

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA FUNDAÇÃO PÚBLICA DE ENSINO SUPERIOR DO INTERIOR DO AMAZONAS

Victor Antunes de Souza Serrão¹

Silvane Mascarenhas de Almeida²

Jadson Justi³

Resumo: Nos últimos anos o gerenciamento de resíduos sólidos ambientalmente adequado vem ganhando cada vez mais espaço nos debates científicos. O presente estudo objetiva descrever o gerenciamento de resíduos sólidos em uma fundação pública de ensino superior situada no interior do Amazonas, Brasil. Metodologicamente enquadra-se como descritiva, qualitativa e de natureza aplicada. Os resultados apontam para a existência de resíduos sólidos classificados como perigosos e não perigosos, com riscos à saúde pública e ao meio ambiente, porém com potencial de destinação e disposição ambientalmente adequada. Conclui-se que a fundação pública local de realização deste estudo, notadamente, não possui ação de responsabilidade ambiental que contemple destinação final adequada aos seus resíduos sólidos.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Ambiente; Fundação Pública.

Abstract: In recent years, environmentally appropriate solid waste management has been gaining increasing attention in scientific debates. This study aims to describe solid waste management in a public higher education institution located in the inland Amazon region in Brazil. Methodologically, it is characterized as descriptive, qualitative, and applied in nature. The results indicate the existence of solid waste classified as hazardous and non-hazardous, posing risks to public health and the environment, but with potential for environmentally appropriate disposal. The study concludes that the local public foundation notably lacks environmental responsibility actions, particularly in ensuring the appropriate final disposal of its solid waste.

Keywords: Solid Waste; Environment; Public Foundation.

¹ Universidade Federal do Amazonas. E-mail: victorantunesserrao@hotmail.com.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6122117032236529>

² Universidade Federal do Amazonas. E-mail: admsilvane@ufam.edu.br.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1371502603571991>

³ Universidade Federal do Amazonas. E-mail: jadsonjusti@ufam.edu.br.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9027494348391294>

Introdução

As necessidades da sociedade por consumo tornam imprescindíveis as transformações dos recursos naturais em produtos beneficiados. Esses produtos podem, por sua vez, ao completarem o ciclo de vida útil, acabar sendo descartados inadequadamente no meio ambiente. Com o aumento populacional demasiado e a demanda acentuada por consumo, cresce a geração de impactos ambientais, como a contaminação do solo. Sobre o assunto, Barbosa, Barsano e Viana (2013) mencionam que a geração de lixo é um dos aspectos ambientais que mais geram impactos ambientais.

Nesse contexto, a sociedade apresenta dificuldades em gerenciar ambientalmente o lixo por si gerado em virtude da produtividade e consumo desenfreados. Esses materiais podem ser compostos por diversos elementos tóxicos que impactam o meio ambiente e a saúde humana quando descartados incorretamente (Gaia *et al.*, 2024). Isso remete a uma necessária reflexão sobre os desafios de modificar a forma de se pensar e agir em torno da questão ambiental na contemporaneidade (Muniz; Lacerda, 2019).

Barbosa, Basano e Viana (2013) apresentam uma abordagem pertinente diante dessa necessidade de reflexão. Para os autores, o senso comum atrela equivocadamente as funções do lixo a “resíduos” ou aos “rejeitos”, que devem ser descartados a esmo. Destaca-se, ainda, que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010) é o plano nacional de resíduos sólidos e Lei principal que orienta o descarte ambientalmente adequado de resíduos no Brasil (Brasil, 2010).

Essa Lei aplica-se às pessoas físicas ou às jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis direta ou indiretamente pela geração de resíduos sólidos e às que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos (Brasil, 2010). Logo, a PNRS abrange a sociedade geradora de resíduos sólidos, a totalidade das grandes, médias, micro e pequenas empresas, assim como instituições públicas de maneira geral.

Além da Lei n. 12.305/2010, como instrução normativa auxiliar no que tange ao gerenciamento de resíduos sólidos, tem-se a Norma Brasileira (NBR) 10004, de 31 maio de 2004 (2ª edição), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que classifica os resíduos sólidos quanto ao grau de periculosidade. Essa classificação diferencia os materiais perigosos dos não perigosos, o qual os perigosos se dividem em resíduos de classe I; e os não perigosos em classe II, subdivididos em classe II A (resíduos não inertes) e classe II B (resíduos inertes) (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004).

As demais legislações complementares são submetidas à PNRS, como o caso dos regulamentos da Resolução n. 5.947, de 1º de junho de 2021, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (revogada pela Resolução n. 5.998, de 3 de novembro de 2022), ABNT NBR 13221, de 11 setembro de 2023 (7ª edição), dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de

cada município, entre outras (Agência Nacional de Transportes Terrestres, 2021, 2022; Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2023).

Apesar da legislação vigente, diversos setores de instituições públicas ainda possuem dificuldades em apresentar ações de gerenciamento que contemplem destinação final ambientalmente adequada aos resíduos, sobretudo as localizadas em âmbito municipal. Conforme constatação de Bastos e Mattos (2021), as dificuldades financeiras e administrativas dos municípios em relação à união e aos estados, adiaram durante duas décadas a implementação da PNRS. Em tramitação durante anos nas duas casas do Congresso Nacional, apenas em 2014 que fora definido sua não prorrogação.

Com base no exposto, questiona-se o porquê uma instituição pública sediada em um município pode apresentar dificuldades em gerenciar os resíduos sólidos ambientalmente adequados? Para responder a esta problemática, elaborou-se três hipóteses, a saber, (1) a aplicação da legislação principal e complementar de resíduos sólidos é inadequada; (2) o gerenciamento que envolve as etapas de armazenagem, coleta, transporte e destinação final residual pode esbarrar em dificuldades financeiras e administrativas e (3) a instituição pesquisada apresenta pouca ou nenhuma iniciativa de Educação Ambiental por parte de seus colaboradores.

Diante das hipóteses formuladas, optou-se como local para a realização deste estudo uma instituição pública de ensino superior, cuja personalidade jurídica dota às prerrogativas de Fundação Pública (FP), localizada no interior do Amazonas, Brasil. Tal escolha se justifica pelo elevado volume de bens patrimoniais produzidos na prestação de serviços da referida instituição com potencial de se tornarem resíduos sólidos, cujo grau de periculosidade ameaça à saúde pública, ao meio ambiente local e à comunidade acadêmica.

Diante disso, o objetivo geral desta pesquisa visa descrever como ocorre o gerenciamento de resíduos sólidos em uma FP do interior do Amazonas. Já em relação aos objetivos específicos têm-se, (1) identificar os tipos de resíduos sólidos da instituição, (2) classificar – baseado na ABNT NBR 10004:2004 – os resíduos identificados em perigosos ou não perigosos, (3) descrever as etapas de armazenagem, coleta, transporte e destinação final, e (4) propor sugestões de Educação Ambiental pautadas nas orientações de gerenciamento de resíduos sólidos sugeridas na PNRS, de modo que haja responsabilidades desde a armazenagem, coleta, transporte e destinação final.

Enfatiza-se que a realização deste estudo se justifica à medida que possibilita descrever se a instituição estudada apresenta práticas de gerenciamento de resíduos sólidos que proporcionem destinação ambientalmente adequada dos mesmos. Tal descrição (1) pode auxiliar à questão de saúde e à segurança de colaboradores que atuam nesse ambiente, (2) evitar extravios e perdas de resíduos potencialmente reaproveitáveis, e (3) evitar manejo por pessoas não autorizadas e insuficientemente treinadas que possa destinar inadequadamente resíduos perigosos e não perigosos ao ponto de descarte final.

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 8: 28-54, 2024.

Fundamentos do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Pereira (2019) esclarece que para a Organização das Nações Unidas, o meio ambiente pode ser definido como o conjunto de elementos físicos, biológicos e sociais que podem causar efeitos diretos e indiretos sobre os seres vivos e as atividades humanas. Para o autor esse conjunto funciona como um sistema natural composto por toda a vegetação, animais, micro-organismos, solos, rochas e atmosfera. Assim, entende-se que o meio ambiente é formado por elementos físicos, químicos e biológicos que se relacionam entre si e podem ser modificados pela atividade humana.

