



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL



CISSA CRISTINA TELES LIMA

**Aplicação de Indicadores de Sustentabilidade de Resíduos Sólidos
Urbanos no Município de Araguari-MG**

UBERLÂNDIA

2017

CISSA CRISTINA TELES LIMA

**APLICAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE RESÍDUOS
SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE ARAGUARI-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia
Ambiental da Universidade Federal de
Uberlândia como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Engenharia de
Ambiental.

Orientadora: Profa. Dr^a. Bruna Fernanda
Faria Oliveira

**UBERLÂNDIA
2017**

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais e a todos meus familiares e amigos que sempre me apoiaram e me deram forças pra chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me abençoado durante todo o curso e feito com que eu nunca perdesse minha fé. Agradeço aos meus pais pela dedicação, empenho e força em todos os momentos. Ao meu irmão e meus familiares por sempre acreditar e torcer por mim. Agradeço a minha fiel amiga Náira, pela amizade e por ter me ajudado tantas vezes diante dos obstáculos encontrados durante esses anos. As minhas amigas Lorena e Jéssica pelo apoio dado durante essa etapa de TCC. Ao meu namorado Thadeu, pela paciência, companheirismo e parceria. Aos meus colegas de sala e aos tantos outros colegas de outras salas, pelos incontáveis momentos compartilhados.

Agradeço toda equipe de professores e técnicos da Universidade Federal de Uberlândia pelos conhecimentos transmitidos.

Agradeço em especial minha orientadora Bruna, pela paciência, auxílio, suporte e por ter confiado em mim.

Por fim agradeço todos aqueles que de alguma forma contribuíram para minha formação como pessoa e como Engenheira Ambiental.

RESUMO

O uso de indicadores ocorre quando se deseja mensurar um fenômeno, seja para tomar alguma iniciativa a fim de melhorar uma situação ou apenas para conhecimento da mesma. Assim, diante dos problemas enfrentados no manejo e destino de resíduos sólidos urbanos na cidade de Araguari-MG, foi constatada a necessidade de aplicar indicadores de sustentabilidade com intuito de avaliar os procedimentos sustentáveis do setor. Dessa forma a metodologia usada foi a de Castro (2016) composta por dezesseis indicadores de sustentabilidade sendo que dois foram adaptados à realidade do município. Depois de definida a metodologia, os dados para análise de cada indicador foram coletados por meio de pesquisas em documentos e entrevistas e, logo após a obtenção dos resultados, foram propostas medidas para ajuste do sistema. Os indicadores foram classificados qualitativamente em favoráveis, desfavoráveis e muito desfavoráveis. Os indicadores qualitativos foram transformados em quantitativos com objetivo de obter um resultado de fácil entendimento, onde os indicadores favoráveis receberam valor 5, os desfavoráveis valor 3 e muito desfavoráveis valor 1. Dos dezesseis indicadores aplicados (Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólido, Existência de situação de risco em atividades vinculadas a GRSU, Postos de trabalho associados à cadeia de resíduos apoiados pelo poder público, Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU, Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil, Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população, Percentual da população atendida pela coleta misturada de resíduos, Existência de sistema de coleta seletiva, Existência de locais para disposição legal de resíduos especiais, Existência e aplicação de instrumentos disciplinares referentes ao descarte irregular de lixo, Existência de cobrança pelos custos dos serviços relacionados a GRSU, Áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas, Obtenção de licença ambiental, Métodos de prevenção e minimização de impactos ambientais em atividade licenciada e relacionada à gestão dos RSU, Recuperação realizada pela administração municipal de material oriundo do fluxo de resíduos, compostagem sob responsabilidade do município), doze foram favoráveis, três desfavoráveis e um muito desfavorável. Os indicadores desfavoráveis foram: existência de situação de risco em atividades vinculadas a GRSU, obtenção de licença e recuperação realizada pela administração municipal de material oriundo do fluxo de resíduos. O indicador muito desfavorável foi: existência de compostagem sob responsabilidade do município. Considerando uma situação ideal onde todos indicadores seriam favoráveis, a somatória seria 80 e a sustentabilidade tenderia a 100%, a gestão de

resíduos sólidos da cidade de Araguari-MG, obteve doze indicadores favoráveis, três desfavoráveis e um muito desfavorável, obtendo somatória igual a 70, e sustentabilidade tendendo à 87,5%.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos, Política Nacional de Resíduos Sólidos, Indicadores de Sustentabilidade

LISTA DE ABREVIATURAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

ASCAMARA - Associação dos Catadores de Material Reciclável de Araguari

CETEC - Fundação Centro Tecnológica de Minas Gerais

CNUMAD- Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento

EIA- Estudo de Impacto Ambiental

FEAM- Fundação Estadual do Meio Ambiente

GRSU- Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

INSEA - Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

LEVs - Locais de Entrega Voluntária

MG- Minas Gerais

NBR – Norma Brasileira

ONU – Organização das Nações Unidas

PCA – Plano de Controle Ambiental

PEVs - Postos de Entrega Voluntária

PGIRS- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRS- Política Nacional de Resíduos Sólidos

PTC – Plano de Trabalho para as Coletas

RCA - Relatório de Controle Ambiental

RCC - Resíduos de Construção Civil

RIMA- Relatório de Impacto Ambiental

RSU- Resíduos Sólidos Urbanos

SAE - Superintendência de Água e Esgoto

SIAM – Sistema Integrado de Informação Ambiental

URPV - Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Catador individual de materiais recicláveis.....	36
Figura 2 - Mapa de Araguari (Setores da Coleta Domiciliar).....	40
Figura 3 - Usina de reciclagem de RCC.....	42
Figura 4 - Ecoponto para recebimento de pneus inservíveis.....	43
Figura 5 - Gramíneas na cobertura final do aterro controlado.....	45
Figura 6 - Registro do Processo de Obtenção da LP do Aterro.....	45
Figura 7 - Registro do Processo de Obtenção da LI do Aterro.....	46
Figura 8 - Registro do Processo de Obtenção da LO do Aterro.....	46
Figura 9 – Registro do Processo de Obtenção de Revalidação da LO do Aterro.....	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo Geral	14
1.1.2 Objetivos Específicos	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Resíduos Sólidos	15
2.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	16
2.3 Gestão Integrada e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos	19
2.4 Sustentabilidade	22
2.4.1 Indicadores de Sustentabilidade	24
2.4.2 Indicadores de Sustentabilidade Aplicados à GRSU	25
3 METODOLOGIA	27
3.1 Área de Estudo	27
3.2 Metodologia de Verificação do Desempenho Social, Operacional e Ambiental da Gestão de Resíduos Sólidos Usando Indicadores de Sustentabilidade	28
3.3 Aplicação da Estrutura de Indicadores no Município de Araguari	28
3.4 Sugestão de Ajustes no Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos em uso em Araguari	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4.1 Aplicação dos Indicadores ao Município de Araguari	35
4.2 Proposições de medidas para a GRSU em Araguari	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE 1 - Roteiro de entrevista à servidor da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos	55
ANEXO 1 - Indicadores de sustentabilidade adaptados ao município de Uberlândia.	56
ANEXO 2 - Plano de Monitoramento Ambiental presente no PCA do Aterro Sanitário de Araguari.	60

1 INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial associado ao crescimento acelerado de áreas urbanas e hábitos cada vez mais consumistas traz consigo a exploração desenfreada dos recursos naturais e conseqüentemente aumento da poluição e degradação ambiental provocada entre outros motivos pela grande geração de resíduos.

Segundo Cardoso Filho (2012):

o padrão mundial de consumo da sociedade contemporânea, potencializado pelos efeitos das propagandas de marketing empresarial, incentiva a comprar cada vez mais. Muitas vezes, utensílios e materiais que ainda poderiam ser reutilizados ou no mínimo reciclados são tratados como rejeitos, seja em razão de hábitos culturais, ou por falta de conhecimento sobre impactos ambientais decorrentes.

Devido a esses motivos a geração de resíduos sólidos tem se tornado um problema mundial que merece atenção. O gerenciamento e a destinação incorreta desse material pode prejudicar a qualidade do solo, da água e do ar, bem como a saúde humana. Segundo Gouveia (2012), o líquido de cor escura denominado chorume formado pela decomposição do material orgânico presente no lixo, pode contaminar o solo e as águas superficiais e subterrâneas. Os gases tóxicos, asfixiantes e explosivos, que são formados, podem se acumular no subsolo ou serem lançados na atmosfera. Gases de efeito estufa podem ser lançados na atmosfera a partir da queima e incineração de resíduos sólidos sem equipamentos de controle adequados. Locais onde os resíduos são dispostos transformam em ambientes adequados para proliferação de vetores e agentes transmissores de doenças.

Até início do ano de 1970, a população acreditava que os recursos naturais era uma fonte que jamais teria fim e qualquer forma de aproveitamento dos bens naturais seria infinita. Porém, tal situação começou a ser enxergada de forma diferente quando fenômenos como secas que afetavam lagos e rios, chuva ácida e inversão térmica começaram a aparecer no cenário mundial.

Descontentes com essa situação e preocupados com tais prejuízos, governos, gestores, administradores públicos e privados bem como a população começam a tomar iniciativas para reverter esse quadro.

Em 1972 foi realizado o primeiro evento mundial sobre meio ambiente denominado de Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD),

ocorrida em Estocolmo, com o objetivo de conscientizar a sociedade a melhorar a relação com o meio ambiente e assim atender as necessidades da população presente sem comprometer as gerações futuras. Essa conferência foi responsável por apresentar o relatório Nosso Futuro Comum em 1987, que definiu o desenvolvimento sustentável e também recomendou a convocação pela Organização das Nações Unidas (ONU) da Eco-92.

A “Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento” - Eco-92 ocorreu em 1992 no Rio de Janeiro, Brasil. Teve como um dos documentos finais a Agenda 21, documento esse composto por 40 capítulos, os quais buscam verdadeiras causas dos problemas atuais e sugere escopos de curto, médio e longo prazo para solucionar os mesmos, buscando sempre o desenvolvimento sustentável (CNUMAD,1996)

Com o enfoque ao meio ambiente pelos tomadores de decisões e pela população, a utilização de indicadores de sustentabilidade se tornou fundamental. Segundo Milanez (2002) utiliza-se indicadores de sustentabilidade quando há necessidade de medir um fenômeno, seja apenas para conhecimento ou para tomada de decisões ou intervenções. A principal característica de um indicador é a síntese de um conjunto complexo de dados. Ao medir o desempenho de um sistema organizacional por meio de indicadores de sustentabilidade, é possível verificar a capacidade do sistema e o que pode ser esperado dele, fornecendo assim o feedback para realização de uma intervenção caso seja preciso. Os indicadores de sustentabilidade incorporam as distintas dimensões da sustentabilidade e torna possível a verificação da qualidade de vida e expectativas da população, sendo que os principais objetivos da aplicação dos mesmos é a orientação para a formulação de políticas e mudança de conduta da população.

A Agenda 21, no seu oitavo capítulo sugere a utilização de indicadores de desenvolvimento sustentável nas atividades nacionais de planejamento econômico e social e em seus processos de tomada de decisão, com vistas a garantir uma integração eficaz dos sistemas de contabilidade ambiental e econômica integrada ao planejamento do desenvolvimento econômico no plano nacional (CNUMAD, 1996).

