



Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Alternativa de Sustentabilidade na Trilha do Saber, Município de Pinhalzinho/SC

Rosimeri Spegiorin¹, Alceu Cericato², Simone Sehnem³

¹Aluna do MBA em Gestão Ambiental/ UNOESC (rosisp_ml@hotmail.com)

² Coordenador do Curso de Agronomia/UNOESC (alceu.cericato@gmail.com)

3 Mestrado Profissional de Administração (em implantação)/UNOESC

(simone.sehnem@unoesc.edu.br)

É cada vez mais consensual que toda e qualquer atividade humana produz resíduos, e que estes, quando manejados inadequadamente, resultam em desequilíbrios na qualidade ambiental. Pautado na problemática de resíduos sólidos, o artigo focou na construção de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) na implantação e operação de trilha ecológica, no município de Pinhalzinho/SC. O artigo descreve uma alternativa de sustentabilidade em projeto socioambiental, a Trilha do Saber, visando potencializar as ações voltadas à preservação ambiental desempenhadas pelo mesmo. Para tal, realizou-se pesquisa bibliográfica acerca das temáticas de Sustentabilidade e Gestão Ambiental; Trilhas Ecológicas; e Gerenciamentos de Resíduos Sólidos, além de levantamento dos instrumentos legais pertinentes à temática em estudo. A pesquisa teve enfoque qualitativo e objeto de natureza descritiva, classificando-se quanto aos procedimentos em um estudo de caso. Os dados foram coletados a partir de análise documental de dados secundários, para a descrição do objeto de estudo e legislação, bem como visitas e observações a campo, utilizando-se de anotações e registros fotográficos. Tais mecanismos permitiram a caracterização do local de implantação da Trilha do Saber, definição do escopo do PGRS, e a realização do diagnóstico da produção de resíduos, correspondendo às fases de implantação e operação do projeto Trilha do Saber. Constituindo uma ferramenta de difusão de práticas sustentáveis, a gestão de resíduos sólidos da Trilha do Saber consolida a aplicação da legislação com o desenvolvimento de ações de preservação ambiental em prol da educação ambiental, atuando como protagonista no campo do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Resíduos Sólidos e Legislação. Trilha do Saber. Trilha Ecológica.

Área Temática: Resíduos Sólidos.

Abstract

There is growing consensus that any human activity produces waste, and these, when handled improperly, resulting in imbalances in environmental quality. Lined in solid waste issues, the article focused on building a program of Solid Waste Management (SWMP) in the implementation and operation of ecological trail in the town of Pinhalzinho / SC. The article describes an alternative social and environmental sustainability in design, the Trail of Knowing and aiming at intensifying the actions aimed at environmental protection carried out by the same. To this end, we carried out bibliographic research on the themes of Sustainability and Environmental Management, Ecological Trails, and Solid Waste Service Management, as well as raising the legal instruments relevant to the topic under study. The study was a qualitative descriptive in nature and object, ranking as to the procedures in a case study. Data were collected from documentary analysis of secondary data to describe the object of study and legislation, as well as field visits and observations, using notes and photographic records. These mechanisms allowed the characterization of site of the Trail of Knowledge, defining the scope of the SWMP, and making the diagnosis of waste production, corresponding to the phases of the project implementation and operation of Knowing Trail. Being a tool for the dissemination of sustainable practices, management of solid waste Trail



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Know consolidates law enforcement with the development of environmental preservation actions in support of environmental education, acting as a protagonist in the field of sustainable development.

Keywords: Solid Waste Management. Solid Waste and Legislation. Knowing Trail. Ecological Trail.

Theme Area: Thematic Area: Solid Waste.