O resultado da modificação do meio ambiente por atividade humana pode proporcionar impactos ambientais adversos, como a poluição (Pereira, 2019). Considera-se impacto ambiental “[...] qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais [...]” (Telles, 2022, p. 35). Aspectos ambientais são elementos causais do impacto ambiental, cujos desdobramentos alteram as propriedades físicas, químicas e biológicas dos resíduos produzidos por atividades ou serviços. Dentre os múltiplos exemplos de atividades ou serviços que geram aspectos ambientais e, por conseguinte, impactos ambientais, são mencionados no Quadro 1.

Quadro 1: Relação entre atividades e serviços, aspectos e impactos ambientais

Atividade e serviço	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Lavagem de carros	– Agente de limpeza na água servida – Uso da água	– Potencial poluição da água – Impacto em recursos naturais
Aquecimento	– Emissões de caldeira	– Poluição do ar
Armazenamento de combustível em tanque na superfície ou subterrâneo	– Potencial para vazamento ou derramamento	– Contaminação do solo ou de águas subterrâneas
Emissões atmosféricas	– Produção de emissões atmosféricas	– Alteração da qualidade do ar
Resíduos sólidos	– Descarte de resíduos sólidos	– Contaminação do solo

Fonte: Telles (2022, p. 35).

Percebe-se que diferentes atividades ou serviços possuem aspectos ambientais geradores de impactos ambientais. No caso da produção de resíduos sólidos (atividade), propicia-se o descarte de resíduos (aspecto ambiental) que podem contaminar o solo (impacto ambiental).

Nessa conjuntura, os resíduos sólidos sempre fizeram parte da história da sociedade e, até os dias atuais, transformaram paulatinamente a relação entre pessoas e o meio ambiente, sobretudo na forma como se destinam. Nesse interstício,

[...] O primeiro impacto gerado pela presença de resíduos sólidos próxima às comunidades foi a ocorrência de doenças graves que assolaram a população mundial, como a peste negra. Embora os resíduos não transmitam doenças, eles atraem vetores (animais e insetos) que, por sua vez, transmitem as doenças para as pessoas [...].

[...] a primeira reação da sociedade foi deslocar os resíduos para áreas distantes das cidades, enterrando-os no solo ou lançando-os nos corpos d'água existentes. O reflexo foi logo sentido, com rios e mares poluídos e contaminações de solo e água subterrânea nos locais onde os resíduos eram enterrados [...] (Pereira, 2019, p. 9).

Diante do impacto ambiental da poluição hídrica e do solo, importantes povos da antiguidade (sumérios, assírios, hindus, egípcios, israelitas, gregos e romanos) apresentaram soluções para a problemática do aspecto ambiental do descarte de resíduos nos locais que habitavam. Logo, com estruturas de esgoto parcialmente adequadas, a população cresceu e as áreas de concentração de resíduos sólidos se tornaram próximas aos bairros que surgiam (Pereira, 2019).

Nesse ínterim, uma nova visão capitalista influenciou o aumento substancial da produção de resíduos, com mudanças nos aspectos ambientais das atividades e serviços. Modificou-se o consumo natural de recursos para o consumo inconsciente. Tal modificação resultou em contaminações em áreas produtivas e consumo de água, resultando em volumes expressivos de resíduos industriais (Arantes, 2022).

No hiato que envolve a evolução da problemática do consumo inconsciente, a sociedade de maneira geral e o poder público passaram a lidar com a gravidade do problema. Bastos e Mattos (2021, p. 14) contam que

[...] o avanço do sistema capitalista e do seu modo de produção inconsciente se manteve, tendo como um de seus pilares o incentivo ao consumo e ao descarte, de forma cada vez mais acelerada [...].

Essa perspectiva vai ao encontro do estudo intitulado *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050* (2018), da organização World Bank Group, que avaliou o impacto das atividades produtivas aceleradas na geração de resíduos sólidos. O respectivo estudo prevê que a geração de resíduos sólidos mundial alcançará 3,4 bilhões de toneladas produzidas por ano até 2050, prevendo-se um aumento de 70% (2 bilhões/t) ao ano, na prática de descartes (Kaza *et al.*, 2018).

Nota-se que a produção em larga escala ocasionou uma geração de resíduos sólidos ambientalmente inadequada sem precedentes. Sobre esse problema, Pereira (2019, p. 2) faz a seguinte ressalva:

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 8: 28-54, 2024.

[...] a problemática do gerenciamento inadequado de resíduos sólidos entrou na pauta de importantes encontros mundiais que trataram da proteção do meio ambiente. Os países, sensibilizados, criaram legislações que regulamentaram a gestão correta de resíduos sólidos e uma mudança começou a surgir. No Brasil, o tema demorou um pouco mais que em outros países, mas em 2010, com a aprovação da lei 12.305, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o país deu um passo importante na questão. Ainda temos um longo caminho a percorrer, pois grande parte do nosso resíduo sólido urbano continua a ser enviado para locais inadequados, como lixões, mesmo que a legislação tenha estabelecido que o ano de 2014 seria o prazo máximo para que essas ideias deixassem de existir. Mesmo assim, estamos avançando e temos uma legislação robusta para nos apoiar nessa jornada [...].

Compreende-se, com base na ressalva do autor, que a discussão acerca de um adequado gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil apresenta desafios, principalmente na etapa de destinação final. Contudo, avanços na discussão são iminentes à medida que se criou normatização em abundância para subsidiar diretrizes legais de práticas de responsabilidade ambiental.

A prática da responsabilidade ambiental envolve um conjunto de atitudes voltadas à destinação ambientalmente adequada. Essas atitudes dão enfoque à melhoria da eficiência produtiva e à geração de resíduos ou ao reaproveitamento dos mesmos. Diante disso, a criação de uma legislação robusta possibilitou o entendimento técnico e legal do gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil sob a premissa da responsabilidade ambiental. Entendeu-se, por exemplo, que não existe diferenças conceituais e funcionais expressivas entre resíduos, rejeitos e lixo, mas sim correlação. Todas essas palavras, na realidade, são utilizadas para denominar os resíduos sólidos gerados pela sociedade (Pereira, 2019).

Com a criação da ABNT NBR 10004:2004 – relacionada aos resíduos sólidos – possibilitou-se o surgimento de considerável literatura ambiental colaborativa a fim de exemplificar e diversificar classificações de resíduos sólidos, a partir do critério de origem dos mesmos. Essa classificação abrange os seguintes resíduos quanto à origem:

- a) urbanos – “[...] resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, [...] desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador [...]” (Brasil, 2022). Esses resíduos podem ser rejeitos de alimentos, plástico, papel, entre outros;
- b) industriais – os resíduos industriais se originam dos materiais resultantes das atividades produtivas das instituições, tendo em sua composição resíduos considerados perigosos e não perigosos (inertes ou não inertes) (Pereira, 2019);

- c) agrícolas – “[...] compreendem os materiais gerados na agricultura e na pecuária, contendo normalmente embalagens das rações dos animais e embalagens de adubos utilizados para fertilizar o solo [...]” (Pereira, 2019, p. 13);
- d) serviços de saúde – esses resíduos originam-se dos serviços de saúde tais como hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias e postos de saúde. Fazem parte as agulhas, seringas, gases, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura, dentre outros (Ambientec, 2018);
- e) construção civil – “[...] os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (art. 13, inc. I, “h”) (Brasil, 2022). Tintas e solventes são exemplos considerados materiais perigosos;
- f) radioativos – a origem advém de materiais sólidos, líquidos ou gasosos contaminados por radionuclídeos, que emitem radiação (Barros, 2012; Brasil, 2010). Materiais derivados de procedimentos médicos específicos, como a identificação de tumores; e da geração de energia elétrica em usinas nucleares, são exemplos práticos conhecidos (Pereira, 2019).

