setoriais, quais sejam sustentabilidade ambiental, integração territorial competitiva, eqüidade e bem-estar, investimento e negócios, perspectiva integrada do capital humano e rede de cidades. Para a concretização destas estratégias foram definidas 11 Áreas de Resultados - Educação de Qualidade; Protagonismo Juvenil; Investimento e Valor Agregado da Produção; Inovação, Tecnologia e Qualidade; Desenvolvimento do Norte de Minas, Jequitinhonha, Mucuri e Rio Doce; Logística de Integração e Desenvolvimento; Rede de Cidades e Serviços; Vida Saudável; Defesa Social; Redução da Pobreza e Inclusão Produtiva e Qualidade Ambiental. Cada Área de Resultados agrega os principais desafios, objetivos e metas para a administração pública, bem como iniciativas essenciais para transformar a estratégia em resultados efetivos. Buscando então esses resultados o Estado cria o programa de Gestão Estratégica de Recursos e Ações do Estado (GERAES), que nas palavras de Guimarães e Almeida(2006):

> Trata-se de um conjunto de medidas de gestão do planejamento que visam transformar a estratégia principal do governo em resultados, garantindo a presença dos principais projetos de governo – os estruturadores – nos instrumentos de planejamento de longo (PMDI), médio (PPAG) e curto

> prazo (LOA). Adicionalmente, o GERAES incorpora técnicas de gerenciamento de projetos para apoio na realização da estratégia, e introduz mecanismos que incentivam o atendimento das metas dos projetos estruturadores. (GUIMARÃES e ALMEIDA, 2006 apud LADEIRA 2008, p.8)

3.1. O Projeto Estruturador Resíduos Sólidos

Dentro da Área de Resultados Qualidade Ambiental há o **Projeto Estruturador Resíduos Sólidos** de responsabilidade da FEAM, que tem como objetivo *promover e fomentar a não geração, o reaproveitamento, a reciclagem e a disposição adequada de resíduos sólidos com vistas à melhoria da saúde ambiental.*[4] No escopo desse projeto encontram-se os seguintes objetivos, também representados na figura 3:

- desenvolvimento de instrumentos de incentivo à implantação de sistemas de disposição final adequada;
- implantação do Centro Mineiro de Referência em Resíduos e alcance de auto-sustentabilidade;
- implantação de sistemas de disposição final adequada abrangendo municípios e empreendimentos geradores de resíduos sólidos;
- erradicação de lixões;
- educação e extensão ambiental;
- implantação da coleta seletiva, reaproveitamento e reciclagem.

Figura 3 - Política de Resíduos : Ações

[4] Conforme Plano de Projeto apresentado pela Unidade de Apoio ao Gerenciamento de Projetos (UAGP) do GERAES

Uma das ações do projeto é o apoio a Implantação de Sistemas de Disposição Final Adequada tendo sido criado pela FEAM um programa para execução desta ação. Sabe-se que na área de saneamento dentre os maiores problemas no estado hoje está a gestão de resíduos sólidos envolvendo a coleta, o tratamento e disposição final. Tratando dessa questão o COPAM emitiu varias deliberações normativas sendo as principais:

• Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14/12/2001 – Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências;

• Deliberação Normativa COPAM n.° 67, de 19/11/2003 – Prorroga prazos estabelecidos pelos artigos 1º e 2º da Deliberação Normativa 52, de 14 de dezembro de 2001 e altera a redação do inciso V do artigo 2º;

• Deliberação Normativa COPAM n.º 75, de 25 de outubro de 2004 - Convoca os municípios, com população entre trinta e cinqüenta mil habitantes, ao licenciamento ambiental de sistema adequado de destinação final de resíduos sólidos urbanos e altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001;

• Deliberação Normativa COPAM n.º 81, de 11 de maio de 2005 - Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM n.º 52, de 14 de dezembro de 2001;

• Deliberação Normativa COPAM n° 92, de 10/01/2006 – Estabelece novos prazos para atendimento das determinações da Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14/12/2001;

• Deliberação Normativa nº 97, de 25/04/2006 - Estabelece diretrizes para a disposição final adequada dos resíduos dos estabelecimentos dos serviços de saúde no Estado de Minas Gerais e dá outras providências;

• Deliberação Normativa nº 118, de 27/06/2008 - Altera os artigos 2º, 3º e 4º da DN 52/2001 e estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais e dá outras providências;

• Deliberação Normativa nº 119, de 27/06/2008 – Reitera a convocação aos municípios, acima de 30.000 habitantes, que não cumpriram os prazos

estabelecidos na DN 105/2006, a formalizarem processo de licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências; e

• Deliberação Normativa nº 126, de 15/10/2008 – Convoca os municípios entre 20.000 e 30.000 habitantes a formalizarem processo de licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências.

3.2. O Programa Minas Sem Lixões

Na prática tem-se que até o ano de 2001 uma pequena parcela dos municípios mineiros era responsável por mais de 60% da geração de resíduo urbano no Estado, não havendo medidas que tratassem da questão. Ao final desse mesmo ano o COPAM editou a Deliberação Normativa 52, que dentre as mencionadas deliberações normativas tem destaque por representar um marco inicial para o programa, pois convocou os municípios mineiros com população urbana superior a 50 mil habitantes (de acordo com o censo 2000 IBGE) para o licenciamento ambiental de sistema adequado de destinação final de resíduos sólidos urbanos e estabeleceu um cronograma para o seu cumprimento. Na ocasião, foram convocados 47 municípios, uma vez que seis dos que apresentavam essa população já operavam aterros sanitários devidamente licenciados pelo COPAM.

Os demais municípios com populações inferiores estavam obrigados a implementar as medidas minimizadoras preconizadas até que se submetessem ao processo de licenciamento, dependendo do porte populacional. As medidas preconizadas no artigo 2º dessa legislação caracterizavam-se pela simplicidade e baixo custo de investimento, não sendo passíveis de licenciamento ambiental na FEAM/COPAM. As medidas eram:

> I - disposição em local com solo e/ou rocha de baixa permeabilidade, com declividade inferior a 30%, boas condições de acesso, a uma distância mínima de 300m de cursos d'água ou qualquer coleção hídrica e de 500m de núcleos populacionais, fora de margens de estradas, de erosões e de áreas de preservação permanente;
> II - sistema de drenagem pluvial em todo o terreno, de modo a minimizar o ingresso das águas de chuva na massa de lixo aterrado;
> III - compactação e recobrimento do lixo com terra ou entulho, no mínimo, três vezes por semana;

> IV - isolamento com cerca complementada por arbustos ou árvores que contribuam para dificultar o acesso de pessoas e animais;
> V - proibição da permanência de pessoas no local para fins de catação de lixo;
> VI - responsável técnico pela implementação e supervisão das condições de operação do local, com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.
> Parágrafo único - A Prefeitura deve providenciar na Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM o cadastramento do responsável técnico a que se refere o item VI da Deliberação Normativa. (COPAM, 2001)

As medidas mínimas solicitadas não eram passíveis de licenciamento ambiental. A Deliberação determinava ainda que, para fins de otimização do uso de áreas e redução dos custos de implantação e operação dos sistemas de disposição final de resíduos sólidos, as Prefeituras Municipais deveriam dar prioridade à implementação de tais sistemas por meio da constituição de consórcios intermunicipais.

Entretanto a edição da norma não foi suficiente para que alcançasse seus objetivos, assim em 2003 o governo do estado cria a política pública **Programa Minas Sem Lixões**. O Programa integra o **Projeto Estruturador Resíduos Sólidos**, sendo coordenado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e visando induzir melhorias das condições de disposição dos resíduos sólidos urbanos.

Além disso, os prazos estabelecidos para o cumprimento das medidas minimizadoras determinadas foram prorrogados por meio de outras Deliberações Normativas, conforme o Quadro 1 a seguir:

Deliberação Normativa	Prazos para implementação das medidas do Artigo 2º	Prazos para o cadastro do Responsável Técnico e ART
52/2001	junho/2002	junho/2002
56/2002	dezembro/ 2002	dezembro/ 2002
67/2003	julho/2004	julho/2004
75/2004	outubro/2005	abril/2005
92/2006	outubro/2006	outubro/2006

Quadro 1 - Prorrogações de prazos para a implementação das medidas do artigo 2º da DN 52/2001
Fonte: MINAS GERAIS. Legislação Ambiental. SEMAD

.

Em outubro de 2004, a edição da Deliberação Normativa COPAM 75, representou um avanço na busca da disposição final adequada dos resíduos sólidos

urbanos. Essa Deliberação convocou ao licenciamento ambiental de sistemas adequados todos os 28 municípios mineiros com população urbana entre 30 e 50 mil habitantes.

Também os prazos estabelecidos para o licenciamento dos sistemas adequados de disposição final de resíduos, preconizados pelas DN 52/2001 e pela DN 75/2004, foram prorrogados por meio de outras Deliberações Normativas, conforme apresentado no Quadro 2:

Deliberação Normativa	Licença Prévia	Licença de Instalação	Licença de Operação
52/2001	julho/2003	dezembro/2004	dezembro/2005
75/2004	-	abril/2006	abril/2007
81/2005	-	outubro/2005	setembro/2006
92/2006	-	março/2006	novembro/2006
105/2006	-	março/2007	agosto/2007 novembro/2007
119/2008	-	novembro/2008	outubro/2008 outubro/2009

Quadro 2 - Prorrogações de prazos para o licenciamento ambiental previsto nas DN 52/2001 e 75/2004.
Fonte: MINAS GERAIS. Legislação Ambiental. SEMAD.

Tendo em vista a mudança administrativa ocorrida em janeiro de 2005, quando novos prefeitos tomaram posse, foram realizadas, em julho de 2005, Reuniões Esclarecedoras com representantes legais dos municípios convocados pelo COPAM, no intuito de alertá-los quanto às exigências e prazos a serem cumpridos.

Para alcançar os resultados desejados, foram determinadas ações a serem adotadas, a saber:

- Diagnóstico e levantamento anual da alternativa de disposição final de resíduos dos 853 municípios mineiros, realizado por meio de vistorias técnicas;
- Realização de monitoramento das unidades licenciadas e que recebem ICMS - Ecológico;
- Edição de normas estaduais definidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) relativas à gestão de resíduos sólidos;

- Edição de manuais orientativos e CD ROM utilizados durante seminários realizados com participação dos administradores e técnicos municipais, ministrados pelos técnicos da Gerência de Saneamento Ambiental da FEAM;
- Disponibilização na internet dos dados relativos aos locais de disposição final de resíduos dos 853 municípios mineiros, por meio do Inventário de Resíduos;
- Assinatura e acompanhamento de Termos de Ajustamento de Conduta com o objetivo de registrar o compromisso de cada município em reduzir os impactos ambientais na área de disposição final de lixo;
- Revisão dos procedimentos de licenciamento ambiental e dos conteúdos de informações que devem compor os estudos ambientais que subsidiam a análise dos processos de licenças;
- Criação do Centro Mineiro de Referência em Resíduos – CMRR com a missão de apoiar os municípios e cidadãos na gestão integrada de resíduos por meio da disseminação de informações e capacitação técnica, gerencial e profissionalizante;
- Edição do Prêmio Estadual de Sustentabilidade em Gestão Ambiental Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos, lançado em 2007, que premia, a cada dois anos, as melhores iniciativas nesse sentido implementadas pelos gestores municipais do Estado.

O diagrama a seguir representa a conformação que o Programa Minas sem lixões assumiu em Minas Gerais. Ressalte-se, contudo que tal diagrama é uma simplificação da realidade contemplando os aspectos evidentes nas fontes consultadas.

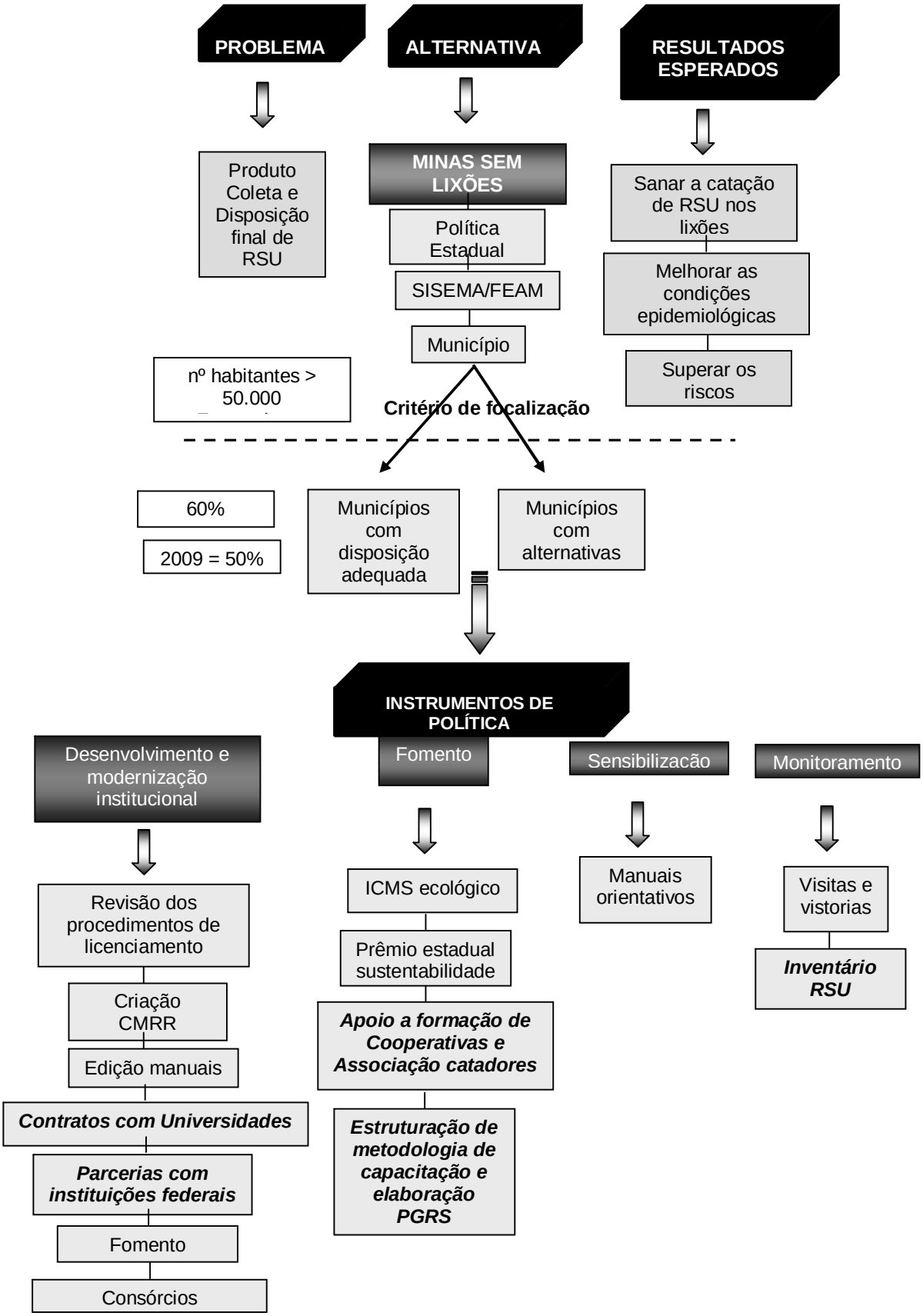


Figura 4 - Diagrama Programa Minas Sem Lixões

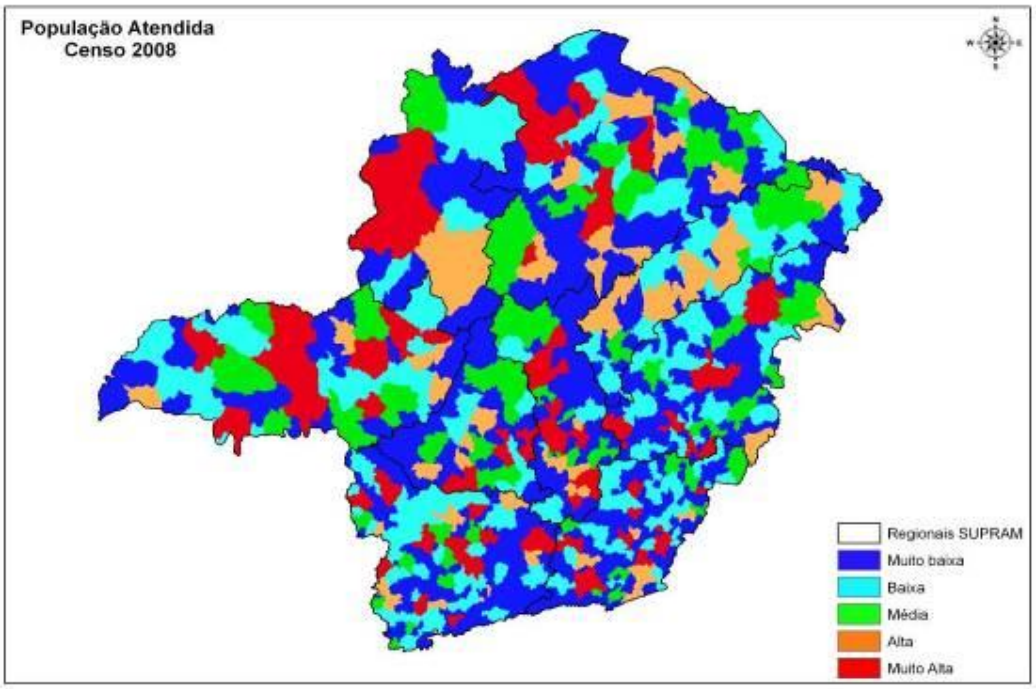
Dados da FEAM indicam que o Programa “Minas sem Lixões” conseguiu reduzir em cerca de 50% o número de lixões do Estado, o número de aterros sanitários aumentou 500% e as usinas de triagem e compostagem em 300%. A Gerência de Saneamento Ambiental (GESAN) da FEAM informa que o acesso da população urbana a sistemas de disposição final de resíduos sólidos passou de 19,2%, em 2003, para 45,92%, em dezembro de 2008, o que significa que cerca de 7,5 milhões de pessoas foram beneficiadas. O objetivo até 2011 é que no mínimo 60% da população urbana seja atendida por sistemas tecnicamente adequados para tratamento ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e a redução do número de lixões no estado chegue a 80%.