1 Introdução

Considerando que toda atividade humana que utiliza bens naturais/materia-prima, a implantação e funcionamento de trilhas ecológicas também são responsáveis pela produção de resíduos, sendo esta diretamente proporcional ao porte e número de público visitante. Tais resíduos produzidos, quando dispostos de forma inadequada, levam à ocorrência de impactos ambientais negativos, comprometedores dos recursos ambientais e da qualidade de vida. Desta maneira, é intrínseco à atividade, assim como às demais, aderir ao processo de evolução que tem o potencial de produzir resultados positivos, tanto na esfera ambiental como social e econômica. E, nesta prerrogativa, a gestão e o planejamento dessas atividades são aspectos fundamentais para que se desenvolvam em relação à Gestão Ambiental. Considerando que a gestão de resíduos atua de forma a evitar problemas socioambientais, além de contribuir para difusão de práticas de sustentabilidade como referência/modelo de implantação, o estudo torna-se relevante ferramenta de aplicação à Trilha do Saber.

Com a temática do estudo pautada no gerenciamento de resíduos sólidos na implantação e funcionamento de trilha ecológica, por meio de um estudo de caso da Trilha do Saber, no município de Pinhalzinho/SC, objetiva-se desenvolver um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para as fases de implantação e funcionamento da Trilha do Saber. Para responder ao objetivo geral, buscar-se-á descrever o projeto Trilha do Saber e sua área de implantação; realizar levantamento dos instrumentos legais pertinentes a resíduos sólidos; elaborar um programa de gerenciamento de resíduos sólidos; descrever os procedimentos operacionais de implantação do PGRS; e definir mecanismos de avaliação e divulgação do PGRS.

Na seqüência, o presente trabalho traz a fundamentação teórica acerca das temáticas em estudo, a metodologia de construção e aplicação do estudo; instrumentos de coleta e análise dos dados; discussão dos dados, conclusão e referencial das fontes de informação.

2 Gestão de Resíduos Sólidos

Primordialmente, resíduo é conceituado, nas palavras de Presser (2003), como “matérias-primas ou insumos não aproveitados ou desperdiçados nos processos produtivos” (p. 02). A definição inclui materiais na forma física sólida, gasosa e líquida, conforme o seu meio receptor: solo, ar ou água. Quanto ao processo de classificação, este se dá pela identificação do processo ou atividade que originou os componentes do resíduo e suas características, comparado com as mesmas informações contidas em listagens onde o impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido (NBR, 2004). A norma, NBR 10.004 classifica os resíduos conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 01: Classificação de resíduos sólidos

Classe		Características	Exemplos
<u>Classe I – Perigosos</u>		Apresentam características de: inflamabilidade; corrosividade; reatividade; toxicidade; patogenicidade e/ou constem no anexo A e B	Lâmpadas fluorescentes; pilhas; baterias; madeira tratada, entre outros
Classe II – Não perigosos	Classe II A Não inertes	Aqueles que não se enquadram na classe I ou classe II B, possuem propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água	Restos de alimentos; papel e papelão; borracha; madeira; materiais têxteis; isopor, gesso entre outros



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

	Classe II B Inertes	Aqueles que, quando amostrados (NBR 10007) e submetidos ao teste de solubilidade (NBR 10006), não tem nenhum de seus componentes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água	Sucata de metais ferrosos e não ferrosos; vidro; resíduos da construção civil
--	------------------------	---	---

Fonte: adaptado de ABNT (2004)

Em sua obra, Lima (2004), distingue gestão de resíduos sólidos e gerenciamento de resíduos sólidos, considerando o primeiro termo mais abrangente, incluindo atividades relativas à tomada de decisões estratégicas voltadas a políticas, instrumentos e meios. Já para o gerenciamento de resíduos, o autor afirma referir-se aos aspectos tecnológicos e operacionais, compreendendo elementos administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho, relacionando-se “à prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final de resíduos sólidos” (LIMA, 2004, p. 21).

