

REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

SISTEMATIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMPOSTÁVEIS EM UM PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE RESÍDUOS

* Thais de Miranda Rios¹
Teresinha Guerra²
Darci Barnech Campani³
Rejane Maria Candiota Tubino⁴

SYSTEMATIZATION AND IMPLEMENTATION OF AN ENVIRONMENTAL EDUCATION PROJECT FOR THE VALORIZATION OF COMPOSTABLE SOLID WASTE IN AN INTEGRATED MUNICIPAL WASTE PLAN

Recibido el 26 de junio de 2021. Aceptado el 26 de noviembre de 2021

Abstract

This study presents results of systematic socioenvironmental education as a tool for the management and recovery of solid waste. This tool was developed through an agreement between Environmental Studies Laboratory (LEAMet/UFRGS) and Secretariats of Environment (SEMAM) and Education (SMED) from Novo Hamburgo (NH), to enable projects contained in the Municipal Plan for Integrated Management of Solid Waste (PMGIR) and implement socio-educational programs, promoting the reduction of waste in the common and/or selective collection of NH. This work aims to raise awareness, organize, guide and facilitate field practices for waste management and development of projects and socio-environmental education good practices. The methodology begins with the registration of schools for pedagogical actions, preparation of an action plan, composting workshops and recording activities in a field diary. Data collection and content production were carried out through Action Research. The activities carried out correspond to the socio-environmental education and composting workshops, facing the school community (students, parents, teachers and employees) and the educating collective. Trained schools received sets of composting boxes, donated by SEMAM. 57 schools in this municipality participated in the training workshops and received composting boxes and 1747 people were trained and sensitized. It is understood that this initiative has been a successful prototype of this type of program and that it can be replicated to other schools and even to other municipalities.

Keywords: management and socio-environmental education, systematization, methodology, awareness, practices in projects.

¹ Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil.

² Departamento de Ecologia - Instituto de Biociências - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

³ Departamento de Engenharia Mecânica - DEMEC - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil.

⁴ Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil.

* Autor correspondente: Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500. Setor 6, Bairro Agronomia, Porto Alegre, RS. CEP 91501-970. Brasil. E-mail: miranda.thairs@gmail.com

Resumo

Este estudo apresenta resultados da educação socioambiental sistematizada como ferramenta de gestão e valorização de resíduos sólidos. Por meio de um convênio entre o Laboratório de Estudos Ambientais para Metalurgia (LEAMet/UFRGS), e as Secretarias do Meio Ambiente (SEMAM) e da Educação (SMED) de Novo Hamburgo (NH) RS, para viabilizar projetos contidos no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município (PMGIR) e implantar programas socioeducativos, promovendo a redução dos resíduos na coleta comum e/ou seletiva de NH. Este trabalho tem como objetivo sensibilizar, organizar, orientar e facilitar práticas em campo para a gestão de resíduos e desenvolvimento de projetos e boas práticas de educação socioambiental. A metodologia inicia com o cadastro das escolas para as ações pedagógicas, elaboração de um plano de ação, oficinas de compostagem e registro das atividades em um diário de campo. A coleta de dados e a produção de conteúdos foi realizada através de Pesquisa-ação. As atividades realizadas correspondem às oficinas de educação socioambiental e Compostagem, destinadas à comunidade escolar (alunos, pais, professores e funcionários) e ao coletivo educador. As escolas capacitadas receberam conjuntos de caixas composteiras, disponibilizadas pela SEMAM. Participaram das oficinas de treinamento e receberam composteiras 57 escolas deste município, onde 1747 pessoas foram capacitadas e sensibilizadas. Entende-se que esta iniciativa tenha sido um protótipo de sucesso deste tipo de programa e que pode ser replicado para outras escolas e até mesmo para outros municípios.

Palavras chave: gestão e educação socioambiental, sistematização, metodologia, conscientização, práticas em projetos.

Introdução

De acordo com a Confederação Nacional dos Municípios CNM (2017), até o ano de 2017, apenas 38.2% de um total de 4224 municípios pesquisados concluíram seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR), 38.7% ainda estavam em processo de elaboração e 20.4% não haviam sequer iniciado a elaboração dos mesmos (2.7% não informaram ou não responderam). Esta situação indica o atraso ou descaso quanto ao atendimento das disposições da Lei 12305/10, instituída na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) por parte dos municípios (Brasil, 2010).

A PNRS estabeleceu os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos e definiu as responsabilidades do poder público e dos geradores responsáveis pelos resíduos. Os municípios ficam responsáveis por elaborar Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos (PMGIR), os quais devem atender ao conteúdo mínimo definido nos incisos I a XIX do Art. 19 da Lei 12305/10. A PNRS determinou o prazo para que no ano de 2012, os estados e municípios elaborassem os seus PMGIR (Jacobi e Bensen, 2011).

PMGIRS são instrumentos imprescindíveis para gestão ambiental municipal e o elemento Educação Ambiental é fundamental para o sucesso de sua implantação. Elaborar, aplicar, acompanhar, avaliar e obter melhorias são as etapas de um PMGIR, teoricamente lógico, porém bastante complexo do ponto de vista de execução.

Em 2017 a Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) do município de Novo Hamburgo firmou convênio com a Fundação Empresa-Escola de Engenharia (FEEng) e o Laboratório de Estudos Ambientais para Metalurgia (LEAMet) da UFRGS para a revisão do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos (PMGIR), que acontece revisão a cada 4 anos.

O Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos, atualizado, prevê o acompanhamento através de oito Macro Diretrizes (Figura 1). Este trabalho refere-se à sétima (Educação Ambiental para Sustentabilidade) e oitava (Sustentabilidade social, econômica e ambiental). Dentre estas macro diretrizes tem-se as etapas de “Implantação e Operação” da UCR (unidade de compostagem da Roselândia) e “Sensibilização da Comunidade” para a implantação do programa de compostagem caseira e comunitária.

Tabela 19. Macro Diretrizes do Plano de Resíduos Sólidos

1. Tecnologias e Gestão adequadas a Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
2. Minimização da Geração de Resíduos Sólidos
3. Valorização de Resíduos
4. Universalização e integralidade
5. Controle Social
6. Articulação com políticas públicas
7. Educação para sustentabilidade
8. Sustentabilidade (social, econômico e ambiental)



Figura 1. Macro Diretrizes do PMGIR/NH. Fonte: - PMGIR-NH, 2017.

Coletivos educadores

De acordo com o Ministério de Meio Ambiente (MMA), os Coletivos Educadores são conjuntos de instituições que atuam em processos formativos permanentes, participativos, continuados, voltados à diversidade dos habitantes de um determinado território. O objetivo dos Coletivos Educadores é o acesso a processos de formação que permitam transformação crítica, emancipação de forma sustentável (MMA, 2007).

O Coletivo pode ser constituído por educadores e agentes sociais/ ambientais de diferentes instituições que desenvolvam ações formativas no campo da educação ambiental, nos mais diferentes setores - Universidades, Secretarias de Educação, Meio Ambiente, IBAMA, Institutos (como Chico Mendes, ONGs, Pastorais, Sindicatos, entre outros (MMA, 2007).

Estes grupos, articulados com os Poderes Públicos Municipais e Estaduais, poderão avaliar, planejar, desenvolver projetos e práticas voltadas a cada município. O público envolvido deve ser composto por todos os segmentos sociais, especialmente indivíduos que têm atuado em processos de enfrentamento da problemática socioambiental.

Programa Escola Sustentável - PES

O Programa Escola Sustentável (PES) é parte do Coletivo Educador de Novo Hamburgo e tem como objetivo qualificar e dar visibilidade às ações sustentáveis das escolas do município. Promove e organiza Indicadores de Sustentabilidade em seis metas a serem medidas com instrumentos construídos coletivamente.