A Fundação Israel Pinheiro (FIP) realizou estudo com o mapeamento das áreas sensíveis do estado de Minas Gerais frente à disposição dos resíduos sólidos urbanos. Para qualquer nível da produção per capita de lixo, o aumento de população significa maior geração de resíduos e agravamento da fragilidade dos ecossistemas dependendo da tecnologia empregada para disposição final. O problema ainda se torna mais acentuado, pois muitos municípios não dispõem de forma adequada dos resíduos sólidos gerados, o que pode contribuir severamente na contaminação do meio biótico e abiótico do ecossistema afetado. Utilizando como indicador a população urbana com coleta e destinação final de resíduos[5] e definindo classes de vulnerabilidade por faixas de população urbana dos municípios conforme quadro 3 , a FIP obteve como resultado o mapa abaixo.

CLASSES	CARACTERÍSTICAS
Muito Alta	> 50.000
Alta	30.000 – 50.000
Média	20.000 – 30.000
Baixa	10.000 – 20.000
Muito Baixa	< 10.000

Quadro 3 - Quadro-guia para definição das classes da vulnerabilidade
Fonte: Fundação Israel Pinheiro/ FEAM. Relatório 2009

[5] Para o município que dispõe os resíduos em outro município a população deste foi zerada, e sua população foi somada com a população do município que recebe os resíduos.



Mapa 1 - Populaçao urbana atendida e vulnerabilidade ambiental
Fonte: Censo IBGE 2007/Banco de Dados da FEAM

Dos 853 municípios em todo o Estado de Minas Gerais, 485 ainda dispõem o lixo a céu aberto, sem medidas de proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Essas informações obtidas a partir de banco de dados[6] fornecido pela FEAM, que contém as características dos sistemas de disposição dos resíduos sólidos existentes no estado de Minas Gerais, estão estruturadas nos anexos (Tabela 1 - Classificação dos empreendimentos e Tabela 2 - Síntese da quantidade dos empreendimentos por classe de vulnerabilidade do ecossistema para disposição dos resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais).

A FEAM atua com orientação às administrações municipais, formalização de apoio técnico aos municípios junto às Universidades, fiscalizações e licenciamento orientativos, capacitação das Superintendências de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Suprams), formalização de termo de parceria com Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) e na busca de recursos junto aos órgãos financiadores. Para a erradicação dos lixões em Minas Gerais a GESAN já publicou manuais de orientação e realiza periodicamente seminários e atendimentos personalizados a prefeitos e equipes técnicas municipais.

[6] Dados do ano de 2008.

Os municípios com população igual ou superior a 20 mil habitantes na área urbana recebem uma atuação mais rigorosa na exigência de implantação de sistemas tecnicamente adequados, pois são responsáveis por quase 75% dos resíduos dessa natureza gerados em Minas Gerais. O CMRR possui um curso de formação em gestão de resíduos equivalente ao técnico de curso médio, que é patrocinado pelo Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, que objetiva formar profissionais para trabalhar na área com a visão de eficiência ambiental.

Dentre alguns instrumentos de gestão, condução e orientação adotados pela FEAM ao longo do desenvolvimento do programa, tais como, levantamento anual das alternativas adotadas para a disposição final; edição de manuais orientadores; monitoramento das unidades licenciadas; celebração de contratos com universidades; assinatura e acompanhamentos de Termos de Ajustamento de Conduta -TACs; criação do Centro Mineiro de Referência em Resíduos; edição do Prêmio Estadual de Sustentabilidade em Gestão Ambiental; destaca-se a criação do **Inventário de Resíduos Sólidos de Minas Gerais**.

O Inventário de Resíduos Sólidos de Minas Gerais é um sistema informacional criado através da parceria entre a FEAM, o Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR), a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e a Universidade Federal de Lavras (UFLA). No período de novembro de 2004 até outubro de 2005, técnicos da Divisão de Saneamento da FEAM vistoriaram os 853 municípios mineiros, visando à verificação do cumprimento às determinações da Deliberação Normativa 52 e a realização de um diagnóstico das formas de disposição de resíduos no Estado; esse acompanhamento tem ocorrido regularmente desde então. O produto da compilação dos dados coletados fica disponível no Inventário que permite a visualização geográfica das áreas de disposição final dos resíduos sólidos de todos os municípios, e disponibiliza dados e fotos. Como mencionado anteriormente este sistema é o objeto de analise desse estudo, no que tange a importância de informações e de sistemas de informação para o suporte a gestão; aqui entendido como sendo o suporte que se assenta em três pilares, quais sejam, acompanhamento, monitoramento e tomada de decisão.

O capítulo seguinte traz uma explanação sobre informação e sistemas de informação para suporte a gestão. Como afirma Moresi (2000):

> A importância da informação para as organizações é universalmente aceita, constituindo, senão o mais importante, pelo menos um dos recursos cuja gestão e aproveitamento estão diretamente relacionados com o sucesso desejado. A informação também é considerada e utilizada em muitas organizações como um fator estruturante e um instrumento de gestão. Portanto, a gestão efetiva de uma organização requer a percepção objetiva e precisa dos valores da informação e do sistema de informação. (MORESI, 2000,p.14)

Destarte, os sistemas de informação são desenvolvidos com vistas à otimização do fluxo de informações das organizações para proporcionar o conhecimento e tomada de decisões que possam interferir nos ambientes interno e externo de forma a permitir a organização o alcance de seus objetivos.

4. INFORMAÇÃO E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA SUPORTE A GESTÃO

Com o passar dos anos as ações do Estado têm se tornado cada vez mais complexas, há um número crescente de atores e volume de demandas, que suscitam, cada vez mais o desenvolvimento de políticas públicas de grande porte. Para acompanhamento de tais políticas é indispensável que o Estado tenha a seu dispor informações fidedignas, sendo que em alguns casos dependo da complexidade da política pública há necessidade de estruturação de sistemas de informação. Segundo Braga (2000):

> A informação é um fator decisivo na gestão por ser um recurso importante e indispensável tanto no contexto interno como no relacionamento com o exterior. Quanto mais fiável, oportuna e exaustiva for essa informação, mais coesa será a empresa e maior será o seu potencial de resposta às solicitações concorrenciais. Alcançar este objetivo depende, em grande parte, do reconhecimento da importância da informação e do aproveitamento das oportunidades oferecidas pela tecnologia para orientarem os problemas enraizados da informação. (BRAGA, 2000, p.6)

Portanto, seguem-se dois tópicos o primeiro deles se presta a apresentar, para fins deste trabalho, conceitos de informação, seu uso estratégico, e o conceito de sistema; o segundo diz respeito aos sistemas de informação de apoio e suporte a gerência.

4.1. Informação

Castells (2004) afirma que a sociedade passa por uma terceira revolução industrial, como resultado da revolução tecnológica, da reestruturação econômica e da crítica cultural, e diferentemente das anteriores, essa revolução não se utiliza da informação apenas para criação e manuseio de tecnologia, mas também para o tratamento das informações.

As organizações precisam se adaptar e incorporar novas tecnologias como forma de resposta as mudanças. A informação é um recurso estratégico para a tomada de decisões na organização, sendo que neste ambiente mutável as informações são as mais amplas e diversas, então os recursos de Tecnologia da Informação são um importante mecanismo para o tratamento, utilização e disseminação das mesmas. Nesse contexto se insere a utilização de Sistemas de Informação (SI).

Cabe aqui apresentar os conceitos e a possível distinção entre dados, informação e conhecimento, o conceito de sistema para em seguida tratar de sistemas de informação.

Para Rezende (2003,p.1-2), *dados são sinais que não foram processados, correlacionados, integrados, avaliados ou interpretados de qualquer forma*, *os dados representam a matéria-prima a ser utilizada na produção de informações.* Já a informação seria quando *os dados passam por algum tipo de processamento para serem exibidos em uma forma inteligível às pessoas que irão utilizá-los.* E o conhecimento *é obtido pela interpretação e integração de vários dados e informações. O processo de transformação é realizado por meio de avaliação de dados e informações*.

Araújo (2007,p.16) considera um dado como uma expressão lógica de um fato isolado*.* Assim, *sua representação acontece através do simples registro ou anotação sobre um evento ou ocorrência. Ele não tem significado próprio nem fornece julgamento ou interpretação sobre o fato que registra.*

Stoner e Freeman(1999) citados por Vedovelli (2005,p.53) qualificam dados como *"sendo números ou fatos brutos, que não foram analisados e informação como sendo dados que foram analisados ou organizados de forma significativa"*. Os dados são a matéria-prima essencial para a criação da informação.

McGee e Prusak (1994) mencionados por Resende Junior (2008,p.25) afirmam que a informação consiste em dados coletados, organizados e ordenados aos quais são atribuídos significados e contextos. E de acordo com Moresi (2000, p.15) a informação tem basicamente duas finalidades, tratando-se do contexto organizacional, a de conhecimento dos ambientes interno e externo e para a atuação nestes ambientes.

Também no tocante às organizações, para Oliveira (2005):

> A informação é o resultado da análise dos dados existentes na empresa, devidamente registrados, classificados, organizados, relacionados e interpretados em um determinado contexto, para transmitir conhecimento e permitir a tomada de decisão de forma otimizada. (OLIVEIRA, D. 2005, p.37):

Segundo O'Brien (2002, apud Araujo 2007,p.17*)* informação pode ser considerada como *"dados que foram convertidos em um contexto significativo e útil para usuários finais específicos";* é a expressão lógica de um fato global.

Araujo (2007,p.17) complementa*: é um conjunto de dados trabalhados de modo a criar um significado, reduzindo a incerteza e aumentando o conhecimento a respeito de algo.* Afirma ainda que deve ser gerada para atender seus consumidores pois a necessidade desta informação é determinada por eles.

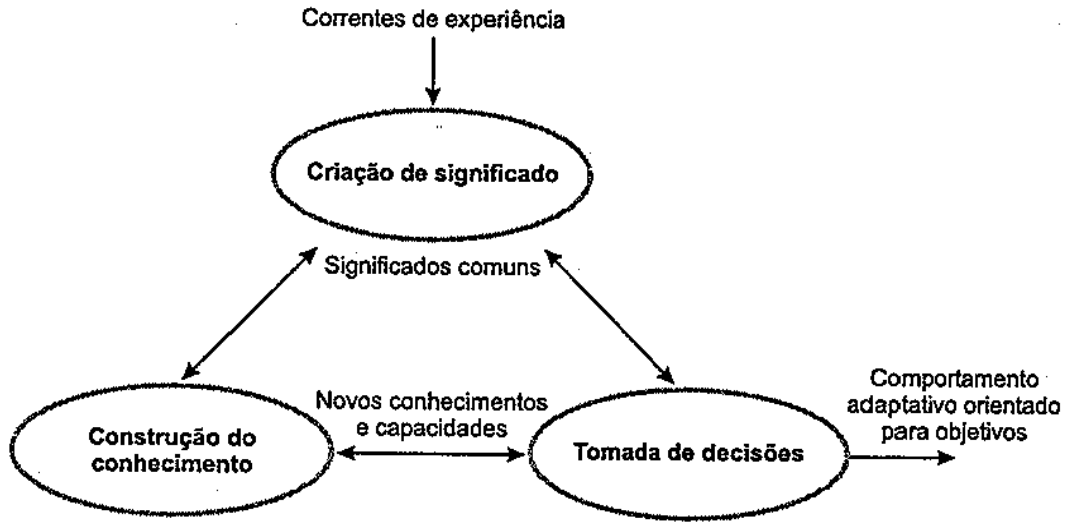
Choo (2003,p. 119) define informação como um recurso utilizado para *responder a uma questão, solucionar um problema, tomar uma decisão, negociar uma posição ou dar sentido a uma situação.* Tratando do uso estratégico da informação assim afirma:

> "A informação é um componente intrínseco de quase tudo que uma organização faz. Sem uma clara compreensão dos processos organizacionais e humanos pelos quais a informação se transforma em percepção, conhecimento e ação, as empresas não são capazes de perceber a importância de suas fontes e tecnologias de informação.
> (...) A concepção atual de administração e teoria organizacional destaca três arenas distintas onde a criação e o uso da informação desempenham um papel estratégico no crescimento e na capacidade de adaptação da empresa. Primeiro, a organização usa a informação para dar sentido às mudanças do ambiente externo.(...)A segunda arena do uso estratégico da informação é aquela em que a organização cria, organiza e processa a informação de modo a gerar novos conhecimentos por meio do aprendizado. (...)A terceira arena do uso estratégico da informação é aquela em que as organizações buscam e avaliam informações de modo a tomar decisões importantes.

Esses três processos de informação se apóiam e se complementam formando um ciclo denominado ciclo do conhecimento. Tal ciclo é explicado por Choo (2003, p. 51):

> as correntes de experiência no ambiente da organização são isoladas, rotuladas e unidas em mapas mentais, de modo a dar sentido a informações ambíguas. Em conseqüência da criação de significado, os membros interpretam o ambiente e desenvolvem interpretações comuns do que está acontecendo a eles e à organização. O que emerge é um conjunto de significados compartilhados e modelos mentais que a organização utiliza para planejar e tomar decisões. As interpretações comuns também ajudam a organização a definir os novos conhecimentos e capacidades que ela precisa desenvolver .

A figura abaixo representa o referido ciclo.



Esquema1-5. O ciclo do conhecimento

Figura 5 - O ciclo do conhecimento
Fonte: CHOO, C. W. A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: SENAC, 2003.

Depreende-se, desta forma, a importância da informação em todos os processos organizacionais, ressaltando-se, para os fins deste trabalho, sua importância para o planejamento e tomada de decisões em uma organização.

No que tange ao conceito de sistema, segundo Oliveira: "*sistema é um conjunto de partes interagentes e interdependentes que, conjuntamente, formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função*" (OLIVEIRA, D.2005, p.23)

Também *"considera-se sistema um conjunto de elementos interdependentes, ou um todo organizado, ou partes que interagem formando um todo unitário e complexo".* (BIO apud SOARES; CATÃO; LIBONATI, p. 5). Ou como bem conceitua O' Brien (2004, p.07) *"um grupo de componentes inter-relacionados que trabalham rumo a uma meta comum, recebendo insumos e produzindo resultados em um processo organizado de transformação"*. Dessa forma, é possível entender um sistema como uma reunião entre partes que concorrem para a realização de objetivo(s) especifico(s), sendo seu fluxo de funcionamento representado por entradas (recursos) que são processadas e resultam em saídas.

Os sistemas apresentam os seguintes componentes, tendo como base as definições de O´Brien (2004):

- Entrada – diz respeito à captação e reunião dos elementos que são recebidos no sistema para serem processados.
- Processamento – envolve a transformação das entradas (insumos) em produtos.
- Saída – resultado do processamento; transferência dos elementos resultantes do processamento até seu destino final.
- Controle – verificação das saídas, para saber se estão de acordo com os objetivos/metas ou se serão necessários ajustes ou modificações nas atividades de entrada ou processamento.
- *Feedback* – diz respeito ao desempenho do sistema; sendo reintroduzida a informação no sistema para obter então os resultados desejados.

A informação transformada em conhecimento é capaz de guiar as ações, isto é, permite a tomada de decisões. Tais informações podem ser estruturadas em Sistemas de Informação.

4.2. Os Sistemas de Informação

No contexto organizacional os sistemas de informação têm importante papel subsidiando os administradores nas funções de planejamento, organização e controle ao fornecer as informações necessárias. Segundo O'Brien (2004 p.6) um *"Sistema de Informação é um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicações e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização"*. Desta forma, os sistemas de informação devem contar com cinco tipos de recursos: humanos, de hardware, de software, de dados e de rede.

O'Brien entende que há três razões fundamentais para a aplicação de tecnologia da informação nas organizações em função dos três papeis vitais que os sistemas de informação podem desempenhar numa organização, quais sejam, o suporte aos processos e operações, o suporte as estratégias na busca por

vantagem competitiva, e o suporte na tomada de decisões dos funcionários e gerentes.

No tocante à classificação, conceitualmente diversos tipos de SI's podem ser utilizados nas organizações e a classificação desses sistemas baseia-se essencialmente nos critérios de tipos de decisão para que servem, níveis de gestão, a função que desempenham e a sua forma (grau de funcionalidade, automação e programação); tomando como referência O'Brien(2004), os sistemas podem ser de *apoio às operações* ou de *apoio gerencial.* Os sistemas de apoio às operações têm por papel apoiar as funções operacionais das organizações, processar dados gerados pelas operações, controlar processos, apoiar a comunicação e atualizar os bancos de dados. Já os sistemas de apoio gerencial têm por função fornecer informações necessárias aos gerentes para a tomada de decisão. Podem ser subdivididos em Sistemas de Informação Gerencial, Sistemas de apoio à decisão e Sistemas de informação Executiva, além de outras categorias.

Como o aspecto da tomada de decisões é relevante para esta pesquisa monográfica, destaca-se o que afirma Oliveira (2005) quanto a esta questão:

> Sistema de Informações Gerenciais (SIG) é o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa, proporcionando, ainda, a sustenção administrativa para otimizar os resultados esperados. (OLIVEIRA, D. 2005, p.40)

Vale ressaltar que, na prática, normalmente os sistemas não estão absolutamente separados conforme os tipos mencionados; na verdade, os sistemas de informação usados nas organizações são interfuncionais,combinações integradas de vários tipos com funções para atender diferentes membros da organização. Como observa O'Brien (2004, p.25):

> a maioria dos sistemas de informação se destina a produzir informação e apoiar a tomada de decisão para vários níveis gerenciais e funções organizacionais, alem de realizar tarefas de manutenção de registros e processamento de transações.

