

# RELATÓRIO COMBUSTIVEIS DERIVADOS DE RESÍDUOS NO BRASIL

NOVEMBRO 2024

## COMBUSTÍVEIS DERIVADOS DE RESÍDUOS NO BRASIL

Novembro 2024

*Autores*

***Zuleica Nycz, Rafael Eudes***

*Contato: zuleica.nycz@gmail.com*



**Toxisphera** é uma organização sem fins lucrativos que defende a transparência das políticas públicas e dos acordos internacionais multilaterais que afetam a saúde humana e o meio ambiente; a qualificação e a mobilização de grupos sociais; a promoção de abordagens apropriadas para o gerenciamento de substâncias e produtos químicos e resíduos perigosos com base na abordagem com validação científica e tecnológica.

[www.toxisphera.org](http://www.toxisphera.org)



O IPEN é uma rede global de organizações não governamentais (ONG) de interesse público que criam um futuro livre de tóxicos. O IPEN é composto por mais de 600 ONGs em mais de 125 países. Juntos trabalhamos para garantir que os produtos químicos e metais tóxicos não sejam mais produzidos, utilizados ou eliminados de formas que prejudiquem a saúde humana e o ambiente. O IPEN e as suas organizações participantes tornaram-se uma força líder na regulamentação de produtos químicos e resíduos e estão a catalisar um movimento internacional para promover produtos químicos sem danos e para acabar com a produção das substâncias mais perigosas do mundo.

[www.ipen.org](http://www.ipen.org)

A TOXISPHERA gostaria de agradecer o apoio financeiro dado a este relatório pela International Pollutants Elimination Network (IPEN). Além disso, a Toxisphera agradece ao Lee Bell por suas contribuições no desenvolvimento deste documento. Os pontos de vista aqui contidos não devem necessariamente refletir a opinião oficial de nenhum desses doadores..

## SUMÁRIO

### Sumário

INTRODUÇÃO.....	7
LEGISLAÇÃO SOBRE GESTÃO DE RESÍDUOS.....	8
LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL.....	8
A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes .....	8
Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito .....	10
LEGISLAÇÃO NACIONAL.....	11
Legislação sobre resíduos no Brasil.....	11
Resolução CONAMA no. 499/2020 - Coprocessamento em Fornos de Clínquer.....	11
Resolução CONAMA 258/99 e 416/09 - Pneus .....	13
Transporte transfronteiriço de resíduos.....	14
O cenário do coprocessamento no Brasil.....	16
Transporte de resíduos no Brasil para coprocessamento .....	23
A visão do Setor de coprocessamento .....	27
Argumentações da Sociedade Civil.....	27
Conclusões e Recomendações .....	31

## EXECUTIVE SUMMARY

With more than a hundred cement plants distributed throughout its territory, Brazil is the largest cement producer in Latin America. This brief report presents the Brazilian national scenario on the production, transportation and use of Waste Derived Fuels (WDF) used in the co-processing of cement plants. This type of fuel is made up of hazardous waste and other inert and non-inert waste that is thermally destroyed in cement plants to provide energy for the production process. Brazil does not import or export CDR, with a few exceptions, considered irrelevant in quantity, and occasional, by the authorities contacted. Thus, almost all the CDR used is produced in the country, although the import of plastic waste, which makes up CDR, is freely practiced.

Waste that could be recycled, such as paper, cardboard, resins and plastics, which are mainly collected by waste pickers (plastic, glass, paper, cardboard), end up being used to produce these waste-derived fuels. Other waste classified as hazardous by Brazilian legislation also makes up CDR, such as resin sludge, paint sludge, cosmetics waste, discarded PPE, sewage sludge, medicines, reactor waste, oily waste, contaminated soil, solvents and others.

However, cement co-processing kilns do not have the appropriate technology for decomposing contaminants, as they lack the classic pollutant control systems and do not retain dioxin and furan emissions or particulate matter smaller than 2.5 microns (PM-2.5). In fact, the technology used in cement production is not designed for the thermal destruction of contaminants and cannot provide parallel waste treatment services.

With a predominance of plastic waste, the use of CDR in cement production has implications for the environment and human health, since plastics originate in the petrochemical industry (based on fossil fuels) and contain toxic additives that are emitted during burning, amplifying climate change and air, soil and water pollution.

The environmental licensing regulations for this co-processing activity were regulated by CONAMA Resolution 264/99, which over time deserved to be updated to reflect advances in technology and science in terms of the latest equipment and procedures, effluent control and monitoring and control plans at each stage of the process. CONAMA resolutions must be complied with by all Brazilian states. However, in 2020, the National Environmental Council (CONAMA) began a review at the request of the National Confederation of Industry, just at a time when the Council was going through a process of exacerbated authoritarianism, with a reduction in the participation of organized civil society. The revision did not take into account the most advanced technical and scientific aspects in order to strengthen control and requirements in licensing. On the contrary, the obligations of Resolution 499/2020, which replaced it, and which should have been met by the industrial sector, were practically removed, dangerously simplifying the procedures required of state licensing authorities, increasing the risks of the activity for workers and populations living around the plants.