Para destacar suas trajetórias em busca da sustentabilidade, cada escola recebe placas (Figura 2) conforme atingem as metas, sendo completada com adesivos. A placa é fixada na fachada principal da escola, sinalizando que esta escola incorpora práticas socioambientais e participa do PES.

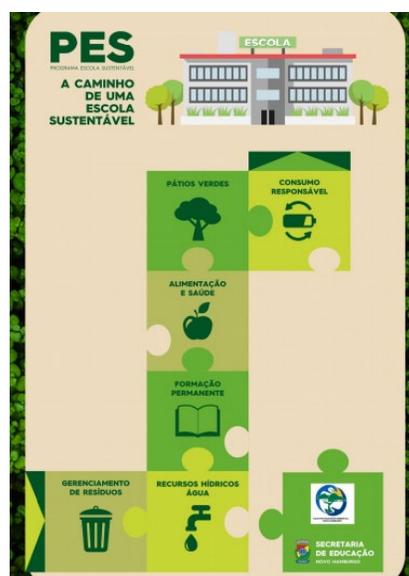


Figura 2. Programa Escola Sustentável – PES. Fonte: Acervo SMED (2019).

Este programa é conduzido pela Secretaria de Educação (SMED), que em 2017 firmou parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM). As escolas que participam do coletivo e buscam a certificação do PES, comprometem-se com formações contínuas sobre os vários temas propostos pelo programa e sobre “gestão de resíduos e compostagem”, requisito para recebimento de composteiras. O PES foi identificado como proposta que melhor atendia às metas da sétima e oitava macro diretrizes do PMGIR.

A Educação e gestão ambiental unidas a mecanismos regulatórios possibilitam atingir uma rede eficiente de políticas públicas para a proteção e a conservação do ambiente (Rosa *et al.*, 2015). Campani *et al.* (2018) discutem que a educação ambiental deve se articular com todas as diretrizes do PMGIR do município, permeando todas as ações relacionadas com a gestão dos resíduos sólidos, pois somente por meio dela torna-se possível a sensibilização da comunidade que é fundamental para a concretização do plano.

O gerador deve ter conhecimentos claros dos impactos provocados, assim como acesso a meios, ações e técnicas de mitigação e controle. As formações e sensibilizações são requisitos para a implementação de projetos. Sendo preciso estruturar o formato de transmitir, praticar, replicar conhecimentos e informações, organizando processos de diagnósticos, ações, metas, registrando os resultados e limitações.

A metodologia sistematizada para este município visa colocar em prática projetos e/ou programas de educação ambiental e boas práticas integrados ao PMGIR através do Coletivo Educador da SMED e Universidade.

Os resíduos sólidos de Novo Hamburgo

Estudos de Waskow (2015), realizados na central de transbordo de Novo Hamburgo demonstraram que o teor de matéria orgânica e rejeito é maior que 57% (Figura 3). Para se reduzir e/ou eliminar a chegada da fração de resíduos orgânicos à central de transbordo e gastos com o envio de rejeitos ao aterro sanitário é imprescindível processos socioeducativos eficientes e acessíveis ao grande público gerador.

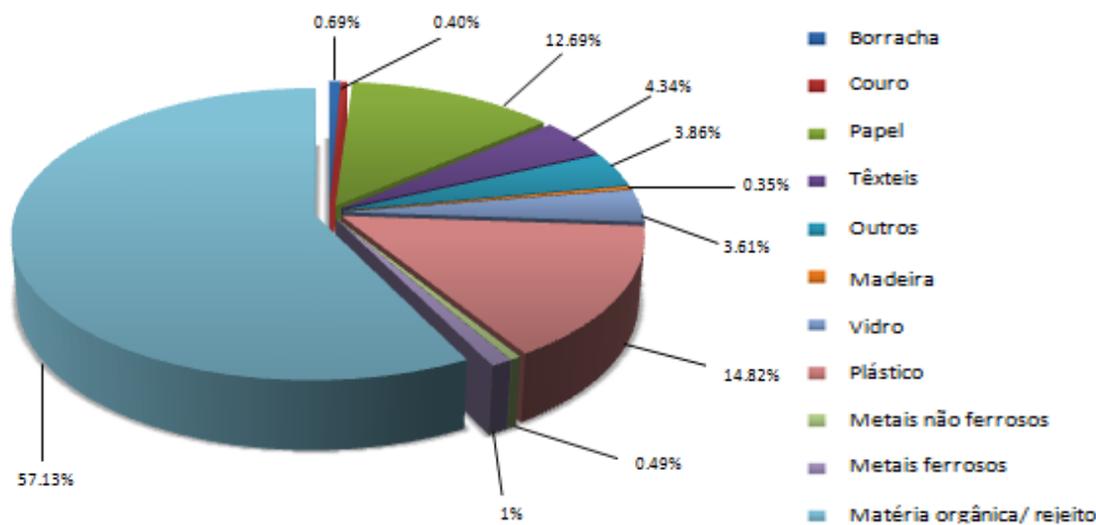


Figura 3. Teor de matéria orgânica nos RSU de NH. Fonte: Adaptado de Waskow (2015).

Com a caracterização de mais de 57% da fração de resíduos sólidos compostos de matéria orgânica, a grande maioria compostável, este trabalho propõe sistematizar um projeto de Educação socioambiental, junto às escolas Municipais de Novo Hamburgo, atuando no tema compostagem da fração orgânica, através da vermicompostagem implantada comunitariamente nas escolas.

Metodologia

Em 2017, após a entrega do PMGIR revisado, deu-se início aos trabalhos de execução dos projetos nele propostos. A equipe de trabalho para produção de conteúdos e abordagens de trabalho nas oficinas integrou, dois professores coordenadores e uma doutoranda (UFRGS) do convênio, além de duas funcionárias da SEMAM e da SMED, que coordenaram as atividades e as oficinas presenciais. O campo de trabalho foram as Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI) e de Ensino Fundamental (EMEF) de Novo Hamburgo, RS.

Coletivo educador e o PMGIR

Em NH, pela existência do Coletivo Educador, já estruturado há muitas gestões, a equipe optou por fazer a implantação do projeto de "Valorização de Resíduos e Compostagem" do PMGIR, através deste Coletivo.

As escolas são convidadas a participar do Programa Escola Sustentáveis, formado por professores, funcionários das escolas e/ou entidades ligadas ao Meio Ambiente (relacionadas a saneamento e saúde pública). Este ambiente proporciona a presença de técnicos, gestores, pesquisadores que apresentam e desenvolvem vivências, capacitam, qualificam, trazem materiais e discussão acerca da sustentabilidade.

Através das reuniões e encontros temáticos comunica-se, discute-se e sistematizam-se as boas práticas, assim como resultados positivos, negativos e melhorias – processos recorrentes em metodologias qualitativas.

O calendário de encontros é definido no início do ano, com agendamentos mensais. O grupo gestor do PES, orienta os representantes das escolas a recrutar no mínimo dois membros de cada escola para integrar o Coletivo. Os interessados cadastram-se para participar dos encontros (isto é contabilizado e revertido como "bônus" em suas horas atividades, entre outros auxílios a professores voluntários) na SMED.

Os projetos são livres de acordo com as características de cada escola. No final de cada ciclo, a escola envia relatório evidenciando as atividades, resultados e avaliações socioambientais. Materiais, contribuições, atividades e conteúdos socioambientais são disponibilizados nos dias

dos encontros aos participantes. Nesta etapa do estudo participavam 102 pessoas, entre professores, funcionários públicos e coordenação escolar.

