

CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



LOGÍSTICA REVERSA DE ÓLEO MINERAL ISOLANTE, LIVRE DA PRESENÇA DE BIFENILAS POLICLORADAS (PCBS)

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.9.26.II-002>

Letícia Ferreira da Silva Pinto (*), Iracema Opuskevitch, Wellington Romero

*Companhia Paranaense de Energia – leticia.ferreira@copel.com

RESUMO

Durante o processo de avaliação para atendimento dos requisitos legais e das Normas da Organização (NOC) para gerir o processo de alienação dos bens inservíveis da Companhia Paranaense de Energia (Copel) e sua Subsidiária Integral Copel Geração e Transmissão S.A. (Copel GeT), surgiu em 2023 o Projeto “Logística reversa de óleo mineral isolante, livre da presença de bifenilas policloradas (PCBs), que pela sua natureza, representava risco de incidentes ambientais decorrentes do manuseio, armazenamento e transporte do óleo mineral isolante, oriundos das atividades de manutenção preventiva ou corretiva e de desmobilização de equipamentos.

Para viabilizar o processo e minimizar os riscos, foram realizadas: (i) análises de mercado; (ii) projeções de modernizações aprovadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), através da Resolução Autorizativa nº 14.531, de 16 de maio de 2023; (iii) busca por fornecedores de logística reversa de óleo mineral isolante e (iv) implantação do processo de destinação alinhado às práticas de Environmental, Social and Governance (ESG) da Copel, que acredita que empresas sustentáveis agreguem valor aos seus negócios.

Além do atendimento das diretrizes internas da Copel, a adoção da logística reversa no processo de destinação do óleo mineral isolante está alinhada à pauta da Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com ressaltos ao ODS 12 - consumo e produção responsável. Além de promover o aumento no desempenho ambiental, com o atingimento das metas corporativas dos indicadores de desempenho ambiental, como a taxa de destinação sustentável de resíduos perigosos.

No primeiro ano de vigência do contrato, foram destinados 161.000 litros de óleo mineral isolante para rerrefino, possibilitando o retorno do produto à cadeia produtiva nacional.

PALAVRAS-CHAVE: Logística reversa, óleo mineral isolante, requisitos ambientais.

ABSTRACT

During the evaluation process to meet the legal requirements and Organizational Standards (OS) for managing the disposal processes of unusable assets of Companhia Paranaense de Energia (Copel) and its wholly-owned subsidiaries, Copel Geração e Transmissão S.A. (Copel GeT), the project “Reverse logistics of insulating mineral oil, free from the presence of polychlorinated biphenyls (PCBs)” emerged in 2023. Due to its nature, the oil represented a risk of environmental incidents resulting from the handling, storage, and transportation of insulating mineral oil originating from preventive or corrective maintenance activities and equipment decommissioning.

To enable the process and minimize risks, the following were carried out: (i) market analyses; (ii) projections of modernizations approved by the National Electric Energy Agency (ANEEL), through Authorizing Resolution No. 14,531, of May 16, 2023; (iii) search for reverse logistics suppliers of insulating mineral oil; and (iv) implementation of the disposal process aligned with Copel's Environmental, Social and Governance (ESG) practices, which believe that sustainable companies add value to their businesses.

In addition to meeting Copel's internal guidelines, the adoption of reverse logistics in the disposal process of insulating mineral oil is aligned with the 2030 Agenda for Sustainable Development Goals (SDGs), with emphasis on SDG 12 - responsible consumption and production. In addition to promoting increased environmental performance, with the achievement of corporate targets for environmental performance indicators, such as the sustainable disposal rate of hazardous waste.

In the first year of the contract, 161,000 liters of insulating mineral oil were sent for rerefining, enabling the product to return to the national production chain.

KEY WORDS: Reverse logistics, insulating mineral oil, environmental requirements.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



ATENÇÃO: A área que está sombreada (em amarelo) é a que poderá ser livremente editada pelo autor do trabalho. Isto é feito para proteger o cabeçalho e o rodapé de eventuais desformatações. Posteriormente, a Comissão Organizadora retirará este sombreado e transformará o texto em arquivo PDF.