O bom funcionamento dos sistemas de informação, segundo Stoner e Freeman (1999,apud VEDOVELLI, 2005,p.54-55), depende de quatro fatores:

a) **Qualidade da informação:** relaciona-se a precisão da informação, quanto mais precisa for a informação, maior sua qualidade e maior o grau de confiabilidade interferindo diretamente na segurança do administrador na tomada de decisão;

entretanto quanto mais precisa um informação maior o custo de obtenção. Desta forma, o ponto de equilíbrio se dá à medida que o custo para se obter uma informação não ultrapasse o retorno sobre a decisão a ser tomada pelo administrador;

b) **Oportunidade da informação:** relaciona-se a disponibilidade da informação, devem estar disponíveis no momento oportuno e para as pessoas corretas, isto é, para aqueles que efetivamente serão responsáveis pela tomada de decisão. O valor de oportunidade de uma informação está ligado a sua utilidade como tal;

c) **Quantidade da informação:** relaciona-se a quantidade física de informação, a quantidade certa deve estar disponível para os administradores no processo de tomada de decisões para que decidam com menor grau de risco. As informações devem ser suficientes e produtivas, o excesso pode levar os administradores não perceber informações relevantes dentre as várias disponíveis;

d) **Relevância da informação:** relaciona-se a adequação da informação às atividades e responsabilidades do administrador; assim como a quantidade, deve ser oportuna aos administradores, evitando assim que analisem níveis de detalhes maiores ou menores do que o necessário para suas tomadas de decisões.

Gualazzi e Tech (2006, p.5) citando Bio (1996) explicam que as informações gerenciais de qualidade caracterizam-se por ser:

> − Comparativas: refletem a comparação dos planos com a execução (planejado x real) e tendências, como por exemplo, comparações com períodos anteriores (mês, ano etc.).
> − Confiáveis: o usuário precisa acreditar na informação para se sentir seguro ao decidir.
> − Geradas em tempo hábil: uma informação, especialmente se voltada para o controle, deve estar tão próxima do acontecimento quanto for possível, para que haja tempo para efetuar as correções cabíveis no planejamento ou na execução.
> − De nível de detalhe adequado: as informações devem aparecer num nível de síntese adequada ao nível do usuário, sem apresentar nada de irrelevante para o usuário e tampouco num grau de síntese excessivo com relação ao seu interesse.
> − Por exceção: significa ressaltar o que é relevante, destacar as exceções.

Gualazzi e Tech apresentam ainda quadro no qual estão os atributos de qualidade da informação abordados por Bio (1996), O'Brien (2004) e Stair & Reynolds (2002). E afirmam que *através dessa tabela é possível visualizar, se não todos, os principais atributos de qualidade que podem agregar valor à informação, a*

fim de auxiliar os tomadores de decisão no momento em que a informação for ser utilizada. Abaixo tabela reproduzida dos referidos autores.

Dimensão	Atributos de Qualidade	Definição
Tempo	Prontidão/Pontualidade	A informação deve ser fornecida quando for necessária.
	Aceitação	A informação deve estar atualizada quando for fornecida.
	Freqüência	A informação deve ser fornecida tantas vezes quantas forem necessárias.
	Período	A informação pode ser fornecida sobre períodos passados, presentes e futuros.
Conteúdo	Precisão/correção	A informação deve estar isenta de erros.
	Relevância	A informação deve estar relacionada às necessidades de informação de um receptor específico para uma situação específica.
	Integridade/completeza	Toda a informação que for necessária deve ser fornecida. A informação completa contém todos os fatos importantes.
	Concisão	Apenas a informação que for necessária deve ser fornecida.
	Amplitude/flexibilidade	A informação pode ter um alcance amplo ou estreito, ou um foco interno ou externo.
	Desempenho	A informação pode revelar desempenho pela mensuração das atividades concluídas, do progresso realizado ou dos recursos acumulados.
	Simplicidade	A informação deve ser simples, não excessivamente complexa.
	Verificabilidade	É possível verificar a informação e assegurar sua correção?
	Confiabilidade	A informação depende de algum outro fator como o método de coleta de dados e a fonte da informação.
Forma	Clareza	A informação deve ser fornecida de uma forma que seja fácil de compreender.
	Detalhe	A informação pode ser fornecida em forma detalhada ou resumida.
	Ordem	A informação pode ser organizada em uma seqüência predeterminada.
	Apresentação	A informação pode ser apresentada em forma narrativa, numérica, gráfica ou outras.
	Mídia	A informação pode ser fornecida na forma de documentos em papel impresso, monitores de vídeo ou outras mídias.

Figura 6 - Quadro comparativo qualidade da informação
Fonte: O'Brien (2004, p. 15) e Stair & Reynolds (2002, p. 5-7) – adaptado por Gualazzi e Tech (2006, p.6)

É importante destacar aqui a base conceitual relativa a Sistemas de Informações Geográficas, visto que o Inventario não só permite a espacialização de informações como também o cruzamento de informações com o Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais (ZEE-MG), importante sistema georreferenciado do Estado.

Rosa (1995) citado por Paes e Bitencourt(1999) define Sistema de Informação Geografia (SIG) como um sistema destinado a tratar dados referenciados espacialmente, tendo como idéia básica a tecnologia para aquisição, armazenamento, gerenciamento, análise e exibição de dados espaciais. Breternitz

(2001) cita os conceitos de Cowen (1998) e Worbois (1995), para o primeiro o SIG é *um sistema de apoio à decisão que envolve a integração de dados espacialmente referenciados, em um ambiente para resolução de problemas;* o segundo afirma que *um sistema de informações baseado em computador que permite a captura, modelagem, manipulação, recuperação, análise e apresentação de dados georreferenciados,* pode ser considerado um SIG.

Tomando por base estes conceitos pode se inferir que tanto o Inventario de Resíduos Sólidos Urbanos, ferramenta informacional em análise, quanto o ZEE são sistemas de informações geográficas. Entretanto, novamente é importante ressaltar o que afirmou O'Brien a respeito de classificações de sistemas, na pratica os sistemas usados nas organizações integram funções não estando, em sua maioria, limitados a uma classificação específica.

Pautado nos conceitos e atributos necessários apresentados pelos autores, a análise do Inventário buscará, sob a ótica da informação e dos sistemas de informação, verificar a contribuição da ferramenta para o monitoramento do Programa Minas Sem lixões.

5. ANÁLISE DO INVENTARIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

5.1. O Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos

A atividade de monitoramento do Programa Minas Sem Lixões está vinculada às vistorias, às visitas técnicas empreendidas pela FEAM e a um sistema informacional, para consulta pública, que dá suporte a gestão: o **Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos**. O referido sistema é o produto da compilação dos dados coletados pelo programa.

O objetivo do Inventário é subsidiar o desenvolvimento de pesquisas para novas soluções para disposição de resíduos, além de permitir que a sociedade conheça o perfil da geração de resíduos em Minas Gerais e verifique como está sendo feita sua disposição.

Para acessar a aplicação, o usuário deverá digitar no navegador o endereço *http://residuossolidosurbanos.meioambiente.mg.gov.br.* Com relação ao ambiente de trabalho o sistema é operacionalizado no ambiente web (Internet), através do browser Internet Explorer e Mozilla Firefox; sendo necessárias algumas configurações para sua operação. Inicialmente é necessário realizar configuração de tela, a resolução deve ser obrigatoriamente igual ou superior a 1024x768 pixels. Em seguida o usuário deve configurar seu acesso à internet e ter o Adobe Flash Player instalado, caso não tenha deverá instalá-lo. Esses e outros procedimentos relativos ao sistema estão descritos em seu manual disponível na página do sistema.

Figura 7 - Tela de acesso ao sistema

Abaixo, tela inicial do sistema.

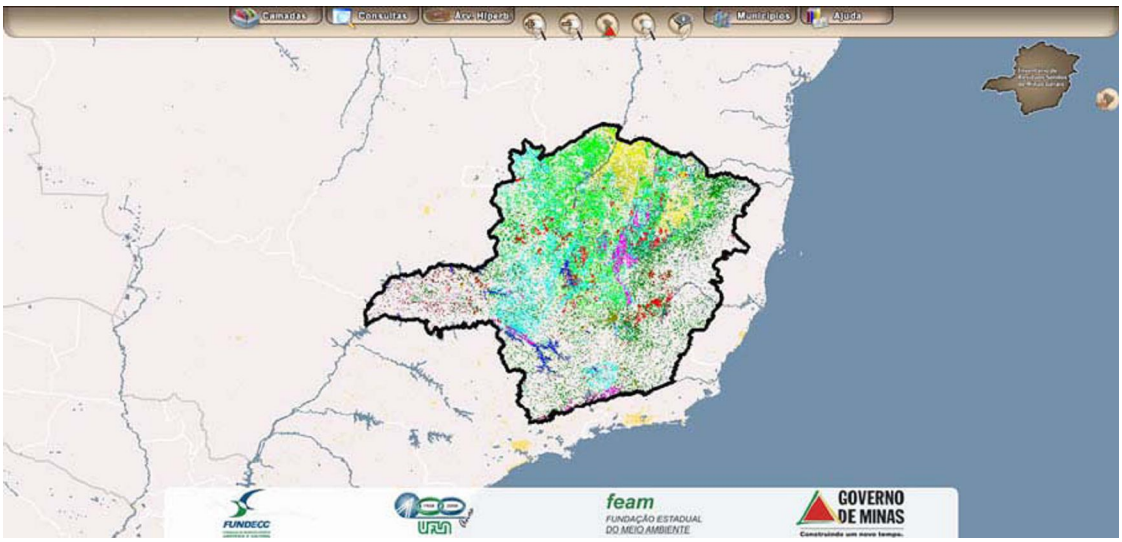


Figura 8 - Tela inicial

Inicialmente, observam-se dois tipos de funções: mapas de fundo e ferramentas de manipulação. Com relação aos mapas de fundo, a aplicação do Inventário pode ser utilizada usando dois tipos de mapas: WMS Service (Web Map Service) e Google Maps; por meio de um ícone da página inicial o usuário pode escolher em qual mapa de fundo utilizará o sistema. Quanto à manipulação é possível aumentar ou diminuir o zoom e verificar informações das camadas ativas em uma região.

O mapeamento existente no sistema foi elaborado a partir da sobreposição de mapas pré-existentes, denominados camadas, obtidos de diversas fontes. Uma das funcionalidades do sistema é a manipulação de camadas, onde o usuário pode gerenciá-las, como ilustrado na figura abaixo.

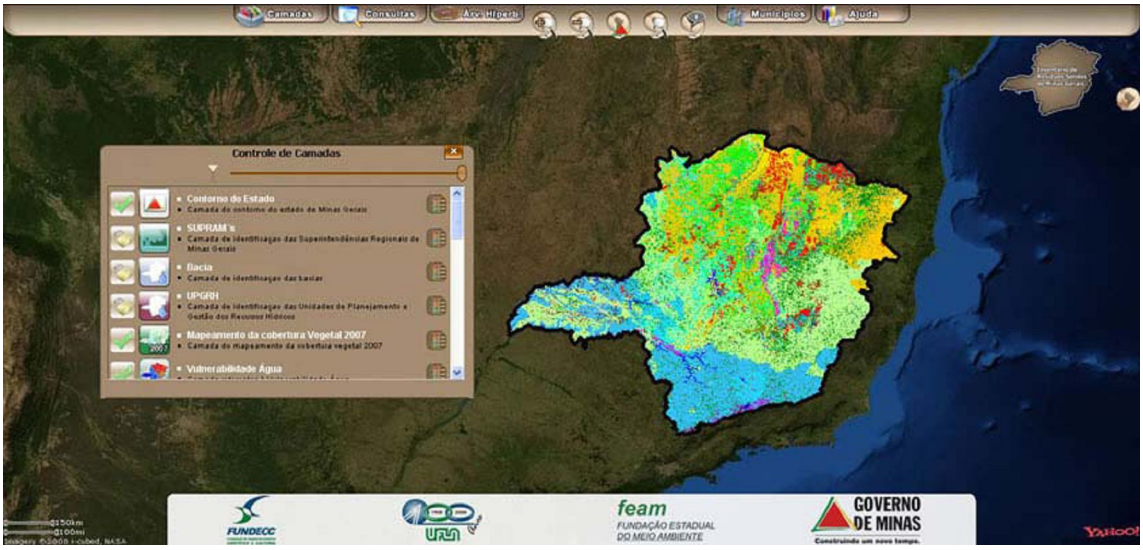


Figura 9 - Manipulação de camadas

A manipulação pode ser realizada ativando a camada desejada, pode□se combinar quantas camadas sejam necessárias. O Inventário possui as seguintes camadas:

- Contorno do Estado
- SUPRAM's (identificação das Superintendências Regionais)
- Bacia (identificação de bacias hidrográficas do estado)
- UPGRH (identificação das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos)
- Município
- Unidades de Conservação
- Empreendimento (identificação dos empreendimentos de resíduos sólidos urbanos)
- Hidrografia
- Rodovia
- Mapeamento da Cobertura Vegetal 2007
- Vulnerabilidade Água

- Vulnerabilidade Erosão
- Vulnerabilidade Solo
- Zoneamento de Declive
- Zoneamento de Unidades de Conservação
- Zoneamento de Ecoponto[7]
- Zoneamento de Aeroportos
- Zoneamento População
- Zoneamento Mancha Urbana
- Zoneamento Rodovias
- Zoneamento de Áreas Cársticas[8]
- Zoneamento de Resíduos
- Zoneamento Hidrografia
- Tipo de disposição de resíduos em 2005
- Tipo de disposição de resíduos em 2006
- Tipo de disposição de resíduos em 2008
- Integridade da Flora
- Integridade da Fauna
- Risco Ambiental
- Mineração
- Vulnerabilidade Natural
- Prioridade de Conservação

A função de consultas pode ser utilizada usando a pesquisa por raio ou o sistema de coordenadas latitude/longitude ou o sistema UTM[9]; há também a possibilidade de capturar coordenadas no mapa através da seleção da região onde

7 Os ecopontos são contentores para a coleta seletiva dos pneus que são recolhidos para posterior reciclagem ou aproveitamento energético. Deliberação Normativa COPAM nº118, 27 de junho de 2008 proíbe a disposição de pneumáticos em áreas de depósitos de lixo.

8 Áreas que possuem relevo que se desenvolveu sobre rochas solúveis, principalmente carbonáticas.

9 O **Sistema Universal Transverso de Mercartor (UTM)** é baseado na projeção cilíndrica transversa proposta nos EUA em 1950 com o objetivo de abranger todas as longitudes. O sistema UTM resulta na composição de 60 fusos distintos que representam a superfície da Terra. Cada fuso tem a amplitude de 6º de longitude.
Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/UTM

se deseja obter as coordenadas. As figuras abaixo representam a função de Consulta e a tela de sistema de coordenadas.

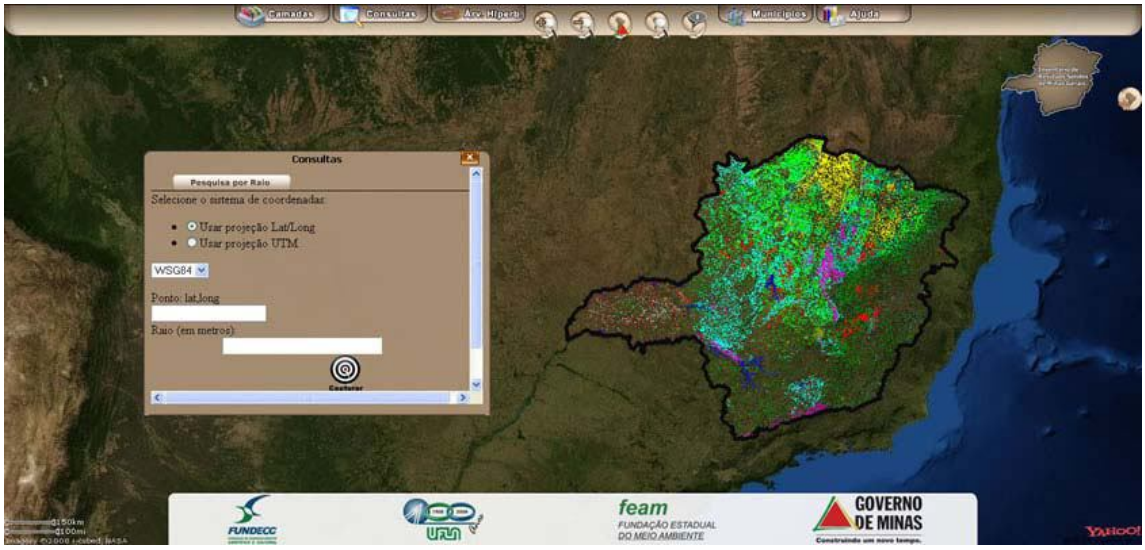


Figura 10 - Tela de consulta

Figura 11 - Ferramenta Consultas

O sistema possui também a funcionalidade de pesquisa por município conforme as figuras abaixo.

