RESUMO EXPANDIDO
Anais do Congresso Interdisciplinar Internacional – CONIÚNICA
08 a 11 de setembro. Híbrido, Ipatinga – MG
doi.org/10.53426/con.v5i0.004

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

RELAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MANEJO INSTITUCIONAL DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO FUNDAMENTAL

RELATIONSHIP BETWEEN ENVIRONMENTAL EDUCATION AND INSTITUTIONAL MANAGEMENT OF WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT IN AN ELEMENTARY SCHOOL

RELACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA GESTIÓN INSTITUCIONAL DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN PRIMARIA

doi.org/10.53426/con.v5i0.004

Anderson Augusto do Nascimento Oliveira[1]; Casimiro Waete Agostinho[2]; Sérgio dos Santos Reis[3]; Luiz Matheus Silva Alves[4]; Clélio Rodrigo Paiva Rafael[5]; Viviane Bezerra da Silva[6]; Ronald Assis Fonseca[7]
[1] [UniÚnica, Recife-PE, cadedeu@hotmail.com][2] [UniÚnica, Natal-RN, casimirowaete@gmail.com]; [3] [UniÚnica, GV-MG, sergiodosreis@hotmail.com]; [4] [UniÚnica, Quirinópolis-GO, luiz.alves@ueg.br]; [5] [UniÚnica, Mossoró-RN, clelio_rodrigo10@hotmail.com]; [6] [UniÚnica, SBC-SP, vivianeb.silva@hotmail.com]; [7][UniÚnica, Ipatinga-MG, ronald.ufv@hotmail.com].
Grupo de Trabalho: GT 4 – Meio Ambiente, Sustentabilidade e Mudanças Climáticas

RESUMO

A expansão do uso de equipamentos eletroeletrônicos nas instituições de ensino amplia simultaneamente sua função pedagógica e a necessidade de gerenciar equipamentos danificados, obsoletos ou sem condições imediatas de uso. Este estudo teve como objetivo diagnosticar, em uma instituição de ensino fundamental, a inserção da educação ambiental relacionada aos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) nas práticas educativas e as condições institucionais de organização, armazenamento, risco e encaminhamento desses materiais. Realizou-se estudo observacional, descritivo e de caráter diagnóstico, mediante visita técnica e aplicação de checklist estruturado em cinco dimensões: caracterização institucional; abordagem pedagógica da educação ambiental e dos REEE; inspeção física dos ambientes; caracterização dos materiais e riscos; e encaminhamento institucional. Foram inspecionados três ambientes. As informações pedagógicas e administrativas foram registradas a partir das respostas da instituição, enquanto as condições físicas foram verificadas durante a visita. A educação ambiental constava no Projeto Político-Pedagógico, e o tema dos resíduos eletroeletrônicos foi informado como conteúdo específico trabalhado regularmente, sobretudo em Ciências e Tecnologia, com ênfase em separação, descarte correto, debates, rodas de conversa e orientação às famílias. A inspeção mostrou padrão distinto no manejo interno. Os três ambientes estavam secos e protegidos e apresentavam acesso controlado; entretanto, em nenhum deles os materiais estavam organizados e separados, e o empilhamento foi considerado inseguro nos três locais. Também foram registrados equipamentos quebrados, risco de queda, lâmpada quebrada e fios expostos. Na sala de informática foram identificadas 20 unidades agrupadas como cabos, peças de computadores e equipamentos quebrados, classificadas no instrumento como materiais que necessitavam de avaliação técnica, com dano ou risco aparente e prioridade alta de

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

encaminhamento. A instituição informou ainda que parte expressiva dos equipamentos integra o patrimônio público e que sua substituição depende de procedimentos administrativos estaduais. Os achados mostram a coexistência de inserção pedagógica do tema com fragilidades operacionais no manejo dos próprios equipamentos e resíduos. O diagnóstico não permite avaliar aprendizagem ou comportamento dos estudantes, mas indica que a coerência institucional exige articular educação ambiental, inventário, segregação, armazenamento temporário seguro, avaliação técnica e procedimentos administrativos de encaminhamento.