INTRODUÇÃO

No cenário atual, a busca por eficiência operacional aliada às práticas de Environmental, Social and Governance (ESG) tornou-se pilares estratégicos para as empresas. Alinhada à essa tendência a Companhia Paranaense de Energia (Copel) é pioneira na gestão de questões ambientais, sociais e de governança corporativa. Ao longo de sua história, consolidou-se como uma empresa comprometida em prover energia e soluções para o desenvolvimento sustentável da sociedade, sendo a primeira empresa do setor elétrico a aderir ao Pacto Global das Organizações das Nações Unidas (ONU), em 12 de julho de 2000.

A Companhia revisou a sua Política de Sustentabilidade em 2025, que define as diretrizes da Copel para o tema, e desdobra-se nos assuntos: Ambiental, Biodiversidade, Direitos Humanos, Engajamento com Partes Interessadas, Investimento Social Privado e Mudança do Clima. Visando o cumprimento das Normas da Organização (NOC), a Subsidiária Integral Copel Geração e Transmissão S.A. (Copel GeT) desenvolveu em 2023, uma iniciativa voltada ao processo de alienação dos bens inservíveis, o projeto intitulado “Logística reversa de óleo mineral isolante, livre da presença de bifenilas policloradas (PCBs)”, fundamentou uma solução estruturada para mitigar riscos ambientais e promover a economia circular em conformidade com as políticas internas e a Agenda 2030.

OBJETIVOS

O projeto visa promover a logística reversa do óleo mineral isolante gerados nas unidades da Copel Geração e Transmissão S.A. (Copel GeT), através da técnica de rerrefino, visando maximizar a economia circular nacional, garantir o adequado gerenciamento dos resíduos perigosos e a prevenção de impactos ambientais negativos associados, como contaminação do solo e lençol freático e alinhar as ações de logística reversa existentes na Copel GeT com a pauta da Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), principalmente o ODS 12, consumo e produção responsável.

METODOLOGIA

Os processos de operação, manutenção preventiva ou corretiva e desmobilização de equipamentos isolados a óleo, tais como chaves comutadoras, disjuntores, transformadores de corrente e transformadores de potência existentes nas unidades operacionais da Copel GeT, que abrange usinas hidrelétricas e subestações de transmissão de energia, utilizam em seus sistemas o óleo mineral isolante, classificado como resíduo Classe 1 – Perigoso.

Quando da necessidade de desmobilização desses equipamentos e destinação do óleo mineral, tinha-se como procedimento as seguintes etapas:

- Esgotamento do óleo isolante existente nos equipamentos isolados;
- Armazenagem do resíduo de óleo em tambores metálicos com capacidade de 200 litros, nas instalações das unidades;
- Disponibilização do resíduo para alienação, realizada através de leiloeiro, responsável pela realização dos serviços de remoção nas unidades, transporte, armazenagem em pátio ou barracão, edital de leilão e venda, até a entrega dos materiais e bens inservíveis aos arrematantes;
- Realização do leilão, através de lotes de materiais/resíduos e posterior análise quanto ao atendimento dos requisitos por parte dos arrematantes;
- Solicitação de Autorização Ambiental (AA), Instituto Água e Terra (IAT), para a destinação do resíduo Classe 1 - Perigoso;
- Agendamento com o arrematante de cada lote do leilão, para a remoção e transporte do resíduo de óleo isolante até sua base operacional para a descontaminação e rerrefino, transformando-o em produto com qualidade similar ao original;
- Na ausência de empresa especializada em descontaminação e rerrefino, seja pela quantidade de resíduo ou pela dificuldade logística, o óleo tinha como destino o coprocessamento, juntamente com os demais resíduos contaminados que possuíam o devido Poder Calorífico Superior exigido.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Desta forma, eram muitas empresas arrematantes para cada lote dos leilões e grande volume de documentação para análise, o que desencadeava em um processo moroso, com a maioria das arrematantes desclassificadas por não atenderem os requisitos exigidos.

Visando a melhoria do processo de alienação dos bens inservíveis e resíduos da Copel GeT e a promoção de práticas mais sustentáveis, optou-se por mudanças no fluxo do processo de destinação do óleo mineral isolante, livres de bifelinas policloradas, gerados nas usinas hidrelétricas e subestações, seguindo para o tratamento de rerrefino, porém de forma mais ágil, através de contratação específica, de acordo com a ordem abaixo:

- Acesso ao cronograma de manutenção dos transformadores e a quantidade de óleo disponível para destinação (a capacidade dos transformadores são de 30 a 70 mil litros de óleo);
- Solicitação de coleta de óleo para análise físico-química;
- Contratação de empresa especializada e devidamente licenciada para a destinação;
- Solicitação de Autorização Ambiental junto ao IAT;
- Emissão de Ordem de Serviço para a Contratada;
- Acompanhamento da coleta e destinação.