Depois da agenda 21, outras iniciativas foram tomadas e houve a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em 2010, através da promulgação da Lei Federal 12.305. A PNRS estabelece princípios, objetivos, instrumentos – inclusive instrumentos econômicos aplicáveis - e diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos

sólidos, indicando as responsabilidades dos geradores, do poder público, e dos consumidores (BRASIL, 2010).

Diante de tantos problemas advindos dos resíduos sólidos e conhecendo maneiras para mudar tal situação, o presente trabalho pretende desenvolver e utilizar indicadores de sustentabilidade, para analisar a sustentabilidade da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Araguari.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o desempenho social, operacional e ambiental da gestão de resíduos sólidos usando indicadores de sustentabilidade da gestão de resíduos no município de Araguari (MG).

1.1.2 Objetivos Específicos

- Adaptar a metodologia de verificação do desempenho social, operacional e ambiental da gestão de resíduos sólidos usando indicadores de sustentabilidade;
- Aplicar a estrutura de indicadores no município de Araguari, MG;
- Sugerir ajustes no sistema de gestão de resíduos sólidos em uso no município.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para avaliar a sustentabilidade de um sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos, é necessário compreender e conhecer alguns pontos teóricos, devido à sustentabilidade possuir várias dimensões, o sistema ser bastante complexo e também a sustentabilidade ir muito além da destinação final ambientalmente correta para os resíduos. O referencial teórico dará suporte à análise dos dados apresentando conceitos, teorias e leis que irão sustentar a argumentação do respectivo trabalho. Portanto na sequência é apresentado a classificação de resíduos sólidos, a PNRS, o que é uma gestão integrada e o gerenciamento de resíduos, sustentabilidade e os indicadores de sustentabilidade.

2.1 Resíduos Sólidos

Segundo a Norma Brasileira NBR 10.004 de 2004 - Resíduos Sólidos – Classificação, os resíduos sólidos são definidos como:

resíduos nos estados sólido ou semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como alguns líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) englobam os resíduos provenientes de atividades domésticas em residências e os resíduos da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, além de outros serviços de limpeza urbana. Esses resíduos sofreram alterações quantitativas e qualitativas ao longo do tempo, contudo sua gestão não acompanha a evolução das tecnologias de produção (DIAS, 2009).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), na publicação do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil no ano de 2015, a geração anual de RSU foi de 79,9 milhões de toneladas no país, valor esse que

demonstra um crescimento se comparado ao registrado no ano de 2014 que foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas (ABRELPE, 2015).

2.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

Diante dos diferentes impactos socioambientais negativos existentes é necessário implementar políticas públicas com o intuito de assegurar o gerenciamento e a destinação correta dos resíduos sólidos. Nesse contexto, foi criada a PNRS, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, que foi considerada um marco para regulação da gestão de resíduos sólidos.

A PNRS possui princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes importantes que viabilizam o avanço que o Brasil tanto necessita diante dos problemas econômicos, sociais e ambientais resultantes do gerenciamento incorreto dos resíduos sólidos. Propõe atitudes de consumo sustentável que favorecem o aumento da reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos que possuem valor econômico, bem como a destinação final ambientalmente correta dos rejeitos, que não podem ser reciclados ou reutilizados (BRASIL, 2010).

Os objetivos da PNRS dispostos pela a Lei Federal nº12. 305/2010 (BRASIL, 2010), cap.2 art. 7, são dentre eles:

- I. - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II. - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III. - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- IV. - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- V. - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VI. - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- VII. - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a) produtos reciclados e recicláveis;
 - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- VIII. - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- IX. - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- X. - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Segundo a PNRS, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é requisito para o alcance ou controle de recursos da União. No art. 19, consta que o mesmo deve possuir o seguinte conteúdo mínimo (BRASIL, 2010):

- I. diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- II. identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
- III. identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- IV. identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- V. procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- VI. indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- VII. regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

- VIII. definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;
- IX. programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- X. programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI. programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- XII. mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII. sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XIV. metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- XV. descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI. meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

- XVII. ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;
- XVIII. identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras; periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

Com a PNRS em vigor, a sociedade baseada no conceito da responsabilidade compartilhada, passa a ser responsável por uma gestão ambientalmente correta dos resíduos sólidos. O cidadão é responsável não só pela disposição correta dos resíduos que gera, mas também é importante que repense e reveja o seu papel como consumidor. O setor privado, por sua vez, fica responsável pelo gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos, pela sua reincorporação na cadeia produtiva e pelas inovações nos produtos que tragam benefícios socioambientais, sempre que possível. Os governos federal, estadual e municipal são responsáveis pela elaboração e implementação dos planos de gestão de resíduos sólidos, assim como dos demais instrumentos previstos na Política Nacional que promovam a gestão dos resíduos sólidos, sem negligenciar nenhuma das inúmeras variáveis envolvidas na discussão sobre resíduos sólidos.

2.3 Gestão Integrada e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

De acordo com a PNRS, a gestão integrada de resíduos sólidos é definida como “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010).

Uma gestão integrada de resíduos deve abranger a questão do ciclo de vida de cada produto, ou seja, diminuir a utilização dos recursos naturais e também a não produção de resíduos, sendo que isso só é alcançado se o desperdício for combatido, se houver incentivo a minimização e se houver uma coleta seletiva, visando à sanidade local pela eficácia dos serviços prestados.

O gerenciamento de resíduos sólidos é definido como:

conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Segundo Schalch et al (2002), “o gerenciamento de resíduos exige o emprego das melhores técnicas na busca do enfrentamento da questão. A solução do problema dos resíduos pode envolver uma complexa relação interdisciplinar, abrangendo os aspectos políticos e geográficos, o planejamento local e regional, elemento de sociologia e demografia, entre outros”.

Qualquer modelo de gerenciamento de resíduos sólidos deve coletar todo lixo gerado de responsabilidade da Prefeitura, dar um destino final adequado, buscar maneiras para separar e tratar os resíduos do município, considerando que essas maneiras só darão resultados positivos se atenderem os requisitos econômicos e ambientais, realizar campanhas e implantar programas voltados à conscientização da população com objetivo de manter a cidade limpa e incentivar a diminuição da geração de resíduos. É fundamental ressaltar que essas ações não acontecem nessa ordem, porém se ajustam conforme as circunstâncias e é necessária a colaboração e conscientização da população para que todos resíduos sejam coletados (CEMPRE, 2010).

Na etapa de geração de resíduos sólidos, o incentivo a não geração e a utilização de produtos adequados ambientalmente, garante uma melhoria na condição de vida da população. Nesse sentido, a separação de resíduos conforme suas peculiaridades possibilita maior rendimento das etapas posteriores do gerenciamento, visto que impede a contaminação de materiais reutilizáveis em virtude da mistura de resíduos (ZANTA; FERREIRA, 2003).

O acondicionamento adequado dos resíduos envolve o uso de embalagens que além de cumprir os requisitos de acondicionamento local e estático ainda exercem bom desempenho. Além disso, o acondicionamento deve ser feito com qualidade e produtividade, com custo mínimo. Os coletores fixos e de varrição de rua devem ter seu desempenho mecânico certificado de acordo com a vida útil que se deseja ou conforme as normas internacionais de reutilização (CEMPRE, 2010).

A coleta dos resíduos sólidos bem como o transporte até o local de tratamento ou destinação final são de responsabilidade do serviço municipal público. Sendo que são ações que evitam a proliferação de vetores que causam doenças (CEMPRE, 2010). A coleta convencional, ou seja, a coleta dos resíduos misturados acontece no sistema porta a porta. Em áreas de difícil acesso são definidos pontos de coletas onde são colocados contêineres basculantes ou intercambiáveis. A coleta seletiva é aquela que separa na fonte geradora materiais que podem ser reciclados, reaproveitados ou reutilizados, pode ser efetuada porta a porta com veículos coletores próprios ou ainda por meio de Postos de Entrega Voluntária (PEVs) (ZANTA; FERREIRA, 2003).

O tratamento dos resíduos é considerado uma etapa reparadora, a qual pode trazer benefícios como ganhos ambientais com a diminuição do uso dos recursos naturais e dos impactos provocados, geração de emprego e renda, valorização dos resíduos e aumento da vida útil dos locais de disposição final. Todo e qualquer tratamento deve ser realizado precedido de estudos de viabilidade econômica e técnica. Fatores como mercado consumidor e qualidade do produto podem ser limitantes ao uso de algum desses tratamentos (ZANTA; FERREIRA, 2003)

No que diz respeito à disposição final dos resíduos sólidos urbanos, no Brasil, em 2015, houve um aumento em números absolutos e no índice de disposição adequada, onde aproximadamente 42,6 milhões de toneladas de RSU, ou 58,7% do coletado, foram para aterros sanitários. Em contrapartida, foi registrado também um aumento no volume de RSU destinados incorretamente, sendo que contabilizou cerca de 30 milhões de toneladas de resíduos dispostos em lixões ou aterros controlados, locais esses que não possuem um conjunto de sistemas e medidas necessários para proteger o meio ambiente contra degradações e danos (ABRELPE, 2015).

Os lixões consistem em uma forma de disposição final inadequada, destaca-se pelo descarregamento de resíduos sobre o solo sem nenhum tipo de segurança ao meio ambiente e à saúde pública. Esses resíduos provocam problemas à saúde pública, geram maus odores, poluem o solo e as águas superficiais e subterrâneas pela infiltração do chorume (CEMPRE, 2010).

Os aterros controlados são outra maneira de disposição dos resíduos, que confinam os resíduos sólidos cobrindo-os com uma camada de material inerte ao fim de cada jornada de

trabalho. Não causam riscos á saúde pública, porém ainda sim causam danos ao meio ambiente, produzindo poluição localizada. Como geralmente não possuem impermeabilização de base e nem tratamento do percolado e do biogás gerado acaba impactando o meio ambiente.

De acordo com a Norma Brasileira NBR 8.419 de 1992 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, os aterros sanitários são definidos como:

“técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este 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”

Um dos desafios da alteração nos padrões de disposição são as despesas envolvidas que vão da construção à operação. Nesse sentido, os lixões são alternativas com custos baixos e aterros sanitários soluções que necessitam de investimentos elevados. No entanto, apesar das determinações da Lei Federal 12.305/2010 que estabelece a PNRS e de outras Leis Ambientais, mais de 3.300 municípios ainda fazem uso de unidades irregulares para destinação dos resíduos coletados (ABRELPE, 2015).

2.4 Sustentabilidade

Definir sustentabilidade não tem sido uma tarefa fácil, devido ao uso da expressão em diversas áreas do conhecimento e também devido à relação com outros conceitos e visões. Segundo Silva e Mendes (2005), o desenvolvimento sustentável está ligado ao cuidado com a existência e preservação dos recursos naturais e também a um ambiente que assegure vida as gerações futuras.

A questão da sustentabilidade ganhou mais atenção e começou a se tornar assunto de políticas ambientais a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), que definiu no seu relatório Nosso Futuro Comum, também chamado de Relatório Brundtland, desenvolvimento sustentável como aquele que satisfaz as

necessidades das gerações atuais sem prejudicar a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades (CNUMAD, 1987). Nesse relatório também foi recomendada a convocação pela ONU, da Eco-92.

Foi a partir de tais acontecimentos que diversos autores deram início aos seus trabalhos e começaram a dar definição ao termo desenvolvimento sustentável, assim tal questão ganhou ainda mais enfoque.