Palavras-chave: educação ambiental; resíduos de equipamentos eletroeletrônicos; escola; checklist; gestão de resíduos.

INTRODUÇÃO

Os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) formam um fluxo de resíduos associado à rápida difusão, substituição e obsolescência de equipamentos elétricos e eletrônicos. Em 2022, a geração mundial atingiu 62 milhões de toneladas, enquanto apenas 22,3% dessa massa foi documentada como formalmente coletada e reciclada; a projeção para 2030 alcança 82 milhões de toneladas (Baldé et al., 2024). Esse fluxo reúne materiais com valor de recuperação e componentes que podem conter substâncias perigosas, o que torna inadequado tratá-lo como resíduo comum, sobretudo quando há equipamentos danificados, peças expostas ou armazenamento sem organização (Rautela et al., 2021; Kumar et al., 2024).

A escola ocupa uma posição particular nesse problema. Equipamentos de informática, impressoras, aparelhos de som, climatização e outros recursos integram a infraestrutura de ensino, mas também entram em ciclos de avaria, desuso, manutenção e substituição. Ao mesmo tempo, a Política Nacional de Educação Ambiental define a educação ambiental como componente essencial e permanente da educação nacional e determina sua presença de forma articulada nos diferentes níveis e modalidades de ensino (Brasil, 1999). A Política Nacional de Resíduos Sólidos, por sua vez, incorpora a educação ambiental entre seus instrumentos e estabelece a destinação ambientalmente adequada como referência para a gestão dos resíduos (Brasil, 2010).

A presença do tema no currículo, porém, não permite presumir que práticas institucionais ou comportamentos individuais estejam automaticamente alinhados ao conteúdo ensinado. Islam, Dias e Huda (2021) identificaram entre universitários de Sydney conhecimento geral sobre e-waste acompanhado de lacunas quanto aos sistemas de coleta e destinação, sendo o armazenamento doméstico uma prática recorrente. Em uma universidade do Zimbábue, Maphosa (2021) verificou que o reconhecimento de riscos ambientais e à saúde não se traduziu em manejo adequado dos resíduos. Em sentido complementar, uma intervenção educacional com estudantes de tecnologias da informação elevou conhecimento e intenção relacionados à reciclagem de REEE, mostrando que ações educativas estruturadas podem produzir ganhos de conscientização, embora esses resultados não equivalham, por si, à avaliação do manejo físico dos resíduos (Angelaki et al., 2024).

A própria pesquisa educacional sobre REEE ainda apresenta concentração em experiências universitárias e atividades práticas. A revisão de Nikoloudakis e Rangoussi (2025), baseada em 27 estudos de intervenção, encontrou predominância de abordagens presenciais e hands-on, mas também baixa frequência de avaliações sistemáticas dos resultados de aprendizagem. Essa configuração torna relevante examinar a instituição educacional em duas frentes que usualmente aparecem separadas: como o problema dos REEE é incorporado às práticas educativas e como os equipamentos danificados ou sem uso são efetivamente organizados, armazenados e encaminhados no espaço escolar.

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

Com base nessa relação, o objetivo foi diagnosticar, em uma instituição de ensino fundamental, a inserção da educação ambiental relacionada aos REEE nas práticas pedagógicas e as condições institucionais de organização, armazenamento, risco e encaminhamento de equipamentos e resíduos eletroeletrônicos, mediante checklist estruturado e visita técnica.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo observacional, descritivo e de caráter diagnóstico em uma instituição de ensino fundamental situada em uma capital da região Nordeste do Brasil. A identificação da escola, de seus responsáveis e de qualquer elemento capaz de individualizá-la foi suprimida. Para caracterização do contexto, mantiveram-se apenas informações gerais: atendimento a cerca de 400 estudantes, atuação de aproximadamente 40 educadores e disponibilidade de computadores, notebooks, impressoras, aparelhos de som, equipamentos de climatização e outros recursos tecnológicos. A visita técnica e aplicação de checklist estruturado ocorreram em agosto de 2026.