Most of the plants are concentrated in the coastal region, with a higher population density, and the sector's forecast is to increase the use of Industrial Solid Waste and CDR to 17% each, which could replace up to 30% of the thermal energy consumed in the cement

manufacturing process. This is waste made up of carbon dioxide from fossil sources, containing toxic substances, which receives technologically inadequate treatment.

Specialized companies produce CDR, which is transported long distances to the plants that use it. The Ministry of the Environment is responsible for issuing permits to transport CDR, and the information presented in this report on quantities transported, origin and destination, was provided by the Ministry. This report also presents data provided by the cement production sector, information on the role of recyclable waste collectors in the view of the government and in the view of the industrial sector, and recommendations for drawing up public policies that protect public and occupational health, and the environment.

## **RESUMO EXECUTIVO**

Com mais de uma centena de plantas de cimento distribuídas em todo o seu território, o Brasil é o maior produtor de cimento da América Latina. Este breve relatório apresenta o cenário nacional brasileiro sobre a produção, transporte e uso dos Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR) utilizados no coprocessamento das fábricas de cimento. Esse tipo de combustível é composto de resíduos perigosos e outros inertes e não-inertes que são destruídos termicamente nas plantas de cimento para fornecer energia para o processo de produção. O Brasil não importa nem exporta CDR, com poucas exceções, consideradas irrelevantes em quantidade, e ocasionais, pelas autoridades contatadas. Assim, praticamente todo o CDR utilizado é produzido no país, embora a importação de resíduos plásticos, que compõem o CDR, seja livremente praticada.

Resíduos que poderiam ser reciclados, como papel, papelão, resinas e plásticos, que são principalmente coletados por catadoras e catadores de materiais recicláveis (plástico, vidro, papel, papelão), acabam sendo destinados para a produção desses combustíveis derivados de resíduos. Outros resíduos classificados como perigosos pela legislação brasileira também compõem o CDR, como borra de resina, borras de tinta, resíduos de cosméticos, EPIs descartados, lodo de esgoto, medicamentos, resíduos de reatores, resíduos oleosos, solo contaminado, solventes e outros.

Entretanto, os fornos de coprocessamento de cimento não possuem tecnologia apropriada para a decomposição dos contaminantes, pois são desprovidos dos clássicos sistemas de controle de poluentes, não retendo emissões de dioxinas e furanos nem material particulado menor que 2,5 micra (MP-2,5). De fato, a tecnologia aplicada na produção de cimento não se destina à destruição térmica de contaminantes, não podendo prestar serviços paralelos de tratamento de resíduos.

Com predominância de resíduos plásticos, o uso do CDR na produção de cimento traz implicações para o meio ambiente e para a saúde humana, já que os plásticos têm origem na indústria petroquímica (baseados nos combustíveis fósseis) e contêm aditivos tóxicos que são emitidos na queima, amplificando as mudanças climáticas e a poluição do ar, do solo, da água.

A regulamentação do licenciamento ambiental dessa atividade de coprocessamento era regulada pela Resolução CONAMA 264/99, que ao longo do tempo merecia ser atualizada,

para refletir os avanços da técnica e da ciência quanto aos equipamentos e procedimentos mais recentes, controle dos efluentes e planos de monitoramento e controle em cada etapa do processo. As resoluções do CONAMA devem ser atendidas por todos os estados brasileiros. No entanto, em 2020, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) iniciou uma revisão por solicitação da Confederação Nacional da Indústria, justamente no momento em que o Conselho passava por um processo de autoritarismo exacerbado, com redução da participação da sociedade civil organizada. A revisão não levou em conta os aspectos técnicos e científicos mais avançados para reforçar o controle e as exigências no licenciamento. Ao contrário, as obrigações da resolução 499/2020 que a substituiu, e que deveriam ser atendidas pelo setor industrial, foram praticamente removidas, simplificando perigosamente os procedimentos exigidos às autoridades estaduais licenciadoras, ampliando os riscos da atividade para trabalhadores e populações que vivem no entorno das plantas.

A maioria das fábricas está concentrada na região litorânea, com maior densidade populacional, e a previsão do setor é aumentar o uso de Resíduos Sólidos Industriais e CDR para 17% cada, podendo substituir até 30% da energia térmica consumida no processo de fabricação de cimento. São resíduos compostos por dióxido de carbono de fonte fóssil, contendo substâncias tóxicas, que recebem um tratamento tecnologicamente inadequado.

Empresas especializadas produzem o CDR, que é transportado a longas distâncias para as unidades que o utilizam. O Ministério do Meio Ambiente tem a responsabilidade de emitir as autorizações para transporte do CDR, e as informações apresentadas neste relatório sobre quantidades transportadas, origem e destino, foram fornecidas pelo Ministério. Este relatório também apresenta dados fornecidos pela setor de produção de cimento, informações sobre o papel dos catadores de resíduos recicláveis na visão do governo e na visão do setor industrial, e recomendações para a elaboração de políticas públicas que protejam a saúde pública e ocupacional, e o meio ambiente.

# INTRODUÇÃO

O Brasil enfrenta numerosos pedidos de licenciamento de processos de tratamento térmico de resíduos, com foco principal na geração de Combustíveis Derivados de Resíduos e na incineração para uso no território nacional. A recuperação energética de resíduos tem sido promovida como um processo sustentável para modelos de negócios na produção de cimento e em incineradores, que buscam combustíveis baratos à base de resíduos para geração de energia.