Baseado nos conceitos apresentados, nota-se a existência de tipos de resíduos sólidos com potencial de periculosidade diferenciados ao meio ambiente e à saúde pública, necessitando de maior atenção às práticas ambientalmente adequadas de gerenciamento. Tais práticas exigem cuidados necessários à destinação de produtos fabricados e utilizados na sociedade pois podem equacionar várias questões em conjunto: armazenamento, coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos.

Em síntese, o armazenamento de resíduos é a etapa do gerenciamento responsável pela armazenagem e pelo acondicionamento. O armazenamento é realizado em duas fases: (1) armazenamento temporário interno e (2) armazenamento temporário externo. A primeira fase diz respeito à guarda temporária de recipientes contendo os resíduos acondicionados próximos aos pontos de geração e com o objetivo de agilizar a coleta. A segunda fase faz alusão a um ambiente exclusivo e com acesso facilitado para os veículos coletores, enquanto se aguarda a coleta externa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2006).

A coleta é a etapa posterior responsável por recolher o resíduo acondicionado por quem o produz para destiná-lo à etapa de transporte. De acordo com Machado (2023), a coleta se divide em: (a) mista – resíduos são coletados em grupos, independentemente do tipo; e (b) seletiva – coleta em contêineres separados de acordo com o tipo do resíduo.

Em seguida, o transporte e transbordo é a etapa que possibilita a

[...] passagem dos resíduos coletados em caminhões compactadores com capacidade de até 15 m² para caminhões de maior capacidade de carga. O transbordo pode ser feito através de estações de transbordo ou apenas em áreas abertas onde o lixo será despejado em local adequado e recolhido por escavadeiras que posteriormente disponibilizarão estes resíduos em caminhões maiores [...] (Nunes; Silva, 2015).

Nesta etapa, há integração com a etapa da coleta de modo a se designar os resíduos à destinação final. A destinação final, portanto, é a última etapa do gerenciamento de resíduos sólidos e consiste, tradicionalmente, em depositar os resíduos em solo a céu aberto, nos populares “lixões”. O lixão é “[...] uma opção inadequada de disposição final de resíduos a céu aberto, sem qualquer planejamento ou medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública [...]” (Tera Ambiental, 2024). Além dos lixões, o aterro controlado e o aterro sanitário são alternativas à destinação final de resíduos.

A destinação final envolve o descarte de “resíduos”, a qual o senso comum compara às funções do “lixo” ou “rejeitos”, uma vez que os conceitos são atrelados e similares. Pereira (2019) esclarece que, no passado, o lixo era tratado sem aporte valorativo que demandava recursos públicos para coleta, transporte e descarte. Contudo, no cenário atual, a PNRS valoriza o lixo, podendo transformá-lo em fonte de renda e de geração de valor, para posteriormente (se houver necessidade em caso de inviabilidade econômica e técnica), pensar-se em disposição dos rejeitos.

É válido destacar que o termo “rejeito” é uma das inovações trazidas pela PNRS, pois este conceito não estava definido anteriormente na ABNT NBR 10004:2004. Conforme definição no artigo 3º, inciso XV, da PNRS (Lei n. 12.305/2010):

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada; (Brasil, 2010).

Assim, lixo, resíduos e rejeitos fazem parte de um complexo denominado gerenciamento de resíduos sólidos cujo objetivo é fazer gestão integrada de resíduos. É válido mencionar que o gerenciamento de resíduos sólidos cumpre funções diferenciadas da gestão de resíduos sólidos. Azambuja (2002) atrela o termo “gerenciamento” a uma visão *stricto*, o qual define a maneira como uma atividade deve ser realizada. Por sua vez, “gestão”, em seu sentido *lato*, sugere aos envolvidos o que deve ser realizado. Na visão geral,

[...] A lei (instrumento de gestão) determina os objetivos, os instrumentos, as responsabilidades, os planos e os prazos a serem cumpridos. Por outro lado, o gerenciamento de resíduos sólidos determina as características dos resíduos, as

quantidades, a localização, a forma de tratamento, a destinação e a disposição final, além das características específicas do empreendimento gerador dos resíduos [...] (Pereira, 2019, p. 6).

Novamente no artigo 3º, inciso X, da PNRS (Lei n. 12.305/2010), segue este mesmo direcionamento conceitual:

X – gerenciamento de resíduos sólidos: 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, exigidos na forma desta lei (Brasil, 2010).

Em linhas gerais, o gerenciamento de resíduos sólidos reúne procedimentos de planejamento, implementação e gestão com objetivos de reduzir a produção de resíduos e propiciar armazenamento, coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada aos resíduos gerados. Contudo, nota-se uma necessidade de mudança de paradigma que possibilite ao senso comum a não enxergar os resíduos como rejeitos sem valor a serem descartados “no lixo”, mas como materiais que podem ser reintegrados à cadeia produtiva por meio de destinação ambientalmente adequada. Isso é possível com a implementação de ações de responsabilidade ambiental que orientem o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos das instituições e da sociedade geradora de resíduos.

Metodologia

Quanto à natureza, este estudo enquadra-se como uma pesquisa aplicada tendo em vista seu objetivo principal. No que se refere ao tipo de abordagem, optou-se pela pesquisa qualitativa levando em consideração a necessidade de produção teórico-reflexiva. É conveniente mencionar que este estudo também se enquadra como descritivo, uma vez que apresenta objetivos de identificação, classificação, descrição e verificação de resíduos sólidos com responsabilidade ambiental nas etapas de armazenagem, coleta, transporte e destinação final.

Esta pesquisa foi realizada em dois locais distintos, sede principal e sede anexa de uma FP no interior do Amazonas. Na sede principal, descreveu-se o gerenciamento de resíduos e rejeitos em suas diversas etapas, observando situações do cotidiano da instituição que contribuíssem para verificação – na praxe acadêmica – da realidade problematizada no estudo. O critério de observação utilizado pelos proponentes desta pesquisa se baseou em um protocolo de observação sistemática previamente definido de acordo com Mattar (2001). Nesse protocolo, ressalta-se que os materiais observados e descritos

(resíduos e rejeitos) devem fazer parte da estrutura externa e interna da sede principal, que engloba os três blocos da instituição e a casa do estudante, e que não estejam mais em condição de consumo ou utilização, conforme preconiza o artigo 3, da PNRS (Lei n. 12.305/2010).

Já na sede anexa, ocorreu a mesma descrição por etapas e critérios mencionados, contudo adicionou-se o critério de identificação dos resíduos considerados perigosos ou não perigosos, conforme classificação da ABNT NBR 10004:2004. Além disso, para a identificação dos tipos de resíduos sólidos, houve a necessidade de estarem em condição de armazenagem temporária interna após a baixa ou condição de inservibilidade registradas em formulário de inventário.

Para a produção (coleta) de dados, utilizou-se de três técnicas. A primeira é a pesquisa de arcabouço teórico na literatura disponível e consulta direta à legislação principal e complementar acerca da temática. A segunda técnica é a observação sistemática realizada nas sedes da instituição em estudo. Descreveu-se como a instituição gerencia os resíduos sólidos e rejeitos produzidos a partir de observações sistemáticas, com o uso de registro fotográfico e anotações em formulário.

Durante a segunda técnica, o protocolo de observação sistemática também definiu que as fotografias a serem registradas para exemplificar o gerenciamento de resíduos sólidos nas duas sedes, deveriam ilustrar (1) como ocorrem as etapas do gerenciamento e a infraestrutura disponível da armazenagem, coleta, transporte e destinação final, (2) os rejeitos e resíduos sólidos identificados, (3) o manejo dos resíduos sólidos e, (4) a disposição dos resíduos ao longo das sedes principal e anexa. A terceira técnica foi a entrevista semiestruturada (gravada em áudio) ao gestor da Gerência de Patrimônio, Material e Manutenção (GPMM) da instituição. Dessa maneira, organizou-se um roteiro de questões abertas e previamente definidas para aplicação da entrevista.

Analisou-se também os dados coletados no inventário patrimonial da instituição de 2022 a 2023, entre 30 de outubro de 2022 a 3 de fevereiro de 2023. Contudo, o aprofundamento deste estudo se limitou aos tipos de bens patrimoniais identificados com o estado de conservação em “baixa” ou “inservível”, características de resíduos sólidos com ciclo de vida útil encerrado.