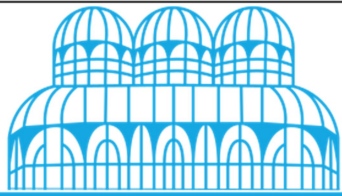
Figura 1: Armazenamento de óleo na subestação. Fonte: Copel, 2025.

RESULTADOS

Após as tratativas internas entre a área de meio ambiente, equipe especializada na gestão dos resíduos, e a área de alienação de bens inservíveis da subsidiária, através de estudo da prospecção dos quantitativos de óleo mineral isolante para destinação, realizou-se a análise dos interessados no mercado nacional e após as negociações, firmou-se o contrato para a venda do óleo, com empresa especializada e devidamente licenciada para a atividade de rerrefino.

Os óleos minerais isolantes a serem destinados através desse contrato específico, são previamente analisados quanto a sua composição, teor de umidade, qualidade e teor do contaminante bifenila policlorada (PCB), garantindo-se assim os requisitos da qualidade necessária para a referida destinação.

Após a verificação quanto ao atendimento aos requisitos ambientais, iniciou-se os licenciamentos específicos voltados a gestão de resíduos perigosos interestadual, a empresa contratada apresentou a Autorização Ambiental (AA) emitida pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), do Rio de Janeiro e a carta de anuência do receptor (contratada). Com posse da documentação inicial, a Copel GeT organizou os processos e encaminhou os requerimentos das Autorizações



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026



Ambientais junto ao Instituto Água e Terra, conforme a Portaria 212/2019 que estabelece os procedimentos e critérios para a exigência e emissão de Autorizações Ambientais para as Atividades de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. As destinações são necessárias em diversas unidades operacionais da Companhia, assim, para cada unidade é obtido uma Autorização específica, de acordo com a quantidade de óleo a ser destinada.

Com a Autorização Ambiental emitida, a contratada está autorizada a realizar a coleta, passando inicialmente pela integração de segurança, exigida para acesso as unidades da Companhia, onde a contratada recebe instruções de segurança específicas e cuidados necessários para a realização dos serviços, feito isso, emite-se a Ordem de Serviço (OS) informando a unidade de coleta, Subestação ou Usina Hidrelétrica, e a quantidade de óleo disponível. A OS é acompanhada do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), emitidos pela unidade geradora através da plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), necessário para as destinações de resíduo e para posterior emissão dos Certificados de Destinação Final (CDF) correspondentes, em atendimento a Portaria MMA 280/2020.

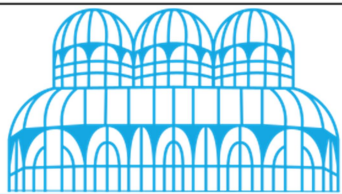
Com essas informações, a contratada providencia o atendimento no prazo previamente acordado para realizar a coleta, preferencialmente no exato momento da necessidade de substituição do óleo do transformador, utilizando-se de caminhão com bomba de sucção, assim, óleo retirado do transformador segue direto para o tanque do caminhão de transporte, não havendo necessidade de acondicionamento em inúmeros tambores.



Figura 2: Transferência de óleo do transformador para o tanque do caminhão. Fonte: Copel, 2026

Essa alternativa para a coleta resultou em ganhos e benefícios para o processo, sendo:

- Minimização dos riscos operacionais e ambientais inerentes as etapas do manuseio, carregamento, armazenamento e transporte do processo de alienação de óleo isolante, como vazamento de óleo e consequentemente maior geração de resíduos sólidos contaminados com óleo (mantas de contenção, terra fuller, estopas, tambores), possíveis acidentes e emergências ambientais durante os inúmeros transportes dos diversos arrematantes nas unidades;
- Evitar possíveis impactos ambientais negativos, contaminação de solo e lençol freático;
- Ganho operacional nos processos de operação e manutenção, no macroprocesso de modernização ou manutenção preventiva/corretiva em equipamentos isolados a óleo das unidades, o processo de logística reversa poderá ser englobado, otimizando a destinação ambiental;