Após o término de cada projeto escolar é enviado relatório ao grupo gestor do Coletivo que faz a avaliação e, de acordo com a meta do ciclo em questão, a SMED entrega o adesivo que compõe a placa certificadora que é afixada na frente da escola (Figura 2).

Os temas anuais do programa PES são: recursos hídricos, gerenciamento de resíduos, formação permanente, alimentação saudável, consumo responsável e pátios verdes - denominado como metas. Nestes anos de duração, o coletivo criou uma metodologia pedagógica para as escolas participantes atingirem a certificação.

A seguir, visualiza-se a proposta metodológica do coletivo, não é uma proposta obrigatória, apenas facilitadora.

Plano de Ação na Educação Ambiental

Para chegar à certificação PES, o coletivo propõe ações pedagógicas que visem à qualificação socioambiental a partir do espaço escolar, através das etapas de: Diagnóstico, plano de ação, desenvolvimento, e finalizar com relatório. As etapas são discutidas a seguir.

Diagnóstico socioambiental

É proposto às escolas identificar os limites e possibilidades existentes no espaço escolar, em relação às metas do PES (Figura 2). Dentre as metas - resíduos, água, formações, pátios verdes, consumo consciente e alimentação saudável- a escola deve escolher (para começar) a que consegue melhor adequar à sua realidade e espaço atual. A proposta do passo a passo, visualiza-se na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1. Diagnóstico.

Ações	Como realizar	Sugestão de Atividades/Práticas
1. Escolher metas do PES (integradas)	Observação do ambiente/espaço escolar.	Fotos /Desenhos
2. Elaborar instrumentos de coleta de dados	Adaptar à realidade da escola.	Entrevistas/questionários/ rodas de conversa.
3. Registrar e compilar informações	Finalização das escolhas da escola.	Rascunho do plano de ação

Fonte: Adaptado SMED 2019.

Construção de Plano de Ação

Orientou-se que fossem definidas as metas de cada escola de forma coletiva, de acordo com as já apontadas no PES (consumo, resíduos, etc.) E que fixassem objetivos para cada meta.

Estruturar/ definir ações a serem realizadas, em um determinado período, a partir dos critérios do PES (plano de ação com a meta). Mensurar recursos, espaço e tempo necessário, finalizando em um cronograma. Na Tabela 2, visualiza-se os pontos importantes para a elaboração do plano de ações.

Tabela 2. Principais itens para projetar as ações.

1. Metas da escola	A partir do PES. (Espaços verdes, alimentação saudável, etc.)	Tempo /execução, recursos disponíveis
2. Objetivos pedagógicos	Relacionar as disciplinas, currículo, projetos escolares.	Integração da comunidade escolar
3. Estruturar e definir ações. Propor práticas e atividades.		
4. Cronograma de ações	Sistematizar formato.	Tabela ou outro formato, físico e/ou digital (para envio).

Fonte: Adaptado SMED 2019.

Desenvolvimento do Plano de Ação

A escola é orientada a fazer planejamento de ações organizadas e registradas em etapas, envolvendo ao máximo a comunidade escolar nas atividades e disciplinas curriculares ou não curriculares (Tabela 3). Orienta-se a retomar o plano de ação constantemente e realizar registros sistemáticos, visando à divulgação das ações na comunidade escolar.

Tabela 3. Principais pontos para desenvolver o plano de ação.

1. Planejamento das ações para atingir metas	2. Organização das etapas Protagonismo dos alunos	3. Buscar participação de todos. Integrar ao calendário escolar
4. Registro das ações em diferentes formatos	5. Distribuir ações para o grupo da escola (turmas, funcionários) Centralizar o envio de registros.	6. Organizar em uma plataforma, virtual e/ou física

Fonte: Adaptado SMED 2019.

Relatório do Plano

Nesta etapa deve-se retomar o plano de ação, os registros das ações e relacionar fotos com descrições. Orienta-se a selecionar materiais obtidos a partir dos registros, priorizando ações e imagens que reflitam a situação e identidade escolar, sinalizando protagonismo dos alunos, professores, funcionários, famílias (agentes ambientais). Todos esses registros contemplam o relatório final, a ser enviado pelo grupo gestor. Estas informações, orientações e conteúdos são disponibilizados em um drive do programa, com acesso para todos integrantes do coletivo educador de NH.

Trabalho em campo

Para iniciar a execução das atividades, relacionadas à sensibilização e capacitação de valorização de resíduos e compostagem (previsto no PMGIR), o grupo UFRGS adotou duas linhas de trabalhos em momentos diferentes, porém de forma consecutiva. Estes dois momentos foram denominados: Oficinas de compostagem e Escolas Modelo. O programa PES, assim como os estudos e sistematizações, aconteceram em ambos os espaços escolares (EMEI's e EMEF's da rede), mas de formas distintas (Tabela 4).

Tabela 4. Distinção dos campos de trabalho nas escolas.

Oficinas de compostagem	Escolas modelo
Educação e Gestão socioambiental	Educação e Gestão socioambiental
Valorização e gestão dos resíduos sólidos e orgânicos compostáveis.	Valorização e gestão dos resíduos sólidos e orgânicos compostáveis.
Atender Macro Diretrizes do PMGIR	Pesquisa-ação, captação de dados e conteúdo científico acadêmico.
Atender os objetivos do convênio entre a Universidade e a Prefeitura.	Suporte técnico para obtenção dos selos certificadores: PES Suporte na criação de áreas verdes, manutenção de composteira, hortas, pesagem, aplicação de biofertilizante e composto.
Capacitação de professores, funcionários, comunidade de entorno, alunos sobre a gestão de resíduos/ utilização de composteiras, requisito para receber caixas de compostagem.	Obtenção de valores quantitativos e indicadores para replicar a gestão de resíduos com composteiras em outras escolas.
Formação continuada na escola. Visitas semestrais.	Visitas semanais às escolas.

Fonte: Autora.

Escolas modelo

Após as oficinas de compostagem, foram definidas duas Escolas Modelo juntamente com a equipe do Projeto e o grupo gestor (SMED). Estas Escolas foram denominadas como Escolas E1 e E2, e tiveram acompanhamento semanal no período de fevereiro a dezembro de 2019, para levantamento de dados sobre as práticas e os procedimentos operacionais de execução dos projetos.

O critério para a escolha das escolas foi o percurso e participação da escola nas atividades propostas pelo Coletivo. A Escola E1 já apresentava projetos socioeducativos, relatórios com equipe de agentes ambientais, espaço verde para horta e composteira, com ações de gestão dos seus resíduos. A Escola E2 iniciou do zero.

Ambas as escolas se preparavam para receber a certificação tendo selecionado como meta PES gerenciamento de resíduos e pátios verdes. Estas escolas realizaram capacitação e foram providenciadas composteiras.

Estas composteiras são constituídas por caixas sobrepostas verticalmente com encaixe. Nas escolas foram colocadas três caixas plásticas com 36 litros de volume. Duas caixas superiores para alocar orgânicos compostáveis e a inferior para coletar o líquido (Figura 4).