De acordo com as leituras e pesquisas feitas na bibliografia, verificou-se que a sustentabilidade possui dimensões, as quais variam em quantidade de acordo com área de interesse e também de autor para autor. A maioria dos autores divide a sustentabilidade em três dimensões: ambiental, econômica e social.

De acordo com Sachs (2002), existem oito dimensões da sustentabilidade que devem ser levadas em conta:

1) Social: trata-se da igualdade de condições e vida digna com serviços de boa qualidade. Para que tal dimensão seja atingida é preciso o fim da carência de oportunidades, do descuido com os serviços públicos, da pobreza, dentre outros fatores;

2) Ecológica: relacionada com a preservação do meio ambiente, sendo que só pode ser atingida se houver uso intenso dos recursos potenciais de diversos ecossistemas, tendo a menor quantidade de danos aos sistemas que sustentam a vida, limitando o uso de recursos esgotáveis, trocando-os por recursos renováveis e ilimitados, diminuindo a poluição e a geração de resíduos através da reciclagem e conservação de energia e recursos, intensificando estudos de tecnologias limpas, promovendo o desenvolvimento urbano, rural e industrial e determinando regras para se proteger o ambiente;

3) Ambiental: trata-se em atender e evidenciar a capacidade dos ecossistemas em restaurar suas características ambientais naturalmente;

4) Espacial: refere-se à organização do espaço e respeita os fundamentos superpostos da ocupação territorial. Tenta recuperar a biodiversidade, a qualidade de vida e a escala humana em cada divisão do sistema;

5) Econômica: a economia não deve ser eficiente apenas no nível microeconômico, mas sim no nível macroeconômico, sendo que só é alcançada destinando e gerenciando corretamente os recursos e através de contínuos investimentos públicos e privados;

6) Cultural: relaciona-se a conservação e divulgação dos valores, tradição e história de determinada região e suas modificações. Para se atingir tal dimensão é necessário assegurar possibilidades de acesso, divulgar a história da cidade bem como investir na construção e restauração de patrimônios culturais;

7) Política (Nacional): democracia definida em termos de apropriação universal dos direitos humanos, desenvolvimento da capacidade do Estado para implementar o projeto nacional, em parceria com todos os empreendedores e um nível razoável de coesão social;

8) Política (Internacional): baseada na eficácia do sistema de prevenção de guerras da ONU, na garantia da paz e na promoção da cooperação internacional, Pacote Norte-Sul de co-desenvolvimento, baseado no princípio da igualdade (regras do jogo e compartilhamento da responsabilidade de favorecimento do parceiro mais fraco), controle institucional efetivo do sistema internacional financeiro e de negócios, controle institucional efetivo da aplicação do Princípio da Precaução na gestão do meio ambiente e dos recursos naturais, prevenção das mudanças globais negativas, proteção da diversidade biológica (e cultural), gestão do patrimônio global, como herança comum da humanidade, sistema efetivo de cooperação científica e tecnológica internacional e eliminação parcial do caráter commodity da ciência e tecnologia, também como propriedade da herança comum da humanidade.

De acordo com Jacobi (2006), não existe nenhuma questão melhor que dos resíduos sólidos para estabelecer conexão entre a atividade humana e o sistema ecológico. A forma como uma sociedade administra seus dejetos abre um vasto campo de aprofundamento em torno dos meios e fins para atingir algum grau de sustentabilidade.

2.4.1 Indicadores de Sustentabilidade

A ONU, vendo as condições atuais do meio ambiente e a necessidade de adotar medidas para se alcançar um desenvolvimento sustentável, realizou a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como Rio 92, a qual criou o documento Agenda 21. Esse documento determina que “os países

devem desenvolver sistemas de monitoramento e avaliação do avanço para o desenvolvimento sustentável adotando indicadores que meçam as mudanças nas dimensões econômica, social e ambiental” (BRASIL, 2010).

Segundo Benetti (2006), um indicador é criado no intuito de se adquirir dados relativos a uma certa realidade, tendo como aspecto principal a capacidade de resumir um conjunto complexo de informações, restando apenas o significado essencial dos aspectos analisados.

Os indicadores têm sido usados como mecanismo padrão para auxiliar no entendimento das informações sobre fenômenos mais complexos, em vários estudos nacionais e internacionais, pois através deles é possível analisar os impactos do homem no ambiente. (SILVA, CORREIA E CÂNDIDO, 2010).

De acordo com Van Bellen (2005), os indicadores podem ser qualitativos ou quantitativos, porém há autores que são a favor dos qualitativos, pois justificam ser os melhores para medir a sustentabilidade, em razão das insuficiências existentes em relação aos indicadores numéricos. Contudo, em algumas circunstâncias, resultados qualitativos podem ser transformados em quantitativos.

Os indicadores de sustentabilidade reúnem informações que dão suporte aos tomadores de decisões e àqueles responsáveis por criar políticas em todos os níveis. Além disso, ainda funcionam como instrumento que mantém o foco rumo ao desenvolvimento sustentável. Serve ainda para avaliar as consequências da ação do homem no meio biológico.

2.4.2 Indicadores de Sustentabilidade Aplicados à GRSU

A aplicação de indicadores de sustentabilidade na GRSU de determinada região, possibilita a análise da situação atual da mesma, bem como a comparação com outras regiões. Os indicadores também permitem aos gestores públicos avaliar e monitorar a sustentabilidade ambiental e planejar estratégias que favoreçam a melhoria na qualidade de vida da população.

A questão da sustentabilidade na gestão dos resíduos sólidos envolve uma gama de fatores bastante complexos. Responsáveis pela GRSU dão atenção principalmente à disposição final. Contudo, fatores como a situação dos trabalhadores envolvidos neste meio, reutilização e reciclagem dos resíduos, diminuição na quantidade de resíduos gerados, uso

excessivo e ineficiente das matérias-primas entre outros, também necessitam de uma atenção maior.

Milanez (2002), em seu trabalho fez primeiramente uma revisão bibliográfica, a fim de formar uma base de conceitos. Depois elaborou uma lista de princípios genéricos. Com esses princípios genéricos e com o conhecimento já reunido, elaborou uma nova lista contendo apenas princípios destinados especificamente para a GRSU. Posteriormente, desenvolveu uma matriz de avaliação dos indicadores com objetivo de separar apenas aqueles que realmente poderiam ser aplicados à cidade de Jaboticabal/SP, e que levaria a um resultado satisfatório. Dessa forma, separou 12 indicadores os quais foram avaliados em favoráveis, desfavoráveis e muito desfavoráveis, de acordo com a tendência de cada um à sustentabilidade.

Castro (2016) adaptou a metodologia de Milanez (2002), levando em conta a PNRS e também as particularidades do município de Uberlândia/MG, aplicou a metodologia por meio de entrevista e pesquisa em documentos e por último sugeriu alguns ajustes no sistema de gestão de resíduos atual. Os resultados de cada indicador foram avaliados de forma qualitativa em favorável, desfavorável e muito desfavorável conforme Milanez (2002) e posteriormente transformados para a forma quantitativa, recebendo respectivamente os valores de 5, 3 e 1 .

3 METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo

O Município de Araguari situa-se na Zona do Alto Paranaíba, no Estado de Minas Gerais. Tem sua posição determinada pelas coordenadas geográficas 18°48'56''S e 48°11'13''O e sua altitude varia entre 480 e 1.020 m. Seu território possui uma área total de 2.729,508 km², onde 54 km² são de área urbanizada e uma população de 116.871 mil habitantes (IBGE, 2017).

Integrante da Mesorregião do Triângulo Mineiro e da Microrregião de Uberlândia, o município faz fronteira com o Estado de Goiás ao norte, sendo os municípios: Catalão, Anhanguera e Corumbá. Os restantes dos municípios limítrofes encontram-se no Estado de Minas Gerais, sendo eles: Uberlândia (Sul), Indianópolis (Sudeste), Tupaciguara (Oeste), Cascalho Rico e Estrela do Sul (Leste) (PSBM, 2016).

O município de Araguari possui uma localização estratégica e essencial para o escoamento de produção da região central para a região sudeste do país, bem como o suprimento de outros produtos advindos desta e outras regiões (PSBM, 2016).

A Prefeitura Municipal de Araguari é encarregada pela limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos públicos, cuja pasta responsável é a Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente. Empresas privadas realizam os serviços de coleta domiciliar, varrição e complementares de forma terceirizada. Os resíduos sólidos urbanos gerados no município são destinados para o aterro sanitário municipal de Araguari, localizado a 7 km do centro urbano, em região conhecida como Fazenda dos Verdes. A entrada principal localiza-se nas coordenadas geográficas 18°37'13''S e 48°09'19''O, é de titularidade da Prefeitura Municipal de Araguari. A área destinada para depósito dos resíduos sólidos corresponde a 26 hectares (PSBM, 2016).

Araguari conta com um projeto de coleta seletiva, onde teve sua primeira atividade de mobilização e sensibilização social para a implantação da mesma realizada em outubro de 2011. Atualmente, a coleta seletiva é realizada através da Associação dos Catadores de Material Reciclável de Araguari (ASCAMARA), localizada no Bairro Independência. A associação realiza coleta de materiais recicláveis porta a porta, em oito bairros próximos ao

galpão, mas sua maior rentabilidade provém dos grandes geradores. São coletadas cerca de 2 toneladas, por dia, de materiais recicláveis (PSBM, 2016).

3.2 Metodologia de Verificação do Desempenho Social, Operacional e Ambiental da Gestão de Resíduos Sólidos Usando Indicadores de Sustentabilidade

Os indicadores utilizados no presente trabalho foram baseados na metodologia de Castro (2016) (Anexo 1), que fora adaptada da proposta de Milanez (2002). Em Milanez (2002), os indicadores foram classificados qualitativamente em favoráveis, desfavoráveis e muito desfavoráveis. Castro (2016) com intuito de obter um resultado de fácil entendimento, transformou os indicadores qualitativos em quantitativos. Assim cada indicador qualitativo recebeu um valor, os quais foram somados ao fim. Os indicadores favoráveis, desfavoráveis e muito desfavoráveis receberam valores 5, 3 e 1 respectivamente.

Os indicadores quantitativos possibilitam obter uma somatória final dos resultados de cada indicador, permitindo a comparação com uma situação ideal. A partir da somatória, pode-se calcular uma porcentagem relativa à tendência a sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos do município.

3.3 Aplicação da Estrutura de Indicadores no Município de Araguari

Os dados utilizados para execução do trabalho foram obtidos por meio de consultas ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2016), que tem inserido o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), ao Plano de Trabalho para Coletas (PTC), ao Plano de Controle Ambiental (PCA) do aterro sanitário e a entrevista feita a um servidor da Secretaria de Meio Ambiente.