De acordo com entrevista realizada com uma empresa de gestão de resíduos que produz CDR para coprocessamento que atua em território nacional, dentre os resíduos que são processados como CDR, constam embalagens de papel, papelão e plástico. Para esses materiais, a prioridade deveria ser a reciclagem e o reuso, e quando não comprovada a sua reciclabilidade e reusabilidade, essas embalagens não deveriam ser produzidas, em primeiro lugar. Entretanto, as políticas públicas atuais não incentivam a implementação de soluções conforme a hierarquia da gestão de resíduos, isto é, a prevenção na geração de resíduos e a implementação de tecnologias de reuso e a reciclagem. Adicionalmente, ainda inexiste uma política de fortalecimento de tecnologias seguras de reciclagem e destruição do material por tratamento térmico, quando for esta a última escolha. Além das embalagens citadas, outros resíduos que também fazem parte da composição do CDR são: borra de resina, borras de tinta, cosméticos, EPIs descartados, líquidos diversos, lodo, lodo de estações de tratamento de água e/ou esgoto, medicamentos, produtos obsoletos, resíduos de reatores, resíduos oleosos, resinas, colas e látex, solo contaminado e solventes.<sup>1</sup>

Dessa forma, as operações de reciclagem e reuso acabam obtendo poucos investimentos na competição com as operações de CDR, trazendo consequências de longo prazo para o meio ambiente e a saúde humana. Na medida em que as corporações do petróleo se movem da produção de combustíveis para petroquímicos e plásticos, prevê-se um aumento **cinco** vezes maior da produção de plástico até 2050 - uma ameaça real em termos de mudanças climáticas globais e poluição por plásticos. Essa tendência se contrapõe aos princípios internacionalmente reconhecidos do desenvolvimento ecologicamente sustentável, resíduo zero, economia circular, saúde e justiça ambiental.

Enquanto as autoridades regulamentadoras e supervisoras aceitam os argumentos da indústria de que esses combustíveis são limpos e oferecem incentivos fiscais às empresas que usam esses combustíveis, existem mais aspectos a serem considerados, especialmente em relação à segurança química dos resíduos utilizados. Os plásticos, que possuem alto valor calorífico e por consequência, alto interesse para utilização em processos como CDR, possuem aditivos químicos já conhecidos como tóxicos. O impacto ambiental e à saúde humana causado pela toxicidade dos dessas substâncias químicas, especialmente quando não capturadas nos sistemas de tratamento de plantas de CDR é notadamente desconsiderado.

---

<sup>1</sup> ESTRE, Coprocessamento. Disponível em: <https://www.estre.com.br/solucoes-para-empresas/coprocessamento/>

Este breve relatório tem o objetivo de informar o público sobre o cenário nacional brasileiro de produção, transporte e uso de Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR) utilizados na produção de cimento no país.

Em particular, o relatório busca demonstrar o quadro regulatório existente no Brasil sobre resíduos perigosos, em especial o CDR, a distribuição nacional da produção industrial de cimento e sua destinação, trazendo questões sobre saúde pública e ocupacional em relação aos tratados internacionais ratificados pelo país e recentes mudanças que flexibilizaram a legislação sobre licenciamento e controle do coprocessamento em cimenteiras.

# LEGISLAÇÃO SOBRE GESTÃO DE RESÍDUOS

## LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL

### *A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes*

A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes foi adotada na Suécia em 22 de maio de 2001, tendo alcançado vigência internacional em 17 de maio de 2004, e no Brasil, está em vigor desde 14 de setembro de 2004, passando a integrar o ordenamento jurídico interno em julho de 2005. A Convenção faz parte de um esforço global para lidar com os problemas mundiais relacionados com a poluição causada por substâncias tóxicas. Outras Convenções com o mesmo propósito são a Convenção da Basileia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito (1989), a Convenção de Roterdã sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado Aplicado a Certos Agrotóxicos e Substâncias Químicas Perigosas Objeto de Comércio Internacional (1998), a Convenção de Minamata sobre o Mercúrio e o Acordo denominado SAICM (Enfoque Estratégico para a Gestão Internacional das Substâncias Químicas (2006), atualmente Global Framework of Chemicals. (GFC).

O problema global das substâncias orgânicas persistentes está nas suas características de serem resistentes à degradação, serem bioacumuláveis e serem transportadas pelo ar, pela água e pelas espécies migratórias a longas distâncias, onde se acumulam em ecossistemas terrestres e aquáticos. Além disso, as mulheres expostas a essas substâncias passam a ter problemas de saúde que podem afetar, inclusive, as futuras gerações.