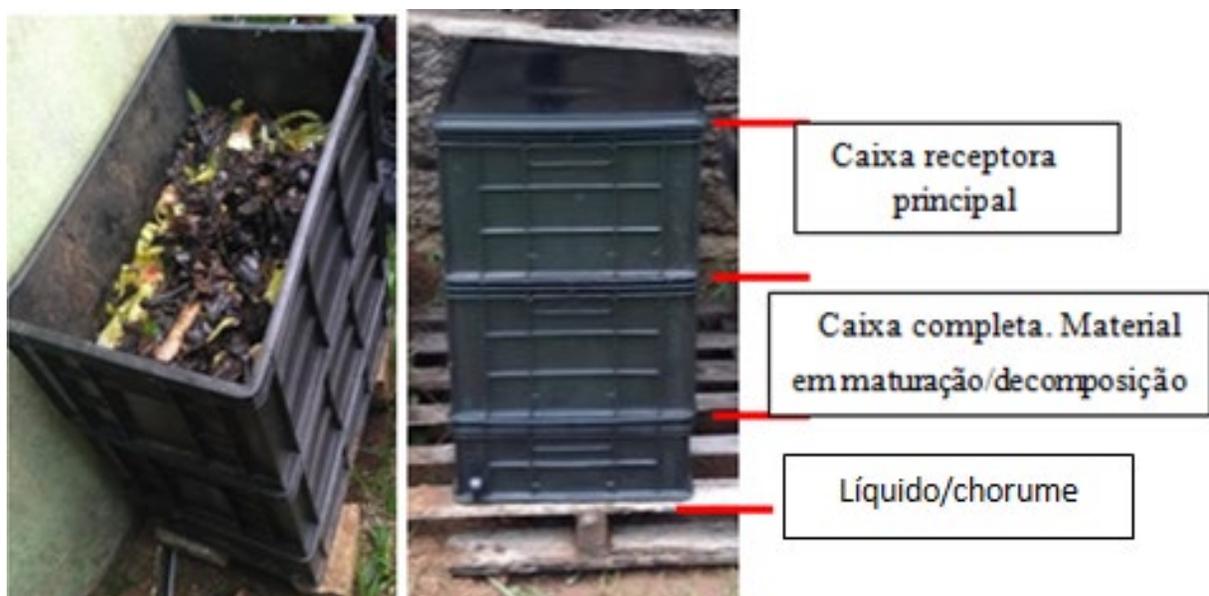


Figura 4. Estrutura das caixas da vermicompostagem. Fonte: Arquivos autora.

Este método de compostar apresentou-se mais adequado em espaços comunitários, por ser fechado (orgânicos e minhocas confinados) reduz/ elimina a presença de insetos, vetores e mau cheiro, além de acelerar o processo de transformação do resíduo em composto orgânico, para posterior utilização em outros projetos como, por exemplo, hortas para a meta “alimentação saudável” ou “espaços verdes”. Este tipo de compostagem permite também coletar o choro que dissolvido em água se torna um biofertilizante.

Inicialmente foi proposto que essas escolas pontuassem suas características e comportamento de consumo: o que, o quanto e como descartam seus resíduos. Para mensurar, foi proposto (fevereiro e março de 2019) que as escolas realizassem a pesagem dos seus resíduos compostáveis num período de sete dias.

Foi disponibilizada uma balança, para que os alunos (agentes), juntamente com a doutoranda, pesassem os resíduos. Foram registradas as condições dos resíduos, sua composição, condições da composteira, onde está posicionada, disposição solar, chuva, temperatura. Foram introduzidas as minhocas californianas, anelídeos da espécie *Eiseniae* após também foram anotados dados como reportar sobre a decomposição do composto, expressando se ainda visualizavam as cascas, cor, umidade e registrando sempre que o composto da caixa era mexido.

No decorrer das atividades, agentes ambientais relatavam dificuldades de mobilidade devido ao peso das unidades quando completas com o composto. Também foi observado que, com alguma demora no momento de manutenção e colocação dos orgânicos compostáveis até o fechamento total das caixas, havia incidência de moscas, larvas e mau cheiro; condições desfavoráveis principalmente em ambiente escolar de espaço comunitário. Tudo foi ajustado e tornaram-se melhorias, replicadas a outras escolas do coletivo.

No final do ciclo (três meses), foi pesada e registrada a quantidade de composto e biofertilizante líquido gerados. Na etapa seguinte foi realizada a aplicação destes produtos nos espaços verdes e hortas. O professor agente é o responsável por integrar estas atividades em, no mínimo, um turno da semana, alinhando o máximo possível com as atividades curriculares.

Estes registros, do passo a passo foram cruciais para a rotina do levantamento de dados e, por fim, a sistematização dos procedimentos. Outro ponto chave, característica da vivência de pesquisa-ação, foi cruzar todas as informações e réplicas que aconteciam em outras escolas, como a vivência que acontecia durante as visitas às escolas e em encontros do Coletivo Educador (Kemmis e Mc Taggart, 1988).

Todo processo de pesquisa foi registrado com anotações e imagens. A cada dia um agente aluno transcrevia em um diário de campo e outro agente aluno disponibilizava em formato digital para todo o grupo de agentes ambientais do projeto.

Este processo do “diário de campo”, tornou-se uma ferramenta, posteriormente denominada como FPM (Ficha Prática Manuseável). A ferramenta levou este nome pela característica de ser utilizada e permanecer com o grupo nas práticas de campo, operada por um aluno (revezados diariamente) para captar todas as observações e ocorrências durante as atividades fora de sala de aula. Diferente de seus materiais de uso pessoal, a FPM era de uso coletivo do grupo que executava o projeto (horta, composteira, atividades de gestão de resíduos, etc.)

No decorrer dos projetos e da pesquisa-ação, observava-se que a FPM foi essencial para a construção da sistematização e revelou-se aliada na interdisciplinaridade, apontando diversos pontos a serem trabalhados em outros projetos e disciplinas como informática, português e matemática.

A sistematização é um conceito que vem sendo cunhada para designar uma forma metodológica de elaboração do conhecimento. A sistematização é mais do que organização de dados, é um conjunto de práticas e conceitos que propiciam a reflexão e a reelaboração do pensamento, a partir do conhecimento da realidade, com o objetivo de transformar educandos e educadores no processo de formação em sujeitos do conhecimento e agentes transformadores em sua localidade (Fumagalliet *al.*, 2000).

Nas atividades e formações do coletivo educador, em 2019 foram registradas todas as informações e experiências vivenciadas nas Escolas Modelo (acompanhamento semanal). Outras 20 escolas do município, participantes do PES (acompanhadas por trimestre) relatam usar a mesma ferramenta, restringindo-se a faixas etárias alfabetizadas.

Oficinas de compostagem

As oficinas de compostagem abrangeram todas as escolas municipais da rede e complementou as atividades de Educação Socioambiental que já aconteciam, através do PES. Foi organizada uma agenda de oficinas em conjunto com o Coletivo Educador da SMED e as escolas participantes.

As escolas que tinham interesse em fazer a gestão dos resíduos solicitavam a oficina às representantes do Coletivo Educador. Nesta modalidade, podiam participar professores, funcionários, coordenação, alunos e familiares da comunidade escolar.

Esta atividade tinha parceria com ações de gestão da SEMAM, sendo um pré-requisito para que a escola ganhasse o conjunto de caixas para compostagem dos seus resíduos orgânicos compostáveis.

Na primeira etapa, as oficinas de sensibilização eram ministradas nas escolas com auxílio de materiais gráficos de mídia e físicos para apresentar definições, conceitos e imagens de situações práticas e processos de gestão de resíduos. As Linhas Temáticas abordaram os seguintes tópicos:

- Sensibilização: utilização de imagens/ fichas com situações de ambientes conservados e/ou degradados;
- Separação e Destinação de Resíduos;
- Sensibilização e Orientação sobre Catadores das cooperativas existentes no município;
- Capacitações para a Vermicompostagem com composteiras;
- Atividade de Resíduos e Compostagem para professores e funcionários.

A segunda etapa as oficinas eram práticas, onde os participantes recebiam resíduos diversos como objetos plásticos, papéis, etc., e resíduos orgânicos como cascas, tendo como tarefa a identificação quanto ao correto descarte, gerando debate com os participantes e com informações de que quase tudo pode se transformar e se reciclar, se for separado e colocado corretamente.