O primeiro indicador diz respeito à existência ou não de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Esse era um indicador que não existia na metodologia de Milanez (2002), mas por se referir a um instrumento da PNRS do ano de 2010, foi criado por Castro (2016) com o intuito de cumprimento da lei da PNRS. Sendo assim, o mesmo pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: Não existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nem de projeto para sua elaboração. (1)

- Desfavorável: Projeto de elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em andamento. (3)

- Favorável: Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. (5)

O segundo indicador de Castro (2016) foi mantido da metodologia original de Milanez (2002), que é sobre as situações de risco à saúde humana em atividades da gestão de RSU. É classificado de acordo com a situação dos catadores nas ruas e nos pontos de disposição final, podendo ser:

- Muito desfavorável: presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final. (1)

- Desfavorável: presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas. (3)

- Favorável: inexistência das situações descritas anteriormente. (5)

O terceiro indicador refere-se aos locais de trabalho associados à cadeia de resíduos, os quais são apoiados pelo poder público. Um dos intuitos do projeto de formação de cooperativas é beneficiar aqueles que já trabalham na cadeia de resíduos. Dessa forma, o indicador pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência de política pública municipal efetiva para apoio às pessoas que atuam na cadeia de resíduos. (1)

- Desfavorável: existência de um programa municipal, todavia ainda com baixo envolvimento das pessoas. (3)

- Favorável: programa municipal de orientação ou apoio às pessoas que trabalham com resíduos atingido um grupo significativo. (5)

O quarto indicador foi mantido por Castro (2016) da metodologia de Milanez (2002). Ele diz respeito à existência de canais de participação popular no processo decisório da GRSU. Tem como objetivo a gestão filantrópica, visando uma total participação da sociedade através de canais específicos, principalmente nos processos decisórios relacionados à GRSU. Em sua classificação considera-se a existência desses canais e sua utilização, podendo ser classificada em:

- Muito desfavorável: inexistência dos canais de participação específicos para RSU. (1)

- Desfavorável: existência dos canais de participação específicos, sem sua utilização pela população. (3)

- Favorável: existência de canais específicos e sua utilização pela população. (5)

O quinto indicador refere-se a parcerias não comerciais com outras administrações públicas ou com algum membro da sociedade civil. O indicador foi mantido por Castro (2016) da metodologia de Milanez (2002), e pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência de parcerias. (1)

- Desfavorável: existência de parcerias, mas apenas dentro do município. (3)

- Favorável: existência de parcerias tanto dentro, quanto fora do município. (5)

O sexto indicador se refere ao acesso da população às informações relacionadas às GRSU, Castro (2016) manteve da metodologia de Milanez (2002). O fundamento específico do sexto indicador é o da democratização da informação, que enfatiza que as informações relativas à gestão dos RSU devem ser sistematizadas e divulgadas à população. Assim pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: as informações não são sistematizadas. (1)

- Desfavorável: as informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população. (3)

- Favorável: as informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população. (5)

O sétimo indicador diz respeito à população atendida pela coleta de resíduos sólidos. Castro (2016) manteve o indicador de Milanez (2002). Tal indicador está relacionado à globalização dos serviços relacionados à GRSU, onde todas as pessoas devem ser atendidas adequadamente, de forma a garantir as condições de saúde pública, podendo ser classificado em:

- Muito desfavorável: parte da população não é atendida. (1)

- Desfavorável: toda a população é atendida, mas nem todos regularmente ou na frequência necessária. (3)

- Favorável: toda a população é atendida na frequência necessária. (5)

O oitavo indicador é sobre a situação da coleta seletiva da cidade, o qual leva em conta um dos instrumentos propostos pela PNRS, que é a implantação da coleta seletiva nas cidades. Castro (2016) adicionou esse indicador à sua metodologia devido a importância da mesma para uma maior vida útil do aterro sanitário, bem como para as entidades recicladoras. A coleta seletiva constitui na reciclagem, triagem e pelo aproveitamento dos resíduos como matéria-prima para novos produtos. O indicador é classificado de acordo com existência de coleta seletiva, podendo ser:

- Muito desfavorável: não há sistema de coleta seletiva implantado. (1)

- Desfavorável: há projeto para sistema de coleta seletiva atendendo parte do município. (3)

- Favorável: existência de um sistema de coleta seletiva implantado atendendo todo o município. (5)

O nono indicador refere-se à existência de lugares destinados a receber resíduos especiais não coletados pelo serviço municipal. Castro (2016) adicionou esse indicador à sua metodologia devido à importância da existência desses locais para reduzir a quantidade de resíduos descartados ilegalmente nas ruas e terrenos baldios, além de ajudar a garantir as condições básicas de saúde pública. O indicador pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: não existem locais destinados ao descarte legal de resíduos sólidos, como por exemplo, ecopontos. (1)

- Desfavorável: projeto para a implantação de locais destinados ao descarte legal de resíduos sólidos. (3)

- Favorável: existência de locais destinados ao descarte legal de resíduos sólidos. (5)

O décimo indicador foi adaptado de Castro (2016) e é relacionado à existência e aplicação de instrumentos disciplinares referentes ao descarte irregular de lixo. Tem como objetivo a penalização dos cidadãos que descartarem lixo irregularmente. O indicador pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência de instrumentos. (1)
- Desfavorável: existência de instrumentos, porém sem histórico de aplicação. (3)
- Favorável: existência e aplicação de instrumentos disciplinares. (5)

O décimo primeiro indicador foi mantido por Castro (2016) da metodologia de Milanez (2002) e é aquele que fala sobre existência de cobrança pelos custos dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos RSU. Tem como objetivo verificar quem arca com as despesas a gestão dos RSU, podendo ser classificado em:

- Muito desfavorável: não há nenhum sistema de cobrança para financiamento pelo serviço de coleta, tratamento e destinação final. (1)
- Desfavorável: (1) há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos, ou (2) há sistema de financiamento, mas não é proporcional ao uso do serviço de coleta, tratamento e disposição final. (3)
- Favorável: os serviços de coleta, tratamento e destinação final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao uso do serviço de coleta, tratamento e disposição final. (5)

O décimo segundo indicador foi mantido por Castro (2016) da metodologia de Milanez (2002) e é sobre as áreas onde houve disposição irregular dos resíduos e que as mesmas sofreram degradação, ou até mesmo áreas que foram utilizadas como aterro e lixões, que devem ser recuperadas e monitoradas, a fim de dar uma nova utilidade ao local e limitar os danos já causados. Pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: não foi identificada a existência de passivo ambiental. (1)
- Desfavorável: passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena. (3)
- Favorável: passivo ambiental identificado e plenamente recuperado. (5)

O décimo terceiro indicador foi mantido da metodologia de Milanez (2002), refere-se à obrigação do empreendedor de licenciar empreendimentos no órgão ambiental, sendo que esse processo deve ser feito desde o planejamento até operação. O principal objetivo desse recurso é unir o desenvolvimento econômico com a conservação do meio ambiente. O indicador pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: não houve licenciamento ambiental
- Desfavorável: houve licenciamento ambiental, mas há notificações quanto a não conformidades.
- Favorável: houve licenciamento ambiental e não há notificações

O décimo quarto indicador teve que ser modificado da metodologia de Castro (2016), pois o aterro sanitário da cidade é de pequeno porte e conforme a Resolução CONAMA Nº 404 de 2008 é dispensado de EIA/RIMA, no qual estão listados os impactos ambientais e as medidas que deverão ser adotadas para mitigar esses impactos, porém a resolução exige que seja adotado métodos para prevenção e minimização dos impactos ambientais. Esse indicador pode ter sua tendência à sustentabilidade classificada em:

- Muito desfavorável: inexistência de métodos para prevenção e minimização de impactos ambientais. (1)
- Desfavorável: existência de métodos para prevenção e minimização de impactos, mas alguns ainda não são executados. (3)
- Favorável: existência de métodos para prevenção e minimização de impactos e todos sendo executados. (5)

O décimo quinto indicador foi mantido por Castro (2016) da metodologia de Milanez (2002) e se refere à recuperação realizada pela administração pública do material oriundo do fluxo de resíduos. Como os RSU podem servir como matéria-prima para inúmeras atividades, o ideal é mantê-los no ciclo, reutilizando-os ou reciclando-os. Assim a disposição final só pode acontecer em último caso, dando prioridade a recuperação dos resíduos. Dessa forma o indicador pode ser classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência de programa para recuperação de RSU. (1)
- Desfavorável: recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU. (3)
- Favorável: recuperação significativa dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU. (5)

O décimo sexto indicador foi criado por Castro (2016), é relacionado ao descarte de resíduos orgânicos. Esses resíduos quando descartados incorretamente dificultam a separação dos resíduos recicláveis e também diminuem a vida útil do aterro. Uma excelente alternativa para redução da quantidade de resíduos orgânicos é a compostagem. O indicador foi criado devido à importância do aproveitamento dos resíduos orgânicos no município e também da importância de estimular tal atividade, podendo ser classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência de usinas específicas de compostagem. (1)
- Desfavorável: há projeto de usinas de compostagem em andamento. (3)
- Favorável: existência de usinas específicas de compostagem. (5)

3.4 Sugestão de Ajustes no Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos em uso em Araguari

Depois de aplicado os indicadores de sustentabilidade e com os resultados obtidos, foram propostas sugestões de mudanças no sistema atual em uso em Araguari com intuito de aperfeiçoar a gestão de resíduos sólidos e obter uma maior sustentabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Aplicação dos Indicadores ao Município de Araguari

Com base nos dados coletados na entrevista (Apêndice 1), nas informações do PMSB, no PTC (Plano de Trabalho para as Coletas), no Plano de Controle Ambiental (PCA) do Aterro Sanitário, foi possível obter os resultados descritos a seguir.

1. Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Conforme citado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é exigência para obtenção de recursos e deve possuir conteúdo mínimo. Sendo assim, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) de Araguari que está inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), atende ao conteúdo mínimo previsto na PNRS.

Devido à existência do plano e por atender ao conteúdo mínimo, o indicador foi classificado como favorável recebendo pontuação 5. O PGIRS de Araguari foi muito utilizado neste trabalho como fonte de dados para vários indicadores.

2. Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão dos RSU

O segundo indicador diz respeito às condições dos trabalhadores nas atividades desempenhadas no sistema de gestão de resíduos sólidos, com base no critério de existência de situações de risco.

O local de disposição final do município de Araguari é um aterro sanitário (FEAM, 2015). O serviço de coleta e transporte até o aterro sanitário é executado pela empresa terceirizada Limpebrás. O serviço de varrição, capina e roçagem municipal, também são terceirizados e realizados de forma manual. Após a realização dos serviços, os resíduos são ensacados e dispostos nas proximidades das vias, dos quais são coletados posteriormente.

Em relação aos catadores, a ASCAMARA conta com 19 associados, dos quais somente 12 estão em situação regular com a associação, sendo que esses trabalham 8 horas diárias em condições adequadas e possuem renda mensal que varia conforme a quantidade de coleta no mês (PMSB, 2016).

Além dos associados, a cidade ainda possui os catadores de materiais recicláveis informais, que são catadores individuais que realizam a coleta e triagem dos resíduos para posterior comercialização. Esses trabalham com carrinhos de tração humana ou bicicletas improvisadas conforme mostrado na Figura 1, coletando material nas lixeiras das residências e comércios. Os materiais coletados são depositados temporariamente nas residências dos catadores para que se obtenha um volume grande para comercialização. Assim, a moradia dos mesmos se torna pequenos depósitos irregulares, que oferecem riscos como à proliferação de insetos e doenças, prejudicando não só os moradores da residência como também os vizinhos (PMSB, 2016).

Figura 1 – Catador individual de materiais recicláveis



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2014).

De acordo com a metodologia e analisando a situação do município, o indicador foi classificado como desfavorável recebendo pontuação 3, por existir catadores nas ruas em situações de risco.