Após a identificação dos bens materiais patrimoniais inservíveis ou em baixa, a classificação desses resíduos em perigosos ou não perigosos, respeitou o rol exemplificativo da ABNT NBR 10004:2004. Tal justificativa se faz pertinente uma vez que não foi possível classificar os resíduos conforme os critérios de lixiviação e solubilização, pelo motivo de materiais considerados perigosos apresentarem risco à saúde, necessitando de manejo por profissionais habilitados a essa atividade.

A análise dos dados foi estruturada pela técnica de análise de conteúdo, sendo realizada a transcrição dos depoimentos do gestor da GPMM entrevistado

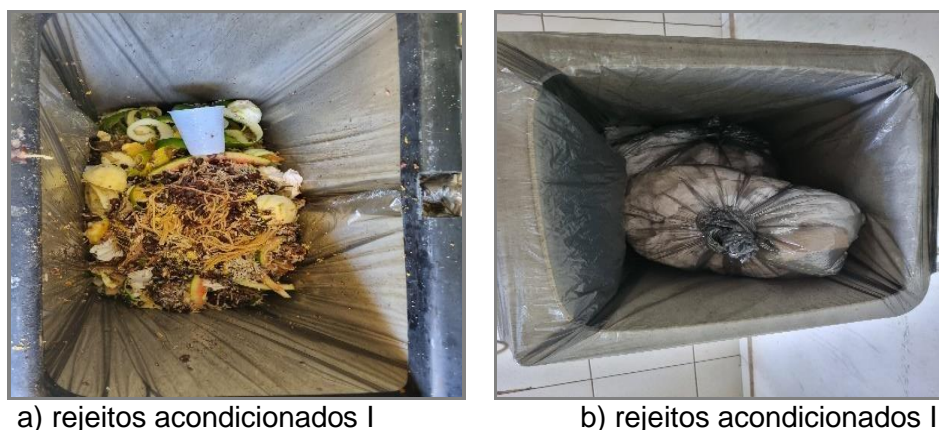
e do inventário patrimonial dos bens em baixa ou inservíveis de 2022 e 2023. Essa transcrição foi comparada à observação sistemática realizada nas sedes da FP e a legislação acerca dos resíduos sólidos, de modo que se pudesse comparar práticas de gerenciamento aplicadas aos artigos e incisos das legislações a respeito. Considerou-se, durante as visitas à sede principal e à anexa, a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido direcionada ao gestor da GPMM como um critério ético.

Resultados e Discussão

A FP, objeto deste estudo, foi criada em 24 de setembro de 2007 objetivando ofertar cursos de nível superior, a nível de graduação, no interior do Estado do Amazonas. A instituição em questão possui uma sede principal no município com dois *campi*, e outro *campi* em construção previsto para ser inaugurado nos próximos anos.

Além dos *campi* citados, há uma sede anexa no centro do município que abrigou as atividades iniciais da FP desde a inauguração antes de serem transferidas para a sede principal. Atualmente, nesta sede, desenvolve-se atividades laboratoriais de cursos de graduação ofertados. Além disso, a sede dispõe de salas que servem como local de armazenagem dos resíduos sólidos decorrentes da prestação de serviços.

A FP produz, diariamente, rejeitos e resíduos decorrentes dos serviços prestados. Durante observações à sede principal, constatou-se o modo como se gerencia os principais rejeitos produzidos na instituição, tais quais, (a) sobras de alimentos do restaurante universitário e (b) materiais de uso de higiene pessoal, recolhidos nos banheiros, restaurante universitário e da residência universitária são recolhidas em sacolas plásticas simples, conforme as figuras a seguir.



a) rejeitos acondicionados I

b) rejeitos acondicionados II

Figura 1: Formas distintas e temporárias de acondicionamento de rejeitos.

Fonte: arquivo pessoal de um dos autores, 2023.

A FP descentraliza a coleta e o transporte dos rejeitos representadas na Figura 1, ficando essas etapas do gerenciamento a cargo de empresas

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 8: 28-54, 2024.

terceirizadas de limpeza e de gestão do restaurante universitário. Logo após, o serviço de limpeza pública municipal – por meio de sua terceirizada – responsabiliza-se em levar os rejeitos acondicionados em sacolas plásticas até a disposição final, local do atual aterro controlado do município.

Salienta-se que parte dos rejeitos gerados no restaurante universitário são doados a uma pessoa física que os destina para alimentar animais. Essa prática é um dos problemas de destinação final alimentar do Brasil, pois doar sobras de alimentos pode ter implicações legais aos proprietários de restaurantes.

Elas [as sobras de alimentos] podem ser doadas, mas geralmente são descartadas. Se a comida foi exposta (como em um buffet de restaurante por quilo), ela necessariamente precisa ser jogada fora. Se foi preparada e armazenada na cozinha, seguindo as normas da resolução RDC nº 275 da Anvisa, pode ser doada até um dia. Porém, por causa da lei nº 8.137, de 1990, quem responde por qualquer problema que essa comida causar na saúde de alguém é o restaurante. Por isso a maioria dos restaurantes prefere jogar a comida fora. (Fescina, 2024, grifo da autora).

Por sua vez, os rejeitos dos banheiros (papel higiênico, fraldas, absorventes) ainda não possuem tecnologia disponível no país que possibilite reaproveitamento. Logo o descarte em aterros sanitários é a disposição final adequada recomendada a esses tipos de rejeitos (Brasil, 2010).

No que tange à responsabilidade ambiental, a FP instrui a comunidade acadêmica a adotar práticas de Educação Ambiental que conscientizem o descarte ambientalmente responsável de rejeitos. Coloca-se, por exemplo, ao longo da instituição referida, cartazes que orientam o descarte de rejeitos em coletores com códigos de cores (Figura 2).



a) ação de Educação Ambiental



b) coletores com códigos de cores

Figura 2: Estímulo à prática de Educação Ambiental.

Fonte: arquivo pessoal de um dos autores, 2023.

Apesar dessa ação de Educação Ambiental, embora haja armazenagem temporária interna que separe os rejeitos para coleta seletiva, sem misturá-los, não se considera a utilização de disposição final adequada a rejeitos potencialmente reaproveitáveis, como as sobras de alimentos, havendo assim a não observância do artigo 33, § 2º, da PNRS (Lei n. 12.305/2010).

Somado a isso, a etapa de transporte não garante a continuidade da separação de cada tipo de rejeito dentro do caminhão transportador. Essa etapa, realizada pela terceirizada de limpeza pública, acaba por misturar os rejeitos previamente separados a outros tipos de resíduos domiciliares, o que causa falha na integração do gerenciamento ambientalmente adequado do ciclo de vida do rejeito. A Figura 3 exemplifica um ciclo de integração falho, em virtude do gerenciamento inadequado do rejeito na etapa de transporte.

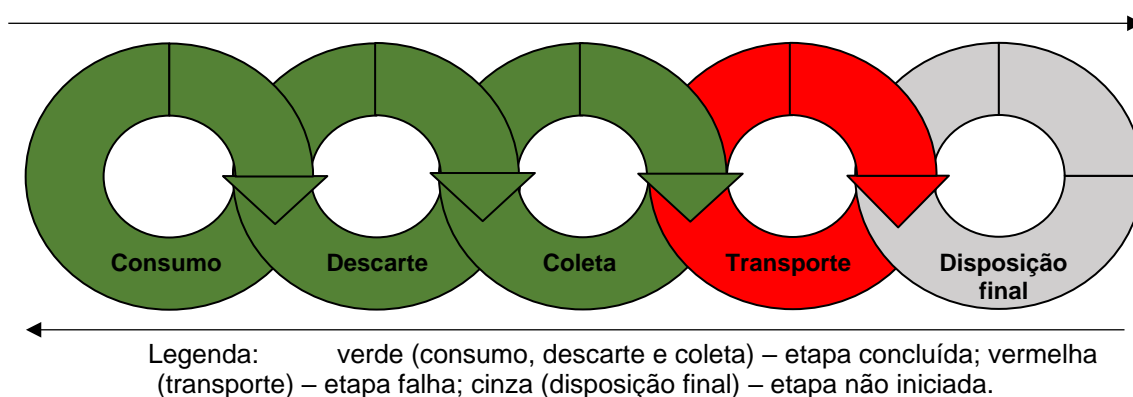


Figura 3: Integração ambientalmente adequada com falha do rejeito na etapa de transporte
Fonte: elaborada pelos autores, 2023.