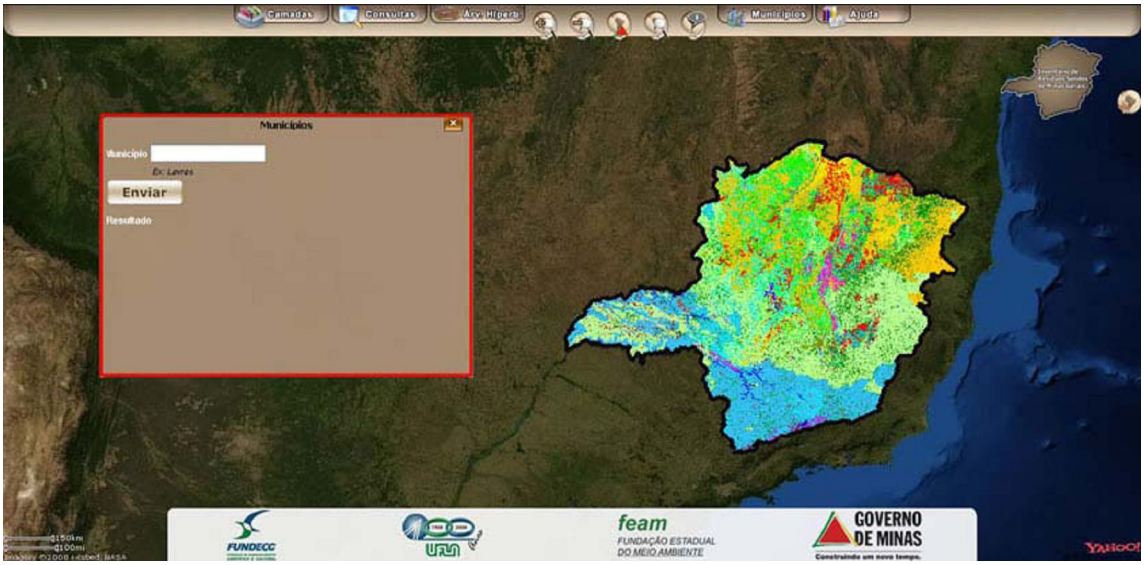


Figura 12 - Pesquisa por município

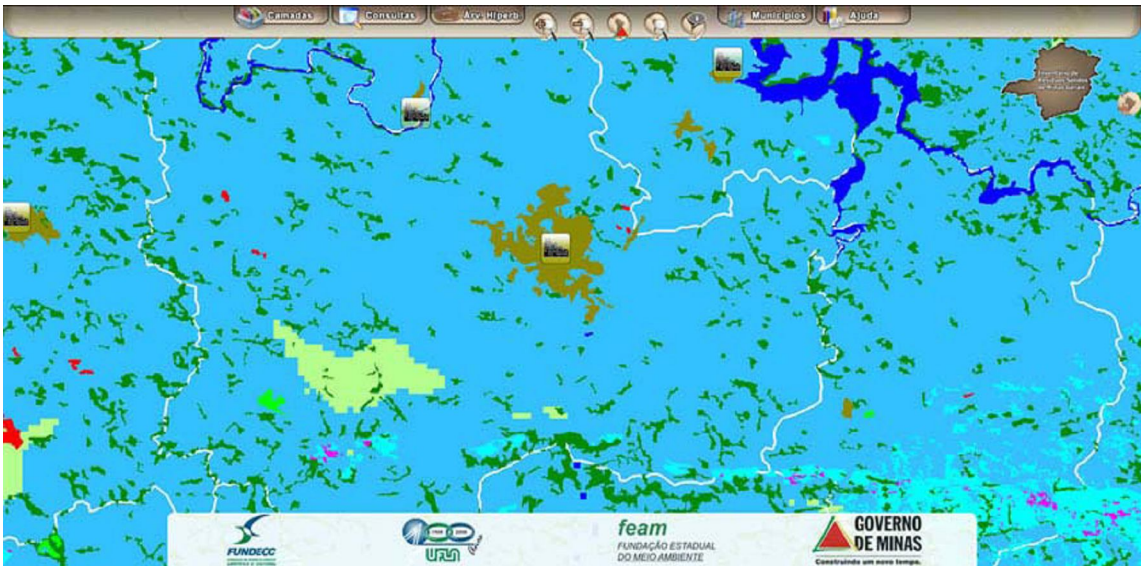


Figura 13 - mapa focalizado na região com a camada município ativada

Depois de realizada a pesquisa é possível obter informações sobre o município (cruzamento de informações com o Zoneamento Ecológico Econômico) e extrair relatórios conforme itens escolhidos para análise, a partir da base de dados do ZEE. As figuras abaixo ilustram essa situação.

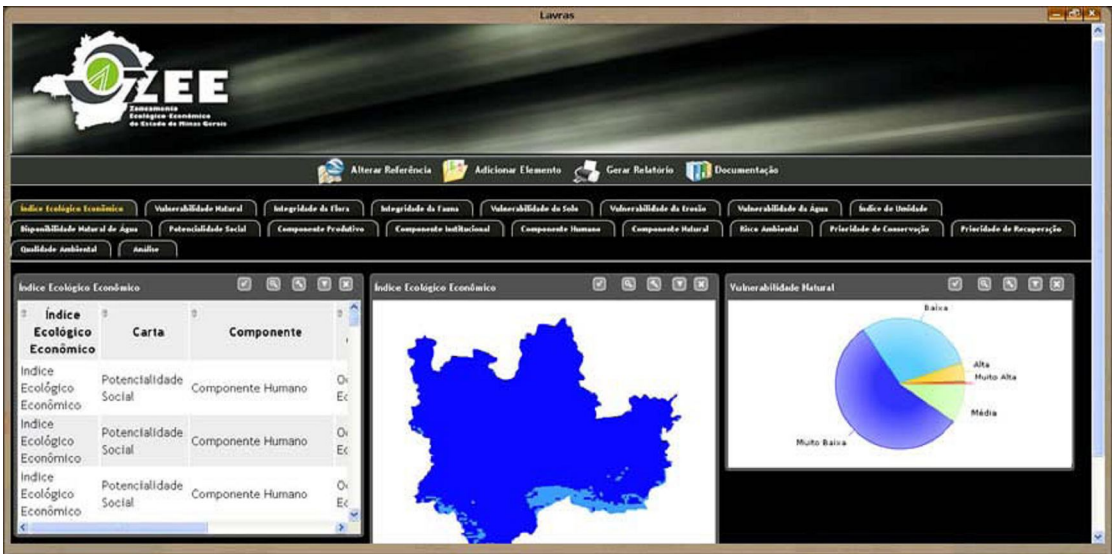


Figura 14 - Informações sobre o município

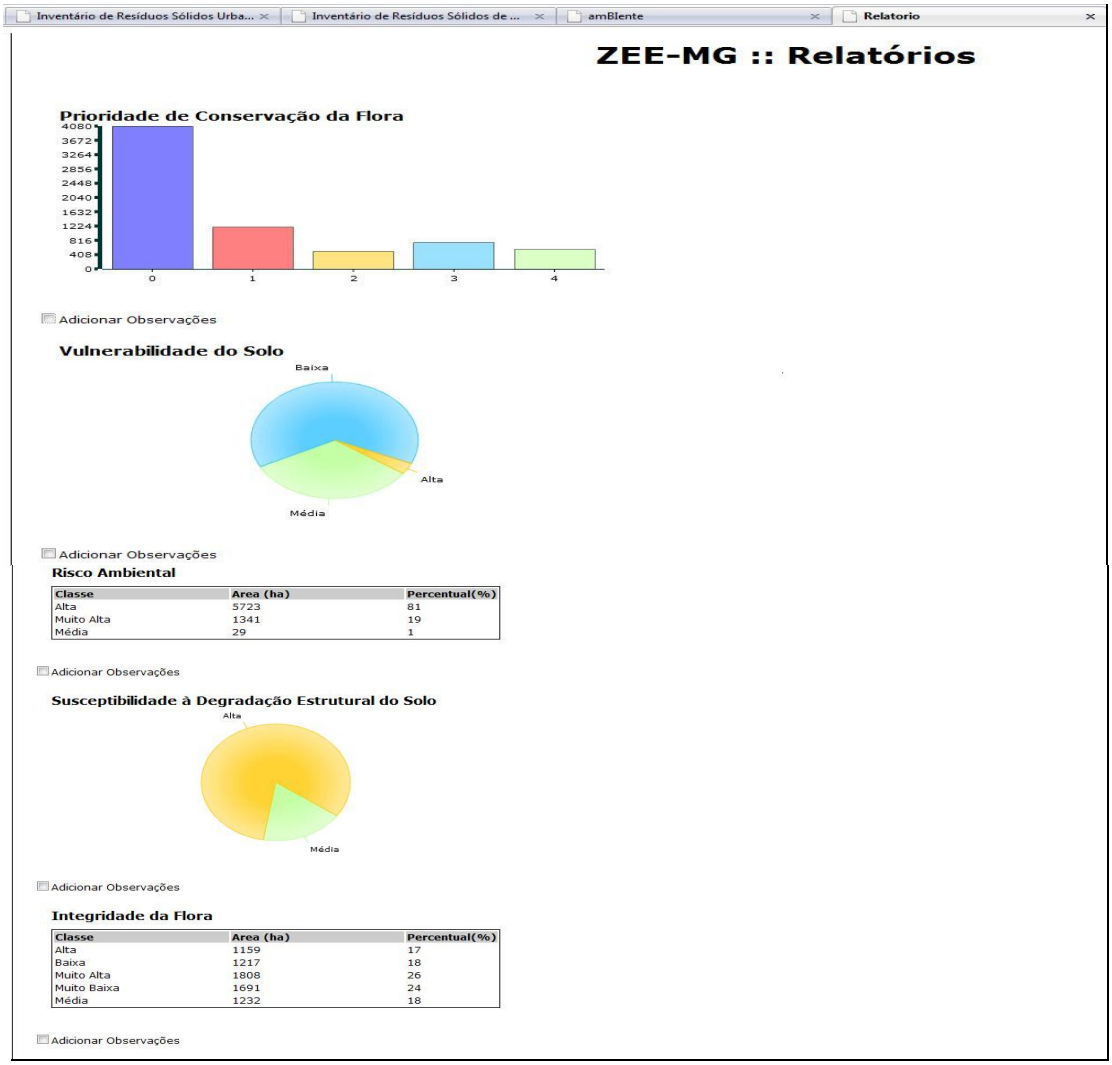


Figura 15 - Relatório sobre o município – ZEE

É importante destacar que o Inventário realiza um cruzamento de informações da vistorias com a base do ZEE. O Zoneamento consiste na elaboração de um diagnóstico dos meios geo-biofísico, sócio-econômico e jurídico-institucional para fornecer subsídios técnicos à definição de áreas prioritárias para a proteção e conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento, segundo critérios de sustentabilidade econômica, social, ecológica e ambiental.

Outra funcionalidade do sistema é a Árvore Hiperbólica utilizada para efetuar pesquisas, através de palavras chaves. É uma ferramenta de hierarquia de informações, que se apresenta graficamente, na forma de uma hipérbole, cujo centro representa um elemento principal (raiz) de onde partem eixos radiais em direção aos nós, de onde, por sua vez, partem novos eixos e assim por diante.

Na árvore hiperbólica os municípios estão dispostos de forma que é possível localizá-los por bacia e sub-bacia e identificar qual a forma de disposição final de resíduos o município utiliza.

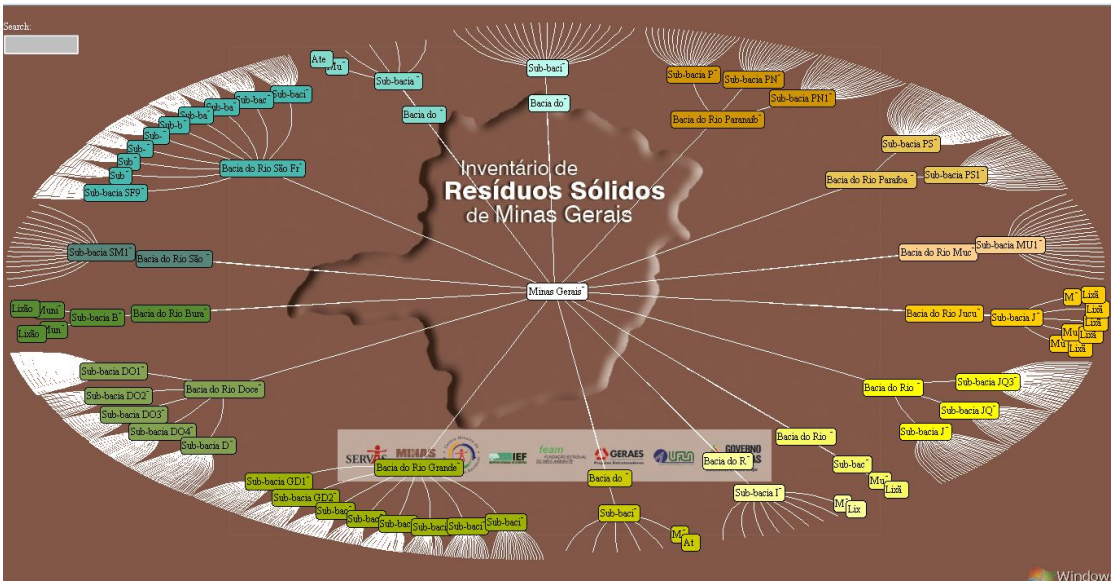


Figura 16 - Árvore Hiperbólica

A pesquisa na árvore hiperbólica pode ser realizada por palavra chave, o nome do município, bacia ou sub-bacia; caso exista resposta para a pesquisa será sublinhado de vermelho o(s) ramo(s) por onde é localizada a(s) resposta(s), conforme mostrado na figura abaixo.

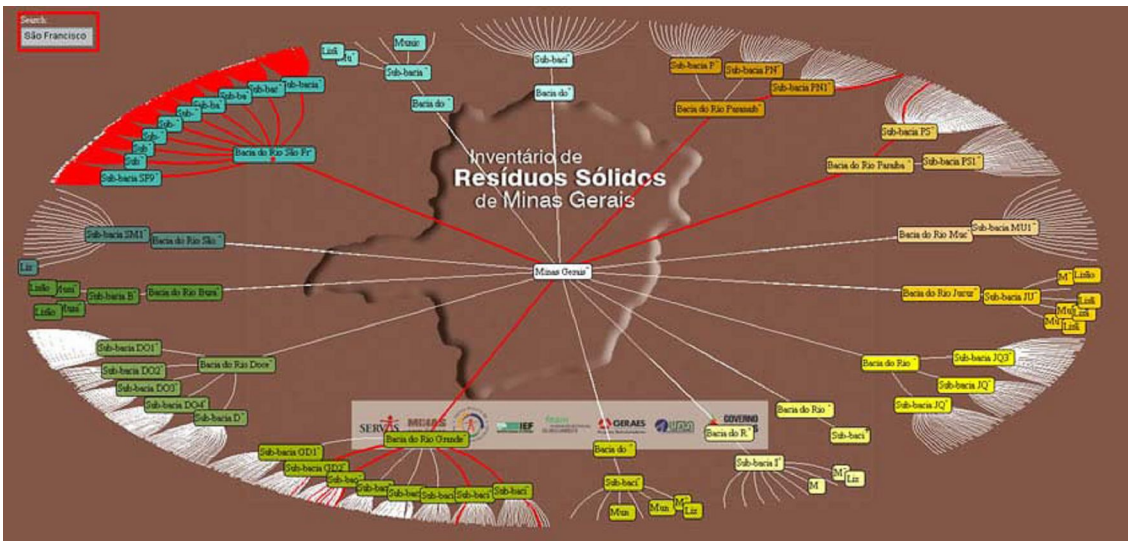


Figura 17 - Resultado pesquisa na Árvore Hiperbólica

5.2. Análise da Ferramenta

As análises realizadas nesta seção encontram-se fundamentadas a partir das informações obtidas nas entrevistas, do embasamento conceitual, da consulta a documentos, ao manual do usuário e do acesso ao sistema, a análise da ferramenta informacional, das características das informações disponíveis, identificação dos principais grupos de usuários e finalidades de uso.

Buscou-se verificar se a informação que a ferramenta apresenta possui os atributos da boa informação mencionados no capítulo 3 e ainda se serve a tomada de decisões e ao monitoramento do programa.

A análise que se segue confronta os requisitos e atributos da base teórica deste trabalho com as informações obtidas nas entrevistas e o que foi verificado no sistema. Antes de proceder a análise propriamente dita, são necessárias algumas considerações, quais sejam, na entrevista com a Coordenadora do Programa Minas Sem Lixões buscou-se verificar o uso estratégico das informações obtidas na ferramenta, o que agrega ao programa, aspectos positivos/negativos na utilização, e outros aspectos pertinentes a observação e conhecimento da entrevistada ante o cargo que ocupa. Será aqui denominada Entrevistada 1. Ao entrevistar o Gerente de projeto do desenvolvimento da ferramenta o objetivo foi compreender, a partir do

conhecimento e experiência do referido profissional, dentre outros itens, os objetivos do IRSU, seus principais usos, as características das informações disponibilizadas. Será aqui denominado Entrevistado 2.

O Gerente de Saneamento Ambiental da FEAM lida diretamente com a questão da fiscalização e acompanhamento dos municípios no que diz respeito ao cumprimento das DNs; dessa forma, procurou-se verificar como as informações do Inventario tem sido por ele utilizadas, com qual freqüência e com quais objetivos, entre outros elementos, relacionando-os ao cargo que ocupa. Será aqui denominado Entrevistada 3. Os dois técnicos da Gerencia de Saneamento, analistas ambientais, também lidam com a questão da fiscalização e acompanhamento dos municípios, no que concerne a suas funções dentro da gerencia, por isso a visão que tem da ferramenta e o uso que fazem da mesma foram os norteadores das entrevistas realizadas. Serão denominados por Entrevistado 4 e Entrevistada 5. Os roteiros das entrevistas constam nos anexos deste trabalho.

Quanto à análise documental do Inventário deve se ressaltar que dois importantes documentos do processo de desenvolvimento do sistema, os documentos de visão e especificação, que permitiriam conhecer mais detalhadamente quais foram as necessidades de informação apontadas e quais funções no sistema foram escolhidas para atendê-las, não foram obtidos junto a UFLA desenvolvedora do sistema. A alegação foi de que estes documentos, devidamente assinados, foram entregues à Secretaria de Meio Ambiente à época da construção do sistema, todavia, os funcionários responsáveis pelo recebimento e arquivamento desses documentos não mais integram o corpo de funcionários da Secretaria, e não há indícios do arquivamento dos mesmos.

A partir da implantação do programa Minas Sem Lixões a FEAM passou a gerenciar a erradicação dos lixões e ao mesmo tempo a implementação de medidas tecnicamente adequadas, principalmente nos municípios maiores geradores de resíduos; além das medidas preconizadas pelas deliberações posteriores a DN 52. Todos os municípios foram incluídos no escopo do programa, em função dessa amplitude e da quantidade de informações a serem coletadas nas vistorias a se realizarem, a coordenação do programa optou por implantar para sua gestão uma ferramenta de tecnologia da informação o Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos.

Os Entrevistados 3, 4 e 5 definem o Inventário como sendo um banco de dados, para consulta pública, referente à situação dos municípios mineiros quanto à disposição final de resíduos sólidos urbanos. Os Entrevistados 1 e 2 ressaltaram que o Inventário é uma ferramenta de apoio a gestão ambiental que se presta ao arquivamento e divulgação de informações.

O Inventário tem por função armazenar e disponibilizar para consulta as informações coletadas nas vistorias de campo realizadas pelos técnicos da FEAM. Outra função é ”espacializar” tais informações através de um sistema de informações geográficas, para que os gestores (e também a sociedade civil, de forma geral) tenham um mapeamento dos resíduos do estado, sendo possível ter uma visão dos impactos provocados por essa disposição, das melhores áreas para deslocamento ou criação de novos empreendimentos. Segundo os Entrevistados 1, 2 e 3 o objetivo da ferramenta é a disponibilização de informações, permitindo que a população saiba como é feita e como está a situação de disposição final de resíduos em cada município de Minas Gerais, dar transparência as atividades. Como conseqüência a ferramenta presta-se ao monitoramento do Programa no que se refere aos gestores e ao conhecimento e acompanhamento por parte da população em geral.