Em se tratando de gerenciamento de resíduos sólidos, o Brasil conta com relevante instrumento legal, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10), que traz as diretrizes para aplicação do referido gerenciamento, entre outras. Na redação do artigo 21 a legislação elenca o conteúdo mínimo para o plano de gerenciamento de resíduos, sendo este: a) descrição do empreendimento ou atividade; b) diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo: origem, volume e caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados; c) identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores; d) ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes; e) metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos, à reutilização e reciclagem; f) ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, quando aplicável; g) medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos; e, h) periodicidade de sua revisão, observado, quando necessário, o prazo de vigência da respectiva licença de operação. Ainda, observando as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, SNVS e Suasa, e o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, quando houver, apontar os responsáveis por cada etapa do gerenciamento, bem como definir os procedimentos operacionais concernentes. Um dos primeiros instrumentos legais, relativo a resíduos sólidos data de meados do século XIX, o decreto nº 3.024, quando o imperador Dom Pedro II aprova o contrato de limpeza e varrição da cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Brasil (GESTÃO, 2011).

A formulação das políticas ambientais restritivas, no Brasil, ganhou força a partir da década de 1980, com a promulgação da Política Nacional do Meio Ambiente, a lei nº. 6.938 de 31.08.1981 que dispõem sobre a finalidade e mecanismos de formulação e aplicação. Da mesma forma, determina a obrigatoriedade do licenciamento ambiental, o qual estabelece procedimentos adequados para os resíduos oriundos das atividades de construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos naturais (BRASIL, 1981b). Como marco regulatório no campo de resíduos sólidos, o Brasil estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei nº. 12.305 de 02.08.2010. A norma traz as diretrizes, escopo, conceitos e o conteúdo mínimo que o PGRS deve conter. Além disso, com a promulgação dessa Política, torna-se objetiva a responsabilidade do gerador pela destinação e/ou disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. A fim de regulamentar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 23 de dezembro de 2010 é promulgado o decreto federal nº. 7.404. Este regulamenta a referida política e cria o Comitê



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para implantação dos Sistemas de Logística Reversa (BRASIL, 2010c).

No campo das sanções e penalidades, em 12.08.1998 foi editada a lei de Crimes Ambientais, Lei n.º 9.605 (BRASIL, 1998a). Esta legislação visa à penalidade de atos lesivos ao meio ambiente, como ferramenta de mitigação dos impactos negativos ao ambiente. Vale destacar que o CONAMA, órgão deliberativo do SISNAMA, também tem instrumentos legais aplicáveis, tais como a Resolução nº. 316/02, que dispõem sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos sólidos; Resolução nº. 307/02 que trata da gestão dos resíduos da construção civil. Outra resolução a ser levantada é a nº. 416 de 01.10.09, que dispõem acerca da destinação final ambientalmente de pneumáticos inservíveis. Relativo à destinação final de pilhas e baterias, a resolução Conama nº. 401/08 traz as diretrizes e critérios.

Na esfera estadual, destaca-se a lei nº. 11.347 de 17.01.2000, que trata da coleta, recolhimento, e o destino final de resíduos sólidos perigosos no estado de Santa Catarina, tais como pilhas, lâmpadas e baterias (SANTA CATARINA, 2000). Além dos instrumentos legais levantados, há as normativas expedidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), criadas com o objetivo de padronizar as atividades e/ou procedimentos relativos a resíduos. Dentre as normas destacando-se: NBRs 10.004/04 que traz a classificação dos resíduos sólidos; NBR 10.005/04 trata dos procedimentos para lixiviação de resíduos; NBR 10.006/04, dos procedimentos para solubilização de resíduos; e NBR 10.007/04, que define os procedimentos para amostragem de resíduos.

3 Metodologia

Este trabalho de pesquisa foi realizado na área do parque municipal Vereador Roque Oberher, localizado no município de Pinhalzinho/SC, abrangendo fragmento florestal da área urbana onde a trilha está sendo implantada, e parcela da área aberta do parque, incluindo as instalações físicas do centro interpretativo. A área vegetada compreende aproximadamente 16.000 m² (dezesseis mil metros quadrados) de vegetação arbórea e dois cursos d'água, constituindo área de preservação permanente. Constitui-se na realização de uma pesquisa bibliográfica acerca da temática de gestão ambiental; trilhas ecológicas e resíduos sólidos. Foi aplicada pesquisa descritiva referente à elaboração e implantação de programa de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS), como ação a ser desenvolvida no projeto socioambiental denominado Trilha do Saber. A pesquisa é de enfoque qualitativo e objetivo de natureza descritiva, sendo classificada quanto aos procedimentos como um estudo de caso.