Deste modo, se há falhas no manuseio adequado de rejeitos por parte da transportadora terceirizada, na etapa de transporte, não há ciclo ambientalmente adequado que possibilite disposição final correta do rejeito ao meio ambiente.

Em síntese, os desafios a se dispor ambientalmente os rejeitos da FP aumentam à medida que a própria legislação brasileira dificulta práticas que proporcionem doação ou outro destino ambientalmente adequado às sobras de alimentos do restaurante universitário. Aos rejeitos gerados pelos banheiros da instituição, a tecnologia atual brasileira não disponibiliza meios para reaproveitamento, logo necessita-se descartá-los. Nesse cenário, a FP armazena e coleta os rejeitos de maneira adequada ambientalmente, embora a etapa de transporte seja inadequada para a disposição final, cumprindo a instituição as exigências do artigo 35, incisos I e II, da PNRS (Lei n. 12.305/2010) face à tecnologia e à infraestrutura disponíveis.

A sede principal da FP também gera resíduos sólidos com potencial de reaproveitamento ou de impactos ambientais danosos ao meio ambiente. Os

resíduos produzidos no local em questão, em geral, destinam-se à sede anexa no centro do município, para serem armazenados e avaliados por profissional da área da gerência de patrimônio e materiais, que decide pelo descarte ou outra forma de destinação final.

A ideia principal quando se trata de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos não se deve apenas ao aspecto de transmissão de doenças, mas também a questão da saúde do trabalhador e preservação do meio ambiente, por meio do controle físico, químico e biológico (Moraes *et al.*, 2024). No entanto, é comum a identificação nas dependências externas da FP uma infraestrutura operacional inadequada para armazenagem dos resíduos sólidos e materiais de consumo que acabaram de concluir o ciclo de vida útil. Esses materiais ficam acondicionados próximos aos pontos de geração, de fácil acesso público, sem local próprio para guarda, podendo ser alvos de extravios ou destinação inadequada por terceiros, como demonstra a Figura 4.



Figura 4: Materiais acondicionados.
Fonte: arquivo pessoal de um dos autores, 2023.

Percebe-se na Figura 4a caixas com quantidade significativa de álcool etílico com prazo de prescrição vencido, acondicionadas arbitrariamente nas dependências externas da instituição, a qual qualquer pessoa da comunidade acadêmica pode acessar. Isso resulta em risco à saúde pública e ao meio ambiente, uma vez que, dada a inflamabilidade do material, o risco de acidente é uma possibilidade real.

Em entrevista com gestor da GPMM, que se responsabiliza também pelo descarte aos resíduos sólidos produzidos na FP, foi justificado que esse material se encontra em um estado de armazenagem temporária interna, esperando pela embalagem que usualmente se realiza por meio de saco plástico simples, para assim ser destinados à etapa de transporte, realizada sob a responsabilidade da empresa terceirizada responsável pela coleta e limpeza. O entrevistado em

questão também menciona que existe outra forma de destinação final a esses resíduos, similar a uma “doação informal”, cujas pessoas interessadas conseguem adquiri-los sem se sujeitar a necessidade de assinaturas de termo de doação, registro ou baixa patrimonial.

Nota-se, na justificativa anterior, que a embalagem do resíduo sólido corrosivo é realizada de maneira simples, sem a identificação por símbolos para volumes contendo produtos perigosos. A destinação final apresenta duas possibilidades onde a doação é indicada como a melhor alternativa ambientalmente adequada, entretanto, a informalidade dessa operação não possibilita um controle interno de saída dos materiais, sendo possível haver extravios e destinação inadequada por parte de terceiros.

Complementarmente, a Figura 4b retrata materiais inservíveis como papelão, papel, objetos de madeira e sucatas de ferro em condições consideradas inadequadas de armazenagem e acondicionamento. Verifica-se que os materiais estão em um ponto de coleta mista, sem separação e identificação individuais. O artigo 35, inciso I, da PNRS (Lei n. 12.305/2010), reforça que essas etapas do gerenciamento devem ser realizadas com métodos adequados e diferenciados de acondicionamento, o que não se constata na figura (Brasil, 2010).

O acondicionamento inadequado dos materiais da Figura 4b também ocorre em outros pontos de geração da instituição. É comum se verificar resíduos como geladeiras, objetos de madeira e latas de tinta, sem qualquer prática de acondicionamento adequado. Apenas ocupam espaço útil, deteriorando-se, quando poderiam ser doados, reciclados ou reutilizados. A seguir é apresentada a Figura 5.



Figura 5 – Materiais acondicionados inadequadamente.
Fonte: arquivo pessoal de um dos autores, 2023.

Todos os demais resíduos manejados na área externa da FP, quando não doados “informalmente”, destinam-se à contêineres em um ponto de coleta, separados por colaboradores. Nesses contêineres, os resíduos aguardam pelo transporte até a destinação final, assim como demonstrado na Figura 6.



a) manejo de resíduos



b) contêineres de coleta seletiva

Figura 6: Ponto de descarte.

Fonte: arquivo pessoal de um dos autores, 2023.

Na etapa de transporte, os colaboradores usam uniformes e equipamentos de proteção individual com acondicionamento considerado “adequado” dentro dos caminhões conforme com o plano municipal de resíduos sólidos do município. Os veículos não são identificados por prefixos e nem contam com sistema de higienização. Os veículos são compostos por um motorista e quatro colaboradores que atendem diariamente a demanda da coleta de lixo municipal.

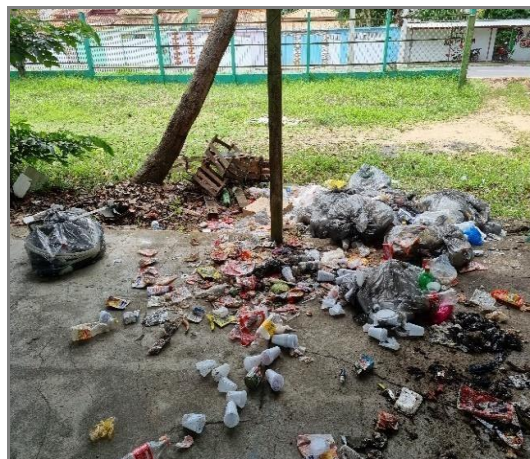
Diante do exposto, o manejo de resíduos do ponto de coleta ao caminhão coletor possibilita a condução inadequada de seus operadores, sob a hipótese de derramamento ou vazamento. Em entrevista, o gestor da GPMM relata que tal condução inviabiliza a coleta seletiva:

[...] não faz sentido a instituição [função pública] praticar a coleta seletiva porque o carro do lixo vem e mistura tudo que está previamente separado. O ideal seria separarmos esse lixo por categorias, como papel e papelão, e devolvermos ao processo produtivo, mas não acontece na prática.

A situação descrita pelo entrevistado foi comprovada em momento posterior à entrevista. Após o embarque dos resíduos coletados da instituição, enquanto se registrava o funcionamento da etapa de transporte, constatou-se derramamento e vazamento de resíduos atraindo vários animais e vetores, conforme Figura 7.



a) derramamento de resíduos



b) vazamento de resíduos

Figura 7: Consequência de transporte inadequado.

Fonte: arquivo pessoal de um dos autores, 2023.

Logo, o transporte de resíduos da FP, embora realizado em veículos com carroceria compactadas, não utiliza equipamentos e ferramentas necessárias para a coleta de todo o resíduo de varrição, domiciliares ou de prestação de serviços, cujas embalagens foram danificadas ou romperam durante o manuseio dos transportadores.