O diagnóstico utilizou um checklist estruturado para reunir, no mesmo procedimento, informações sobre a dimensão pedagógica e sobre o manejo institucional dos REEE. O instrumento não foi tratado como escala de desempenho nem recebeu pontuação global. Sua função foi orientar a visita, padronizar os registros e evitar que a análise se restringisse a impressões gerais. O resumo dos itens foi organizado em cinco dimensões, apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Estrutura do checklist utilizado na visita técnica

Dimensão	O que foi verificado	Natureza do registro
Caracterização institucional	Nível de ensino, quantitativo aproximado de estudantes e profissionais e recursos tecnológicos disponíveis.	Informação institucional
Educação ambiental e REEE	Inserção no PPP, frequência de abordagem, áreas/disciplina, conteúdos, estratégias didáticas e orientações à comunidade escolar.	Informação institucional
Inspeção dos ambientes	Proteção contra intempéries, organização e separação, controle de acesso, segurança do empilhamento e problemas visíveis.	Observação direta
Materiais e riscos	Localização, tipo, quantidade registrada, condição, presença de dano/risco aparente, natureza do risco e prioridade.	Observação direta + classificação do checklist
Encaminhamento	Ação urgente, avaliação técnica sugerida, responsável informado e condicionantes administrativos para substituição/retirada.	Informação institucional + síntese da visita

Fonte: Autores (2026).

Três ambientes foram inspecionados: sala de informática, sala dos professores e uma sala de aula. Para cada ambiente, o checklist repetiu quatro critérios binários: estar seco e protegido; apresentar materiais organizados e separados; possuir acesso controlado; e apresentar empilhamento seguro.

A análise foi exclusivamente descritiva. Informações institucionais sobre currículo, práticas educativas, responsabilidades e procedimentos administrativos foram mantidas como informações declaradas pela escola; condições físicas, materiais e riscos visíveis foram tratadas como registros da visita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dimensão pedagógica indicou educação ambiental formalmente inserida no Projeto Político-Pedagógico (PPP) e abordagem regular dos resíduos eletroeletrônicos nos últimos três anos.

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

Ciências e Tecnologia foram as áreas citadas; separação e descarte correto, os conteúdos; e debates, rodas de conversa e orientação a estudantes e famílias, as principais estratégias. A instituição também relatou aumento da frequência de abordagem em relação aos anos anteriores (Tabela 2).

Tabela 2 – Caracterização da instituição e inserção pedagógica do tema dos REEE

Aspecto	Registro do diagnóstico
Caracterização geral	Instituição de ensino fundamental; cerca de 400 estudantes e aproximadamente 40 educadores.
Recursos tecnológicos	Computadores, notebooks, impressoras, aparelhos de som, equipamentos de climatização e outros.
Inserção da educação ambiental	Formalmente inserida no Projeto Político-Pedagógico.
Abordagem de REEE	Conteúdo específico, informado como trabalhado regularmente nos últimos três anos.
Áreas envolvidas	Ciências e Tecnologia.
Conteúdos citados	Separação e descarte correto.
Estratégias didáticas	Debates e rodas de conversa.
Prática relatada	Orientação a estudantes e famílias sobre locais adequados de descarte.
Mudança temporal percebida	Aumento da frequência de abordagem em relação aos anos anteriores.

Fonte: Autores (2026).