As informações foram coletadas através de análise documental de dados secundários, para descrição da Trilha e legislações; visitas e observações a campo no intuito de identificar os resíduos produzidos e os passíveis de serem produzidos. Para a coleta de dados a campo foram utilizadas planilhas de identificação e classificação dos resíduos e registros fotográficos. As informações coletadas foram analisadas e interpretadas de forma qualitativa, fazendo uso da técnica de análise de conteúdo, quanto à análise documental e observação. As informações obtidas pelas planilhas receberam tratamento quali-quantitativo, no que tange à mensuração dos resíduos produzidos. A análise dos dados é apresentada na forma descritiva, havendo, para melhor visualização do conteúdo, a construção de quadros, tabelas e gráficos, bem como a apresentação de fluxogramas e imagens do processo de gerenciamento de resíduos.

4 Apresentação e Discussão dos Resultados

Idealizado pela prefeitura municipal de Pinhalzinho em parceria com a Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), a Trilha do Saber tem o objetivo de desenvolver



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

atividades de educação ambiental, pesquisa científica e preservação ambiental. A implementação do projeto tem financiamento pela Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do estado de Santa Catarina (FAPESC). A área de implantação deste projeto é a parcela atualmente ocupada pela mata do parque da Efacip, localizada no perímetro urbano do município de Pinhalzinho/SC. O projeto visa à implantação de uma trilha ecológica; um centro interpretativo; e um corredor ecológico de mata ciliar, através da restauração de áreas degradadas adjacentes ao parque. A área total do parque é de 48.329,20 m², destes, o projeto ocupará uma área correspondente a 1/3 (um terço), o equivalente a pouco mais de 16.000 m².

A trilha ecológica, característica de interpretação ambiental, é constituída em dois trechos: (i) o primeiro, é construído de forma a possibilitar o uso por pessoas com deficiência visual e motora/locomoção, sendo adaptada a estes com corda guia e informações escritas em Braille e piso nivelado, respectivamente. Os atrativos desta trilha são o jardim dos sentidos, cantinho do chimarrão, jardim dos beija-flores, além de pontos interpretativos da biodiversidade local e práticas de gestão ambiental; (ii) o segundo trecho não é adaptado a pessoas com deficiência, sendo os atrativos principais: ponte pênsil e pomar das frutíferas. O centro interpretativo é o local que comportará exposições de materiais científicos relativos à biodiversidade regional e práticas de gestão ambiental e sustentabilidade, além de sala de palestras. Além disso, o projeto objetiva a restauração das áreas de preservação permanente (APPs) do lajeado Anta Gorda (com nascente na área interna do parque), formando um corredor ecológico no Parque da Efacip e proximidades.

As principais obras realizadas para implementação do projeto consistem em reformas das estruturas físicas dos sanitários externos e do pavilhão II, no qual será aloorado o centro interpretativo; abertura e limpeza do lago; delimitação do percurso da trilha (com madeira roliça tratada); construção das pontes (total de três); construção dos jardins (jardim dos sentidos: madeira tratada, jardim dos beija-flores: concreto e madeira). Pautado em ações de sustentabilidade, a Trilha do Saber aporta diferenciais ao município, desde o dinamismo que será aplicado à educação ambiental, ações de recuperação das áreas degradadas, oferece campo para pesquisas acadêmicas, bem como enriquecimento cultural por meio do conhecimento da biodiversidade regional.