Por fim, a destinação final dos resíduos transportados da estrutura externa é realizada no aterro controlado do município. No aterro controlado, depositam-se os resíduos em valas, com o auxílio de tratores, esteiras e escavadeira hidráulica. O trator se responsabiliza em cobrir a carga de resíduos depositados com argila, até o completo preenchimento da vala.

Salienta-se que na estrutura interna da FP, contém salas diversas, setor técnico administrativo, laboratórios, auditório, biblioteca e residência universitária. Nessa estrutura, utilizam-se bens patrimoniais permanentes durante a prestação de serviços. Com o processo normal de ciclo de vida útil, cada material tende a se transformar em resíduo sólido. Em vista disso, realizou-se o inventário patrimonial 2023, identificando a quantidade e os tipos de bens encontrados em cada setor.

Ao todo, foram identificados 5.381 bens classificados como patrimoniais de uso permanente. Esses bens são de tipos diversos, como ar condicionados, balanças, baterias, equipamentos laboratoriais, móveis, bebedouros, entre outros. Durante todos os anos de prestação de serviço desde sua inauguração, a instituição produziu, internamente, cerca de 160 resíduos sólidos originados de bens patrimoniais.

Os resíduos sólidos produzidos internamente ficam armazenados em três locais distintos. O primeiro local é dentro do próprio ponto de geração, quando o resíduo gerado é acondicionado no setor onde foi mais utilizado. O segundo local é quando são transferidos do ponto de geração ao almoxarifado

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 8: 28-54, 2024.

local, para possível reparo ou destinação final. Já o terceiro local é a sede anexa. E, a maior parcela desses resíduos é destinada para armazenamento à sede anexa da FP. Dificilmente se recupera ou se reusa um bem patrimonial tendo em vista custos financeiros elevados.

Segundo o gestor da GPMM entrevistado,

[...] a gente doa [os resíduos], descarta ou doa para alguém que tenha 'recursos'. Porquê pra gente é difícil levar a uma assistência técnica pra ajeitar porque tem que fazer um contrato. Só a publicação no diário oficial é mais de mil reais, então fazer licitação pra arrumar um computador é mais caro do que descartar. A gente não tem esses contratos de manutenção, a gente compra e fica com eles.

Além do fator financeiro como empecilho à recuperação de bens classificados como inservíveis, acredita-se que há existência de um fator limitante – por parte da cultura organizacional da comunidade acadêmica – que os distanciam de práticas ambientalmente adequadas de destinação final de resíduos. Esse fator se atrela possivelmente a uma visão *stricto* do gerenciamento de resíduos, cujos colaboradores se atém apenas às funções de licitar, consumir e descartar bens patrimoniais, sem zelar pela conservação dos mesmos.

Como mencionado, os resíduos produzidos na sede principal se destinam à sede anexa da instituição, quando não armazenados próximos aos pontos de geração. A sede anexa, até 2023, utilizava três salas que serviam como “depósitos” aos resíduos sólidos. Esses resíduos derivam-se da prestação de serviços ao longo dos 16 anos de existência da FP no município, apresentando-se como entulhos passíveis de descarte ao aterro controlado.

Durante o inventário patrimonial, constatou-se que a quantidade de resíduos alocada na sede anexa não apresentava nenhum registro em sistema de controle de bens patrimoniais anterior à realização do inventário de 2023. Logo, coube à comissão do inventário identificar cada resíduo armazenado em formulário de identificação.

Os materiais encontrados foram identificados e classificados em perigosos e não perigosos, conforme rol exemplificativo da ABNT NBR 10004:2004 (Quadro 2). No Quadro 2 identificou-se 162 itens classificados como perigosos ou não perigosos, com predominância dos resíduos ostensivos. Esses resíduos ficam armazenados em salas com espaço escasso, e danos estruturais. A Figura 8 ilustra esses gargalos físico-estruturais.

Quadro 2: Identificação e classificação de resíduos sólidos da sede anexa.

Qtde. (un.)	Resíduo	Classificação	Subclassificação
4	Aparelho DVD	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Agitador	Não Perigoso	II (B) Inerte
3	Aparelho Micro System	Não Perigoso	II (B) Inerte
50	Ar condicionado de janela	Não Perigoso	II (B) Inerte
7	Bebedouro de aço	Não Perigoso	II (B) Inerte
2	Armários de aço e madeira	Não Perigoso	II (B) Inerte
2	Arquivo de aço	Não Perigoso	II (B) Inerte
9	Balança de laboratório	Não Perigoso	II (B) Inerte
8	Cadeira giratória	Não Perigoso	II (B) Inerte
3	Caixa com lâmpadas fluorescentes	Perigoso	I
21	Caixa com reator eletrônico	Perigoso	I
1	Cadeira de rodas	Não Perigoso	II (B) Inerte
2	Compressor	Não Perigoso	II (B) Inerte
2	Destilador de água	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Eletrocardiógrafo	Não Perigoso	II (B) Inerte
2	Estação de trabalho	Não Perigoso	II (B) Inerte
2	Evaporadora	Não Perigoso	II (B) Inerte
3	Fax	Não Perigoso	II (B) Inerte
4	Freezer	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Frigobar	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Gabinete	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Geladeira	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Impressora	Não Perigoso	II (B) Inerte
2	Lupa	Não Perigoso	II (B) Inerte
2	Máquina de lavar	Não Perigoso	II (B) Inerte
5	Mesa escolar	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Microscópio	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Moinho de Jarros	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Motor de poupa	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Motoserra	Não Perigoso	II (B) Inerte
2	Nobreak	Não Perigoso	II (B) Inerte
2	Osciloscópio	Não Perigoso	II (B) Inerte
–	Papelão	Não Perigoso	II (A) Não Inerte
3	Phmetro	Não Perigoso	II (B) Inerte
5	Retroprojeter	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Roçadeira	Não Perigoso	II (B) Inerte
1	Secadora	Não Perigoso	II (B) Inerte
–	Sucata Ferrosa	Não Perigoso	II (A) Não Inerte
1	Switch slim	Não Perigoso	II (B) Inerte
3	Televisor	Não Perigoso	II (B) Inerte
2	Vídeo Cassete	Não Perigoso	II (B) Inerte

Fonte: adaptado pelos autores conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004).



a) entulhos de resíduos



b) danos estruturais

Figura 8: Local de armazenamento.

Fonte: arquivo pessoal de um dos autores, 2023.

Nota-se, na Figura 8a, que os resíduos sólidos são armazenados de maneira inadequada, sem qualquer critério técnico de separação ou identificação por grau de periculosidade, valor ou estado de conservação. A ausência de uma estrutura com espaço e acondicionamento adequado possibilita o acúmulo de resíduos que acabam por saturar o espaço destinado à armazenagem (Figura 8b).

Verifica-se também a existência de resíduos sólidos que ocupam o espaço de armazenagem supostamente há um longo período, pois sequer são produzidos pela tecnologia atual, caindo em desuso. Tais resíduos não obtiveram destinação final e apenas ocupam espaço útil, como telefone fixo, eletrocardiógrafo, fax e os aparelhos de vídeo cassete, entre outros. Além dos resíduos em desuso tecnológico, existem os bens novos, recuperáveis ou em bom estado de conservação que se misturam com os inservíveis, o que acelera ainda mais o processo de degradação e da geração dos mesmos em resíduos.

Em relação aos resíduos considerados perigosos, estes dividem o mesmo espaço de armazenagem junto aos não perigosos. Verifica-se a ausência de identificação, embalagem e simbologia para caracterizá-los como perigosos aos frequentadores desses ambientes, implicando risco à saúde. A Figura 9 ilustra o risco iminente de reatores eletrônicos e lâmpadas fluorescentes.



a) reatores eletrônicos



b) lâmpadas fluorescentes

Figura 9: Resíduos perigosos.

Fonte: arquivo pessoal de um dos autores, 2023.