Em seguida mostrava-se uma porção de composto já pronto para utilização em hortas e espaços verdes. Discutia-se sobre a vermicompostagem para acelerar e otimizar o processo. Nesta última etapa da oficina, os participantes montavam um conjunto de caixas composteiras e utilizavam o composto orgânico e o biofertilizante líquido.

O tempo de duração das atividades era de uma a duas horas, de acordo com o evento e faixa etária dos participantes.

Todas as atividades eram registradas em uma ficha física previamente elaborada pelo grupo gestor, com informações sobre a escola, quantidade de pessoas, dados da escola, número de participantes, horário, dúvidas, sugestões e observações gerais, visto a seguir nos “resultados” deste estudo.

Foram atendidas uma média de quatro escolas por semana. Após as oficinas, registrava-se as escolas (dados, informações e atividade) em planilha digital do coletivo educador, depois enviadas para a SEMAM, que habilitava a escola (que participou) a receber composteiras para o processamento dos resíduos compostáveis.

O passo a passo para a sistematização é apresentado na Figura 5, em quatro etapas. Os campos em azul mostram as etapas e, em vermelho, nos resultados finais, além da sistematização, obteve-se a criação da FPM e atendimento da sétima e oitava macro diretrizes do Plano.

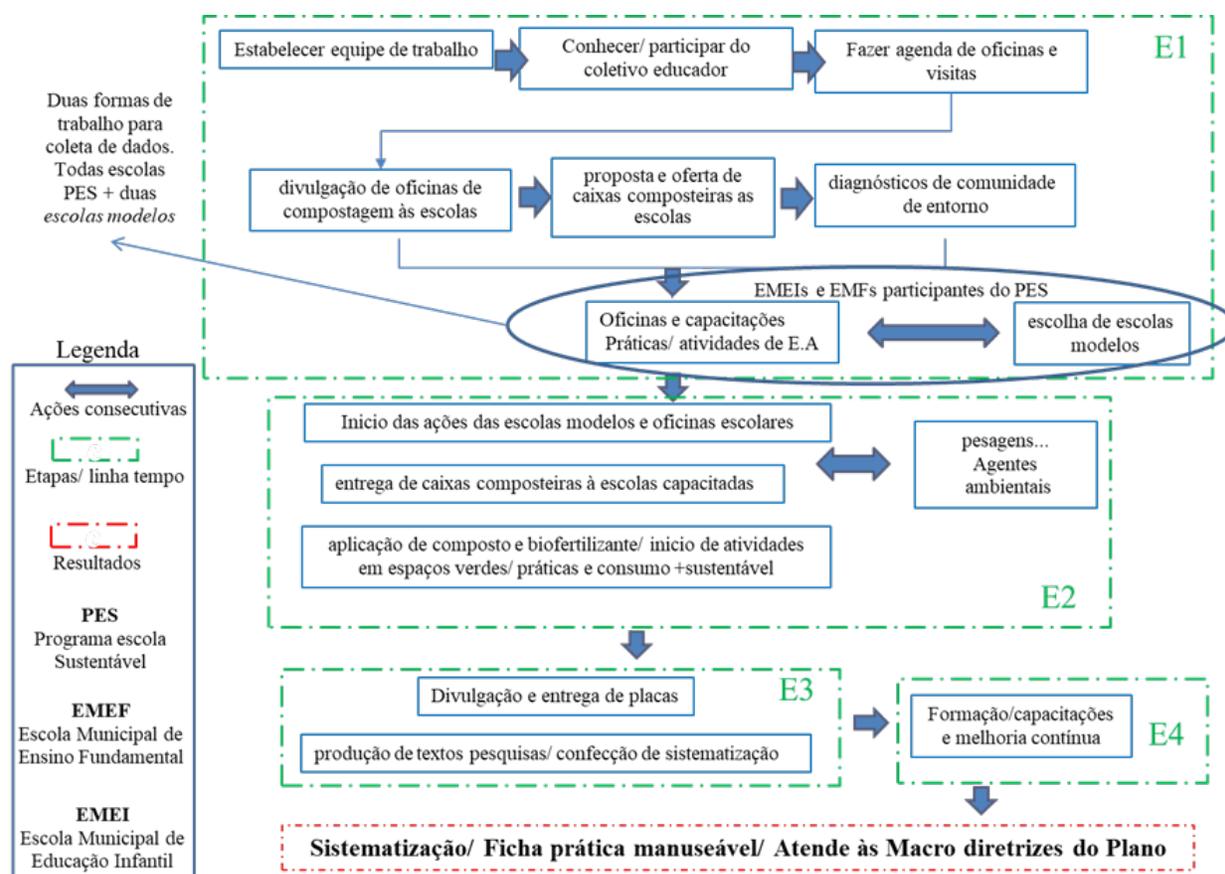


Figura 5. Etapas da sistematização e metodologia. Fonte: Autora (2020).

Resultados e discussões

A Secretaria Municipal (SMED) é responsável pela gestão da Rede Municipal de Ensino de 79 escolas, entre educação infantil e ensino fundamental. Todas as escolas são orientadas e convidadas para participar do Coletivo Educador. Atualmente 58 escolas participam deste Coletivo, porém este número tem variação - há escolas que aderem ao projeto e outras que abandonam.

Em um período de dois meses e duas semanas a escola E1 coletou 68.40 kg de resíduos orgânicos compostáveis, gerou 42.18 kg de compostos e 30L de biofertilizante, enquanto que a segunda escola, E2 coletou 90.17 kg de resíduos, gerando 39.17 kg de composto orgânico e 10 L de biofertilizante.

Em um período de seis meses as escolas MODELO produziram 158.57 kg de resíduos orgânicos compostáveis, gerando uma produção de 81.35 kg de composto e 40L de biofertilizante. Os resultados dessas pesagens têm caráter informativo e de apoio, servindo como parâmetro para futuras réplicas de projetos de compostagem em caixas e utilização do composto.

Cada escola tem rotinas e atividades diferentes. Alguns alunos participaram de projetos paralelos no contraturno, alguns permaneciam para reforço e outros só participavam de atividades em um turno. Além disso, alguns turnos o consumo de pães, bolos, bolachas é predominante, com pouca ou nenhuma produção de resíduos orgânicos compostáveis. Esta circulação e presença de alunos e professores na escola são variantes que implicam diretamente na produção da cozinha (almoços e lanches) e, conseqüentemente, refletindo na geração de restos de alimentos compostáveis.

Ao final de cada trimestre, a equipe técnica do coletivo, organizava apresentações e resultados das atividades ocorridas nas escolas visitadas. Esses encontros eram ponto de partida para agendamentos de outras escolas interessadas.

Nos relatórios e registros de cada projeto escolar, evidenciava-se boas práticas acontecendo de forma autônoma (áreas verdes, hortas, compostagem), além de serem replicadas em outros espaços da comunidade de entorno. Muitas escolas, professores e famílias registraram investimento e compra de mais caixas composteiras, assim como a aplicação do composto (húmus) nas hortas.

Muitas escolas que já haviam recebido as oficinas preenchiam novamente a solicitação para a próxima visita de capacitação e melhorias contínuas. Processos de avaliação são feitos na última semana de cada mês em encontro na SMED, onde também são replicadas e expostas as boas práticas e como as escolas fazem para atingir suas metas.

Nos grupos virtuais os professores repassavam suas ações, eventos, fotos e vídeos sobre suas “boas práticas”. Cinco escolas relataram que compraram suas composteiras, antes da doação acordada entre secretarias (SEMAM e SMED). Algumas escolas solicitaram acompanhamento para a elaboração de projetos escolares integrados de educação socioambiental e acompanhamento nas hortas.