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



- Aumento da agilidade do processo, com a significativa redução do tempo de armazenamento dos tambores de óleo nas unidades operacionais, usinas e subestações e no pátio do leiloeiro;
- Maior agilidade no controle quanto ao atendimento aos requisitos legais voltados a gestão ambientalmente adequada dos resíduos (sendo uma empresa contratada especializada, ao invés de vários arrematantes);
- Ganhos ambientais alinhado as práticas ESG e os objetivos estratégicos de sustentabilidade da Copel;
- Aumento no desempenho ambiental do processo, somando ao atingimento das metas Corporativas dos indicadores taxa de destinação sustentável de resíduos total e taxa de destinação sustentável de resíduos perigosos;
- Alinhamento das ações de logística reversa existentes na Copel GeT com a pauta da Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com ressaltos ao ODS 12 - consumo e produção responsável;
- Redução da necessidade de exploração dos recursos naturais, promovendo a reciclagem/reuso/errefino - quando possível - do óleo isolante, aumentando assim o desempenho ambiental nas destinações e contribuindo ao incentivo de práticas sustentáveis de consumo, incluindo e incentivando a economia circular, por meio de um ciclo que pode ser repetido inúmeras vezes;
- Consequente aumento no desempenho ambiental da empresa voltados à sustentabilidade.

CONCLUSÕES

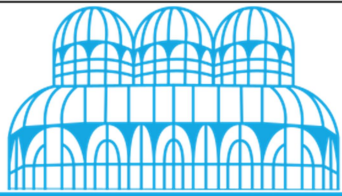
A inovação no processo de destinação dos óleos minerais isolantes usados na Copel Geração e Transmissão S.A. (Copel GeT), nos moldes do cenário atual corporativo, por meio da contratação de empresa especializada, a ser acionada tempestivamente sob demanda, ou seja, conforme a necessidade das unidades operacionais, proporcionou maior agilidade, segurança operacional e ambiental.

A adoção da logística reversa no processo de destinação do óleo mineral isolante está alinhada à pauta da Agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com ressaltos ao ODS 12 - consumo e produção responsável. Além de promover o aumento no desempenho ambiental, com o atingimento das metas corporativas dos indicadores de desempenho ambiental, como a taxa de destinação sustentável de resíduos perigosos. No primeiro ano de vigência do contrato, foram destinados 161.000 litros de óleo mineral isolante para rerrefino.

Além dos ganhos de eficiência operacional, ressaltamos os ganhos ambientais, como: a minimização dos riscos de possíveis impactos ambientais negativos, com o manuseio incorreto, e o armazenamento temporário do óleo em tambores, por vezes em longos períodos, maior controle documental do atendimento aos requisitos ambientais voltados a gestão de resíduos e o incentivo às práticas de economia circular nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Companhia Paranaense de Energia. **Sustentabilidade**. Disponível em: <https://copelsustentabilidade.com/ambiental/>. Acesso em 06 de abril de 2026.
2. Companhia Paranaense de Energia. Políticas Corporativas. **Política de Sustentabilidade**. Disponível em: <https://copelsustentabilidade.com/governanca/governanca-corporativa/praticas-de-governanca/politicas-corporativas/>. Acesso em 09 de abril de 2026.
3. Lei Estadual nº 6.805, de 18 de junho de 2014, que inclui artigos na Lei Estadual nº 4.191/2003, institui a **obrigação da implementação de sistemas de logística reversa no âmbito do estado do Rio de Janeiro**.
4. Decreto Federal nº 48.354, de 02 de fevereiro de 2023, institui o **Regulamento Geral de Logística Reversa do Estado do Rio de Janeiro**.
5. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**; altera a Lei Federal 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
6. **Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR)**, Manual de ajuda ao usuário, versão 1.08, 2021. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/02/2-Manual-do-Usuario-MTR.pdf>. Acesso: 14 de fevereiro de 2026.
7. Instituto Água e Terra. **Monitoramento de resíduos sólidos**. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Residuos-Solidos>. Acesso em 14 de fevereiro de 2026.
8. Lei Estadual do Paraná nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à **geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação**



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



final dos resíduos, sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

9. Resolução ANTT nº 5232, de 14 de dezembro de 2016 e alteração, aprova as instruções, complementares ao regulamento do **transporte terrestre de produtos perigosos**.