Em síntese, a armazenagem dos resíduos sólidos da FP destoa de qualquer observância ao armazenamento ambientalmente adequado proposto pela PNRS. Em virtude do problema financeiro e físico estrutural da instituição, os resíduos são acondicionados de modo misto, apenas esperando a etapa de coleta e transporte, para serem descartados ou destinados. Enquanto aguardam à destinação, colaboradores estão sujeitos aos efeitos da degradação química, biológica e física desses resíduos.

A etapa de coleta da sede é realizada pelos próprios colaboradores da FP. Por conta dos gargalos físico-estruturais da armazenagem, os resíduos a serem coletados deixam o local de acondicionamento e se concentram na estrutura externa da sede anexa, aguardando a etapa de transporte. O manuseio e a limpeza de resíduos inertes são realizados manualmente, sem equipamentos adequados de proteção individual, assim como demonstra a Figura 10.



a) manuseio e limpeza



b) coleta na estrutura externa

Figura 10: Manuseio e limpeza de resíduos inertes sem equipamentos adequados de proteção individual. **Fonte:** arquivo pessoal de um dos autores, 2023.

Os resíduos perigosos também são manuseados e coletados de forma inadequada, sem medidas de proteção e cuidado por parte dos colaboradores. As Figuras 10a e 10b demonstram a falta de cuidado dos colaboradores em lidar com o manejo e a coleta de resíduos perigosos e não perigosos. Essa prática descumpre integralmente a PNRS que orienta também sobre coleta responsável.

O transporte de resíduos sólidos da sede anexa é realizado pelos veículos da própria instituição, sem um espaço acondicionado e adequado que propicie um transporte seguro. Nessa etapa, observou-se que os resíduos transportados são realizados de forma mista (e não seletiva), o que, novamente, corrobora a uma destinação final ambientalmente inadequada, uma vez que a separação de resíduos é prática de responsabilidade ambiental. A Figura 11 exemplifica o transporte utilizado pela FP.



Figura 11: Transporte de resíduos sólidos.
Fonte: arquivo pessoal de um dos autores, 2023.

Deste modo, sem doação, a destinação final desses resíduos é o descarte em aterro controlado. O descarte se torna a única maneira de destinação final viável considerada aos resíduos da sede anexa, como menciona o gestor da GPMM entrevistado:

[...] a instituição não pratica descarte ambientalmente adequado. No material de informática, por exemplo, não fazemos manutenção e com certeza existem itens de valor, então a gente não os separa, pois acredito que aqui [no município] não tem centros especializados para lidar com eles, então acabam por serem destinados ao lixão comum. A instituição precisa urgentemente se desfazer desses materiais [...].

Desse modo, fatores financeiros da FP (falta de recursos para manutenção de bens e publicação em *Diário Oficial da União*) e fatores operacionais (gargalos físico-estruturais da instituição e salas com pouco espaço), e do município do estudo (ausência de centros especializados, centros de triagem e compostagem), tornam-se os grandes entraves ao gerenciamento ambientalmente adequado da instituição em questão.

De maneira geral, a geração de resíduos sólidos da FP apresenta falhas na etapa inicial de armazenamento, quando não dispõe de estrutura e recursos financeiros para o correto acondicionamento. Essas falhas prejudicam todas as etapas subsequentes, uma vez que o gerenciamento ambientalmente adequado engloba todas as etapas de maneira integrada, por meio de ações de responsabilidade ambiental. Logo, por mais que o gerenciamento de resíduos sólidos da FP ocorra em todas as etapas, a responsabilidade ambiental não as acompanha, falhando todo o processo integrador ambientalmente adequado.

Diante dos aspectos relatados, propõe-se um quadro de sugestões de Educação Ambiental baseados nas orientações de responsabilidade de gerenciamento de resíduos sólidos sugeridas na PNRS nas etapas de armazenagem, coleta, transporte e destinação final. A elaboração dessas sugestões considera os problemas físicos-estruturais e financeiros da instituição, além da visão *stricto* dos colaboradores em considerar apenas o descarte como modo mais viável de destinação final aos resíduos (Quadro 3).

Quadro 3: Sugestões de Educação Ambiental ao gerenciamento de resíduos da Fundação Pública.

Etapa	Sugestões de responsabilidade ambiental
Armazenagem	<ul style="list-style-type: none"> – Diagnóstico de resíduos sólidos gerados ou administrados contendo a origem, o volume, o tipo e a descrição do resíduo. – Construção de um local próprio e adequado para armazenagem de resíduos sólidos de forma a separá-los dos bens de consumo, recuperáveis e em bom estado de conservação. – Aprimoramento da forma de armazenagem temporária de cada tipo de resíduo. – Adequação do monitoramento e do controle dos inservíveis acondicionados. – Registro (tombamento) de todos os bens materiais passíveis de se tornarem resíduos sólidos. – Separação de resíduos sólidos perigosos dos não perigosos em locais distintos.
Coleta	<ul style="list-style-type: none"> – Identificação por tipo e grau de periculosidade do resíduo. – Criação de cadastro de movimentação de resíduos. – Criação de uma equipe própria de coordenação e manejo. – Ações preventivas e corretivas em caso de manejo inadequado. – Implantação de um programa contínuo de capacitação, comunicação e responsabilidade ambiental.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> – Criação de um sistema de coleta seletiva na sede anexa. – Transporte próprio ou terceirizado que possibilite a identificação, a guarda segura e a higienização do veículo. – Estrutura interna que separe os resíduos de acordo com a coleta seletiva, sem causar misturas.
Destinação final	<ul style="list-style-type: none"> – Ações preventivas e corretivas em caso de transporte inadequado. – Ações de responsabilidade ambiental que orientem o descarte correto em todas as sedes da instituição, como campanhas de conscientização. – Avaliar a abrangência do descarte correto. – Desenvolvimento de um plano de destinação final que considere a estrutura de disposição final do aterro controlado. – Estimulo a doação à comunidade. – Criação de um cadastro que possibilite a doação de bens patrimoniais à instituições de ensino ou de coleta seletiva. – Oportunizar iniciativas de ciclos reversos a resíduos com aporte valorativo econômico, como ar-condicionado e eletrônicos. – Criar nos colaboradores uma visão <i>lato</i> sobre a relevância da destinação ambientalmente adequada.

Fonte: adaptado pelos autores conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004).

Contudo, as sugestões de Educação Ambiental propostas se pautam também na prerrogativa da instituição não apresentar um plano de gestão integrada de resíduos sólidos, tampouco observar a legislação principal e complementar. A implementação dessas sugestões perpassa, sobretudo, por uma mudança de visão *stricto* dos colaboradores. O pensamento que deve prevalecer é o de, após o ciclo de vida completo dos bens patrimoniais, novos bens sejam licitados e consumidos, com a menor geração de resíduos possível. Isso é viável se utilizando matérias-primas menos perigosas, prevendo-se a reutilização de bens em novos ciclos produtivos, reciclagem ou tratamento, para se gerar pouco rejeito a ser disposto em aterros sanitários ou controlados após consumo e descarte.

Conclusões

Ao longo da realização desta pesquisa, possibilitou a descrição do funcionamento do gerenciamento dos resíduos sólidos de uma FP. Para tanto, descreveram-se as etapas principais na praxe acadêmica, com registro fotográfico, anotações em formulário e observação sistemática. Cada etapa estudada proporcionou diversos resultados e, ao mesmo tempo condição preocupante, pois a instituição – local de realização deste estudo – notadamente não possui ação de responsabilidade ambiental que contemple destinação final adequada aos seus resíduos sólidos. Essa percepção auxiliou o alcance do objetivo deste estudo, no qual foram descritas as etapas de armazenagem, coleta, transporte e destinação final da sede principal e também a anexa.

É relevante ressaltar que a problemática deste estudo possibilitou conhecer o porquê uma FP, localizada em um município do interior do Amazonas, apresenta dificuldades em gerenciar os seus resíduos, o que pode ser uma realidade similar em outras localidades. Os fatores financeiros e estruturais da instituição em questão, além da não aplicação da legislação principal e complementar (quase integralmente), falseia a segunda hipótese e valida a primeira e a terceira, pois os fatores administrativos, formulados na segunda hipótese, não são fatores principais que levam a instituição a gerenciar inadequadamente seus resíduos, quando comparados aos gargalos físico-estruturais. Além disso, ações de Educação Ambiental pautadas na responsabilidade ambiental são poucas no que tange ao gerenciamento de resíduos sólidos por parte da FP.