Por meio de pesquisa em páginas eletrônicas de órgãos públicos da área ambiental, foi realizado o levantamento dos instrumentos legais pertinentes ao programa de gerenciamento de resíduos sólidos à Trilha do Saber. O quadro 03 traz uma síntese das leis editadas, até o momento, concernente à gestão de resíduos aplicáveis à Trilha do Saber.

Legislação	Ementa
Lei nº. 6.938/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências
Lei nº. 9.605/99	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
Lei nº. 12.305/10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos
Decreto nº. 7.404/10	Regulamenta a Lei 12.305/10 e cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para implantação dos Sistemas de Logística Reversa
Resolução Conama nº. 316/02	Traz os procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos sólidos
Resolução Conama nº. 307/02	Dispõem sobre a gestão dos resíduos da construção civil
Resolução Conama nº. 416/09	Trata da destinação ambientalmente adequada de pneumáticos inservíveis
Lei estadual SC nº. 11.347/00	Coleta, recolhimento, e o destino final de resíduos sólidos perigosos



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

Quadro 03: Principais leis relativas à gestão de resíduos

Fonte: Adaptado de Brasil (2010).

Com base nos resultados apresentados no quadro 03, percebe-se que apenas na última década são estabelecidas legislações que conferem regulamentação, padronização e parâmetros que orientem as atividades relacionadas com a produção de resíduos sólidos.

Vale salientar que a política nacional de resíduos (Lei nº. 12.305/10), consiste em marco regulatório da gestão de resíduos no país, trazendo padronização às definições e elencando as diretrizes para atuação das atividades associadas à produção de resíduos. Dentre as principais diretrizes, está a orientação para elaboração de planos de gerenciamento de resíduos (metodologia de construção, conteúdo a ser descrito).

Para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos, inicialmente fez-se o diagnóstico da produção de resíduos, considerando aspectos e fatores que influenciam na produção de resíduos, tais como: área abrangente (escopo); perfil/ações do projeto; público alvo. Visando a aplicação do plano de gerenciamento de resíduos às etapas de implantação e operação da Trilha do Saber, o diagnóstico da produção de resíduos considerou, também, a manutenção que será realizada. Relativo à classificação dos resíduos, utilizou-se as definições trazidas pela NBR 10004:2004 da ABNT. O quadro a seguir apresenta o diagnóstico geral dos resíduos, com a identificação e origem destes, para as fases de implantação e operação e respectiva caracterização.

Quadro 04: Diagnóstico da produção de resíduos sólidos

	RESÍDUO	ORIGEM	CLASSE
FASE DE IMPLANTAÇÃO	Madeira (tratada)	Reformas no CI; construção da cerca e contorno das trilhas; construção das pontes e canteiros	I
	Madeira (não tratada)	Reformas no CI;	IIA
	Concreto/cimento e tijolos	Reformas no CI e sanitários; construção dos canteiros	IIB
	Lodo/terra	Terraplenagem/ abertura do lago	IIA
	Metais (prego, retalho de isolante térmico, latas de tinta, etc.)	Reformas no CI; construção da cerca e contorno das trilhas; construção das pontes e canteiros	IIB
	Papel/papelão	Embalagens de materiais de construção (pregos, sacos de cimento, etc.);	IIA
	Plástico	Embalagens de materiais de construção (pregos, materiais sanitário,); embalagens de alimentos; lona;	IIA
	Restos de alimento	Alimentação/lanches	IIA
	Resíduo vegetal (galharia)	Derrubada de árvores exóticas	IIA
	Isopor	Embalagens materiais para o CI	IIA
FASE DE OPERAÇÃO	Papel/papelão	Atividades de escritório e educativas (oficinas, brincadeiras, ativid. lúdicas); embalagens	IIA
	Plástico	Embalagem/envoltório materiais de escritório	IIA
	Metais	Latas de alumínio (bebida)	I
	Lâmpada fluorescente	Troca/manutenção no CI e sanitários	I
	Pilhas/baterias	Troca/manutenção de equipamentos eletrônicos	I
	Resíduo vegetal	Manutenção dos canteiros e jardins	IIA
	Resíduo sanitário	Sanitários	IIA