O diagnóstico mostrou um padrão homogêneo entre os três ambientes avaliados. Sala de informática, sala dos professores e sala de aula estavam secas e protegidas e possuíam acesso controlado. Em contraste, os materiais não estavam organizados e separados em nenhum dos espaços, e o empilhamento foi classificado como inseguro nos três ambientes (Tabela 3). Assim, as fragilidades não se concentraram na proteção contra intempéries ou no controle de acesso, mas na segregação e na disposição física dos equipamentos e materiais armazenados.

Tabela 3 – Condições observadas nos três ambientes inspecionados

Ambiente	Seco e protegido	Organizado e separado	Acesso controlado	Empilhamento seguro
Sala de informática	Sim	Não	Sim	Não
Sala dos professores	Sim	Não	Sim	Não
Sala de aula	Sim	Não	Sim	Não

Fonte: Autores (2026).

Além dos critérios padronizados, foram registrados equipamentos quebrados, risco de queda, uma lâmpada quebrada e fios expostos. Percebeu-se ainda ventiladores danificados, lâmpadas queimadas ou intermitentes, equipamentos de informática com peças faltantes e aparelhos de ar-condicionado novos ainda não instalados e expostos ao tempo. Alguns desses registros pertencem à manutenção da infraestrutura, e não necessariamente ao estoque de REEE. Os fios expostos foram apontados como a ação mais urgente, mas constituem risco elétrico observado.

Na sala de informática, o inventário registrou 20 unidades agrupadas como cabos, peças de computadores e equipamentos quebrados. O conjunto foi classificado como “necessita de avaliação técnica”, com dano ou risco aparente descrito como possibilidade de choque elétrico, prioridade alta

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

e indicação de avaliação técnica. Nesse contexto, a triagem é necessária para separar equipamentos reparáveis dos efetivamente inservíveis e reduzir a exposição a componentes danificados; inventário e classificação sistemática são etapas básicas do manejo de REEE (Rautela et al., 2021).

Realizando uma leitura conjunta das duas dimensões, foi percebido que a instituição informou que o tema é trabalhado de forma regular e integrado ao planejamento pedagógico, mas a visita encontrou ausência de separação e disposição insegura em todos os ambientes inspecionados. Essa coexistência não demonstra que a educação ambiental da escola seja ineficaz, uma vez que o estudo não mediu aprendizagem nem observou se estudantes participavam do armazenamento dos equipamentos. Ela demonstra, de forma mais restrita, que a institucionalização pedagógica do tema não estava acompanhada, no momento da visita, por condições igualmente consistentes de manejo interno. A diferença entre conhecimento ambiental e condições efetivas de destinação já foi observada em outros contextos educacionais, embora estudos com universitários não sejam diretamente transferíveis ao ensino fundamental (Islam; Dias; Huda, 2021; Maphosa, 2021).

A instituição informou ainda que a maior parte dos equipamentos é tombada e que a substituição depende de processos administrativos estaduais. Portanto, a retirada do uso não implica possibilidade imediata de descarte: avaliação técnica, procedimentos patrimoniais e definição de responsabilidade passam a integrar o fluxo, indicado no checklist como atribuição de secretaria estadual. A Política Nacional de Resíduos Sólidos exige destinação ambientalmente adequada e articula gestão de resíduos e educação ambiental (Brasil, 2010). Já o Decreto nº 10.240/2020 regulamenta a logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico; equipamentos institucionais não devem ser automaticamente equiparados a resíduos domiciliares, exigindo encaminhamento compatível com sua origem e titularidade (Brasil, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico identificou duas condições coexistentes. A instituição relatou inserção formal da educação ambiental no PPP e abordagem regular dos REEE, com participação de Ciências e Tecnologia, discussão sobre separação e descarte correto e orientação à comunidade escolar. Na visita, porém, os três ambientes apresentaram ausência de organização e separação e empilhamento inseguro, além de equipamentos quebrados e situações que exigiam atenção técnica e de segurança. Na sala de informática, 20 unidades agrupadas como cabos, peças de computadores e equipamentos quebrados foram classificadas como necessitando de avaliação técnica e prioridade alta.