3. Postos de trabalho associados à cadeia de resíduos apoiados pelo poder público.

Como já citado anteriormente, na cidade de Araguari, existe apenas uma associação conveniada com a prefeitura do município. Os trabalhadores associados têm a renda mensal que varia entre R\$ 700,00 a R\$ 1.100,00, sendo que esse valor depende da quantidade de resíduos recicláveis coletados.

A prefeitura do município cede gratuitamente o galpão de triagem, equipamentos como a balança, prensa, elevador de carga elétrico e outros equipamentos que venham a ser

necessários para o desempenho das atividades da associação. Também é de responsabilidade da prefeitura, arcar com os tributos relativos ao imóvel, consertar equipamentos estragados, fornecer uniformes, calçados e equipamentos de segurança para os associados.

Como a cidade apoia as pessoas que trabalham com resíduos, dando privilégios àqueles que já trabalhavam neste ramo anteriormente, o indicador foi classificado como favorável recebendo pontuação 5.

4. Existência e uso de canais de participação popular no processo decisório da gestão dos RSU

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2016), durante a elaboração do mesmo ocorreram oficinas setoriais que contou com a participação de técnicos municipais, membros dos comitês, vereadores, secretários, lideranças comunitárias, docentes e discentes da rede estadual, universitários e representantes da sociedade civil em geral. Nessas oficinas o espaço foi aberto para que a população sugerisse ações, apontasse problemas e debatesse em coletividade a questão da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos.

De acordo com a entrevista a um servidor público pertencente à secretaria de meio ambiente, houve participação da população na elaboração do Plano de Coleta Seletiva, sendo que essa participação ocorreu por meio de audiências públicas.

Assim, como a prefeitura abre espaço para que a população participe das decisões da GRSU, oficinas e audiências e visto o interesse da população, o indicador foi classificado como favorável recebendo pontuação 5.

5. Realização de parcerias não comerciais com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil.

Dentro do município de Araguari existe uma rede de parceiros (sociedade civil), que colaboram com a gestão dos resíduos sólidos. Esses fazem a segregação dos resíduos recicláveis e doam para ASCAMARA. Dentre esses parceiros estão incluídos escolas, correios, bancos, indústrias, fórum, o bosque, companhia de energia, postos, supermercados, gráficas, edifícios, os quais geram uma quantidade de resíduos recicláveis significativa. Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2016), a cidade ainda conta com

diversas iniciativas e projetos desenvolvidos pela Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Educação tais como:

- ✓ Técnicos da Secretaria de Meio Ambiente ministram palestras sobre temas variados nas escolas relacionados ao ambiente, além de levar os alunos para visitas ao aterro sanitário da cidade.
- ✓ Projeto “Adote uma Árvore”, que na sua 13ª edição teve o tema "Um novo sobre o verde", com a identificação das espécies, nome popular e científico, também realizado em escolas.
- ✓ Projeto S.O.S Queimadas visa reduzir a incidência de queimadas no período de seca. Assim realizam mobilizações, blitz educativas, notificações aos proprietários de terrenos baldios e realização de mutirão de limpeza. A Polícia Militar do Meio Ambiente e a Secretaria de Educação são os responsáveis por essas ações.
- ✓ Projeto Gira Sol que foi criado em 1998, pela Secretaria Municipal de Educação, que atua em parceria com diversas entidades: IEF, IBAMA, Polícia florestal, Polícia Militar, 11º Batalhão de Engenharia de Construção, Sindicato Rural, CEMIG, ASCIA, CDL, IMA e Curadoria do Meio Ambiente, Corpo de Bombeiros, além da Câmara Municipal e todas as Secretarias Municipais. Seu objetivo é sensibilizar e mobilizar a comunidade para as questões relacionadas ao meio ambiente, a partir da escola. O projeto foi desenvolvido em eixos temáticos, que representam os graves problemas ambientais de repercussão sócio-econômico-culturais do mundo moderno.
- ✓ Projeto Eco Oficina que desenvolve atividades com alunos e seus pais como o projeto "Sabão Ecológico" e o "Papel Reciclável".

Fora do município, Araguari conta com a parceria de instituições ligadas ao governo estadual como o Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA), a Fundação Centro Tecnológica de Minas Gerais (CETEC) e Centro Mineiro de Resíduos Sólidos, instituições essas que auxiliam na gestão de resíduos sólidos, no desenvolvimento de planos de gestão, entre outras atividades.

Sendo assim o indicador foi classificado como favorável recebendo pontuação 5, pois a cidade realiza parcerias não comerciais com outras administrações públicas e com agentes da sociedade civil, tendendo a sustentabilidade.

6. Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU.

Muitas informações relacionadas à GRSU podem ser encontradas no PMSB. A cidade também possui um portal de acesso na internet o qual são disponibilizadas informações sobre todas as áreas da cidade e também sobre os serviços urbanos.

Segundo entrevista a um servidor público pertencente à secretaria de meio ambiente, a prefeitura conta com um Núcleo de Educação Ambiental responsável por confeccionar cartilhas e ministrar palestras com temas diversos. Dessa forma toda população pode ter acesso às informações, até mesmo aqueles que não possuem acesso à internet ou ao portal. Outra forma de divulgação é por meio de espaços cedidos por jornais locais.

Assim como as informações relativas à GRSU é efetiva, o indicador foi classificado como favorável recebendo pontuação 5.

7. População atendida pela coleta de resíduos sólidos

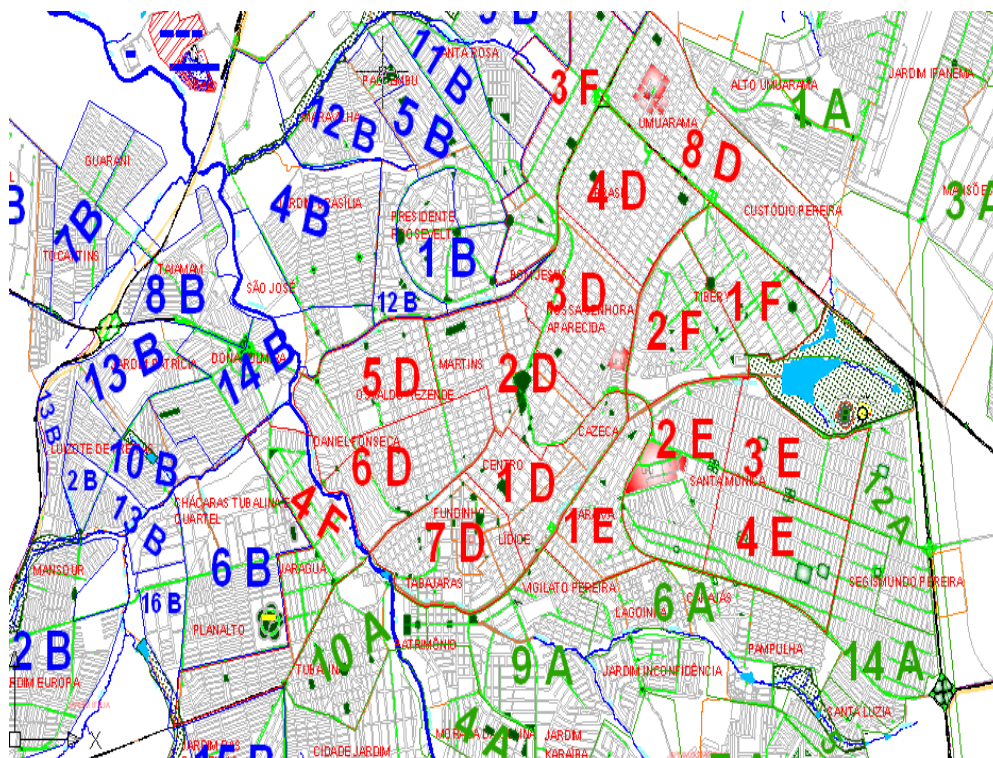
A coleta domiciliar é realizada pela empresa Limpebrás em toda área urbana, sendo que a mesma também é responsável pelo transporte dos resíduos até o aterro municipal da cidade.

Segundo o Plano de Trabalho para as Coletas (PTC,2017), a coleta domiciliar é realizada em todas as vias públicas oficiais abertas à circulação e onde há impossibilidade de acesso do veículo coletor a coleta é feita manualmente. Os caminhões utilizados para essas coletas possuem capacidade de 15 m³ com equipamento hidráulico para basculamento de contêineres. Em cada caminhão tem um motorista e quatro coletores.

A planta do Município de Araguari é dividida em 14 setores, onde cada setor é a área que um caminhão compactador consegue fazer a coleta em um determinado período de tempo, realizando uma ou mais viagens.

A Limpebrás estipula os setores por cores e numerações específicas, sendo que são fixas até que necessite de uma nova readequação. A Figura 2 mostra como o município é dividido em setores.

Figura 2 – Mapa de Araguari – 14 Setores da Coleta Domiciliar



Fonte: Secretaria Municipal de Serviços Urbanos – 2012

De acordo com o Plano de Trabalho para as Coletas (PTC, 2017), os setores são separados pela frequência de coleta, da seguinte forma:

- Setores A (de 1A até 4A): serão coletadas na frequência alternada, 03 (três) vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras), no turno diurno;
- Setores B (de 1B até 4B): serão coletados na frequência alternada, 03 (três) vezes por semana (terças, quintas-feiras e sábados), no turno diurno;
- Setor C (1C): será coletado na frequência diária, 06 (seis) vezes por semana, de segunda-feira a sábado, no turno diurno;
- Setor D (1D): será coletado na frequência diária, 06 (seis) vezes por semana, de segunda-feira a sábado, no turno noturno;
- Setores E (de 1E até 2E): serão coletados na frequência alternada, 03 (três) vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras), no turno diurno;
- Setores F (de 1F até 2F): serão coletados na frequência alternada, 03 (três) vezes por semana (terças, quintas-feiras e sábados), no turno diurno;

Os resíduos sólidos domésticos gerados nos distritos são coletados pela Prefeitura Municipal de Araguari através da terceirização do serviço.

Como nos últimos anos houve um avanço significativo no atendimento a toda a população pelo serviço de coleta, principalmente na frequência dos serviços prestados pela municipalidade, o indicador foi classificado como favorável recebendo pontuação 5.

8. Situação da coleta seletiva no município

No município de Araguari a implantação da coleta seletiva teve início em março de 2001 em pontos estratégicos como escolas, repartições públicas, parques, clubes, condomínios e empresas. No ano seguinte, a prefeitura ampliou os pontos de coleta de recolhimento do material reciclável optando pela seletiva diferenciada em “lixo” seco (recicláveis em geral) e “lixo” úmido (material orgânico e rejeito). O resíduo úmido continuou a ser recolhido pelos caminhões compactadores e encaminhado a destinação final e o material seco (reciclável) passou a ser recolhido pelo caminhão da SMMA e por catadores de duas associações. A coleta seletiva porta a porta se iniciou no bairro Independência, bairro piloto próximo ao galpão de triagem da prefeitura. Esta experiência foi extrapolada para bairros subjacentes e, concomitantemente, se estruturou a coleta ponto a ponto, inicialmente com instalação de 8 LEVs (Locais de Entrega Voluntária) ou PEVs (Postos de Entregas Voluntárias de Recicláveis).