Fonte: Dados primários (2011)

Em análise aos dados apresentados no quadro 04 pode-se inferir que a maior parcela dos resíduos produzidos, em ambas as fases, são passíveis de reutilização ou reciclagem. Na fase de implantação há predominância, em termos de quantidade, dos resíduos de madeira tratada, enquanto na fase de operação sobressaem-se os envoltórios e embalagens dos materiais que serão utilizados no desenvolvimento das atividades. Com base no diagnóstico dos resíduos, as práticas aplicadas à primeira fase deverão ser de caráter mais voltado à reutilização de materiais (resíduos de madeira tratada, concreto/tijolos); e caráter de



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

reutilização e reciclagem na segunda fase. Porém, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, por hierarquia, as práticas reducionistas têm prioridade na implementação dos programas de gerenciamento de resíduos (BRASIL, 2010c)

Para a execução do gerenciamento de resíduos sólidos, os procedimentos operacionais a serem adotados são os seguintes:

- **Manuseio:** o manuseio dos resíduos (coleta e encaminhamento ao armazenamento) será realizado pela equipe ou pessoa responsável pela limpeza do centro interpretativo, sendo que o(s) monitor(es) deverão coordenar/acompanhar e auxiliar no manuseio dos resíduos. O uso de luvas para o manuseio é imprescindível para evitar qualquer tipo de contaminação.
- **Acondicionamento dos resíduos gerados:** o acondicionamento dos resíduos se dará conforme as especificações de cada resíduo, observando critérios, tais como: resistência física, durabilidade do material contentor, material de construção compatível com o resíduo a ser acondicionado. Durante a fase de implantação do projeto, os resíduos foram acondicionados em sacos de rafia. Tais resíduos consistem, basicamente, em: papel, plástico, metal, tais resíduos resultante das embalagens dos materiais de construção; madeira (tratada). Para o funcionamento das atividades da trilha, no interior do centro interpretativo os resíduos serão acondicionados em consonância com a resolução do Conama nº. 275/2001, que estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos (azul/papel, vermelho/plástico, marrom/orgânico, verde/vidro, amarelo/metal). Essa diferenciação de cores terá o objetivo de identificação, além de constituir ferramenta educativa. As lixeiras serão distribuídas, no centro interpretativo em um único local, no seu interior, devendo estar tampadas, e com sacos de lixo. Para acondicionar os resíduos perigosos (lâmpadas, pilhas), haverá lixeira específica, podendo ser utilizada uma bobona de plástico. O acondicionamento dos resíduos no exterior, durante o percurso da trilha e nos recantos, jardins e entrada, obedecerá à metodologia diferente. Será disposto apenas um conjunto com duas lixeiras, uma para o resíduo orgânico e outra para o reciclável. Estas serão alocadas em todos os recantos e jardins, bem como na entrada da trilha e auditório ao ar livre.
- **Armazenamento:** o local de armazenamento dos resíduos obedecerá a critérios legais, sendo local coberto e com chão impermeável, aplicado para ambas as fases do projeto. O local deverá ter controle de operação e acesso, e monitoramento pelos responsáveis. Para os resíduos recicláveis o local poderá ser dentro do pavilhão onde será implantado o centro interpretativo. Quanto aos resíduos sanitários como papel toalha e higiênico, sugere-se a alocação de um contêiner para acondicionamento e armazenamento de tais resíduos. Este deverá estar em local isolado, de fácil acesso para carregamento no caminhão, e mantido com a tampa fechada. Os resíduos orgânicos, na fase de construção, como galharia e solo, serão armazenados em local próximo à origem, a céu aberto, não necessitando maiores precauções até o carregamento para destinação final.
- **Transporte externo:** na fase de construção, os resíduos orgânicos (galharia, solos) foram transportados ao destino final com caminhão caçamba, bem como os resíduos de madeira. Os resíduos recicláveis (ainda armazenados), como serão destinados à associação de reciclagem, serão transportados por veículo próprio da referida associação. Os resíduos orgânicos (restos de alimentação e sanitário) são transportados por caminhão coletor compactador da empresa responsável pela coleta de resíduos no município, obedecendo ao calendário da coleta seletiva existente. Na fase de operação, o transporte externo não será alterado, sendo que os resíduos orgânicos, como galharia e solo, não serão mais produzidos em grande quantidade. Os demais resíduos não terão transporte alterado, recicláveis transportados por veículo próprio da associação de reciclagem e orgânicos por caminhão coletor compactador.
- **Tratamento:** dos resíduos que receberão tratamento, encontram-se: i) os resíduos perigosos, que serão encaminhados para descontaminação, permitindo o reaproveitamento de parte dos materiais, e destinação final em aterro classe I, específico para resíduos perigosos dos