A principal contribuição é mostrar que educação ambiental e manejo institucional dos REEE precisam ser examinados de forma articulada, sem tomar uma dimensão como indicador automático da outra. Para a instituição avaliada, as prioridades são segregar e organizar o armazenamento temporário, avaliar tecnicamente equipamentos danificados, tratar riscos elétricos por profissional habilitado e integrar essas ações aos procedimentos patrimoniais responsáveis pela retirada e substituição dos bens. O diagnóstico de uma única escola, sem medidas de aprendizagem, não permite generalização nem atribuição de causalidade entre práticas educativas e condições de manejo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Universitário UniÚnica pelo incentivo contínuo às atividades de pesquisa e extensão, bem como pelo apoio institucional, pela concessão de bolsas e pelo financiamento destinado ao desenvolvimento de projetos científicos.

REFERÊNCIAS

ANGELAKI, M. E. et al. Exploring the awareness outcomes of educating ICT students on the environmental implications of e-waste recycling and energy consumption in data centers. IEEE Transactions on Education, v. 67, n. 1, p. 143–152, 2024. DOI: 10.1109/TE.2023.3330913.

ISSN: 2965-0399 REVISTA CONEXÕES
V. 1, 2026
Revista dos cursos de Graduação e Pós-graduação da Faculdade Única de Ipatinga na modalidade EaD

BALDÉ, C. P. et al. The Global E-waste Monitor 2024. Geneva: International Telecommunication Union; Bonn: United Nations Institute for Training and Research, 2024.

BRASIL. Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. Regulamenta o sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes. Brasília, DF: Presidência da República, 2020.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2010.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF: Presidência da República, 1999.

ISLAM, M. T.; DIAS, P.; HUDA, N. Young consumers' e-waste awareness, consumption, disposal, and recycling behavior: a case study of university students in Sydney, Australia. Journal of Cleaner Production, v. 282, 124490, 2021. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124490.

KUMAR, P. et al. A review on e-waste contamination, toxicity, and sustainable clean-up approaches for its management. Toxicology, v. 508, 153904, 2024. DOI: 10.1016/j.tox.2024.153904.

MAPHOSA, V. Students' awareness and attitudinal dispositions to e-waste management practices at a Zimbabwean university. Journal of Information Policy, v. 11, p. 562–581, 2021. DOI: 10.5325/jinfopoli.11.2021.0562.

NIKOLOUDAKIS, N.; RANGOUSSI, M. Sustainability in (engineering) education through reclaiming and reusing electronic components from e-waste: a last decade research review. International Journal of Sustainability in Higher Education, v. 26, n. 1, p. 202–219, 2025. DOI: 10.1108/IJSHE-09-2023-0405.

RAFAEL, Clélio Rodrigo Paiva; TESSAROLE, Cristina de Lacerda; FONSECA, Ronald Assis. A importância das tecnologias da informação e comunicação (TIC's) no processo de ensino e aprendizagem do ensino fundamental: uma revisão. Anais do EVIDOSOL/CILTec-Online, v. 11, n. 1, 2023. Disponível em: https://ciltec.textolivre.pro.br/index.php/CILTecOnline/article/view/1131. Acesso em: 1 out. 2026.

RAUTELA, R. et al. E-waste management and its effects on the environment and human health. Science of the Total Environment, v. 773, 145623, 2021. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.145623.

SOUSA, Davi Sousa de; LIMA, Lieide Vidal de; FONSECA, Ronald Assis; RAFAEL, Clélio Rodrigo Paiva; REX, Franciel. Educação ambiental na aldeia indígena Ka'apor (Zé Gurupi): sensibilização e práticas sustentáveis. JANUS.NET, e-journal of International Relations, v. 17, n. 1, dossiê temático 2, 2026. DOI: 10.26619/1647-7251.DT0526.9.