Em dezembro de 2019, foi feita avaliação geral dos projetos. Identificando-se que o movimento foi bastante satisfatório e aderido. As escolas se mostravam menos resistentes a mudanças. Posteriormente mais escolas apresentavam-se para fazer parte do coletivo.

A sistematização socioeducativa como ferramenta de gestão foi aplicada na forma de oficinas de compostagem. Durante as visitas e formações orientava-se sobre a separação dos resíduos em três frações – resíduos recicláveis/ secos, orgânicos compostáveis e rejeito. As escolas adaptavam-se a nova metodologia de destinação dos seus resíduos. Este processo foi um elemento chave para os resultados finais da gestão integrada dos resíduos. As escolas passaram a priorizar três coletores, distribuídos de forma estratégica nos espaços, independente das cores, simplificando e tornando o processo eficiente. O fluxograma do processo adotado para a sequência das ações e definição dos coletores pode ser visualizado na Figura 6.



Figura 6. Fluxograma do processo adotado. Fonte: Autora.

Embora cada escola e projeto tenham as suas particularidades, observou-se que havia uma lógica de execução e obtenção de resultados. A sequência observável para os projetos foi ter um plano base/norteador, realizar diagnóstico e planejamento (situação escolar), práticas, avaliações (sistematizando ações praticadas) melhorias e réplicas na próxima etapa do projeto.

O conceito fundamenta-se na ferramenta de gestão PDCA - planejar, executar, checar e agir (ABNT, 2015), apresentada na Figura 7.

A elaboração da Ficha Prática Manuseável (FPM) tem o objetivo de ser utilizada como ferramenta de gestão no processo de educação ambiental, adaptável com a realidade e necessidade das escolas. Foi projetada sob a lógica do “Plano de Ação de Educação Ambiental” visto anteriormente na “Metodologia”. Esta ficha acompanha os agentes no trabalho de campo e deve ser preenchida da esquerda para direita. A ficha auxilia na organização de procedimentos operacionais padrões, norteador, mas não engessando, indicando o passo a passo- permite registros de cada etapa, modificações e melhorias.

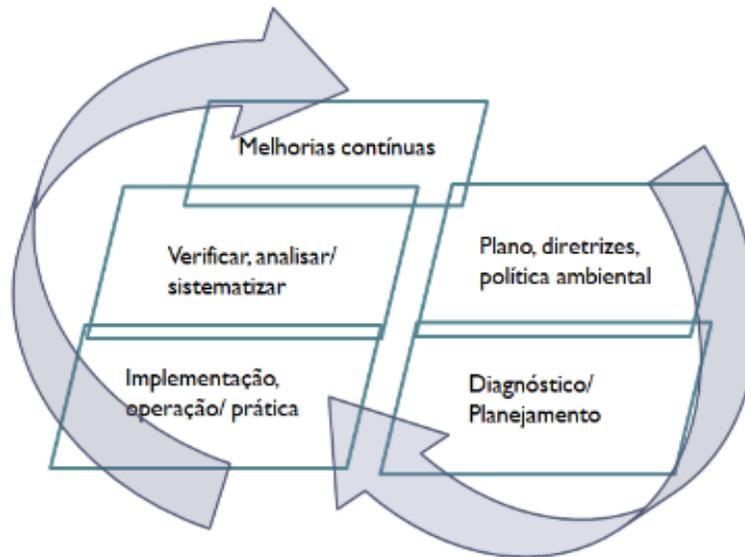


Figura 7. Lógica para sistematização de projetos socioambientais. *Fonte: Adaptado de ABNT, 2015.*

A FPM é aplicável em programas e projetos. Leva a ações e práticas de gestão ambiental em escolas, reduzindo falhas nas execuções. O formato físico da ficha possui mais campos, para ser preenchida livremente. Na imagem, no interior dos campos está exemplificado o conteúdo de cada item (Figura 8).

Foram 1747 pessoas sensibilizadas nas atividades, (Figura 9) entre professores, funcionários, comunidade de entorno, familiares e alunos do ensino fundamental e educação infantil. Do total de pessoas que tiveram acesso às oficinas, 98% estão relacionadas às escolas municipais e 2% relacionadas ao Hospital Municipal e o Centro de Educação Ambiental Ernest Sarlet. Estas duas últimas instituições, ocasionalmente solicitaram as atividades e oficinas.

Na Figura 10, é ilustrado as instituições que receberam as oficinas. Se comparado ao número de escolas municipais de ensino fundamental e infantil (EMEF e EMEI) disponíveis no município Novo Hamburgo (2020), constata-se que o projeto atendeu 58% escolas de ensino fundamental e 62% das escolas de educação infantil.

Bairros populosos, como Canudos e Santo Afonso, tiveram o maior número de pessoas sensibilizadas pelo Projeto, superando 300 pessoas (Figura 11).

Os processos para descarte e alocação de resíduos do município de Novo Hamburgo podem ser visualizados na Figura 13.

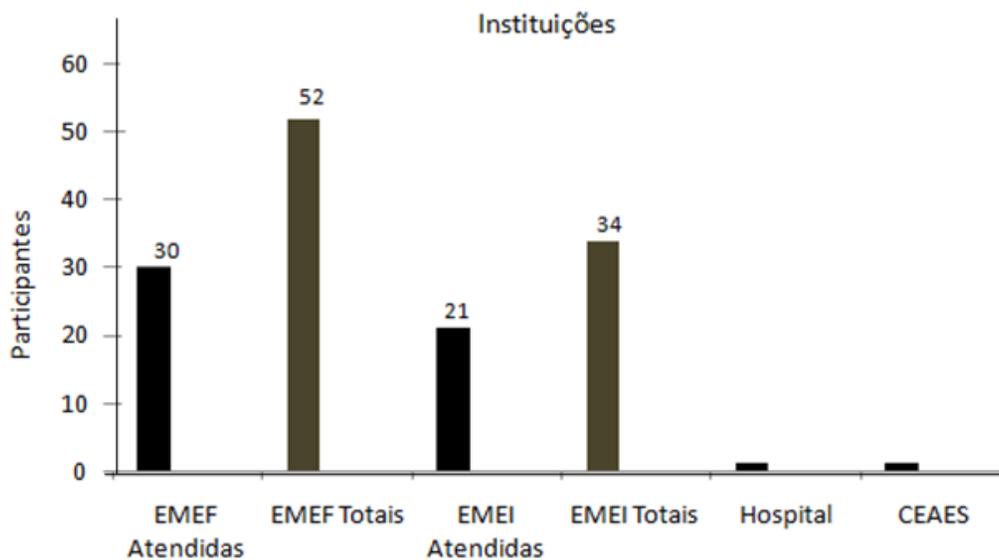


Figura 10. Instituições atendidas pelas oficinas de compostagem e educação ambiental. Fonte: Relatório LEAMet (2020).