No Brasil, o processo da construção do Plano Nacional de Implementação (PNI) levou mais de 8 anos para se iniciar e foi finalmente publicado em 2015, bem antes da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos ter sido publicada. Esse Plano recebeu críticas da sociedade civil, representada pelo Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais (FBOMS), que participou do processo como membro do Grupo Nacional, pois o Plano permitiu a incineração e o coprocessamento de resíduos contendo POPs. Uma das críticas principais do FBOMS foi a de que as tecnologias seguras de descontaminação e a destruição dos POPs devem ser consideradas na gestão desses resíduos como parte da construção da nova infraestrutura. (p. 10-11)



O relacionamento conflituoso entre dirigentes governamentais e os representantes da sociedade civil, devido à reação de indignação das ONGs, que vinha experimentando uma conjuntura muito desfavorável para sua atuação, foi parcialmente sanado pela iniciativa do Ministério de Meio Ambiente de realizar em 2015 um seminário internacional sobre tratamento de PCBs e outros POPs da Convenção de Estocolmo. A sociedade civil questionou a inclusão da incineração na programação do seminário, e solicitou a criação de um grupo de trabalho com ONGs e cientistas para discutir melhor a gestão dos POPs, mas não obteve resposta. O seminário teve a participação de Lee Bell, science and policy advisor of IPEN (International Pollutants Elimination Network, que apresentou as tecnologias mais seguras.<sup>2</sup> Entretanto, tais tecnologias não foram avaliadas nem introduzidas na legislação sobre licenciamento ambiental no Brasil, até o momento.

O primeiro obstáculo que o FBOMS encontrou foi o prazo curtíssimo para avaliação do rascunho, com baixa oportunidade de sugestões e contribuições das ONGs e dos Movimentos Sociais, prejudicando assim a participação social no PNI, inclusive até por falta de apoio e recursos científicos e técnicos às organizações da sociedade civil.<sup>3</sup>

O FBOMS manifestou-se em carta, alegando que o prazo de apenas 7 dias para as ONGs tomarem conhecimento da versão definitiva do Plano não fora suficiente para elas colherem subsídios nas áreas de segurança química, ecotoxicologia, saúde pública, ocupacional e ambiental, entre outras, tendo havido também cancelamento de consulta pública ampla. Também manifestou apreensão quanto à adoção de um limite máximo permitido muito alto de PCB (50mg/kg) para caracterizar resíduos PCB para fins de gestão, ao passo que diversos países já adotavam índices mais rigorosos. Tal adoção não passou por uma ampla discussão com a sociedade brasileira.<sup>4</sup>

Não bastante, na mesma época estava em andamento outro projeto sobre gestão de resíduos com PCBs e sistema de disposição, conhecido como BRA/08/G32, uma cooperação firmada em 2009 entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Fundo para o Meio Ambiente Mundial e o Ministério do Meio Ambiente (MMA). O documento do projeto (PRODOC) cita que a participação das ONGs constitui uma ameaça aos objetivos deste acordo pois “a consciência na sociedade civil brasileira é baixa e a síndrome NIMBY, acrônimo para ‘não em meu quintal’, poderia ser uma ameaça em potencial.” (...) “Porém, até mesmo com educação, há um risco de que a síndrome possa resultar em resistência a opções tecnologicamente viáveis, como visto a partir da reação das ONGs nos seminários durante a fase PPG. Por esta razão, bem como por considerações de custo, a avaliação da fase preparatória sugere que opções envolvendo o uso da infraestrutura existente de descontaminação e destruição (com melhorias e/ou atualizações conforme solicitado) devem ser consideradas como uma alternativa ou suplemento à construção de nova infraestrutura.”

---

<sup>2</sup> <https://antigo.mma.gov.br/projeto-de-monitoramento-do-desmatamento-nos-biomas-brasileiros-por-satelite-pmdbbs/item/10658-seminario-pcbs-pops.html>

<sup>3</sup> HATHAWAY, Gisela S. de Alencar. Controle da Convencionalidade de planos de ação, diretrizes e normas para cumprimento dos compromissos da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) no Brasil: o papel da sociedade civil. 2014.

<sup>4</sup> FBOMS. [Nota Pública sobre o lançamento do Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo sobre POPs](#). 2015.

## ***Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito***

A Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito foi concluída em 22 de março de 1989. A Convenção estabelece mecanismos de controle baseados nos princípios da notificação e do consentimento prévio para a importação, a exportação e o trânsito de resíduos perigosos e outros resíduos, a fim de coibir o tráfico ilegal e prever a intensificação da cooperação internacional para a gestão ambientalmente adequada desses resíduos.

Em 2019, a Conferência das Partes (COP) da Convenção de Basileia aprovou decisões que alteraram seus Anexos para incluir resíduos plásticos<sup>5</sup>, e tomar medidas para lidar com esses resíduos no âmbito da Convenção<sup>6</sup>, incluindo a atualização das diretrizes técnicas de 2002 sobre resíduos plásticos. Com a adoção das Emendas sobre Resíduos Plásticos, os países signatários pretendiam revisar e categorizar adequadamente todos os resíduos plásticos em três novas categorias: B3011 para resíduos plásticos não perigosos, A3210 para resíduos plásticos perigosos e Y48 para outros tipos de resíduos plásticos. No entanto, na prática, a implementação dessas medidas possui lacunas, não atingindo o seu objetivo.<sup>7</sup>

No ano de 2023, a Convenção de Basileia lançou os Guias sobre Resíduo Plástico que oferecem um panorama amplo com opções de gestão de resíduos plásticos, e felizmente excluem intencionalmente os processos de reciclagem química entre as orientações ambientalmente aprovadas.<sup>8</sup>

Adotada em 2013, a Estrutura da Convenção para o Gerenciamento Ambientalmente Adequado de Resíduos Perigosos e Outros Resíduos (ESM Framework), também enfatiza a prevenção e a minimização como seu princípio orientador principal, destacando a hierarquia de resíduos nos seguintes termos:

“Ao aplicar o marco, as partes interessadas devem respeitar a hierarquia de gestão de resíduos (prevenção, minimização, reuso, reciclagem, outros tipos de recuperação, incluindo a recuperação energética, e a disposição final). Recomenda-se que os recursos e ferramentas sejam aplicados de acordo com a Hierarquia.”<sup>9</sup>

---

<sup>5</sup> Basel Convention (2019). BC-14/12: Amendments to Annexes II, VIII, and IX to the Basel Convention.