Destaca-se que a literatura sobre a temática em questão é ampla e envolve inúmeras variáveis conceituais e legislativas. Contudo, os proponentes tiveram dificuldades em encontrar literatura que tratasse objetivamente conceitos de base literária para suporte teórico. Outra dificuldade encontrada foi a escassez de estudos científicos sobre gerenciamento de resíduos sólidos – em todas as suas etapas – que compilassem os resultados aos principais artigos e incisos da PNRS (Lei n. 12.305/2010).

A realização desta pesquisa proporcionou um panorama da geração de resíduos no local pesquisado. Notou-se que a instituição não se preocupa em

apresentar um diagnóstico de resíduos gerados, o que faz as etapas do gerenciamento acabarem por apresentar tratamento diferenciado em momentos e contextos distintos. Somado a isso, os resíduos são vistos como “lixo” ou “rejeitos” sem serventia pelos colaboradores, dificultando qualquer iniciativa de responsabilidade ambiental, podendo levá-los, inclusive, às implicações legais previstas em lei de crimes ambientais.

Como ponto positivo, a FP realiza coleta seletiva dos resíduos na sede principal, embora não haja essa ação na sede anexa. Essa é a única ação de responsabilidade ambiental concreta na instituição, dado que a doação acontece com pouca ou nenhuma frequência.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004, de 31 de maio de 2004. **Resíduos sólidos – classificação**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13221, de 11 setembro de 2023. **Transporte terrestre de produtos perigosos – resíduos**. 7. ed. Rio de Janeiro, 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. (Brasil). **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_gerenciamento_residuos.p.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. (Brasil). Resolução n. 5.947, de 1º de junho de 2021. Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aprova as suas Instruções Complementares, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 jun. 2021. Ret. em 14 jul. 2021. Não paginado. Disponível em: <https://anttlejis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=detalharAto&tipo=RES&numeroAto=00005947&seqAto=000&valorAno=2021&orgao=DG/ANTT/MI&codTipo=&desItem=&desItemFim=&cod_menu=5408&cod_modulo=161&pesquisa=true>. Acesso em: 7 abr. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. (Brasil). Resolução n. 5.998, de 3 de novembro de 2022. Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, aprova suas Instruções Complementares, e dá outras providências. Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, aprova suas Instruções Complementares, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 nov. 2022. Não paginado. Disponível em: <https://anttlejis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=detalharAto&tipo=RES&numeroAto=00005998&seqAto=000&valorAno=2022&orgao=DG/ANTT/MI&codTipo=&desItem=&desItemFim=&cod_menu=5408&cod_modulo=161&pesquisa=true>. Acesso em: 7 abr. 2024.

AMBIENTEC. **Resíduos do serviço de saúde**. Joinville, 2018. Disponível em: <<https://ambientec.com/residuos-do-servico-de-saude/>>. Acesso em: 7 abr. 2024.

ARANTES, Marcus Vinícius Carvalho. Primeira década de implementação da política nacional de resíduos sólidos no Brasil: avaliação crítica e holística. In: SENHORAS, Elói Martins. (org). **Resíduos sólidos: ensaios jurídico-político-econômicos**. Boa Vista: IOLE, 2022. p. 85-114. Disponível em: <<https://editora.ioles.com.br/index.php/iole/catalog/download/122/221/374-1?inline=1>>. Acesso em: 7 abr. 2024.

AZAMBUJA, Eloisa Amábile Kurth de. **Proposta de gestão de resíduos sólidos urbanos**: análise do caso de Palhoça/SC. Orientador: Luiz Gonzaga de S. Fonseca. 2002. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/83579/189335.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 7 abr. 2024.

BARBOSA, Rildo Pereira; BARSANO, Rildo Pereira; VIANA, Viviane Japiassú. **Poluição ambiental e saúde pública**. São Paulo: Érica, 2013.

BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BASTOS, Valéria Pereira; MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira. **A política nacional de resíduos sólidos e seus 10 anos de execução**: balanço dos avanços e retrocessos. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2021.

BRASIL. Presidência da República. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Não paginado. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 7 abr. 2024.

BRASIL. Presidência da República. Decreto n. 7.499, de 16 de junho de 2011. Regulamenta dispositivos da Lei n. 11.977, de 7 de julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 jun. 2011. Não paginado. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7499.htm>. Acesso em: 4 abr. 2024.

FESCINA, Daniela. O que acontece com a comida que sobra dos restaurantes?: a maioria vai para o lixo, mas não é por má vontade dos restaurantes – a lei dificulta a doação. **Superinteressante**, São Paulo, 2024. Não paginado. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-acontece-com-a-comida-que-sobra-dos-restaurantes>>. Acesso em: 7 abr. 2024.

GAIA, Deiveson Sá; ALFONSO, Jasmine Ferreira; SANTOS, Jessyca Nepomuceno dos; BATISTA, Priscila da Silva. Geração e destinação de resíduos eletroeletrônicos: estudo de caso com discentes de informática e tecnologias. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 251-271, 2024.

KAZA, Silpa; YAO, Lisa C.; BHADA-TATA, Perinaz; VAN WOERDEN, Frank. **What a Waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050**. Washington, DC: World Bank Group, 2018. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/bitstreams/df788c58-3c21-52a2-a224-1445f0a1850b/download>>. Acesso em: 7 abr. 2024.

MACHADO, Gleysson Bezerra. **Sistema de coleta mista de resíduos sólidos**. Belém: Portal Resíduos Sólidos, [2023?]. Disponível em: <<https://portalresiduossolidos.com/coleta-mista-de-residuos/>>. Acesso em: 7 abr. 2024.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. (Brasil). Portaria n. 4.101, de 16 de dezembro de 2022. Aprova a redação da Norma Regulamentadora n. 38 – Segurança e Saúde no Trabalho nas Atividades de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Processo nº 19966.100874/2021-19). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2022. Não paginado. Disponível em: <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=515&pagina=234&data=20/12/2022&captchafield=firstAccess>>. Acesso em: 7 abr. 2024.

MORAIS, Daniel Pereira de; SILVA, Mayza Gabriela Estevam da; VASCONCELOS, Ricardo Oliveira Bandeira de; ALMEIDA, Laura Julyê Sales; HOLANDA, Romildo Morant de; MORAES, Alex Souza. A Educação Ambiental como alternativa à gestão de resíduos sólidos do serviço de saúde: estudo de caso em hospital do Recife (PE). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 501-512, 2024.

MUNIZ, Císara Ferri; LACERDA, Jéssica Rodrigues. Educação Ambiental: um olhar contrário ao PLS 221/2015. In: LAMIM-GUEDES, Valdir; MONTEIRO, Rafael Araújo Arosa. (org.). **Educação Ambiental na educação básica: entre a disciplinarização e a transversalidade da temática socioambiental**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Na Raiz, 2019. E-book. p. 85-95. Disponível em: <https://www.google.com.br/books/edition/Educa%C3%A7%C3%A3o_ambiental_na_educa%C3%A7%C3%A3o_b%C3%A1sica/5PUIEAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&printsec=frontcover>. Acesso em: 7 abr. 2024.

NUNES, Rodrigo Rodrigues; SILVA, Ricardo Antônio Pereira da. Transbordo de resíduos sólidos. **Pensar Engenharia**, Juiz de Fora, v. 3, n. 1, s/p, 2015.

PEREIRA, Eduardo Vinícius. **Resíduos sólidos**. São Paulo: Senac, 2019.

TELLES, Dirceu D'Alkmin. **Resíduos sólidos: gestão responsável e sustentável**. São Paulo: Blucher, 2022.

TERA AMBIENTAL. **Qual a diferença entre lixão, aterros e compostagem?** Jundiaí, 2024. Disponível em: <<https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/qual-a-diferenca-lixao-aterros-e-compostagem>>. Acesso em: 7 abr. 2024.

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 8: 28-54, 2024.