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

componentes contaminados; ii) resíduos orgânicos (resultantes das praças, jardins, restos de alimentos) planeja-se a construção de uma composteira na área do parque ou próxima a ele. O material, após compostado, será empregado na adubação dos jardins da trilha. iii) restos de madeira tratada, sendo parcela reaproveitada e o restante encaminhado à queima em forno de empresa cerâmica. A realização do processo de compostagem também pode ser empregada como ferramenta de educação ambiental nas dinâmicas aplicadas aos visitantes.

- **Disposição final:** a disposição final dos resíduos é orientada pela legislação ambiental vigente, sendo cada tipo de resíduo tratado e/ou disposto conforme suas especificações, apresentadas no quadro 05.

Resíduo	Disposição final	Empresa responsável
Recicláveis (papel, metal, vidro, plástico, etc.)	Usina recicladora	APREPI (encaminhamento/intermediária)
Orgânico (restos alimentos, sanitário)	Aterro sanitário	Tucano Obras e Serviços AS
Contaminantes	Lâmpadas fluorescentes	Descontaminação/reciclagem componentes
	Pilhas/ Baterias	Reciclagem componentes/ aterro industrial (logística reversa)
		A definir (campanha específica)

Quadro 05: Disposição final dos resíduos

Fonte: Dados primários (2011)

Vale ressaltar que o controle e monitoramento do local de destinação final são de responsabilidade da empresa correspondente, bem como da Trilha do Saber, como gerador (responsabilidade compartilhada/solidária instituída pela Lei nº 12.305/10). Para tanto, há necessidade de acompanhamento dos resíduos, certificando-se que receberá os cuidados legais pertinentes. A licença ambiental de operação das empresas destinatárias deverá ser anexada ao plano de gerenciamento de resíduos.

Com vistas a manter, acompanhar e dar continuidade ao programa de gerenciamento de resíduos, a implementação de mecanismos de avaliação das atividades/procedimentos do programa torna-se essencial. Para tal elenca-se a seguir os mecanismos sugeridos para coleta e síntese de informações, buscando estruturar o sistema de avaliação do programa, afinal não é passível de gerenciamento aquilo que não se mensura. Para a mensuração da produção de resíduos, utilizar-se-á planilha coleta dos dados, que objetiva identificar os resíduos produzidos e sua caracterização. Para a compilação e síntese dos dados, haverá a elaboração do relatório do programa, o qual poderá ser produzido com freqüência bimestral.

A estrutura para elaboração do relatório deverá conter breve apresentação do objeto de relação, objetivos, identificação de responsáveis, descrição da atividade alvo do PGRS, seguida do diagnóstico quali-quantitativo, fluxograma de produção de resíduos. Na apresentação dos resultados, os pontos críticos e vantagens deverão ser colocados, bem como as medidas de gestão ambiental aplicadas. As recomendações de melhoria deverão ser elencadas na conclusiva, a fim de garantir a continuidade do programa. Como ferramenta de divulgação dos resultados do programa, sugere-se a exposição de dados gerais do relatório em mural no centro interpretativo, o qual poderá ser tema abordado com o público durante a visitação. Em caso de criação de web site da trilha, cartilhas e/ou jornal informativo, a divulgação do programa e resultados alcançados também podem ser elucidados nestes.