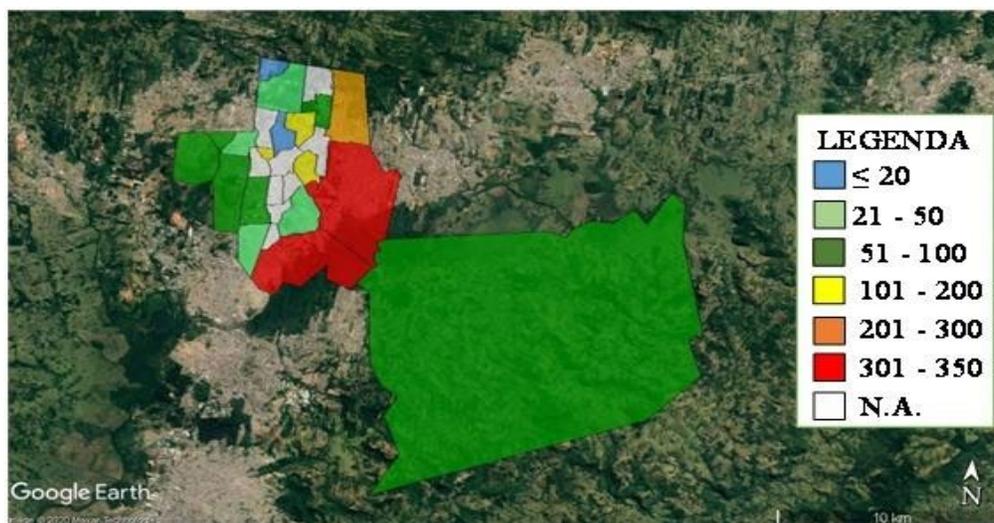


Figura 11. Distribuição espacial do número de participantes por bairros. Fonte: Google Earth.

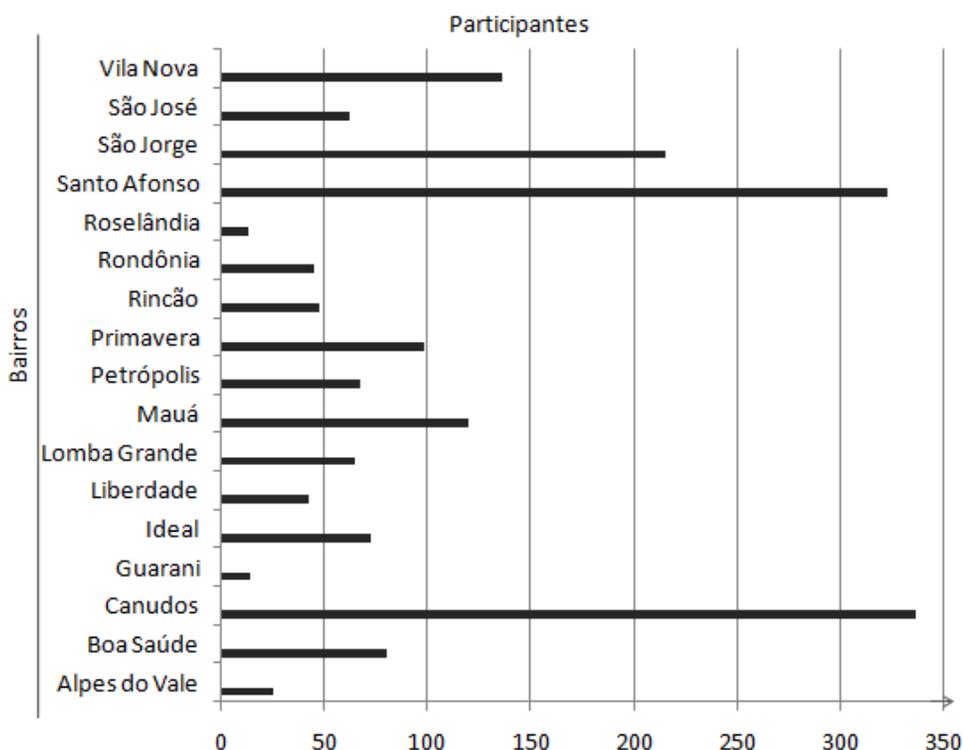


Figura 12. Pessoas sensibilizadas nas oficinas de compostagem e educação ambiental no município de Novo Hamburgo. Fonte: Relatório LEAMET (2020).

O ponto de partida é o “gerador”, como aloca e destina o resíduo. No fluxograma, no processo tradicional 1, o resíduo sólido reciclável vai a central de transbordo juntamente com o resíduo orgânico. Nesta central (Roselândia) tudo passa pela esteira dos catadores, onde separam rapidamente para comercialização os materiais recicláveis mais conservados. Lembrando que nesta central não há processos de lavagem ou beneficiamento de resíduos contaminados, ou seja, se não estão em condições mínimas para serem manuseados, são dispensados como “rejeito”. Este é o ponto crítico em vermelho no fluxograma, onde há descarte e envios desnecessários ao aterro sanitário licenciado. Este ponto crítico representa impactos ambientais, sociais e econômicos. Ambientais por exploração e ocupação de espaço físico, para alocar resíduos, sociais e econômicos, quando muitos destes materiais podem ser comercializados, revertendo-se como renda aos catadores e a economia local, além de gastos que o município tem para recolher, transportar e alocar resíduos que poderiam ser melhor manejados na rotina do gerador.

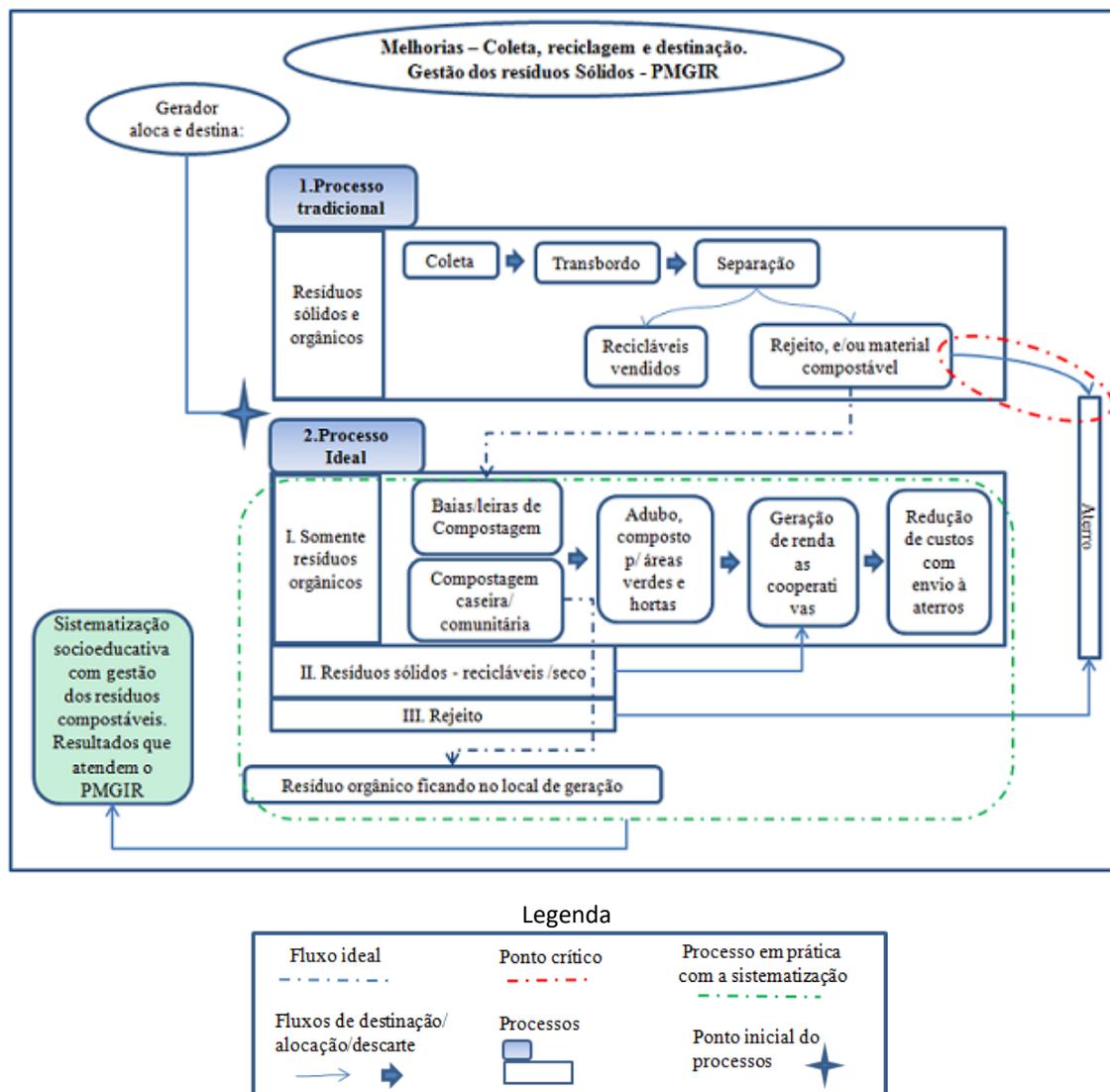


Figura 13. Fluxograma resumo da sistematização do PMGIR. Fonte: Autora, 2020.