Além disso, é uma ferramenta de consulta pública, não tendo um público especifico. Perguntados sobre essa questão todos os entrevistados apontaram como principal usuário, a sociedade em geral, entretanto destacaram o uso pelas administrações municipais, o MP e a própria FEAM. Os Entrevistados 4 e 5, integrantes do corpo técnico afirmaram não utilizar a ferramenta; ao passo que os Entrevistados 1 e 3, pertencentes ao nível gerencial da organização, informaram uso freqüente da ferramenta. Segundo o Entrevistado 2, o sistema foi construído para atender públicos diversos, sendo por isso seu uso também diverso; afirmou ainda que aprimoramentos estão sendo feitos no sistema e permitirão uso freqüente também dos técnicos da GESAN.

O Inventário apresenta informações de vistorias realizadas nas áreas de disposição final de resíduos, fotos, check-list preenchidos no momento da vistoria, contendo dados de identificação da prefeitura, coordenadas geográficas do local, características da área e de seu entorno, visualização de camadas de informações geográficas, principalmente ligadas ao impacto dos empreendimento de

acomodação de resíduos sólidos urbanos, etc. Estes relatórios fixos[10] das vistorias apresentam, então, informações quanto ao nome do município, área, bacia(s), sub-bacia(s), SUPRAM, penalidades, regularização ambiental, e as vistorias propriamente ditas com todos os seus itens: empreendedor, município, data, técnico responsável, tipo da vistoria (DN, usinas, aterros), classificação (lixão, aterro não regularizado, aterro controlado, etc.), item vistoria (características do depósito, local da disposição final, operação), sub-item vistoria, resposta, observações, fotos. Todas essas informações permitem conhecer e avaliar a situação de cada município no que se refere à destinação dos resíduos sólidos urbanos.

No Inventário, através da funcionalidade *Municípios*, quando um deles é localizado é possível visualizar dados das vistorias realizadas em cada um clicando no ícone, que pode ser uma borboleta ou uma lata de lixo, que indica a disposição de resíduos conforme figuras 18 e 19 abaixo.

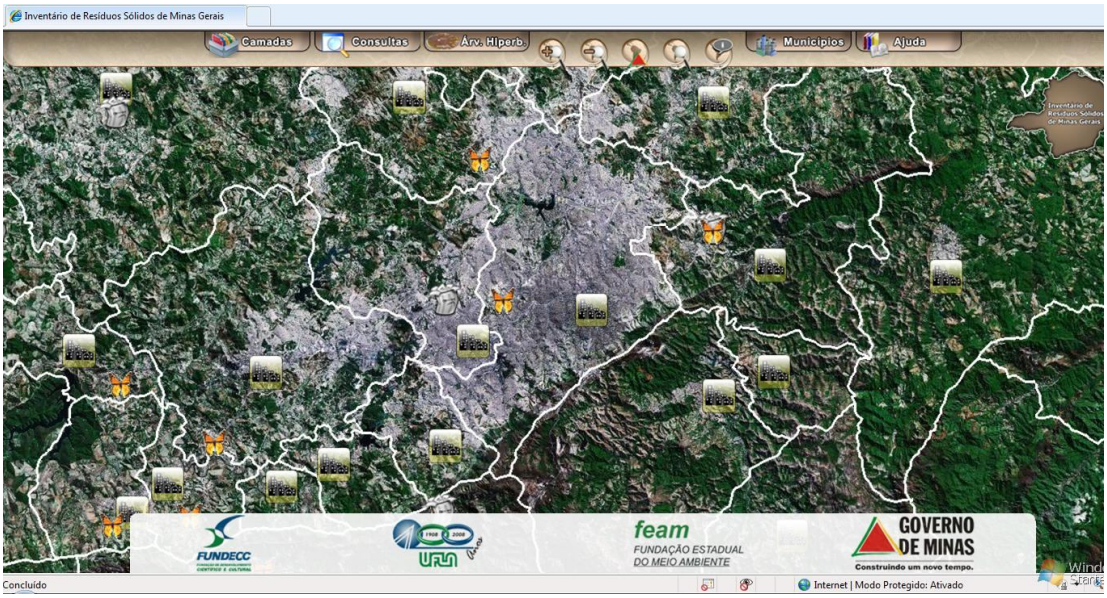
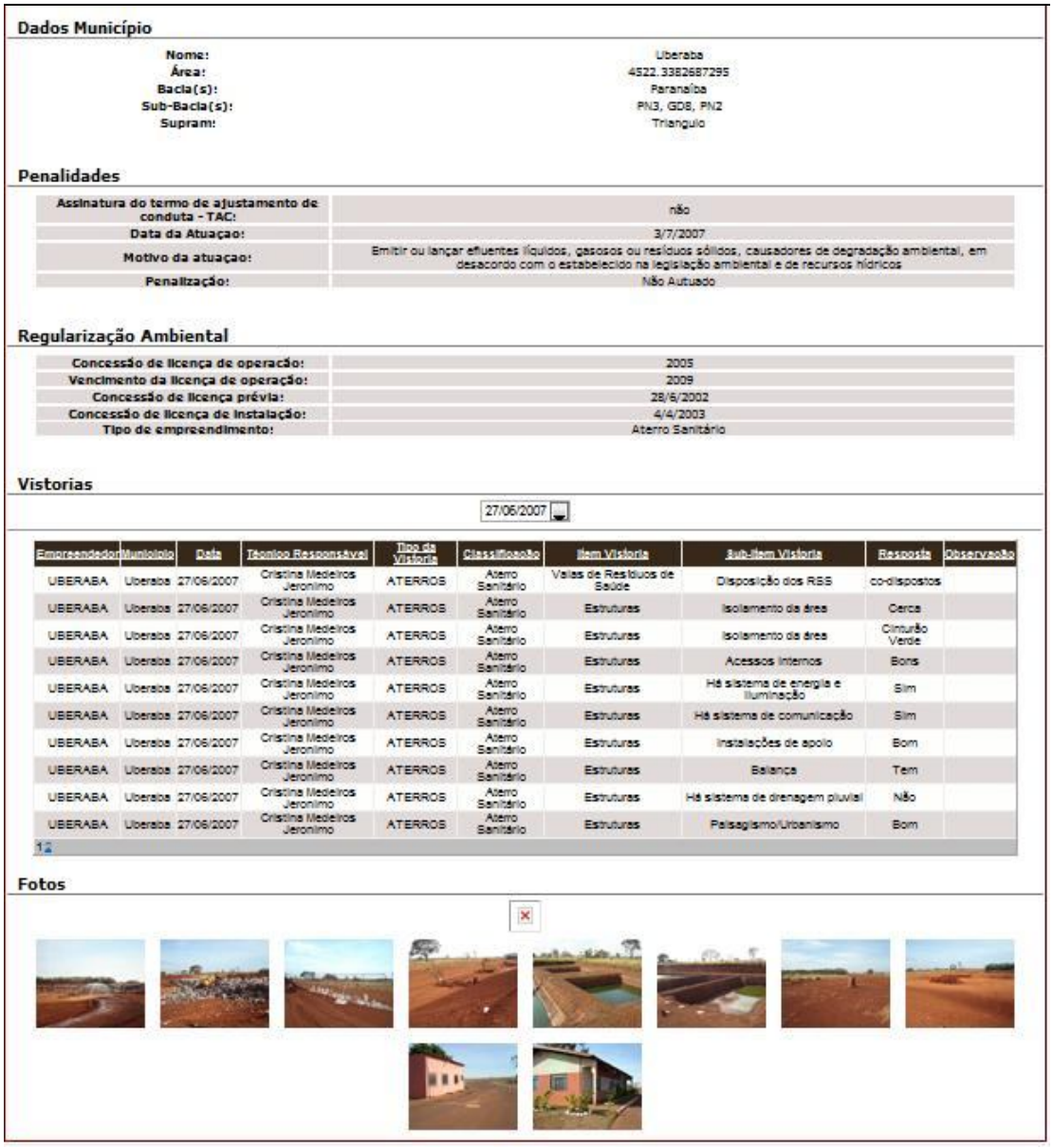


Figura 18 - Visualização de ícones indicando disposição em cada município

[10] Os itens informados são fixos, isto é, definidos previamente. Adiante será apresentado modelo de relatório variável, os itens são definidos pelo usuário.



Dados Município

Nome:	Uberaba
Área:	4522.3382687295
Bacia(s):	Paranaíba
Sub-Bacia(s):	PN3, GD8, PN2
Supram:	Triangulo

Penalidades

Assinatura do termo de ajustamento de conduta - TAC:	não
Data da Atuaçao:	3/7/2007
Motivo da atuaçao:	Emitir ou lançar efluentes líquidos, gasosos ou resíduos sólidos, causadores de degradação ambiental, em desacordo com o estabelecido na legislação ambiental e de recursos hídricos
Penalização:	Não Autuado

Regularização Ambiental

Concessão de licença de operação:	2005
Vencimento da licença de operação:	2009
Concessão de licença prévia:	28/6/2002
Concessão de licença de instalação:	4/4/2003
Tipo de empreendimento:	Aterro Sanitário

Vistorias

27/06/2007

Empreendedor	Município	Data	Técnico Responsável	Tipo da Vistoria	Classificação	Item Vistoria	Subitem Vistoria	Resposta	Observação
UBERABA	Uberaba	27/06/2007	Cristina Medeiros Jeronimo	ATERROS	Aterro Sanitário	Valas de Resíduos de Saúde	Disposição dos RSS	co-dispostos	
UBERABA	Uberaba	27/06/2007	Cristina Medeiros Jeronimo	ATERROS	Aterro Sanitário	Estruturas	Isolamento da área	Cerca	
UBERABA	Uberaba	27/06/2007	Cristina Medeiros Jeronimo	ATERROS	Aterro Sanitário	Estruturas	Isolamento da área	Cinturão Verde	
UBERABA	Uberaba	27/06/2007	Cristina Medeiros Jeronimo	ATERROS	Aterro Sanitário	Estruturas	Acessos Internos	Bons	
UBERABA	Uberaba	27/06/2007	Cristina Medeiros Jeronimo	ATERROS	Aterro Sanitário	Estruturas	Há sistema de energia e iluminação	Sim	
UBERABA	Uberaba	27/06/2007	Cristina Medeiros Jeronimo	ATERROS	Aterro Sanitário	Estruturas	Há sistema de comunicação	Sim	
UBERABA	Uberaba	27/06/2007	Cristina Medeiros Jeronimo	ATERROS	Aterro Sanitário	Estruturas	Instalações de apoio	Bom	
UBERABA	Uberaba	27/06/2007	Cristina Medeiros Jeronimo	ATERROS	Aterro Sanitário	Estruturas	Balança	Tem	
UBERABA	Uberaba	27/06/2007	Cristina Medeiros Jeronimo	ATERROS	Aterro Sanitário	Estruturas	Há sistema de drenagem pluvial	Não	
UBERABA	Uberaba	27/06/2007	Cristina Medeiros Jeronimo	ATERROS	Aterro Sanitário	Estruturas	Paisagismo/Urbanismo	Bom	

1

Fotos

Figura 19 – Relatório dados das vistorias no município

A periodicidade de alimentação de informações é anual e de responsabilidade da UFLA. Para os Entrevistados 3 e 4 a alimentação deveria ser feita pelos próprios técnicos responsáveis pela vistoria. Segundo o Entrevistado 2 esse procedimento, que encontra-se em fase de implantação, seria um dos itens que possibilitaria a melhoria do sistema, com a criação de uma intranet, onde cada técnico poderia alimentar o sistema com os dados da vistoria que realizou. Na intranet, após realizar login, o usuário (técnico) poderá, através desses novos procedimentos, efetuar cadastros, alterações, remoção e visualização dos dados relacionados ao empreendimento, às vistorias, aos usuários e aos relatórios.

Figura 20 -Tela inicial da Intranet

O objetivo é que a Intranet venha a oferecer funcionalidades referentes ao empreendimento, às vistorias, aos usuários e aos relatórios, como pode ser visto na parte superior da tela inicial conforme figura 20; as funcionalidades serão as seguintes:

a. Quanto ao empreendimento:
   - ✓ Cadastrar grupo de itens do empreendimento
   - ✓ Inserir grupo de itens do empreendimento
   - ✓ Alterar grupo de itens do empreendimento
   - ✓ Cadastrar itens do empreendimento
   - ✓ Inserir itens do empreendimento
   - ✓ Alterar itens do empreendimento
   - ✓ Visualizar dados

b. Quanto às vistorias:
   - ✓ Cadastrar itens
   - ✓ Inserir itens abordados nas vistorias
   - ✓ Alterar itens abordados nas vistorias
   - ✓ Cadastrar sub-itens
   - ✓ Inserir sub-itens abordados nas vistorias
   - ✓ Alterar sub-itens abordados nas vistorias
   - ✓ Visualizar resposta
   - ✓ Alterar classificação
   - ✓ Deletar vistoria

- ✓ Cadastrar resposta
- ✓ Inserir respostas às vistorias
- ✓ Alterar respostas às vistorias
- ✓ Cadastrar fotos da vistoria
- ✓ Inserir fotos das vistorias
- ✓ Excluir fotos das vistorias

c. Quanto aos usuários:

- ✓ Cadastrar usuários
- ✓ Remover usuários

d. Quanto aos relatórios:

- ✓ Configurar relatório
- ✓ Inserir dados das vistorias

Os Entrevistados 3 e 5 mencionaram a necessidade de relatórios analíticos. De acordo com o Entrevistado 2 a intranet permitirá também, a geração de relatórios conforme configuração do usuário , a partir da funcionalidade “configurar relatório”, sendo o mesmo obtido conforme ilustra figura abaixo.

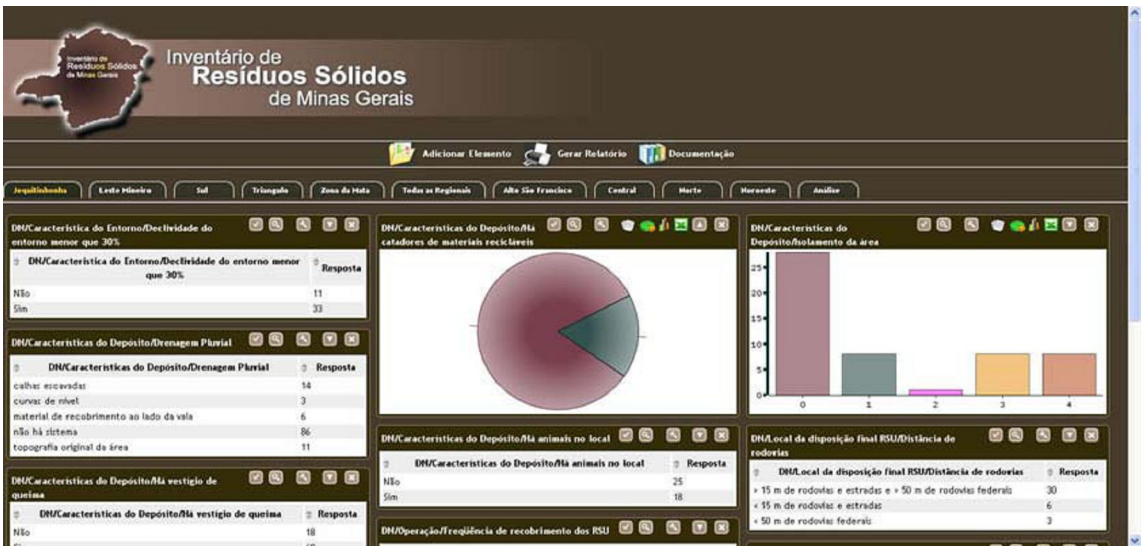


Figura 21 - Relatório Intranet

Ainda segundo o Entrevistado 2 a funcionalidade de relatório já esta disponível, sendo possível extrair, no presente momento, relatórios variados respondendo principalmente à perguntas como: quais são as tipologias de resíduos (lixão, usina de triagem e compostagem, aterro sanitário, etc.,), onde elas estão instaladas no estado; quais as regiões do estado (Bacia Hidrográfica,

UPGRH, SUPRAM, municípios) necessitam de maiores investimentos e cuidados para melhorar suas condições de disposição de resíduos; mostra a evolução ou não das regiões, por SUPRAM, BACIA,etc., em relação aos esforços empregados para a melhoria no processo de deposição de resíduos sólidos urbanos.

Quanto ao uso da ferramenta, o Entrevistado 4 afirmou que as informações do Inventário são voltadas ao público externo, não sendo de seu conhecimento a utilização por parte dos técnicos, neste caso seria empregado apenas o Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM). A Entrevistada 5 informou que a ferramenta é utilizada, quando necessário, para aquisição de informações referentes a determinado município. Os Entrevistados 1 e 3 afirmaram que consultam o Inventario para o planejamento de atividades futuras, com base na situação atual, constatada pelas informações existentes.

Tratando ainda da utilização da ferramenta informacional, questionados quanto a aspectos positivos e/ou negativos, os Entrevistados 3 e 5 disseram não haver pontos negativos observados a partir da utilização do Inventário. Para o Entrevistado 4 o aspecto negativo refere-se a alimentação dos dados, por ainda ser realizada pela UFLA. No entendimento do mesmo seria mais eficiente que a alimentação já fosse realizada pelos técnicos. A Entrevistada 1 apontou como aspecto negativo a forma de alimentação, que ainda não possui um fluxo e procedimentos bem estruturado, além da inexistência de um programa de *up grade*, para melhoria contínua tanto do programa, como principalmente da ferramenta.

Como aspectos positivos o Entrevistado 3 apontou a grande quantidade de informações relevantes contidas no Inventario; para a Entrevistada 5, o principal aspecto positivo foi a sistematização dos dados, facilitando a obtenção de informações referentes à situação dos municípios. O Entrevistado 4 mencionou o acesso da população, prefeituras, empresas, etc, como ponto positivo em relação ao uso da ferramenta. Por fim, a Entrevistada 1 indicou três itens como os principais pontos positivos: levar à população as informações do trabalho que está sendo feito, permitir o acompanhamento destas ações, o que está em operação, saber se realmente há um padrão de qualidade no estado ou não; e permitir o planejamento, inclusive por bacia hidrográfica, através da árvore hiperbólica.