<sup>6</sup> Basel Convention (2019). BC-14/13: Further actions to address plastic waste under Basel Convention

<sup>7</sup> GAIA (2023). Bridging the Basel Convention Gaps with the Future Plastics Treaty.

<sup>8</sup> UNEP (2023). Technical guidelines on the environmentally sound management of plastic wastes, UNEP/CHW/16INF/11/Rev.1

<sup>9</sup> United Nations Environmental Programme (UNEP) (2013). Framework for the environmentally sound management of hazardous wastes and other wastes, UNEP/CHW.11/3/Add.1/Rev.1, §10(a).

## LEGISLAÇÃO NACIONAL

### ***Legislação sobre resíduos no Brasil***

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) inovou em termos de gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos. A PNRS estabelece que a hierarquia da gestão de resíduos, tal como a Convenção da Basileia, deve ser aplicada. No entanto, há pouca implementação no país, sendo ausente os dados de acompanhamento do cumprimento dessa hierarquia.

Ao IBAMA compete o gerenciamento do Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORP). As pessoas jurídicas inscritas no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) que declaram gerar ou operar resíduos perigosos devem preencher o formulário do Relatório Anual de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP) (Lei 10.165/2000), conforme IN Ibama 01/2013 e IN 06/2013, participam do CNORP. Com a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, foi proibida definitivamente a importação de resíduos perigosos conforme artigo transcrito a seguir:

“Art. 49. É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação.”

A Resolução CONAMA nº 452, de 02 de julho de 2012, regulamenta a importação de resíduos, proibindo a entrada de resíduos classificados como perigosos (Classe I), e aqueles controlados pelo IBAMA e sujeitos à restrição de importação, podendo ser classificados em Classe IIA ou Classe IIB.

### ***Resolução CONAMA no. 499/2020 - Coprocessamento em Fornos de Clínquer***

A Resolução CONAMA No. 499 de 2020 regulamenta o coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer. Embora tenha sido publicada como uma revisão da Resolução No 264 de 1999, a pedido da Confederação Nacional da Indústria, ela de fato não a atualiza, mas, ao contrário, retira diversos dispositivos que conferiam à Resolução 264/1999 algum rigor e segurança ambiental.

No período entre 1999 e 2020, o Brasil aprovou legislações importantes, entre elas a Política Nacional de Resíduos Sólidos, reconheceu a importância da participação da sociedade nos processos de tomada de decisões, e participou das discussões do Enfoque Estratégico para a Gestão Internacional das Substâncias Químicas (SAICM). Portanto, seria esperado que a revisão de uma legislação de 1999 acolhesse os avanços técnicos, científicos e regulatórios adquiridos ao longo de 20 anos. Não foi o que aconteceu. Ao contrário, promoveu-se um afrouxamento com a retirada intencional de salvaguardas ambientais e de saúde das comunidades, dos trabalhadores

e do planeta que estavam presentes na resolução 264/1999, e que, de fato, precisam de aperfeiçoamento e atualização 20 anos depois.

Um parecer publicado após a publicação da resolução 499/2020, por técnicos e cientistas, mostrou que essa resolução apresenta sérios problemas, inclusive de violação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, da Convenção de Estocolmo sobre os POPs e da Convenção de Minamata sobre o Mercúrio, entre outros acordos internalizados pelo Brasil (SAICM, por exemplo). Há uma distorção dos princípios do coprocessamento, ao não considerar os PCBs coplanares (com características de dioxinas) e não limitar a soma dos POPs em 50 mg/kg. A resolução também considera os contaminantes como “resíduos”, mesmo se sabendo que os fornos de coprocessamento não possuem a tecnologia apropriada para a decomposição dos contaminantes, pois os fornos de cimento são desprovidos dos clássicos sistemas de controle de poluentes, não retendo emissões de dioxinas e furanos nem material particulado menor que 2,5 micra (MP-2,5). Ressalte-se que a tecnologia aplicada na produção de cimento não se destina à destruição térmica de contaminantes, não podendo prestar serviços paralelos de tratamento de resíduos.

Além disso, a nova legislação CONAMA dispensou a obrigação de análises de poluentes tóxicos no cimento produzido e o monitoramento contínuo completo dos gases de combustão, desobrigando também o biomonitoramento de compostos persistentes e/ou bioacumulativos nos receptores nas áreas de influência.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo 6º, III, estabelece que o Poder Público deve privilegiar “a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública.” Está claro que o conceito de viabilidade econômica não se restringe à viabilidade financeira ou tecnológica da operação de destinação, mas ao conjunto de diversas externalidades que ocorrem em toda a cadeia do produto e sua possível circularidade.