Atualmente, a coleta seletiva é realizada pela ASCAMARA, localizada no Bairro Independência a qual realiza coleta porta a porta dos materiais recicláveis através de carrinhos de tração humana em oito bairros próximos a associação. Além da coleta porta a porta o município ainda tem a coleta ponto a ponto realizada por um caminhão gaiola adaptado à função que é mantido pela Prefeitura Municipal, sendo que essa coleta assisti ao problema do maior potencial gerador de resíduos da região central da cidade e transporta as doações de resíduos voluntárias realizadas pelas empresas parceiras. Diariamente são coletadas em média duas toneladas de materiais recicláveis.

Juntamente com a coleta seletiva a cidade conta com Núcleo de Educação Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente que trabalha com a mobilização social em eventos nas escolas, empresas e clubes de serviço. Conta também com o Programa de Educação Ambiental Gira Sol que desenvolve ações de educação ambiental voltadas para a coleta seletiva nas escolas.

Dessa forma a situação da coleta seletiva no município tende à sustentabilidade, sendo classificada como favorável recebendo pontuação 5.

9. Existência de locais para descarte legal dos resíduos especiais

Araguari atualmente possui cinco unidades que disciplinam o descarte de Resíduos de Construção Civil (RCC) chamados de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV) que realizam triagem prévia para posterior deposição. O município também conta com uma Usina de Reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil como mostra a Figura 3, a qual reaproveita os RCC, até mesmo na cobertura do aterro sanitário municipal.

Araguari também possui um ecoponto como mostra a Figura 4, que recebe pneus inservíveis. Este ecoponto é localizado ao lado da Usina de Reciclagem de Resíduos Sólidos da Construção Civil, possui 350 m² e a capacidade de armazenagem é de 20 mil pneus. Os pneus depositados são coletados por empresas responsáveis pelo encaminhamento dos pneus inservíveis para a reciclagem.

Dessa forma, como existe local para o descarte legal desses resíduos, o indicador foi classificado como favorável recebendo pontuação 5.

Figura 3 – Usina de reciclagem de RCC



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente (2017)

Figura 4 - Ecoponto para recebimento de pneus inservíveis



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2014).

10. Existência e aplicação de instrumentos disciplinadores referentes ao descarte irregular de lixo

A Lei Municipal nº 3.774 de 30 de agosto de 2002 dispõe sobre a coleta regular e seletiva de resíduos sólidos no município de Araguari. O seu quarto capítulo diz respeito à fiscalização, as infrações e penalidades, o qual estipula valores de multas que podem variar de R\$ 400,00 (quatrocentos reais) a R\$ 70.000,00 (setenta mil reais), aplicada de forma proporcional à gravidade da infração cometida. De acordo com a natureza da infração é estipulado prazo para que seja regularizada a situação, sob pena de nova multa. A fiscalização é realizada por fiscais da Secretaria de Serviços Urbanos com apoio dos fiscais da Secretaria de Meio Ambiente. Além disso, pode ser feita denúncias pelos telefones das secretarias.

Dessa forma, como no município existe e aplica instrumentos disciplinadores referentes ao descarte irregular de lixo, o indicador foi considerado como favorável recebendo pontuação 5.

11. Autofinanciamento do serviço de coleta, tratamento e disposição final dos RSU.

O art. 29 da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07) determina que os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos só terão sustentabilidade econômico-financeira se houver remuneração obtida através de cobrança dos serviços prestados, podendo ser por meio de taxas, tarifas ou outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço de suas atividades.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2016), na cidade de Araguari os serviços de limpeza pública e gestão de resíduos sólidos são pagos pelos geradores através de taxas que são cobradas no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) municipal, de acordo com os valores fixados no Código Tributário do município.

Assim, como atualmente os geradores têm custos com os serviços de coleta, tratamento e disposição final, este indicador tende à sustentabilidade, sendo classificado como favorável recebendo pontuação 5.

12. Recuperação de áreas degradadas

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2016), um dos passivos ambientais encontrados no município de Araguari é o antigo lixão, que situa-se na Fazenda dos Verdes, área que atualmente é ocupada pelo aterro sanitário. Esse lixão recebeu todos os tipos de resíduos sólidos urbanos, por isso necessitou de um controle ambiental rigoroso. Para esse controle, o município criou um Relatório de Controle Ambiental (RCA), o qual estabeleceu diretrizes para o encerramento do lixão, caracterizando-o como aterro controlado.

Como medidas paliativas, primeiramente foi feita a retirada dos catadores informais. Depois a área ainda continuou sendo utilizada por mais um ano para deposição de resíduos, onde os mesmos eram compactados e cobertos com camada de argila compactada.

Posteriormente foram instalados drenos de gases que passam pelo processo de queima e um dreno profundo que leva o chorume até o sistema de tratamento, sendo que esse efluente depois de tratado é lançado no emissário de esgoto da Superintendência de Água e Esgoto (SAE), que vai para o Córrego Brejo Alegre.

A cobertura realizada na área do aterro controlado é composta por argila compactada de aproximadamente 50 cm, uma camada de terra vegetal de 10 cm e cobertura de gramíneas conforme mostra a Figura 5.

Figura 5 – Gramíneas na cobertura final do aterro controlado



Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2014).

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2016), o controle dos gases e chorume devem ser mantidos para que a contaminação ambiental seja minimizada e também para que seja feito um controle das águas subterrâneas e águas superficiais, cumprindo as diretrizes estabelecidas pelo RCA.

Dessa forma como o passivo identificado foi recuperado e ainda continua sendo monitorado, o indicador tende a sustentabilidade e foi considerado como favorável recebendo pontuação 5.

13. Obtenção de licença ambiental

A solicitação da Licença Prévia (LP) foi feita através de Relatório de Controle Ambiental (RCA), sendo formalizada em 30 de junho de 2000, concedida em 25 de maio de 2001 e válida até 25 de maio de 2005 conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Registro do Processo de Obtenção da LP do Aterro

PROCESSOS FEAM

Total de Registros: 2

Tipo de Regularização	Processo	Atividade	Data de Formalização	Data de Concessão	Data de Validade	Status do Processo	Visualizar Documentos
(LP) LP - LICENÇA PREVIA	00083/1980/001/1998	OBRAS DE SANEAMENTO AMBIENTAL(ESGOTAMENTO SANITARIO)	22/06/1998	18/09/1998	18/03/1990	LICENÇA CONCEDIDA	
(LP) LP - LICENÇA PREVIA	00083/1980/004/2000	ATERRO SANITARIO	30/06/2000	25/05/2001	25/05/2005	LICENÇA CONCEDIDA	

Fonte: Site do SIAM (Sistema Integrado de Informação Ambiental)

A Licença de Instalação (LI) teve sua formalização em 4 de junho de 2003 conforme mostra a Figura 6.

Figura 7 – Registro do Processo de Obtenção da Licença de Instalação do Aterro

PROCESSOS FEAM

Total de Registros: 3

Tipo de Regularização	Processo	Atividade	Data de Formalização	Data de Concessão	Data de Validade	Status do Processo	Visualizar Documentos
(LI) LI - LICENCA DE INSTALACAO	00083/1980/003/1999	OBRAS DE SANEAMENTO AMBIENTAL(ESGOTAMEN TO SANITARIO)	26/02/1999	28/05/1999	10/08/2003	LICENÇA PRORROGADA	
(LI) LI - LICENCA DE INSTALACAO	00083/1980/005/2003	ATERRO SANITARIO	04/06/2003			LICENÇA CONCEDIDA	
(LI) LI - LICENCA DE INSTALACAO	00083/1980/006/2006	Canais para drenagem.	19/04/2006			LICENÇA CONCEDIDA	

Fonte: Site do SIAM (Sistema Integrado de Informação Ambiental)

O aterro sanitário obteve sua Licença de Operação (LO) nº 035 em 11 de abril de 2008 com validade ate 11 de abril de 2014, conforme a Figura 8.

Figura 8 – Registro do Processo de Obtenção da Licença de Operação do Aterro

PROCESSOS FEAM

Total de Registros: 1

Tipo de Regularização	Processo	Atividade	Data de Formalização	Data de Concessão	Data de Validade	Status do Processo	Visualizar Documentos
(LO) LO - LICENCA DE OPERACAO	00083/1980/007/2007	Tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos.	01/03/2007			LICENÇA CONCEDIDA	

Fonte: Site do SIAM (Sistema Integrado de Informação Ambiental)

De acordo com o SIAM, foi feito pedido de revalidação da Licença de Operação, a qual foi formalizada em 28 de abril de 2014. O processo de revalidação está em análise técnica, como pode ser visto na Figura 8.

Figura 9 – Registro dos Processos de Obtenção de Revalidação da Licença de Operação do Aterro

PROCESSOS FEAM

Total de Registros: 1

Tipo de Regularização	Processo	Atividade	Data de Formalização	Data de Concessão	Data de Validade	Status do Processo	Visualizar Documentos
(REVLO) REVALIDACAO DE LO	00083/1980/008/2014	Tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos.	28/04/2014			EM ANÁLISE TÉCNICA	

Fonte: Site do SIAM (Sistema Integrado de Informação Ambiental)

Em relação às não conformidades, o aterro sanitário recebeu duas notificações, uma referente à presença de catadores no aterro e ao não cumprimento de todas as condicionantes da licença e a outra referente à operação do aterro com a licença vencida, sendo que o pedido de revalidação foi feito depois do prazo. Em ambos os processos foram aplicadas

penalidades. No site do SIAM não foi possível visualizar esses auto de infrações, pois o mesmo não é alimentado com tanta frequência, assim essas informações foram passadas pelo gestor pertencente ao quadro de funcionários da Secretaria de Meio Ambiente de Araguari, através de entrevista.

Dessa forma o como o aterro foi licenciando, mas teve notificações quanto á não conformidades, o indicador foi classificado com desfavorável recebendo pontuação 3.

14. Métodos de prevenção e minimização de impactos ambientais em atividade licenciada e relacionada à gestão dos RSU

O aterro sanitário de Araguari conforme mostrado no décimo terceiro indicador passou por todos os processos para obter o licenciamento ambiental. Em seu Plano de Controle Ambiental (PCA) é apresentado um Plano de Monitoramento Ambiental (Anexo 2). Este Plano consiste em inspeções, medições e ensaios de laboratório que são realizados sistematicamente durante a fase de operação do aterro, prolongando-se por mais 10 anos no mínimo, após o término de sua vida útil.

O Plano de Monitoramento Ambiental apresenta programas para prevenir e minimizar impactos, como monitoramento de águas superficiais, monitoramento geotécnico, monitoramento da eficiência do sistema de tratamento do chorume, entre outros como mostrado no Anexo 2, sendo que todas as atividades desses programas são realizadas conforme estabelecido pelo Plano.

Dessa forma, como todos os métodos para prevenir ou minimizar impactos estão sendo realizados, o indicador foi classificado como favorável recebendo pontuação 5.

15. Recuperação realizada pela administração municipal de material oriundo do fluxo de resíduos

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2016), dos resíduos que são coletados convencionalmente, 82,65% são matéria orgânica e rejeitos e 17,35% são materiais recicláveis. No município, a reciclagem atinge cerca de 5% dos resíduos gerados e separados pela população. Estima-se que em 20 anos essa porcentagem de reciclagem pode atingir 23%, valor esse da estimativa da participação dos recicláveis na composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Araguari ($17,35\% \approx 18\%$) somado ao percentual de reciclagem já realizado no município (5%).