Todos os entrevistados foram questionados quanto à sugestões para aprimoramento do sistema. O Entrevistado 4 sugeriu a possibilidade de o sistema

permitir a alimentação do banco de dados pelos técnicos da FEAM. Para a Entrevistada 5 foi a de permitir a geração de relatórios analíticos e a obtenção de dados sobre a regularização ambiental dos empreendimentos, hoje disponíveis no SIAM, acreditando que representariam grandes melhorias. O Entrevistado 3 sugeriu que o sistema permitisse a atualização pelo órgão responsável pela gestão do resíduo urbano no estado; sua ampliação para outras áreas do saneamento; e que o mesmo permitisse a elaboração de relatórios analíticos trazendo aprimoramento ao Inventario. O Entrevistado 2 indicou a possibilidade de integração com dispositivos móveis de coleta de informações em campo, para evitar o retrabalho dos técnicos em realimentar o sistema e reduzir o erro humano na entrada de dados. A Entrevistada 1 apresentou varias sugestões: uma funcionalidade de auxilio a seleção de possíveis áreas dentro do município para disposição de resíduo; agregar informações sobre coleta seletiva, onde e como esta sendo feita, sobre associações de catadores, sobre tipo de resíduos, sobre planejamento e consorciamento, gerenciamento de outros resíduos especiais; e conclui afirmando que isso tudo pode ser agregado para que o Inventario seja uma ferramenta de suporte ainda melhor para a tomada de decisão.

Questionado quanto às limitações da ferramenta, o Entrevistado 2 respondeu que é uma ferramenta especializada que necessita de treinamento para a sua utilização e que, além disso, por ser um sistema de informação geográfico precisa de uma boa conexão para navegar. Provavelmente a resposta se deve ao fato do desconhecimento dos técnicos quanto a algumas alterações que estão sendo implementadas na ferramenta e certa dificuldade de uso mencionada por alguns, muito em função do sistema ao longo de 2009 ter ficado diversas vezes fora do ar, uma delas inclusive tendo durado três meses.

Arguidos, enquanto gestores, quanto a utilização das informações geradas pelo Inventário para a tomada de alguma decisão ou para a execução de algum trabalho assim como também com relação a freqüência de utilização, tem-se que: o Entrevistado 3 afirmou que as informações são utilizadas para planejamento de atividades e apresentação em palestras e cursos. A Entrevistada 1 asseverou o uso constante, enquanto mantido no ar; disse ainda que é usada como ferramenta de planejamento e acompanhamento das ações ,"é possível ver como estava e onde estava, por meio das consultas, relatórios e a visualização espacial".

Tratando do Programa Minas Sem Lixões e sua relação com a ferramenta em análise a Entrevistada 1, enquanto Coordenadora do referido programa, fez um breve relato quanto eixos que o sustentam: há um eixo de regulamentação legal, que diz respeito as deliberações do COPAM e diretrizes nacionais as quais o política de resíduos se vincula; outro eixo de capacitação e treinamento, com a publicação de manuais orientativos; um eixo de monitoramento dos empreendimentos, sendo dois tipos: o monitoramento daqueles municípios que já estão como sistema de disposição devidamente regularizados, e aqueles que iniciaram, ou ainda não, o processo para dispor adequadamente e estão sendo acompanhados (e caso necessário, orientados); e o ultimo eixo que diz respeito à disponibilização de informações. Estes dois últimos eixos, disponibilização e monitoramento, são diretamente relacionadas ao Inventário.

Finalmente no tocante aos atributos de boa informação mencionados no capitulo 3, quais sejam, qualidade, oportunidade, quantidade e relevância, os entrevistados assim responderam:

- para a qualidade, que diz respeito a precisão e confiabilidade, todos o entrevistados afirmaram que o Inventário traz informações precisas e confiáveis sobre a condição da disposição dos resíduos nos municípios;
- para a oportunidade, que diz respeito a disponibilidade no momento oportuno, o Entrevistado 4 asseverou que às vezes o desempenho do sistema fica prejudicado devido à problemas de configuração e instalação de programas necessários para sua utilização ou mesmo problemas de rede; o Entrevistado 3 apontou a existência de problemas de acesso, lentidão e travamento em várias apresentações realizadas, o que confirma o que disseram as Entrevistadas 1 e 5 quanto aos problemas com o acesso. A primeira ainda mencionou a freqüência de períodos em que o sistema ficou fora do ar; por outro lado, o Entrevistado 2 amenizou destacando que, por se tratar de uma ferramenta web, pode ser acessada de qualquer lugar, desde que se tenha uma boa conexão disponível;
- para a quantidade, que diz respeito a suficiência e produtividade das informações, todos os entrevistados foram unanimes ao afirmarem que a quantidade de informações atende a amplitude necessária e são todas produtivas;

- para a relevância, que diz respeito a adequação das informações, todos os entrevistados afirmaram que o conjunto de informações prestadas são adequadas e, portanto, relevantes.

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou apresentar o Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos, ferramenta de tecnologia da informação adotada pelo Programa Minas Sem Lixões, como instrumento de gestão do referido programa.

Diante de tudo que foi apresentado, uma das primeiras inferências a ser feita é que o Inventario é uma ferramenta para a gestão ambiental que possibilita a tomada de decisões e o monitoramento do programa por parte dos gestores e que confere transparência às ações do Estado no tocante à questão dos resíduos sólidos urbanos.

Segundo Choo (2003, p.105) monitorar é manter-se a par dos progressos ocorridos numa área, acompanhando regularmente determinadas fontes. O Inventario cumpre esta função, informando não apenas gestores e técnicos do meio ambiente, mas também a sociedade civil. Com relação ao aspecto de monitoramento, Matus, citado por Ribeiro (2002, p.147), corrobora com essa afirmação ao dizer que *o monitoramento da gestão pública responde ao seguinte princípio elementar: não se pode conduzir com eficácia se o dirigente não conhece de maneira contínua e a mais objetiva possível os sinais vitais do processo que lidera e da situação na qual intervém.*

No tocante aos objetivos da ferramenta, sem dúvida, seu principal objetivo é a disponibilização de informações a sociedade em geral, não tendo por isso usuários específicos definidos; apesar de podermos constatar alguns principais usuários, que estão mais diretamente ligados a questão, quais sejam, os gestores e técnicos ligados ao programa Minas Sem Lixões ou a algum outro programa ou ação dos órgãos ambientais que possa ter alguma ligação com a temática dos resíduos sólidos urbanos, além das administrações municipais e do Ministério Público.

A questão da alimentação do sistema é um item importante a ser destacado, pois se revelou como um ponto problemático por não ter um fluxo bem estruturado e procedimentado, Tornou-se claro, a partir do que mencionaram os entrevistados, que se a alimentação fosse realizada pelos próprios técnicos responsáveis pelas vistorias poderia haver ganhos de eficiência, redução de retrabalho e até uma periodicidade menor de atualização das informações. Com relação aos relatórios,

acredita-se que as funcionalidades que estão sendo implementadas poderão atender às necessidades dos técnicos e gestores do programa.

Sobre as limitações da ferramenta, é bastante claro que a conectividade é um item de fundamental importância e pode tornar-se um aspecto problemático. Por tratar-se de um sistema de informação geográfico a conexão à internet deve ter boa velocidade e ser estável. Apesar disso, esse aspecto não se configura como ponto negativo em relação a ferramenta. O mesmo não pode ser dito em relação à questão da alimentação dos dados e periodicidade de atualização, apontados como itens negativos que podem representar um empecilho à utilização eficiente das informações do Inventario.

Vários são os pontos positivos da utilização da ferramenta apontados por todos os entrevistados, entretanto, isso não implica em ausência de sugestões para o aprimoramento do Inventário. Foram relatadas as seguintes sugestões: o uso de dispositivos móveis para a coleta de informações nas vistorias, a ampliação do uso da ferramenta para outras áreas do saneamento, ou a inclusão de outros tipos de informação, com relação a coleta seletiva, consorciamentos, resíduos especiais, etc. Sugestões estas, que poderiam tornar o Inventario a principal ferramenta para acompanhamento das ações relativas à política de resíduos sólidos do estado.

No que diz respeito às informações que apresenta, o Inventário possui todos os itens que permitem conhecer a situação de cada município: as tipologias de disposição de resíduos, locais de instalação, condição perante a legislação, visualização geográfica mostrando a evolução ou não de cada região, dentre outros aspectos. Todas essas informações, no que diz respeito aos atributos da boa informação, asseverados por Stoner e Freeman, que não excluem o que apresentam sobre o tema autores como O'Brien e Stair, foram confirmadas por todos os entrevistados como informações que possuem precisão e confiabilidade, são adequadas aos fins aos quais se destinam, são suficientes e produtivas. O único aspecto as quais as informações não atendem plenamente é a oportunidade, pois nem sempre as informações estão disponíveis no momento oportuno, principalmente em virtude do aspecto problemático da conectividade e também em função da periodicidade de atualização das informações.

No que tange a utilização do Inventário para a tomada de decisões e/ou execução de algum trabalho, foi observado que o nível gerencial tem confiança nas

informações que obtém, e utiliza as informações disponibilizadas para planejamento e acompanhamento de ações constantemente.

O Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos permite o direcionamento das ações dos municípios e do Estado, a tomada de decisões para a elaboração de estratégias voltadas ao saneamento com garantia de cuidados e proteção ambiental dos recursos naturais nos empreendimentos para tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos, tanto para aquelas localidades já impactadas quanto para a regionalização de futuros empreendimentos com esse fim.

Diante de todo o exposto, é importante ressaltar que independente de classificações específicas o sistema aqui analisado presta-se a informar e apoiar a tomada de decisões.

Além disso, as sugestões para o aprimoramento do sistema são bastante relevantes; o Inventario poderá se tornar um instrumento de suporte a decisões ainda melhor, caso todas elas possam ser agregadas a ferramenta, e ainda estruturar a questão do saneamento no estado, melhorando a qualidade ambiental e de saúde da população.

BIBLIOGRAFIA

ALBAGLI, Sarita. Informação e desenvolvimento sustentável: novas questões para o século XXI. In Ciência da Informação, Vol. 24, número 1, 1995 - Artigos IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia.

ARAÚJO, César de. CRM Como Ferramenta Estratégica de Marketing no Comercio Eletrônico. Monografia (graduação). Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais de Maceió – FAMA, Maceió, Março de 2007. Disponível em < http://www.administradores.com.br/producao_academica/crm_como_estrategia_de_marketing_na_internet/673/download/. > Acesso em: 24 ago. 2009

BRAGA, Ascenção. Gestão da Informação. Revista Millenium, Ano 5, nº19,p.341-351.2000

BRASIL. Constituição Federal de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm> Acesso em: 22 ago. 2009
BRASIL. Fundação Nacional de Saúde.Programa de cooperação técnica / Fundação Nacional de Saúde — Brasília:Funasa, 2006.

BRASIL. Lei Ordinária N.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm> Acesso em: 22 ago. 2009

BRASIL. Lei Ordinária N.º 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm> Acesso em: 22 ago. 2009

BRETERNITZ, Vivaldo José. Sistemas de informações geográficas: uma visão para administradores e profissionais de tecnologia da informação. 2001. Artigo disponível em <http://br.monografias.com/trabalhos/sisin/sisin.shtml> Acesso em 04 out. 2009

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 2004. (A era da informação: Economia, Sociedade e Cultura, v.1)

CATÃO,Gustavo Campos; LIBONATI, Jeronymo J. A; SOARES, Euvaldo A.R. Contabilidade como um Sistema de Informação de Apoio ao Processo Decisório nas

Entidades do Terceiro Setor. Artigo aprovado no X Congresso Contabilidade - Lisboa - Portugal e no 17º Congresso Brasileiro de Contabilidade - Santos - São Paulo. Disponível em < http://www.classecontabil.com.br/v3/artigos/ver/532 > Acesso em: 24 ago. 2009

CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem. Brasil ocupa boa posição no cenário mundial da reciclagem. Cempre Informa, Número 75 - Maio /Junho 2004. Disponível em <http://www.cempre.org.br/cempre_informa.php?lnk=ci_2004-0506_inter.php> Acesso em: 24 ago. 2009

CHOO, C. W. A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: SENAC, 2003. 426p

CMRR. Centro Mineiro de Referencia em Resíduos. Disponível em <http://www.cmrr.mg.gov.br/ > Acesso em 20 ago. 2009

FUNDAÇAO ISRAEL PINHEIRO/ FUNDAÇAO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Relatório - Zoneamento das Áreas Sensíveis do Estado de Minas Gerais Frente à Disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos, Janeiro, 2009.

FUNDAÇAO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE / FUNDECC-UFLA. Manual do Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos de Minas Gerais, 2007.

GODOY, Amália Maria Goldberg. O Clube de Roma.postado em , 21 de setembro de 2008 .Blog Economia e Meio Ambiente. Disponível em < http://amaliagodoy.blogspot.com/2008/09/o-clube-de-roma.html> Acesso em: 22 ago. 2009

_____. A Conferencia de Estocolmo – Evolução histórica 2. Postado em , 16 de setembro de 2007 .Blog Economia e Meio Ambiente. Disponível em < http://amaliagodoy.blogspot.com/2007/09/desenvolvimento-sustentvel-evoluo_16.html> Acesso em: 22 ago. 2009 (2007a)

_____. O Clube de Roma- Evolução histórica .postado em , 01 de setembro de 2007 .Blog Economia e Meio Ambiente. Disponível em < http://amaliagodoy.blogspot.com/2007/09/desenvolvimento-sustentvel-evoluo.html> Acesso em: 22 ago. 2009 (2007b)

GUALAZZI, Guilherme A. S; TECH, Adriano R. B. Estudo exploratório da avaliação da qualidade da informação gerada por sistemas de informação. XIII SIMPEP -

Bauru, São Paulo, 2006. Artigo disponível em <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/435.pdf> Acesso em 05 set. 2009

IBGE. Pesquisa Nacional do Saneamento Básico:2000. Rio de Janeiro, 2002

LADEIRA, Leonardo Carvalho. O Desafio do Gerenciamento Informacional no Setor Público: Lições Aprendidas do GERAES no Governo do Estado de Minas Gerais. *In* II Congresso Consad de Gestão Pública, 2009, Brasília. Disponível em < http://www.scp.rs.gov.br/uploads/Painel_06_Leonardo_Ladeira_formatado.pdf > Acesso em 05 set. 2009

MINAS GERAIS. Decreto 18466 , de 29 de abril de 1977. Institui a Comissão de Política Ambiental - COPAM - e dá outras providências. Disponível em < http://hera.almg.gov.br/cgi-bin/nph-brs?co1=e&d=NJMG&p=1&u=http://www.almg.gov.br/njmg/chama_pesquisa.asp&SECT1=IMAGE&SECT2=THESOFF&SECT3=PLUROFF&SECT6=HITIMG&SECT7=LINKON&l=20&r=1&f=G&s1=DECRETO%2018466%201977.NORM.&SECT8=SOTEXTO> Acesso em: 22 ago. 2009

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM 118, de 27 de junho de 2008. Altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001,estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências. Disponível em < http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7976> Acesso em: 22 ago. 2009

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM 52, de 14 de dezembro de 2001. Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências. Disponível em < http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5479> Acesso em: 22 ago. 2009

MINAS GERAIS. Legislação Ambiental. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável. Deliberações Normativas 56, 67, 75,81, 92,105,119. Disponível para consultas em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/Consulta.do > Acesso em: 22 ago. 2009

MINAS GERAIS. Lei Estadual 6953, de 16 dezembro de 1976. Cria a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia, institui o Fundo Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCET e dá outras providências. Disponível em < http://hera.almg.gov.br/cgi-bin/nph-brs?co1=e&d=NJMG&p=1&u=http://www.almg.gov.br/njmg/chama_pesquisa.asp&S

ECT1=IMAGE&SECT2=THESOFF&SECT3=PLUROFF&SECT6=HITIMG&SECT7=LINKON&l=20&r=1&f=G&s1=LEI%206953%201976.NORM.&SECT8=SOCONS> Acesso em: 22 ago. 2009

MINAS GERAIS. Lei 9514 de 29 de dezembro de 1987.Transforma a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia em Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e a Comissão de Política Ambiental - COPAM - em Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM - e dá outras providências. Disponível em < http://hera.almg.gov.br/cgi-bin/nph-brs?co1=e&d=NJMG&p=1&u=http://www.almg.gov.br/njmg/chama_pesquisa.asp&SECT1=IMAGE&SECT2=THESOFF&SECT3=PLUROFF&SECT6=HITIMG&SECT7=LINKON&l=20&r=1&f=G&s1=LEI%209514%201987.NORM.&SECT8=SOCONS> Acesso em: 22 ago. 2009

MINAS GERAIS. Lei Estadual 18031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos. Disponível em < http://hera.almg.gov.br/cgi-bin/nph-brs?co1=e&d=NJMG&p=1&u=http://www.almg.gov.br/njmg/chama_pesquisa.asp&SECT1=IMAGE&SECT2=THESOFF&SECT3=PLUROFF&SECT6=HITIMG&SECT7=LINKON&l=20&r=1&f=G&s1=LEI%2018031%202009.NORM.&SECT8=SOTEXTO> Acesso em: 22 ago. 2009

MORESI, Eduardo Amadeu Dutra. Delineando o valor do sistema de informação de uma organização. Revista Ciência da Informação,Brasília, vol. 29, n.1, p. 14-24, jan/abr. 2000

NOGUEIRA, Vera Maria Ribeiro. Avaliação e Monitoramento de Programa e Políticas Sociais – Revendo Conceitos Básicos. Katálysis, v. 2, n. 5 jul/dez ,2002. Florianópolis, SC. Disponível em < http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/katalysis/article/viewFile/6076/5641 > Acesso em: 22 ago. 2009

O'BRIEN, James A. Sistemas de Informação. São Paulo, Saraiva, 2004.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Sistemas de Informações Gerenciais: estratégias, táticas operacionais. São Paulo, Atlas,2005
OLIVEIRA, Gustavo Justino. Saneamento básico para os serviços de limpeza urbana. Custo Brasil, nº16, p. 68-72, ago/set.2008.