Observa-se que foi suprimido o Anexo I da resolução anterior, que definia as regras específicas para as Unidades de Mistura e Pré-condicionamento de Resíduos, retirando do processo de licenciamento das plantas tais regras, aumentando o risco de acidentes ampliados, pela ausência da obrigação de monitoramento e controle dessas atividades, e expondo trabalhadores e comunidades à ameaça constante de acidentes, incêndios, explosões. Some-se a isso a ausência de dispositivo que garanta a participação dos grupos de maior exposição em audiências públicas prévias ao licenciamento.

Também foi dispensado o Estudo de Viabilidade de Queima (EVQ), Plano de Teste em Branco (PTB), Relatório de Teste em Branco (RTB), Plano de Teste de Queima (PTQ) e Relatório de Teste de Queima (RTQ), se comprovado que se tratam de resíduos equivalentes. Mas só se pode verificar a equivalência com quantificação e qualificação, embora se sabendo que as mudanças contínuas de resíduos na composição alteram a composição físico-química. A presença de plásticos nos resíduos coprocessados, por exemplo, exige que a Eficiência de Destruição (ED) deve ser calculada pelas emissões lançadas em gases de chaminé, cinzas volantes, água de *scrubber*, cinzas de fundo, filtros e no cimento, e não pela eficiência de destruição de remoção de contaminantes (EDR), que responde apenas à quantidade de contaminantes que são emitidos pela chaminé em relação ao

resíduo de entrada (alimentação), tal como a resolução 499/2020 estabeleceu, sem levar em conta os avanços da ciência nas últimas décadas.

Observando-se que a Resolução 499/2020 tramitou internamente em curtíssimo prazo na câmara técnica do CONAMA, suprimiu-se obviamente um debate amplo com a sociedade civil e a academia. A exigência de prestação de diversas informações ao órgão ambiental pela resolução anterior foi retirada sem qualquer justificativa, sendo nítido o retrocesso ocorrido, justamente em um período político no Brasil em que diversos colegiados dedicados ao tema de direitos humanos, segurança química e saúde haviam sido extintos, impedindo o necessário controle social. Foi nesse período que um decreto presidencial alterou prejudicialmente a composição do CONAMA com redução drástica da participação das ONGs. Além disso, não há informações públicas sobre as poucas exigências no licenciamento de coprocessamento, uma atividade premiada com a permissão de aumentar a queima de resíduos pela desregulamentação promovida pela Resolução no 499/2020.<sup>10</sup>

### ***Resolução CONAMA 258/99 e 416/09 - Pneus***

As Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 258/99 e 416/09 tratam da destinação de pneus inservíveis e da prevenção à degradação ambiental:

- A Resolução nº 258/99 foi aprovada em 26 de agosto de 1999 e dispõe sobre a destinação ambientalmente adequada e segura de pneus inservíveis.
- A Resolução nº 416/09 foi aprovada em 30 de setembro de 2009 e revogou a Resolução nº 258/99. Esta resolução estabelece que fabricantes e importadores de pneus novos devem dar destinação adequada a um pneu inservível para cada pneu novo comercializado, mas não detalha como deve ser a destinação.

Outras normas:

**Resolução Conama 258/99:** Obriga fabricantes e importadores de pneus a realizar a coleta e destinação final ambientalmente adequada de pneus inservíveis.

**Resolução Conama 264/99:** Regulamenta o licenciamento de fornos rotativos utilizados na produção de clínquer para o coprocessamento de resíduos. *[Revogada pela Resolução 499/2020]*

**Resolução Conama 316/02:** Define os procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos, estabelecendo limites de emissão de dioxinas e furanos aplicáveis às licenças de operação de coprocessamento.

**Norma Técnica Cetesb P4-263/03:** Detalha os procedimentos específicos para o coprocessamento em fornos de clínquer no estado de São Paulo.

---

<sup>10</sup> SANTOS et. al (2020). [Parecer sobre a proposta de Resolução CONAMA nº 499 de 2020 que dispõe sobre licenciamento da atividade de coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer.](#)

**Resolução Conama 382/06:** Estabelece os limites máximos permitidos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas nos fornos de produção de clínquer.

**Resolução Conama 436/11:** Define os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fornos de produção de clínquer instalados ou com pedidos de licença anteriores a 2 de janeiro de 2007.

**Resolução SMA 38/2017:** Define diretrizes e condições para o licenciamento e a operação de atividades voltadas à recuperação de energia por meio do uso de combustível derivado de resíduos sólidos urbanos em fornos destinados à produção de clínquer.

**Portaria MME 65/18:** Estabelece novos Valores Anuais de Referência Específicos (VRES) para sistemas de geração distribuída, conforme disposto no artigo 2º, parágrafo 8º, inciso II, alínea “a”, da Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, em conformidade com os artigos 14 e 15 do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004.

**Decreto 11043/2022:** Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

## Transporte transfronteiriço de resíduos

Em entrevista com servidores do IBAMA (Instituto Brasileiro de Recursos Naturais e Meio Ambiente), foi declarado que o IBAMA não autoriza a importação de combustíveis derivados de resíduos (CDR), exceto em pequenas quantidades para teste de queima. Questionados sobre o motivo dessas importações, já que o país produz CDR próprio, foi respondido que seriam quantidades irrelevantes, denotando que o IBAMA aparentemente não exige essas informações ao autorizar os pedidos de importação. De fato, os dados coletados junto ao Ministério de Meio Ambiente demonstram que as plantas de cimento têm ao seu dispor a quantidade necessária de CDR produzida no Brasil por diversas plantas de blendagem. O IBAMA não disponibiliza dados sobre as quantidades autorizadas para importação, justificando que não estão compilados. Também declarou que o Brasil não exporta CDR.