No processo 2 do fluxograma, visualiza-se três momentos: Na etapa I, sinaliza onde o gerador tem a opção de fazer a compostagem em casa (preferível) ou enviar na coleta municipal (alocado separadamente) para que o resíduo seja disposto e processado nas baias/leiras de compostagem da central.

Na etapa II o gerador alocou o resíduo seco/ compostável separadamente – este foi preservado e está apto a ser comercializado pelas cooperativas.

A etapa III seria para resíduos que realmente são difíceis e/ou impossíveis de se reciclar, reprocessar e se reincorporar a rotina/ sistema de consumo, assim, enviados a aterros sanitários certificados.

Durante este estudo e sistematização junto às escolas do município, observou-se muitos alunos, professores e famílias com dificuldades de compreensão sobre o conceito “rejeito”, visto no fluxograma como ponto crítico. A partir desta percepção, durante as capacitações, realizava-se atividades focadas em reconhecer os resíduos recicláveis, de valor econômico aos cooperados/ catadores. Exercitava-se a compreender se orgânicos e/ou embalagens muito sujas, alocados juntos (mesma sacola) poderiam comprometer e desvalorizar outros resíduos recicláveis colocados juntos.

Trabalha-se muito que o resíduo orgânico também pode e deve ser reciclado. Orienta-se a incorporar e exercer o conceito de responsabilidade socioambiental, refletindo e praticando os 3Rs - reduzir, reutilizar e apenas finalmente reciclar e/ou destinar a aterro sanitário.

Considerações finais

É importante que escolas, como espaços educativos e de construção de valores, consigam ser exemplo, responsabilizando-se também por suas gerações e impactos socioambientais, negativos e positivos.

Atividades que aconteciam neste projeto levaram algumas professoras a refletir outros formatos de experiências pedagógicas. Posteriormente em encontros do coletivo educador, foi compartilhado que as práticas que envolviam a FPM nas ações socioeducativas em hortas com os alunos, revelaram-se amplamente benéficas, onde os registros de campo indicavam também aspectos importantes sobre o docente, como déficits e habilidades de escrita, linguagem, vocabulários, atenção, comunicação entre outras características individuais e limitações - pontos que poderiam ser reforçados ou desenvolvidos.

Esses momentos e registros em campo, de forma lúdica, eram ricos e tornaram-se importante ferramenta de diagnóstico e avaliação para algumas professoras desenvolverem outros projetos e disciplinas, indicando a viabilidade de uma educação socioambiental em espaço escolar mais orgânica transversalizada.

Os PMGIRs norteiam ações de gestão ambiental - importante instrumento de política pública e na redução de impactos socioambientais, porém por si só, não assegura solidez e continuidade aos programas municipais.

As formações e sensibilizações são requisitos para a implementação de projetos. Neste estudo, as práticas e sistematizações no PES foram objeto de fortalecimento e melhoria contínua,

característico de coletivos educadores, que protegem projetos. Multifacetados na sociedade civil são conduzidos por diversas pastas e funcionários de carreira – o que reduz muito possibilidades de término dos programas, por serem “maiores” que agendas partidárias.

Projetos como este reduzem custos às secretarias e fomentam geração de renda. Em julho de 2019 este projeto levou à premiação do 1º Lugar no Prêmio de Boas Práticas Ambientais da FAMURS.

A continuação do projeto dá estímulos e suporte a escolas que querem se adequar, se responsabilizar, produzir conhecimento e exercer cidadania - Empenhando-se em fazer um desenvolvimento social mais sustentável e oportuno. Atualmente o projeto aguarda o retorno das aulas presenciais, por ocasião de quarentena devido ao COVID-19. Com a extensão do projeto espera-se avaliar se de fato os resultados estenderam-se à Central de Transbordo e Compostagem da Roselândia.

Referências

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas (2015) NBR ISO 14001– Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. ABNT, Rio de Janeiro.
- Brasil (2010) *Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.* Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 agosto 2010. Seção 1, p.3.
- Campani, D. B., Samuel, P. R., Santos, A. P., Cunha, M. G. C., WAskow, R. P., Tubino, R. M. C. (2018) *Diretrizes para plano de resíduos sólidos.* Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Trabajos técnicos. Guayaquil, Ecuador: Acesso em 11 março 2020, disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/188341>
- CNM, Confederação Nacional de Municípios (2017) Pesquisa sobre Gestão Municipal de Resíduos Sólidos. *Estudos Técnicos.* Acesso em: 18 de março 2018, disponível em: <http://www.cnm.org.br/biblioteca/exibe/3080>
- Fumagalli, D., Santos, J. M. P., Basualdo, M. E. (Org.) (2000) *O que é sistematização? Uma pergunta, diversas respostas.* São Paulo: CUT Brasil, acesso em 20 de novembro de 2019, disponível em <https://cepalforja.org/sistem/bvirtual/wp-content/uploads/2013/11/o-que-e-sistematizacao-uma-pergunta-diversas-respostas.pdf>
- Jacobi, P.R., Besen, G.R., (2011) *Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade.* *Estudos Avançados*, 25(71),135-158. Acesso em 08 de maio de 2020, disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142011000100010>
- Kemmis, S.; MCTaggart, R. (1988) *Como planificar la investigación-acción.* Barcelona: Editorial Alertes, 199 pp.
- PMNH, Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo. Governo – *Novo Hamburgo ganha o prêmio Gestor Público.* Acesso em 10/01/2020. Disponível em: <https://www.novohamburgo.rs.gov.br/noticia/novo-hamburgo-ganha-premio-gestor-publico>
- PMNH, Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo (2017) *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos.* Acesso em 02 de julho de 2018. Disponível em: https://www.novohamburgo.rs.gov.br/sites/pmnh/files/secretaria_doc/2019/PGIR_2017_publicado.pdf



- SMED, Secretaria Municipal de Educação (2019) *Programa Escola Sustentável recebe prêmio*. Acesso em 14 de agosto de 2019, disponível em: <https://www.novohamburgo.rs.gov.br/noticia/escolas-recebem-selos-programa-escola-sustentavel><https://www.novohamburgo.rs.gov.br/index.php/noticias/meio-ambiente>
- Rosa, T. S., Mendonça, M.B., Monteiro, G.T., Souza, M. R., Lucena, R.A. (2015) Educação ambiental como estratégia para a redução de riscos. *Ambiente & Sociedade*, **XVIII**(3), 211-230.
- Waskow, R.P. (2015) *ASTM D5231 Aplicada à Caracterização da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos. Estudo de caso: Novo Hamburgo, RS*. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Acesso em 21 de março de 2018, disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/115271>