PAES, J.V, BITENCOURT, R.G. Desenvolvimento de Um Sistema de Informações Geográficas Aplicado à Maricultura. Revista de Ciência da Computação. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciência da Computação, v.1, n.1,

1999 Artigo Disponível em < http://www.dcc.ufla.br/infocomp/artigos/v1.1/art12.pdf > Acesso em 04 out. 2009

PORTAL AMBIENTE BRASIL. Resíduos: Classificação, Origem e Características. Disponível em <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/residuos/classificacao%2C_origem_e_caracteristicas.html?query=classifica%C3%A7ao+residuos> Acesso em: 22 ago. 2009.

PNUMA. Produção mais limpa e o consumo sustentável na America Latina e no Caribe, São Paulo; PNUMA/SMA/CETESB; 2005. s p. Ilus.

RESENDE JÚNIOR, José Humberto Cruvinel. Análise do ambiente informacional da Prodemge com foco na criação de um Portal de Informações Corporativo. Dissertação de Mestrado.Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro, Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, 2008.

REZENDE, Cátia Gontijo. Conceitos e Perspectivas em Sistemas de Informação e de Apoio a Tomada de Decisão. ArtigoTematec, Tema 168 - Ano IX - Nº 68 – 2003. Disponível em <http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/tematec/PUBTEM68.htm > Acesso em 24 de agosto de 2009

SILVA, Paulo José.Políticas públicas e gestão ambiental: um estudo das práticas de administração pública de resíduos da construção civil na cidade de Belo Horizonte – MG Lavras : UFLA, 2005.

VEDOVELLI , Alexandre Santos. Desenvolvimento de Um Sistema de Informação para o Processo de Implantação do Planejamento Estratégico: O Caso de Uma IES. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre 2005.Disponível em < http://tede.pucrs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=310> Acesso em 24 de agosto de 2009

ANEXOS

ANEXO 1 - Tabela Classificação dos empreendimentos

MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO
Abadia dos Dourados	Aterro Controlado	Areado	Lixão	Brasilândia de Minas	Lixão
Abaeté	Lixão	Argirita	Lixão	Brasília de Minas	Lixão
Abre-Campo	Aterro Controlado	Aricanduva	Aterro Controlado	Brasópolis	Lixão
Acaiaca	Lixão	Arinos	Aterro Sanitário	Braúnas	Lixão
Açucena	Aterro Controlado	Astolfo Dutra	Lixão	Brumadinho	Aterro Controlado
Água Boa	Lixão	Ataléia	Lixão	Bueno Brandão	Aterro Controlado
Água Comprida	Lixão	Augusto de Lima	Aterro Controlado	Buenópolis	Aterro Controlado
Aguanil	Aterro Controlado	Baependi	Usina de Triagem e Compostagem	Bugre	Lixão
Águas Formosas	Lixão	Baldim	Lixão	Buritis	Lixão
Águas Vermelhas	Lixão	Bambuí	Lixão	Buritizeiro	Lixão
Aimorés	Aterro Sanitário	Bandeira	Aterro Controlado	Cabeceira Grande	Lixão
Aiuruoca	Lixão	Bandeira do Sul	Aterro Controlado	Cabo Verde	Aterro Controlado
Alagoa	Lixão	Barão de Cocais	Aterro Sanitário	Cachoeira da Prata	Lixão
Albertina	Lixão	Barão do Monte Alto	Lixão	Cachoeira de Minas	Aterro Controlado
Além Paraíba	Lixão	Barbacena	Lixão	Cachoeira de Pajeú	Lixão
Alfenas	Aterro Controlado	Barra Longa	Aterro Controlado	Cachoeira Dourada	Aterro Controlado
Alfredo Vasconcelos	Aterro Controlado	Barroso	Usina de triagem e compostagem	Caetanópolis	Lixão
Almenara	Lixão	Bela Vista de Minas	Aterro Sanitário	Caeté	Aterro Sanitário
Alpercata	Lixão	Belmiro Braga	Lixão	Caiana	Aterro Controlado
Alpinópolis	Lixão	Belo Horizonte	Aterro Sanitário	Cajuri	Aterro Controlado
Alterosa	Lixão	Belo Oriente	Aterro Sanitário	Caldas	Lixão
Alto Caparaó	Lixão	Belo Vale	Lixão	Camacho	Usina de triagem e compostagem
Alto Jequitibá	Lixão	Berilo	Lixão	Camanducaia	Lixão
Alto Rio Doce	Lixão	Berizal	Lixão	Cambuí	Lixão
Alvarenga	Lixão	Bertópolis	Lixão	Cambuquira	Lixão
Alvinópolis	Lixão	Betim	Aterro Sanitário	Campanário	Lixão
Alvorada de Minas	Lixão	Bias Fortes	Aterro Controlado	Campanha	Lixão
Amparo da Serra	Lixão	Bicas	Usina de triagem e compostagem	Campestre	Aterro Controlado
Andradas	Aterro Sanitário	Biquinhas	Lixão	Campina Verde	Lixão
Andrelândia	Lixão	Boa Esperança	Lixão	Campo Azul	Lixão
Angelândia	Lixão	Bocaina de Minas	Lixão	Campo Belo	Aterro Sanitário / Usina de Triagem e Compostagem
Antônio Carlos	Aterro Controlado	Bocaiúva	Lixão	Campo do Meio	Lixão
Antônio Dias	Lixão	Bom Despacho	Lixão	Campo Florido	Lixão
Antônio Prado de Minas	Usina de triagem e compostagem	Bom Jardim de Minas	Usina de triagem e compostagem	Campos Altos	Lixão
Araçaí	Aterro Controlado	Bom Jesus da Penha	Aterro Controlado	Campos Gerais	Lixão

Continua...

...Continuação

MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO
Aracitaba	Lixão	Bom Jesus do Amparo	Lixão	Cana Verde	Lixão
Araçuaí	Aterro Controlado	Bom Jesus do Galho	Lixão	Canaã	Lixão
Araguari	Aterro Sanitário	Bom Repouso	Aterro Controlado	Canápolis	Usina de triagem e compostagem
Arantina	Aterro Controlado	Bom Sucesso	Aterro Controlado	Candeias	Usina de triagem e compostagem
Araponga	Lixão	Bonfim	Lixão	Cantagalo	Lixão
Araporã	Aterro Controlado	Bonfinópolis de Minas	Aterro Controlado	Caparaó	Lixão
Arapuá	Lixão	Bonito de Minas	Lixão	Capela Nova	Lixão
Araújos	Lixão	Borda da Mata	Lixão	Capelinha	Lixão
Araxá	Aterro Sanitário	Botelhos	Aterro Controlado	Capetinga	Lixão
Arceburgo	Lixão	Botumirim	Lixão	Capim Branco	Lixão
Arcos	Aterro Sanitário / Usina de Triagem e Compostagem	Brás Pires	Aterro Controlado	Capinópolis	Aterro Controlado
Capitão Andrade	Lixão	Conceição do Mato Dentro	Lixão	Divinolândia de Minas	Lixão
Capitão Enéias	Lixão	Conceição do Pará	Usina de triagem e compostagem	Divinópolis	Lixão
Capitólio	Lixão	Conceição do Rio Verde	Lixão	Divisa Alegre	Lixão
Caputira	Aterro Controlado	Conceição dos Ouros	Lixão	Divisa Nova	Aterro Controlado
Caraí	Usina de triagem e compostagem não regularizada	Cônego Marinho	Lixão	Divisópolis	Lixão
Caranaíba	Usina de triagem e compostagem	Confins	Aterro Controlado	Dom Bosco	Lixão
Carandaí	Lixão	Congonhal	Lixão	Dom Cavati	Lixão
Carangola	Lixão	Congonhas	Aterro Controlado	Dom Joaquim	Lixão
Caratinga	Aterro Sanitário	Congonhas do Norte	Lixão	Dom Silvério	Usina de triagem e compostagem
Carbonita	Usina de triagem e compostagem	Conquista	Lixão	Dom Viçoso	Lixão
Careaçu	Lixão	Conselheiro Lafaiete	Lixão	Dona Eusébia	Lixão
Carlos Chagas	Aterro Controlado	Conselheiro Pena	Aterro Controlado	Dores de Campos	Usina de triagem e compostagem
Carmésia	Aterro Controlado	Consolação	Lixão	Dores de Guanhães	Aterro Controlado
Carmo da Cachoeira	Usina de triagem e compostagem	Contagem	Aterro Sanitário	Dores do Indaiá	Lixão
Carmo da Mata	Usina de triagem e compostagem	Coqueiral	Aterro Controlado	Dores do Turvo	Lixão
Carmo de Minas	Lixão	Coração de Jesus	Lixão	Doresópolis	Aterro Controlado
Carmo do Cajuru	Lixão	Cordisburgo	Usina de triagem e compostagem	Douradoquara	Lixão
Carmo do Paranaíba	Usina de triagem e compostagem	Cordislândia	Aterro Controlado	Durandé	Usina de triagem e compostagem
Carmo do Rio Claro	Lixão	Corinto	Lixão	Elói Mendes	Lixão
Carmópolis de Minas	Usina de triagem e compostagem	Coroaci	Lixão	Engenheiro Caldas	Usina de triagem e compostagem

Continua...

...Continuação

MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO
Carneirinho	Aterro Controlado	Coromandel	Lixão	Engenheiro Navarro	Aterro Controlado
Carrancas	Lixão	Coronel Fabriciano	Aterro Sanitário	Entre-Folhas	Lixão
Carvalhópolis	Lixão	Coronel Murta	Lixão	Entre-Rios de Minas	Usina de triagem e compostagem
Carvalhos	Lixão	Coronel Pacheco	Aterro Controlado	Ervália	Usina de triagem e compostagem
Casa Grande	Usina de triagem e compostagem	Coronel Xavier Chaves	Usina de triagem e compostagem	Esmeraldas	Lixão
Cascalho Rico	Lixão	Córrego Danta	Lixão	Espera Feliz	Aterro Controlado
Cássia	Lixão	Córrego do Bom Jesus	Usina de triagem e compostagem	Espinosa	Lixão
Cataguases	Lixão	Córrego Fundo	Aterro Controlado	Espírito Santo do Dourado	Lixão
Catas Altas	Usina de triagem e compostagem	Córrego Novo	Lixão	Estiva	Aterro Controlado
Catas Altas da Noruega	Lixão	Couto de Magalhães de Minas	Lixão	Estrela do Indaiá	Lixão
Catuji	Lixão	Crisólita	Lixão	Estrela do Sul	Lixão
Catuti	Lixão	Cristais	Usina de triagem e compostagem	Estrela-dAlva	Lixão
Caxambu	Aterro Controlado	Cristália	Usina de triagem e compostagem	Eugenópolis	Usina de triagem e compostagem
Cedro do Abaeté	Aterro Controlado	Cristiano Otôni	Usina de triagem e compostagem	Ewbank da Câmara	Usina de triagem e compostagem
Central de Minas	Lixão	Cristina	Usina de triagem e compostagem	Extrema	Aterro Sanitário
Centralina	Lixão	Crucilândia	Lixão	Fama	Lixão
Chácara	Lixão	Cruzeiro da Fortaleza	Lixão	Faria Lemos	Aterro Controlado
Chalé	Aterro Sanitário	Cruzília	Lixão	Felício dos Santos	Aterro Controlado
Chapada do Norte	Lixão	Cuparaque	Lixão	Felisburgo	Lixão
Chapada Gaúcha	Lixão	Curral de Dentro	Lixão	Felixlândia	Lixão
Chiador	Lixão	Curvelo	Aterro Controlado	Fernandes Tourinho	Lixão
Cipotânea	Aterro Controlado	Datas	Lixão	Ferros	Aterro Controlado
Claraval	Fora do Estado	Delfim Moreira	Aterro Controlado	Fervedouro	Aterro Controlado
Claro dos Poções	Lixão	Delfinópolis	Usina de triagem e compostagem	Florestal	Lixão
Cláudio	Lixão	Delta	Usina de triagem e compostagem	Formiga	Lixão
Coimbra	Lixão	Descoberto	Usina de triagem e compostagem	Formoso	Lixão
Coluna	Lixão	Desterro de Entre-Rios	Aterro Controlado	Fortaleza de Minas	Usina de triagem e compostagem
Comendador Gomes	Aterro Controlado	Desterro do Melo	Lixão	Fortuna de Minas	Lixão
Comercinho	Lixão	Diamantina	Aterro Controlado	Francisco Badaró	Lixão
Conceição da Aparecida	Usina de triagem e compostagem	Diogo de Vasconcelos	Lixão	Francisco Dumont	Lixão
Conceição da Barra de Minas	Usina de triagem e compostagem	Dionísio	Usina de triagem e compostagem	Francisco Sá	Lixão
Conceição das Alagoas	Lixão	Divinésia	Usina de triagem e compostagem	Franciscópolis	Lixão

Continua...

...Continuação

MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO
Conceição das Pedras	Aterro Controlado	Divino	Aterro Controlado	Frei Gaspar	Aterro Controlado
Conceição de Ipanema	Lixão	Divino das Laranjeiras	Lixão	Frei Inocêncio	Lixão
Frei Lagonegro	Lixão	Ipaba	Aterro Controlado	Joaíma	Lixão
Fronteira	Lixão	Ipanema	Usina de triagem e compostagem	Joanésia	Lixão
Fronteira dos Vales	Lixão	Ipatinga	Aterro Sanitário	João Monlevade	Aterro Sanitário
Fruta de Leite	Aterro Controlado	Ipiaçu	Lixão	João Pinheiro	Usina de triagem e compostagem
Frutal	Lixão	Ipuiúna	Lixão	Joaquim Felício	Lixão
Funilândia	Usina de triagem e compostagem	Iraí de Minas	Lixão	Jordânia	Lixão
Galiléia	Lixão	Itabira	Lixão	José Gonçalves de Minas	Lixão
Gameleiras	Lixão	Itabirinha de Mantena	Lixão	José Raydan	Aterro Controlado
Glaucilândia	Aterro Controlado	Itabirito	Aterro Sanitário	Josenópolis	Lixão
Goiabeira	Lixão	Itacambira	Lixão	Juatuba	Aterro Controlado
Goianá	Usina de triagem e compostagem	Itacarambi	Lixão	Juiz de Fora	Aterro Sanitário
Gonçalves	Aterro Controlado	Itaguara	Lixão	Juramento	Lixão
Gonzaga	Usina de triagem e compostagem	Itaipé	Lixão	Juruaia	Aterro Controlado
Gouveia	Aterro Controlado	Itajubá	Aterro Controlado	Juvenília	Lixão
Governador Valadares	Lixão	Itamarandiba	Lixão	Ladainha	Aterro Controlado
Grão-Mogol	Aterro Controlado	Itamarati de Minas	Lixão	Lagamar	Usina de triagem e compostagem
Grupiara	Lixão	Itambacuri	Lixão	Lagoa da Prata	Aterro Controlado
Guanhães	Lixão	Itambé do Mato Dentro	Lixão	Lagoa dos Patos	Lixão
Guapé	Usina de triagem e compostagem	Itamoji	Usina de triagem e compostagem	Lagoa Dourada	Lixão
Guaraciaba	Aterro Controlado	Itamonte	Lixão	Lagoa Formosa	Usina de triagem e compostagem
Guaraciama	Lixão	Itanhandu	Aterro Controlado	Lagoa Grande	Aterro Sanitário
Guaranésia	Lixão	Itanhomi	Lixão	Lagoa Santa	Lixão
Guarani	Usina de triagem e compostagem	Itaobim	Usina de triagem e compostagem	Lajinha	Lixão
Guarará	Usina de triagem e compostagem	Itapajipe	Aterro Controlado	Lambari	Lixão
Guarda-Mor	Usina de triagem e compostagem	Itapecerica	Usina de triagem e compostagem	Lamim	Lixão
Guaxupé	Aterro Controlado	Itapeva	Aterro Controlado	Laranjal	Lixão
Guidoval	Usina de triagem e compostagem	Itatiaiuçu	Aterro Controlado	Lassance	Aterro Controlado
Guimarânia	Lixão	Itaú de Minas	Lixão	Lavras	Lixão
Guiricema	Usina de triagem e compostagem	Itaúna	Aterro Sanitário	Leandro Ferreira	Lixão
Gurinhatã	Aterro controlado	Itaverava	Aterro Controlado	Leme do Prado	Aterro Controlado
Heliodora	Lixão	Itinga	Lixão	Leopoldina	Lixão
Iapu	Lixão	Itueta	Aterro Sanitário	Liberdade	Lixão

Continua...