Como o município recicla apenas 5% dos resíduos recicláveis, cerca de 13% dos resíduos que ainda podem ser recuperados, são destinados para o aterro sanitário, diminuindo sua vida útil. Apesar da coleta seletiva ter sido avaliada no oitavo indicador como favorável, a recuperação dos resíduos não é satisfatória e por isso o indicador 15 foi classificado como desfavorável recebendo pontuação 3.

16. Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos

A cidade de Araguari não possui um sistema de compostagem dos resíduos orgânicos e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2016) apenas cita que a implantação da compostagem é um mecanismo para a criação de fontes de negócios, emprego e renda da compostagem. Segundo entrevista, a cidade conta apenas com empresas privadas que realizam esse tipo de atividade.

Sendo assim, como não existem usinas específicas para compostagem e nem projetos para construção em andamento, o indicador foi classificado como muito desfavorável recebendo pontuação 1.

No Quadro 1 é apresentada a visão resumida dos indicadores aplicados no município de Araguari.

Quadro 1 - Atribuição dos Indicadores de Sustentabilidade

Indicadores	Pontuação
1 - Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	5
2 - Existência de situação de risco em atividades vinculadas a GRSU	3
3 - Postos de trabalho associados à cadeia de resíduos apoiados pelo poder público.	5
4 - Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU	5
5 - Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil.	5
6 - Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população.	5
7 - Percentual da população atendida pela coleta misturada de resíduos	5
8 - Existência de sistema de coleta seletiva	5
9 - Existência de locais para disposição legal de resíduos especiais	5
10 - Existência e aplicação de instrumentos disciplinares referentes ao descarte irregular de lixo	5
11 - Existência de cobrança pelos custos dos serviços relacionados a GRSU	5
12 - Áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas	5

13 - Obtenção de licença ambiental	3
14 - Métodos de prevenção e minimização de impactos ambientais em atividade licenciada e relacionada à gestão dos RSU	5
15 - Recuperação realizada pela administração municipal de material oriundo do fluxo de resíduos	3
16 - Compostagem sob responsabilidade do município	1
Somatória	70
Porcentagem (Considerando todos os indicadores favoráveis, onde a somatória seria 80 e a porcentagem 100%)	87,5%

4.2 Proposições de medidas para a GRSU em Araguari

Diante da aplicação dos indicadores de sustentabilidade, a cidade de Araguari apresentou três indicadores desfavoráveis e um indicador muito desfavorável. Para que esse Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos melhore cada vez mais é necessário que esses indicadores sejam avaliados e que algumas ações sejam tomadas.

Um dos indicadores desfavoráveis é o que diz respeito à existência de situação de risco à saúde vinculada a GRSU, sendo que o mesmo foi avaliado como desfavorável, pois o município apresenta catadores nas ruas em más condições de trabalho. Uma alternativa pra reverter tal situação seria identificar tais catadores e realizar com eles trabalho de educação e conscientização sobre maneiras de manuseio e disposição correta dos resíduos sólidos.

Outro indicador desfavorável é o que está relacionado à obtenção da licença ambiental. Apesar de o aterro ter sido licenciando, ele obteve notificações quanto á não conformidades sendo assim classificado como desfavorável. Dessa forma, uma sugestão para que não ocorram mais essas infrações é um maior comprometimento por parte dos responsáveis pela GRSU como também uma maior fiscalização por parte dos órgãos ambientais.

Outro ponto considerado desfavorável é a recuperação realizada pela administração municipal de material oriundo do fluxo de resíduos. A quantidade de resíduos recicláveis destinados ao aterro sanitário é significativa, mesmo com a existência de coleta seletiva, ou seja, ainda sim se faz necessário reciclar uma boa parte dos resíduos gerados na cidade. Uma das razões pelo qual a recuperação desses resíduos ser pequena é devido à falta de interesse por parte da população em separar o lixo gerado em casa. Uma alternativa para tal situação é incentivar a população a separar o lixo e em troca elas receberiam algum benefício. Esse

benefício poderia ser dado na forma de descontos no IPTU do morador, bem como em forma de prêmios.

O indicador que foi classificado como muito desfavorável foi aquele que diz respeito ao aproveitamento dos resíduos orgânicos. A cidade não possui uma usina responsável por fazer a compostagem desses resíduos. Dessa forma uma sugestão seria a criação de uma usina de compostagem na cidade que conseguisse atender uma quantidade significativa da população. Dessa forma a quantidade de resíduos orgânicos destinados ao aterro diminuiria, aumentando sua vida útil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi utilizada a metodologia de Castro (2016), devido à mesma aplicar a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, fator importante que mudou os nortes da gestão de resíduos sólidos no Brasil ao estabelecer mecanismos que levem à sustentabilidade e também por abordar pontos essenciais para eficácia de uma gestão de resíduos sólidos. Algumas mudanças foram realizadas na metodologia em razão à algumas particularidades do município de Araguari.

Na metodologia composta por dezesseis indicadores, quatorze foram mantidos e dois foram modificados. A primeira modificação se deu no indicador que diz respeito à aplicação de multas por descarte irregular de lixo. Assim o indicador alterado além de ser avaliado quanto à aplicação foi avaliado também quanto à existência desses instrumentos disciplinares referentes ao descarte irregular de lixo. A segunda modificação se deu pelo fato de que o aterro sanitário da cidade é de pequeno porte e é dispensado de EIA/RIMA. Dessa forma, o indicador ao invés de ser classificado em relação às medidas mitigadoras presentes no EIA/RIMA foi classificado em relação aos métodos para prevenção e minimização dos impactos ambientais exigidos para o licenciamento.

Segundo os resultados qualitativos da aplicação de indicadores em Araguari, doze indicadores foram favoráveis, três indicadores desfavoráveis e um indicador muito desfavorável. Comparando a situação da cidade de Araguari como uma situação ideal, onde todos os indicadores seriam favoráveis e tendessem a sustentabilidade de 100%, como a cidade de Araguari obteve 12 indicadores favoráveis, 3 desfavoráveis e 1 muito desfavorável, alcançou somatória de 70, logo, a sustentabilidade do município tende a 87,5%.

A aplicação de indicadores permitiu uma interpretação geral da situação da GRSU do município de Araguari. Além disso, foi possível identificar os pontos que necessitam de ajustes e melhorias.

Conforme o resultado obtido, apesar da existência de situações de risco em atividades vinculadas a GRSU, inexistência da compostagem, quantidade significativa de resíduos reutilizáveis destinados para o aterro sanitário e o aterro possuir auto de infrações, ainda assim a GRSU de Araguari é efetiva, necessitando de poucos ajustes.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma NBR 10.004 - Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro. 2004. Acesso em 18 abr. 2017.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma NBR 8.419 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro. 1992. 7 p. Acesso em 15 abr. 2017.

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo, 2015.

BENETTI, L. B. *Avaliação do índice de desenvolvimento sustentável do município de Lages (SC) através do método do Painel de Sustentabilidade*. 2006. 215f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 02 de agosto de 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>> Acesso em 21 abr. 2017.

CARDOSO FILHO, Gerson Teixeira. *A gestão de resíduos sólidos em Parintins/AM à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Revista Somanlu. Ano 12, nº1, jan/jun 2012. Manaus, 2012.ítul.

CASTRO, A. L. C. *Aplicação de Indicadores de Sustentabilidade de Resíduos Sólidos Urbanos no município de Uberlândia-MG*. 2016. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/18131/3/Aplica%C3%A7%C3%A3oIndicadoresSustentabilidade.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2017.

CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. 2010.

CNUMAD - CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Agenda 21*. 1996. Disponível em: <www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental-agenda-21/agenda-21-global>. Acesso em 25 abr. 2017.

CNUMAD - CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso Futuro Comum*. 1987. Disponível em: <<http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>. Acesso em 25 abr.2017>. Acesso em 25 abr. 2017.

DIAS, S.M.F. *Proposição de uma matriz de indicadores de sustentabilidade em gestão integrada de resíduos sólidos urbanos e sua aplicação em um estudo de caso*. 58f. Monografia (Progressão de carreira no magistério superior) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 2009.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. *Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado De Minas Gerais em 2015*. 2015. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/2016/RESIDUOS/MINAS_SEM_LIX%C3%95ES/Relat%C3%B3rio_de_Progresso_2016_-_PANORAMA_RSU_2015_FINAL_Revisado.pdf>. Acesso em 28 mai. 2017.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. 2012. *Ciência e Saúde Coletiva*, 17(6), 1503-1510. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>>. Acesso em 05 abr. 2017.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=314920&search=minasgeraisaraguari>>. Acesso em 12 abr. 2017.

JACOBI, P. R. *Gestão compartilhada dos resíduos sólidos no Brasil: inovação com inclusão social*. Annablume, 2006.

MILANEZ, B. *Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação*. 2002. 206 p. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Urbana) - Centro de ciências exatas e de tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2002.

PMSB - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM INSERÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ARAGUARI/MG. 2016. Disponível em: <http://www.cbharaguari.org.br/uploads/2_a_bacia/mapas_e_estudos/planos_municipais_de_saneamento_basico/araguari/8.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

PTC – PLANO DE TRABALHO PARA COLETAS. Prefeitura Municipal de Araguari. Secretaria de Meio Ambiente, Araguari, 2017.

SACHS, I. *Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SCHALCH, V. et al. *Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2002.

SIAM- SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/processo/index.jsp>>. Acesso em 10 mai. 2017.

SILVA, A. M.; CORREIA, A. M. M.; CÂNDIDO, G. A. *Ecological Footprint Method: Avaliação da Sustentabilidade no Município de João Pessoa, PB*. In: CÂNDIDO, G. A. (Org.). *Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade: Formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas*. Campina Grande, PB: UFCG, 2010, p.236-271.

VAN BELLEN, H. M. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. FGV Editora, 2005.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. *Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos*. In: *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*.

PROSAB. Rima Artes e Texto – São Carlos, SP, p.1-18. Disponível em:
<<http://www.web-resol.org/textos/livroprosab.pdf>>. Acesso em 15 de mar. 2017.

APÊNDICE 1 - Roteiro de entrevista à servidor da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos

1. A população participa nos processos decisórios da gestão de RSU?
2. A população tem acesso às informações relativas á gestão de RSU?
3. Como essas informações são divulgadas?
4. O aterro sanitário da cidade já foi notificado quanto á não conformidades?
5. A cidade possui usinas de compostagem?

ANEXO 1 - Indicadores de sustentabilidade adaptados ao município de Uberlândia.