No entanto, o mesmo não acontece com os resíduos plásticos, conforme os dados oficiais governamentais de importação e exportação de resíduos plásticos obtidos através da plataforma Comexstat foram analisados pela Aliança Resíduo Zero Brasil (ARZB) e apresentados no Quadro 1. Os dados apresentados foram identificados na plataforma através do item “Desperdícios,

resíduos e aparas, de plástico” de código de identificação “39.15”, e definidos como “polímeros de etileno, estireno, cloreto de vinila e outros plásticos”. Os pesquisadores não conseguiram encontrar nos bancos de dados oficiais para quais finalidades são empregados os resíduos urbanos e industriais importados e exportados, pois não há rastreabilidade doméstica dos resíduos autorizados para importação:

Quadro 1: Total de resíduos plásticos importados e exportados de 2011 até 2021

<b>Ano de referência</b>	<b>Total Importado (mil toneladas)</b>	<b>Total Exportado (mil toneladas)</b>
2011	6,94	5,77
2012	4,12	5,18
2013	4,94	3,39
2014	3,63	5,87
2015	3,53	14,6
2016	3,69	11
2017	4,56	7,37
2018	4,59	2,30
2019	5,12	2,38
2020	6,34	2,35
2021	8,62	2,30

Fonte: BUENO e MORAES, 2023

Em agosto de 2023, o governo passou a taxar as importações de resíduos, incluindo plásticos, com o objetivo de fortalecer a cadeia nacional de reciclagem. As alíquotas passaram para 18%, antes as importações eram isentas para papel e vidro, mas os plásticos eram taxados em 11,2%.

Segundo reportagem do jornal Brasil de Fato,<sup>11</sup> o grande volume de resíduos plásticos importados se deve ao fato de que o governo Bolsonaro zerou a alíquota de importação desse tipo de resíduo.

<sup>11</sup> <https://www.brasildefato.com.br/2023/09/26/volume-de-importacao-de-residuos-plasticos-e-de-rejeitos-aumenta-no-brasil>

“A Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos prevê a proibição ou restrição de importação de rejeitos (o que não se consegue reciclar, nem reaproveitar) e de resíduos perigosos. Além disso, gera outro problema, pois sem rastreamento, não se sabe qual empresa vai reciclar ou reaproveitar esses resíduos, se realmente vai virar matéria-prima. Os dados disponibilizados pelos órgãos competentes não informam qual a destinação que essas importações estão tendo.”, declara a reportagem.

Felizmente, o Congresso Nacional aprovou no dia 28 de novembro de 2024 um projeto de lei que visa proibir a importação de resíduos sólidos, inclusive de papel, plástico, vidro e metal. A proposta altera a [Política Nacional de Resíduos Sólidos](#) e seguirá agora para análise do Senado.<sup>12</sup>

### ***O cenário do coprocessamento no Brasil***

Em 2016, o país ocupou a sexta posição entre os maiores produtores e a oitava entre os maiores consumidores de cimento no mundo. O setor conta com 100 plantas industriais, distribuídas em 88 municípios de 24 estados, sendo 62 unidades integradas e o restante dedicado à moagem. A produção de cimento pode ocorrer em unidades integradas, que reúnem forno de clínquer e moinho no mesmo local, enquanto em instalações de moagem o clínquer é obtido de unidades integradas. A maioria das fábricas está concentrada na região litorânea, acompanhando as áreas de maior densidade populacional e os principais mercados consumidores (VISEDIO e PECCHIO, 2019).

---

<sup>12</sup> <https://www.camara.leg.br/noticias/1115295-camara-aprova-proposta-que-proibe-a-importacao-de-residuos-solidos-e-encerra-ordem-do-dia/#:-:text=A%20C%C3%A2mara%20dos%20Deputados%20aprovou.agora%20para%20an%C3%A1lise%20do%20Senado.>



Figura 1: Fábricas de cimento no Brasil.



Fonte: VISEDO e PECCHIO, 2019.

O CDR (Combustível Derivado de Resíduos) é utilizado para alimentar fornos industriais. Na prática, esses resíduos são transformados em combustível, iniciando uma nova cadeia de valor.

Antes de se tornarem combustível, os resíduos sólidos urbanos (domésticos e comerciais) e os resíduos industriais perigosos e não perigosos (classificados como IIA - não-inertes e IIB - inertes) passam por processos de triagem e homogeneização mecânica, visando alcançar a proporção ideal entre materiais secos e úmidos. O IBAMA controla a importação desses resíduos com base na Instrução Normativa 12 de 2013.<sup>13</sup>

No Brasil, a importação dos seguintes resíduos é proibida:

- os resíduos enquadrados no Anexo I, conforme Artigo 1º, parágrafo 1º, alínea (a) da Convenção de Basileia;
- os resíduos enquadrados nos critérios do Anexo VIII, Lista A, da Convenção de Basileia;
- os resíduos previstos no Art. 3º da Instrução Normativa 12, de 2013:
  - I - Resíduos Perigosos - Classe I;
  - II - Rejeitos;
  - III - Outros Resíduos; e
  - IV - Pneumáticos Usados (excetuam-se os casos previstos no § 2º da IN 12/13).