5 Considerações Finais

Embásado, especialmente, na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10), a elaboração deste estudo alcançou os objetivos traçados, apresentados na forma do programa de gerenciamento de resíduos sólidos da Trilha do Saber. Buscando a aplicação



3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012

do instrumento legal que confere diretrizes e padronização aos programas de gerenciamento, criou-se uma alternativa de sustentabilidade ao projeto socioambiental desenvolvido no parque da Efacip, em Pinhalzinho/SC. Reiterando a problemática inserida na área objeto da Trilha do Saber, com a disposição inadequada de resíduos sólidos, a implantação do programa de gerenciamento de resíduos sólidos permitiu a minimização da poluição ocasionada pela implantação do projeto. Também representa melhoria no aspecto visual do parque, tornando-o um local aprazível para lazer. Ainda, um ponto a destacar, a alocação de tonéis para descarte de vidros próximo às sedes sociais do parque contribuirá para maior eficiência do programa, uma vez sendo área adjacente à trilha (área diretamente afetada), seu uso influencia na produção e disposição de resíduos na trilha. Além disso, o artigo produziu ferramentas de avaliação que facilitarão a continuidade do programa, sendo: a planilha de coleta de dados e a estrutura do relatório a ser confeccionado.

Em suma, o estudo permitiu a aplicação de alternativas sustentáveis no respectivo projeto, conciliando preservação e qualidade ambiental com o desenvolvimento de atividades sociais. Os resultados alcançados pelo presente estudo são de relevância, tanto ao meio acadêmico (como referência na elaboração de PGRS pautados na legislação e atividade correspondentes), quanto à Trilha do Saber, constituindo ferramenta de sustentabilidade no seu desenvolvimento, servindo, também, com dados/informações para serem trabalhadas em atividades com o público visitante. Porém, em vista da abrangência trazida, o tema não se esgotou e sugerem-se tópicos para futuras pesquisas: a identificação de medidas proativas, objetivando a não produção de resíduos; correlação do presente programa com o panorama do município e/ou região; aplicação do PGRS em outras atividades, bem como temáticas de nível pontual como, por exemplo, a caracterização dos resíduos produzidos pelo projeto; alternativas de reuso de resíduos ou aplicação de materiais diferenciados na construção das estruturas físicas da trilha e complementos. As recomendações e sugestões apontadas têm o objetivo de aprimorar o desempenho ambiental das ações do projeto Trilha do Saber, e ampliar o raio de ação da sustentabilidade, sendo o estudo uma ferramenta de difusão da gestão ambiental.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:** Classificação dos resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.
- BRASIL. Lei dos Crimes e Sanções Ambientais nº. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 fev. 1998a. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/fauna/legislacao/lei_9605_98.pdf>. Acesso em: 15 Jan. 2011.
- _____. Lei da Política Nacional de Meio Ambiente nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 ago. 1981b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>>. Acesso em: 23 Fev. 2011.
- _____. Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos nº. 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 ago. 2010c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 07 Jan. 2011.
- GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/gestao/gestao.php#topo>> Acesso em: 15 Ago. 2011.
- LIMA, Luiz Mario Queiroz. **Lixo: tratamento e biorremediação**. 3 ed., rev. e ampl. São Paulo, 2004.
- PRESSER, Paulo Fernando (Coord). **Questões Ambientais e Produção mais Limpa**. Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.concytec.gob.pe/red-andina/3CDs/CD1/Quest%F5es%20Ambientais%20e%20P+L.pdf>>. Acesso em 30 de jun. de 2009.
- SANTA CATARINA (Estado). Lei nº.11.347, de 17 de Janeiro de 2000. **Diário Oficial do Estado**, Florianópolis, 17 Jan. 2000. Disponível em <http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd_carboniferas/residuo/lei_estadual_11347-2000.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2011.