Princípio específico	Caracterização	Indicador Técnico	Avaliação da tendência
Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Com a PNRS em vigência a elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é condição para o acesso a recursos da União ou por ela controlados.	Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.	(1) Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.	• Muito desfavorável: Não existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nem de projeto para sua elaboração. (1) • Desfavorável: Projeto de elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em andamento. (3) • Favorável: Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. (5)
Garantia de condições adequadas de trabalho Os trabalhadores do sistema de RSU (formais ou não-formais) devem trabalhar em um ambiente seguro, salubre e motivador.	Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão dos RSU.	(2) Existência de situações de risco.	• Muito desfavorável: presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final. (1) • Desfavorável: presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas. (3) • Favorável: inexistência das situações descritas anteriormente. (5)
Geração de trabalho e renda Entre as alternativas tecnológicas para gestão dos RSU deve-se optar por aquelas intensivas em mão de obra, sendo dada prioridade às pessoas que já desenvolvem atividades relacionadas com os RSU.	Postos de trabalho associados à cadeia de resíduos apoiados pelo poder público.	(3) Pessoas que atuam na cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definido em uma política pública municipal.	• Muito desfavorável: inexistência de política pública municipal efetiva para apoio às pessoas que atuam na cadeia de resíduos. (1) • Desfavorável: existência de um programa municipal, todavia ainda com baixo envolvimento das pessoas. (3) • Favorável: programa municipal de orientação ou apoio às pessoas que trabalham com resíduos atingido um grupo significativo. (5)
Gestão solidária A gestão dos RSU, especialmente os processos decisórios, deve ser realizada com ampla participação dos diversos agentes da sociedade.	Existência e uso de canais de participação popular no processo decisório da gestão dos RSU.	(4) Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU.	• Muito desfavorável: inexistência dos canais de participação específicos para RSU. (1) • Desfavorável: existência dos canais de participação específicos, sem sua utilização pela população. (3) • Favorável: existência de canais específicos e sua utilização pela população. (5)

	Realização de parcerias não comerciais com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil.	(5) Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil.	• Muito desfavorável: inexistência de parcerias. (1) • Desfavorável: existência de parcerias, mas apenas dentro do município. (3) • Favorável: existência de parcerias tanto dentro, quanto fora do município. (5)
Democratização da informação As informações relativas à Gestão dos RSU devem ser sistematizadas e divulgadas à população.	Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU.	(6) Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população.	• Muito desfavorável: as informações não são sistematizadas. (1) • Desfavorável: as informações são sistematizadas mas não estão acessíveis à população. (3) • Favorável: as informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população. (5)
Universalização dos serviços Todas as pessoas devem ser atendidas pelo serviço de gestão dos RSU adequadamente, de forma a garantir as condições de saúde pública.	População atendida pela coleta de resíduos sólidos.	(7) Percentual da população atendida pela coleta misturada de resíduos.	• Muito desfavorável: parte da população não é atendida. (1) • Desfavorável: toda a população é atendida, mas nem todos regularmente ou na frequência necessária. (3) • Favorável: toda a população é atendida na frequência necessária. (5)
Serviço de Coleta Seletiva A implantação do serviço de coleta seletiva no município faz parte dos instrumentos propostos pela PNRS.	Situação da coleta seletiva no município.	(8) Existência ou não de sistema de coleta seletiva.	• Muito desfavorável: não há sistema de coleta seletiva implantado. (1) • Desfavorável: há projeto para sistema de coleta seletiva atendendo parte do município. (3) • Favorável: existência de um sistema de coleta seletiva implantado atendendo todo o município. (5)
Descarte legal de resíduos especiais A existência de locais destinados a receber resíduos sólidos não coletados pelo serviço municipal são de extrema importância, pois diminuem o número de descartes irregulares.	Existência de locais para descarte legal dos resíduos especiais.	(9) Existência de ecopontos ou similares.	• Muito desfavorável: não existem locais destinados ao descarte legal de resíduos sólidos, como por exemplo, ecopontos. (1) • Desfavorável: projeto para a implantação de locais destinados ao descarte legal de resíduos sólidos. (3) • Favorável: existência de locais destinados ao descarte legal de resíduos sólidos. (5)
Fiscalização do descarte irregular de resíduos. A responsabilidade do serviço público de limpeza urbana é recolher	Multas aplicadas devido ao descarte irregular de lixo.	(10) Aplicação de multas por descarte irregular de lixo.	• Muito desfavorável: inexistência fiscalização e aplicação de multas. (1) • Desfavorável: existência de fiscalização, porém sem aplicação de multa em casos irregulares. (3)

os resíduos sólidos urbanos. O descarte de qualquer outro tipo de resíduo é de responsabilidade dos seus geradores, e devem ser descartado de forma correta, sujeito à aplicação de multas.			• Favorável: existência fiscalização e aplicação de multa. (5)
Internalização pelos geradores dos custos e benefícios Os custos da gestão dos RSU devem ser assumidos pelos seus geradores.	Autofinanciamento do serviço de coleta, tratamento e disposição final dos RSU.	(11) Existência de cobrança pelos custos dos serviços de coleta, tratamento e disposição final.	• Muito desfavorável: não há nenhum sistema de cobrança para financiamento pelo serviço de coleta, tratamento e destinação final. (1) • Desfavorável: há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos, ou há sistema de financiamento, mas não é proporcional ao uso do serviço de coleta, tratamento e disposição final. (3) • Favorável: os serviços de coleta, tratamento e destinação final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao uso do serviço de coleta, tratamento e disposição final. (5)
Recuperação da degradação devida à gestão incorreta dos RSU Deve-se recuperar os impactos (passivo ambiental) decorrentes da má gestão dos resíduos realizadas no passado.	Recuperação de áreas degradadas.	(12) Percentual das áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas.	• Muito desfavorável: não foi identificada a existência de passivo ambiental. (1) • Desfavorável: passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena. (3) • Favorável: passivo ambiental identificado e plenamente recuperado. (5)
Previsão dos impactos socioambientais Os impactos das soluções relativas à gestão dos RSU devem ser identificados e minimizados.	Medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU.	(13) Obtenção de licença ambiental	• Tendência muito desfavorável: não houve licenciamento ambiental. (1) • Tendência desfavorável: houve licenciamento ambiental, mas há notificações quanto a não conformidades. (3) • Tendência favorável: houve licenciamento ambiental e não há notificações. (5)
		(14) Implementação das medidas mitigadoras previstas nos EIA das atividades relacionadas à gestão dos RSU.	• Muito desfavorável: os estudos de impacto ambiental não foram aprovados. • Desfavorável: os estudos foram aprovados, mas medidas mitigadoras não foram integralmente realizadas. • Favorável: os estudos foram aprovados e as medidas mitigadoras integralmente realizadas.

Preservação dos recursos naturais Os RSU consistem em matéria-prima para diversas atividades. Deve-se procurar mantê-los no ciclo, de acordo com a hierarquia da gestão dos RSU, o maior tempo possível.	Recuperação realizada pela administração municipal de material oriundo do fluxo de resíduos.	(15) Percentual em peso dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final.	• Muito desfavorável: inexistência de programa para recuperação de RSU. (1) • Desfavorável: recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU. (3) • Favorável: recuperação significativa dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU. (5)
Redução do volume de RSU destinados ao aterro O município deve sempre procurar prolongar a vida útil do aterro sanitário. Dentre diversas formas, a compostagem reduz a quantidade de resíduos.	Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.	(16) Existência, sob responsabilidade do município, de usinas específicas de compostagem.	• Muito desfavorável: inexistência de usinas específicas de compostagem. (1) • Desfavorável: há projeto de usinas de compostagem em andamento. (3) • Favorável: existência de usinas específicas de compostagem. (5)

Fonte: Adaptado de Milanez (2002) por Castro (2016).

ANEXO 2 - Plano de Monitoramento Ambiental presente no PCA do Aterro Sanitário de Araguari.

Programas	Atividades
Programa de Inspeções e Manutenção	Deverão ser verificados diariamente os aspectos gerais de toda área e, principalmente a integridade dos componentes do aterro, tais como: Execução do próprio programa de monitoramento; Segurança com relação às condições de trabalho e do trabalhador; Condição dos equipamentos; Execução do recobrimento dos resíduos; Condição de desenvolvimento das espécies semeadas dos taludes e no cinturão verde; Elementos estruturais do aterro, principalmente drenos pluviais, de chorume e de gases.
Programa de Monitoramento Geotécnico	Controle das condições de contorno do aterro e jazidas: deverão ser elaborados com frequências que se fizerem necessárias, os levantamentos topográficos que auxiliarão o controle das condições de contorno do aterro, bem como das jazidas de material para cobertura, devendo-se, para isso, utilizar-se de marcos de concreto, estacas e outros pontos fixos que servirão de base para os demais levantamentos e também para auxílio dos operadores de máquinas. As informações, principalmente a “cubagem” do andamento do maciço, aliadas às quantidades aterradas provenientes do controle operacional poderão servir de subsídios para o acompanhamento do índice de compactação e das variações de densidade do maciço ao longo do tempo. Frequência dos levantamentos topográficos: trimestrais
Programa de Monitoramento da Eficiência do Sistema de Tratamento do Chorume	A eficiência do sistema será avaliada através de parâmetros de qualidade do afluente (chorume bruto) e do efluente (chorume tratado). As amostras serão coletadas respectivamente nos dispositivos de entrada da lagoa anaeróbia e saída da facultativa. Os parâmetros e frequências são: Vazão (m³/dia) – diária/ Temperatura do líquido (°C) – diária/ pH – diária/ Sólidos sedimentáveis (ml/l) – mensal/ Sólidos suspensão totais (mg/l) – mensal/ Sólidos suspensão voláteis (mg/l) – mensal/ DBO (mg/l) – mensal/ DQO (mg/l) – mensal/ OD (mg/l) – mensal/ Coliformes totais (NMP/100ml) – mensal/ Coliformes fecais (NMP/100ml) – mensal.
Programa de Monitoramento de	Para o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, foram previstas as implantações de 4 poços, sendo 1 de montante

Águas Subterrâneas	(denominado SE-01) e 3 de jusante (SE-02, SE-03 e SE-04) conforme norma da ABNT. Vale ressaltar que, para efeito de economia, 3 destes poços já foram totalmente implantados (perfurados e revestidos) pelo Batalhão Mauá, quando da execução das sondagens complementares, faltando apenas a execução do poço denominado SE-04, a ser locado entre o aterro controlado e a primeira célula do aterro sanitário. Os parâmetros e frequências são: Turbidez (UT) – mensal/ pH – mensal/ DBO (mg/l) – mensal/ DQO (mg/l – mensal/ OD (mg/l) – mensal/ Condutividade (µs/cm) – mensal/ Série Nitrogênio (mg/l) - mensal / Coliformes totais (NMP/100ml) – mensal/ Coliformes fecais (NMP/100ml) – mensal.
Programa de Monitoramento de Águas Superficiais	Três pontos foram escolhidos para coleta de amostras, sendo os mesmos apresentados no desenho nº 2. O primeiro (SUP-1) situa-se na nascente localizada na área de preservação permanente no extremo leste da gleba da Prefeitura e os 2 seguintes se situam a sudeste da gleba – um a montante (SUP-2) e outro a jusante (SUP-3) do ponto de lançamento no córrego Brejo Alegre (corpo receptor dos esgotos sanitários in natura da cidade de Araguari). Os parâmetros e frequências são: Cor (UH) – mensal/ Turbidez (UT) – mensal/ pH – mensal/ DBO (mg/l) – mensal/ DQO (mg/l – mensal/ OD (mg/l) – mensal/ Condutividade (µs/cm) – mensal/ Série nitrogênio (mg/l) – mensal/ Coliformes totais (NMP/100ml) – mensal/ Coliformes fecais (NMP/100ml) – mensal.
Programa de Acompanhamento Visual do Aterro	Para maior clareza da evolução do maciço e de demais aspectos considerados relevantes, será adotada a prática de documentação fotográfica com periodicidade trimestral. Não se faz restrições quanto ao número de fotos, porém mostra-se recomendável a fixação de um ou mais pontos fixos, dos quais se possa produzir imagens comparativas ao longo do tempo. Pelo menos visualização da evolução da célula I e para o aterro controlado, indica-se o ponto da estrada (existente) que coincide com o início da área das seringueiras, locado aproximadamente nas coordenadas UTM: 800 610mE e 7 938 990mN.

Fonte: PCA (2003)