...Continuação

MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO
Ibertioga	Usina de triagem e compostagem	Ituiutaba	Aterro Sanitário	Lima Duarte	Aterro Sanitário / Usina de Triagem e Compostagem
Ibiá	Lixão	Itumirim	Lixão	Limeira do Oeste	Lixão
Ibiaí	Lixão	Iturama	Aterro Controlado	Lontra	Lixão
Ibiracatu	Aterro Controlado	Itutinga	Aterro Controlado	Luisburgo	Usina de triagem e compostagem
Ibiraci	Usina de triagem e compostagem	Jabuticatubas	Aterro Sanitário	Luislândia	Lixão
Ibirité	Aterro Controlado	Jacinto	Lixão	Luminárias	Aterro Controlado
Ibitiúra de Minas	Lixão	Jacuí	Usina de triagem e compostagem	Luz	Aterro Controlado
Ibituruna	Aterro Controlado	Jacutinga	Lixão	Machacalis	Lixão
Icaraí de Minas	Lixão	Jaguaraçu	Usina de triagem e compostagem	Machado	Lixão
Igarapé	Aterro Sanitário	Jaíba	Lixão	Madre de Deus de Minas	Aterro Controlado
Igaratinga	Lixão	Jampruca	Lixão	Malacacheta	Usina de triagem e compostagem
Iguatama	Usina de triagem e compostagem	Janaúba	Lixão	Mamonas	Lixão
Ijaci	Lixão	Januária	Lixão	Manga	Lixão
Ilicínea	Usina de triagem e compostagem	Japaraíba	Lixão	Manhuaçu	Usina de triagem e compostagem não regularizada
Imbé de Minas	Lixão	Japonvar	Usina de triagem e compostagem	Manhumirim	Usina de triagem e compostagem
Inconfidentes	Lixão	Jeceaba	Aterro Controlado	Mantena	Lixão
Indaiabira	Lixão	Jenipapo de Minas	Usina de triagem e compostagem	Mar de Espanha	Usina de triagem e compostagem
Indianópolis	Lixão	Jequeri	Lixão	Maravilhas	Lixão
Ingaí	Aterro Controlado	Jequitaí	Lixão	Maria da Fé	Aterro Controlado
Inhapim	Lixão	Jequitibá	Lixão	Mariana	Aterro Sanitário
Inhaúma	Lixão	Jequitinhonha	Lixão	Marilac	Lixão
Inimutaba	Aterro Controlado	Jesuânia	Lixão	Mário Campos	Lixão
Maripá de Minas	Usina de triagem e compostagem	Ninheira	Aterro Controlado	Pedra do Anta	Lixão
Marliéria	Aterro Sanitário	Nova Belém	Usina de triagem e compostagem	Pedra do Indaiá	Lixão
Marmelópolis	Lixão	Nova Era	Aterro Sanitário	Pedra Dourada	Aterro Controlado
Martinho Campos	Usina de triagem e compostagem	Nova Lima	Aterro Sanitário	Pedralva	Lixão
Martins Soares	Aterro Controlado	Nova Módica	Lixão	Pedras de Maria da Cruz	Lixão
Mata Verde	Lixão	Nova Ponte	Aterro Controlado	Pedrinópolis	Aterro Controlado
Materlândia	Lixão	Nova Porteirinha	Lixão	Pedro Leopoldo	Aterro Sanitário
Mateus Leme	Aterro Controlado	Nova Resende	Usina de triagem e compostagem	Pedro Teixeira	Usina de triagem e compostagem
Matias Barbosa	Lixão	Nova Serrana	Lixão	Pequeri	Aterro Controlado
Matias Cardoso	Lixão	Nova União	Lixão	Pequi	Lixão
Matias Lobato	Lixão	Novo Cruzeiro	Lixão	Perdigão	Usina de triagem e compostagem
Matipó	Aterro Controlado	Novo Oriente de Minas	Lixão	Perdizes	Lixão

Continua...

...Continuação

MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO
Mato Verde	Lixão	Novorizonte	Aterro Controlado	Perdões	Lixão
Matozinhos	Lixão	Olaria	Aterro Sanitário/Usina de triagem e compostagem	Periquito	Lixão
Matutina	Usina de triagem e compostagem	Olhos-dÁgua	Lixão	Pescador	Lixão
Medeiros	Aterro Controlado	Olímpio Noronha	Lixão	Piau	Usina de triagem e compostagem
Medina	Lixão	Oliveira	Lixão	Piedade de Caratinga	Usina de triagem e compostagem
Mendes Pimentel	Aterro Controlado	Oliveira Fortes	Aterro Controlado	Piedade de Ponte Nova	Aterro Controlado
Mercês	Lixão	Onça de Pitangui	Lixão	Piedade do Rio Grande	Aterro Controlado
Mesquita	Lixão	Oratórios	Lixão	Piedade dos Gerais	Usina de triagem e compostagem
Minas Novas	Lixão	Orizânia	Aterro Controlado	Pimenta	Aterro Controlado
Minduri	Lixão	Ouro Branco	Lixão	Pingo-dÁgua	Usina de triagem e compostagem
Mirabela	Aterro Controlado	Ouro Fino	Lixão	Pintópolis	Lixão
Miradouro	Aterro Controlado	Ouro Preto	Aterro Controlado	Piracema	Aterro Controlado
Miraí	Lixão	Ouro Verde de Minas	Lixão	Pirajuba	Usina de triagem e compostagem
Miravânia	Lixão	Padre Carvalho	Lixão	Piranga	Usina de triagem e compostagem
Moeda	Lixão	Padre Paraíso	Lixão	Piranguçu	Aterro Controlado
Moema	Lixão	Pai Pedro	Lixão	Piranguinho	Aterro Controlado
Monjolos	Aterro Controlado	Paineiras	Lixão	Pirapetinga	Usina de triagem e compostagem
Monsenhor Paulo	Lixão	Pains	Lixão	Pirapora	Lixão
Montalvânia	Lixão	Paiva	Lixão	Piraúba	Aterro Controlado
Monte Alegre de Minas	Lixão	Palma	Aterro Controlado	Pitangui	Lixão
Monte Azul	Lixão	Palmópolis	Lixão	Piumhi	Aterro Controlado
Monte Belo	Lixão	Papagaios	Usina de triagem e compostagem	Planura	Lixão
Monte Carmelo	Aterro Sanitário	Pará de Minas	Lixão	Poço Fundo	Lixão
Monte Formoso	Aterro Controlado	Paracatu	Lixão	Poços de Caldas	Aterro Controlado
Monte Santo de Minas	Lixão	Paraguaçu	Lixão	Pocrane	Usina de triagem e compostagem
Monte Sião	Lixão	Paraisópolis	Aterro Controlado	Pompéu	Lixão
Montes Claros	Lixão	Paraopeba	Lixão	Ponte Nova	Lixão
Montezuma	Lixão	Passabém	Aterro Controlado	Ponto Chique	Aterro Controlado
Morada Nova de Minas	Lixão	Passa-Quatro	Aterro Controlado	Ponto dos Volantes	Lixão
Morro da Garça	Aterro Controlado	Passa-Tempo	Lixão	Porteirinha	Aterro Controlado
Morro do Pilar	Aterro Controlado	Passa-Vinte	Aterro Controlado	Porto Firme	Lixão
Munhoz	Lixão	Passos	Aterro Controlado	Poté	Lixão
Muriaé	Lixão	Patis	Aterro Controlado	Pouso Alegre	Lixão
Mutum	Aterro Controlado	Patos de Minas	Aterro Sanitário	Pouso Alto	Lixão
Muzambinho	Aterro Controlado	Patrocínio	Lixão	Prados	Lixão
Nacip Raydan	Lixão	Patrocínio do Muriaé	Aterro Controlado	Prata	Lixão

...Continuação

MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO
Nanuque	Lixão	Paula Cândido	Lixão	Pratápolis	Usina de triagem e compostagem
Naque	Usina de triagem e compostagem não regularizada	Paulistas	Aterro Controlado	Pratinha	Lixão
Natalândia	Aterro Controlado	Pavão	Lixão	Presidente Bernardes	Aterro Controlado
Natércia	Lixão	Peçanha	Lixão	Presidente Juscelino	Aterro Controlado
Nazareno	Lixão	Pedra Azul	Lixão	Presidente Kubitschek	Usina de triagem e compostagem
Nepomuceno	Lixão	Pedra Bonita	Aterro Controlado	Presidente Olegário	Usina de triagem e compostagem
Prudente de Morais	Usina de triagem e compostagem	Santa Maria do Suaçuí	Lixão	São Pedro do Suaçuí	Lixão
Quartel Geral	Lixão	Santo Antônio do Aventureiro	Lixão	São Pedro dos Ferros	Lixão
Queluzito	Usina de triagem e compostagem	Santo Antônio do Grama	Usina de triagem e compostagem	São Romão	Lixão
Raposos	Lixão	Santo Antônio do Itambé	Lixão	São Roque de Minas	Lixão
Raul Soares	Lixão	Santo Antônio do Jacinto	Lixão	São Sebastião da Bela Vista	Aterro Controlado
Recreio	Lixão	Santo Antônio do Monte	Lixão	São Sebastião da Vargem Alegre	Lixão
Reduto	Lixão	Santo Antônio do Retiro	Usina de triagem e compostagem	São Sebastião do Anta	Lixão
Resende Costa	Aterro Controlado	Santo Antônio do Rio Abaixo	Aterro Controlado	São Sebastião do Maranhão	Lixão
Resplendor	Aterro Sanitário	Santo Hipólito	Lixão	São Sebastião do Oeste	Aterro Controlado
Ressaquinha	Lixão	Santos Dumont	Usina de triagem e compostagem não regularizada	São Sebastião do Paraíso	Lixão
Riachinho	Lixão	São Bento Abade	Lixão	São Sebastião do Rio Preto	Lixão
Riacho dos Machados	Lixão	São Brás do Suaçuí	Aterro Controlado	São Sebastião do Rio Verde	Lixão
Ribeirão das Neves	Aterro Controlado	São Domingos das Dores	Aterro Sanitário	São Tiago	Lixão
Ribeirão Vermelho	Lixão	São Domingos do Prata	Usina de triagem e compostagem	São Tomás de Aquino	Lixão
Rio Acima	Lixão	São Félix de Minas	Lixão	São Tomé das Letras	Lixão
Rio Casca	Lixão	São Francisco	Aterro Sanitário	São Vicente de Minas	Lixão
Rio do Prado	Lixão	São Francisco de Paula	Aterro Controlado	Sapucaí-Mirim	Lixão
Rio Doce	Usina de triagem e compostagem	São Francisco de Sales	Lixão	Sardoá	Aterro Controlado
Rio Espera	Aterro Controlado	São Francisco do Glória	Aterro Controlado	Sarzedo	Aterro Controlado
Rio Manso	Aterro Controlado	São Geraldo	Usina de triagem e compostagem	Sem-Peixe	Aterro Controlado
Rio Novo	Lixão	São Geraldo da Piedade	Lixão	Senador Amaral	Lixão
Rio Paranaíba	Lixão	São Geraldo do Baixio	Lixão	Senador Cortes	Lixão
Rio Pardo de Minas	Usina de triagem e compostagem	São Gonçalo do Abaeté	Lixão	Senador Firmino	Usina de triagem e compostagem
Rio Piracicaba	Aterro Sanitário	São Gonçalo do Pará	Usina de triagem e compostagem	Serro	Lixão

Continua..

...Continuação

MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO
Rio Pomba	Aterro Controlado	São Gonçalo do Rio Abaixo	Lixão	Sete Lagoas	Aterro Controlado
Rio Preto	Usina de triagem e compostagem	São Gonçalo do Rio Preto	Lixão	Setubinha	Lixão
Rio Vermelho	Lixão	São Gonçalo do Sapucaí	Lixão	Silveirânia	Aterro Controlado
Ritápolis	Lixão	São Gotardo	Lixão	Silvianópolis	Lixão
Rochedo de Minas	Lixão	São João Batista do Glória	Usina de triagem e compostagem	Simão Pereira	Usina de triagem e compostagem
Rodeiro	Lixão	São João da Lagoa	Usina de triagem e compostagem	Simonésia	Lixão
Romaria	Lixão	São João da Mata	Lixão	Sobrália	Usina de triagem e compostagem
Rosário da Limeira	Lixão	São João da Ponte	Lixão	Soledade de Minas	Lixão
Rubelita	Usina de triagem e compostagem	São João das Missões	Lixão	Tabuleiro	Usina de triagem e compostagem
Rubim	Lixão	São João Del Rei	Aterro Controlado	Taiobeiras	Aterro Controlado
Sabará	Aterro Sanitário	São João do Manhuaçu	Aterro Controlado	Taparuba	Aterro Controlado
Sabinópolis	Aterro Controlado	São João do Manteninha	Lixão	Tapira	Lixão
Sacramento	Lixão	São João do Oriente	Lixão	Tapiraí	Lixão
Salinas	Lixão	São João do Pacuí	Lixão	Taquaraçu de Minas	Lixão
Salto da Divisa	Lixão	São João do Paraíso	Lixão	Tarumirim	Lixão
Santa Bárbara	Lixão	São João Evangelista	Usina de triagem e compostagem	Teixeiras	Lixão
Santa Bárbara do Leste	Lixão	São João Nepomuceno	Aterro Controlado	Turvolândia	Usina de triagem e compostagem
Santa Bárbara do Monte Verde	Lixão	São Joaquim de Bicas	Usina de triagem e compostagem	Ubá	Lixão
Santa Bárbara do Tugúrio	Lixão	São José da Barra	Aterro Controlado	Ubaí	Lixão
Santa Cruz de Minas	Lixão	São José da Lapa	Lixão	Ubaporanga	Lixão
Santa Cruz de Salinas	Lixão	São José da Safira	Aterro Controlado	Uberaba	Aterro Sanitário
Santa Cruz do Escalvado	Aterro Controlado	São José da Varginha	Lixão	Uberlândia	Aterro Sanitário
Santa Efigênia de Minas	Usina de triagem e compostagem	São José do Alegre	Aterro Controlado	Umburatiba	Lixão
Santa Fé de Minas	Lixão	São José do Divino	Lixão	Unaí	Lixão
Santa Helena de Minas	Lixão	São José do Goiabal	Lixão	União de Minas	Lixão
Santa Juliana	Aterro Controlado	São José do Jacuri	Lixão	Uruana de Minas	Aterro Controlado
Santa Luzia	Aterro Controlado	São José do Mantimento	Lixão	Urucânia	Lixão
Santa Margarida	Usina de triagem e compostagem	São Lourenço	Lixão	Urucuia	Lixão
Santa Maria de Itabira	Usina de triagem e compostagem	São Miguel do Anta	Aterro Controlado	Vargem Alegre	Lixão
Santa Maria do Salto	Lixão	São Pedro da União	Aterro Controlado	Vargem Bonita	Lixão

Continua...

...Continuação

MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO	MUNICÍPIO	CLASSIFICACAO
Teófilo Otôni	Lixão	Senador José Bento	Aterro Controlado	Vargem Grande do Rio Pardo	Lixão
Timóteo	Aterro Sanitário	Senador Modestino Gonçalves	Usina de triagem e compostagem	Varginha	Lixão
Tiradentes	Lixão	Senhora de Oliveira	Usina de triagem e compostagem	Varjão de Minas	Usina de triagem e compostagem
Tiros	Usina de triagem e compostagem	Senhora do Porto	Aterro Controlado	Várzea da Palma	Lixão
Tocantins	Aterro Sanitário / Usina de Triagem e Compostagem	Senhora dos Remédios	Lixão	Varzelândia	Lixão
Tocos do Moji	Lixão	Sericita	Lixão	Vazante	Aterro Sanitário
Toledo	Aterro Controlado	Seritinga	Lixão	Verdelândia	Lixão
Tombos	Lixão	Serra Azul de Minas	Aterro Controlado	Veredinha	Lixão
Três Corações	Aterro Sanitário	Serra da Saudade	Aterro Controlado	Veríssimo	Lixão
Três Marias	Aterro Controlado	Serra do Salitre	Lixão	Vermelho Novo	Aterro Controlado
Três Pontas	Aterro Controlado	Serra dos Aimorés	Aterro Controlado	Vespasiano	Lixão
Tumiritinga	Lixão	Serrania	Lixão	Viçosa	Aterro Controlado
Tupaciguara	Lixão	Serranópolis de Minas	Lixão	Vieiras	Aterro Controlado
Turmalina	Aterro Controlado	Serranos	Lixão	Virgem da Lapa	Lixão
Virgínia	Aterro Controlado	-	-	-	-
Virginópolis	Usina de triagem e compostagem	-	-	-	-
Virgolândia	Usina de triagem e compostagem	-	-	-	-
Visconde do Rio Branco	Aterro Sanitário	-	-	-	-
Volta Grande	Dispõe fora do Estado	-	-	-	-
Wenceslau Brás	Aterro Controlado	-	-	-	-

Fonte: Fundação Israel Pinheiro. Zoneamento das áreas sensíveis do estado de minas gerais frente à disposição dos resíduos sólidos urbanos – Relatório, 2009

ANEXO 2 - Tabela Síntese da quantidade dos empreendimentos por classe de vulnerabilidade do ecossistema para disposição dos resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais.

ZONEAMENTO DAS CLASSES DE VULNERABILIDADE DO ECOSSISTEMA - MINAS GERAIS						
Tipo de empreendimento	**Muito Baixa**	**Baixa**	**Média**	**Alta**	**Muito Alta**	**Total de Empreendimentos**
Aterro Controlado	49	83	30	3	26	191
Aterro Sanitário	2	21	9	0	14	46
Aterro Sanitário / Usina de Triagem e Compostagem	1	2	0	1	1	5
Lixão	100	245	78	2	60	485
Usina de triagem e compostagem	26	67	15	0	10	118
Usina de triagem e compostagem não regularizada	1	3	0	0	0	4
Total geral	**179**	**421**	**132**	**6**	**111**	849
% geral de empreendimentos presentes em cada classe	**21%**	**50%**	**16%**	**1%**	**13%**	**100%**

Fonte: Fundação Israel Pinheiro. Zoneamento das áreas sensíveis do estado de minas gerais frente à disposição dos resíduos sólidos urbanos – Relatório, 2009

ANEXO 3 - Roteiro de Entrevista

1. O que é o inventário? Quais os principais usuários?
2. Quais os objetivos da ferramenta?
3. Que tipo de informações estão disponíveis?
4. Qual a periodicidade de alimentação de informações?
5. Como você utiliza as informações geradas pelo inventário?
6. Ao longo do uso da ferramenta quais foram os aspectos positivos e/ou negativos identificados na sua utilização?
7. Você tem alguma sugestão para aprimoramento do Sistema ou de sua implantação?
8. Quais os objetivos da ferramenta?
9. Quais os principais usos?
10. Que tipo de informações estão disponíveis?
11. Com relação às informações disponibilizadas no Inventario o que se pode dizer quanto à:
    - ✓ Qualidade (precisão e confiabilidade)
    - ✓ Oportunidade (disponibilidade no momento oportuno)
    - ✓ Quantidade (suficientes e produtivas)
    - ✓ Relevância (adequadas)
12. A ferramenta produz relatórios? Com quais informações?
13. Como você utiliza as informações geradas pelo inventário?
14. As informações geradas pelo inventário foram utilizadas por você para a tomada de alguma decisão ou para a execução de algum trabalho? Com qual freqüência você as utiliza?
15. Quais as limitações da ferramenta? (Podem se tornar um dificultador de seu uso?)
16. Ao longo do uso da ferramenta quais foram os aspectos positivos e/ou negativos identificados na sua utilização?

17. As informações geradas pelo Inventário têm servido à função de planejamento/ revisão do programa Minas Sem Lixões? Se sim como?
18. Você tem alguma sugestão para aprimoramento do Sistema ou de sua implantação?