Os dados do panorama do coprocessamento no Brasil são divulgados anualmente através do setor empresarial pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP). Conforme a Associação, já são 25,813 milhões de toneladas de resíduos coprocessados nos fornos de cimento de 1999 a 2022<sup>14</sup>. O Quadro x apresenta os dados dos resíduos coprocessados para os anos-base de 2022 a 2019.

Quadro 2: Perfil detalhado dos combustíveis utilizados no coprocessamento para os anos de 2019 a 2022.

		2019	2020	2021	2022
<b>Resíduos</b>	Milhões de toneladas	1,466	2,108	2,408	3,035

<sup>13</sup> <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/IN0012-160713.pdf>

<sup>14</sup> ABCP. Panorama do coprocessamento 2023 (ano base 2022). São Paulo, 2023.

<b>coprocessados em fornos de cimento (em Mton)</b>	coprocessadas				
	Combustíveis alternativos e biomassas	-	1,865	2,212	2,856
	Matérias-primas alternativas	-	0,153	0,196	0,179
<b>Perfil detalhado dos combustíveis alternativos e fósseis tradicionais (em kcal/kg)</b>	Combustíveis fósseis convencionais	77%	72%	74%	70%
	Combustíveis alternativos	12%	15%	13%	14%
	Combustíveis de biomassa	7%	13%	13%	16%
	Combustíveis de biomassa (Resíduos)	4%	-	-	-
<b>Perfil dos resíduos coprocessados (em toneladas)</b>	Combustíveis alternativos	60%	44%	44%	39%
	Combustíveis de biomassa	28%	48%	48%	55%
	Matérias-primas alternativas	12%	8%	8%	6%
<b>Combustíveis alternativos (em kcal/kg)</b>	Pneus	52%	52,12%	45,48%	45%
	Resíduos Classe I (Blend)	38%	39,58%	43,77%	46%
	CDRU	-	2,75%	4,55%	3%
	Outros	8%	5,55%	6,2%	6%
	Óleo usado	2%	-	-	-
<b>Combustíveis de biomassa (em kcal/kg)</b>	Carvão Vegetal		76%	65%	66%
	Cavaco de madeira não impregnada	71,1%	14%	15%	16%
	Agrícolas, orgânicos	28,8%	6%	7%	17%
	Outros	0,1%	4%	13%	1%

Fonte: ABCP, 2023, 2022, 2021 e 2020.

É possível notar a presença considerável dos pneus na fração de combustíveis alternativos utilizados pela indústria de coprocessamento, alcançando uma fração 45% do total em 2022. De acordo ABCP (2023), a fração de pneus inservíveis coprocessados em 2022 equivale a 340 mil toneladas, correspondendo a cerca de 68 milhões de pneus.

Para melhor entender o potencial de redução das emissões de carbono da indústria do cimento brasileira até 2050, o Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC) e a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) desenvolveram um Roadmap tecnológico do Cimento em 2019, com a colaboração ativa da IFC (International Finance Corporation) e do WBCSD (World Business Council for Sustainable Development). O estudo foi feito com base no *roadmap tecnológico* desenvolvido previamente pela Agência Internacional de Energia (IEA), e a Iniciativa de Sustentabilidade do Cimento (CSI) em nível global (VISEDIO e PECCHIO, 2019). Os dados apresentados na Figura 2 fazem parte da projeção para o mercado de coprocessamento no Brasil para o “Cenário 2°C”, que possui o objetivo de reduzir as emissões do setor para limitar o aumento da temperatura global em até 2°C a longo prazo.

Figura 2: Roadmap de 2014 até 2050 para a indústria do cimento.

Produção	2014	2020	2030	2040	2050
Cimento (Mt)	71	62	87	126	117
Clinker (Mt)	48	41	51	67	61
Adições	2014	2020	2030	2040	2050
Fator Clinker (%)	68%	65%	59%	54%	52%
Escória de Alto Forno	14%	11%	11%	11%	11%
Cinzas Volantes	3%	3%	3%	3%	2%
Argilas Calcinadas	3%	3%	4%	4%	4%
Filer Calcário	8%	13%	18%	23%	25%
Outros	1%	1%	2%	2%	2%
Gesso	4%	4%	4%	4%	4%
Combustíveis Alternativos	2014	2020	2030	2040	2050
Taxa de Substituição (%)	15%	22%	35%	45%	55%
Resíduos	8%	15%	29%	36%	44%
Resíduos Industriais Não Perigosos	0%	5%	11%	14%	17%
Resíduos Industriais Perigosos ( <i>Blend</i> )	4%	3%	3%	4%	4%
Pneus Inservíveis	5%	5%	5%	5%	5%
Resíduos Sólidos Urbanos (CDR)	0%	2%	10%	13%	17%
Biomassas	7%	7%	6%	9%	11%
Carvão Vegetal	6%	4%	0%	0%	0%
Lodo de Esgoto	0%	1%	2%	6%	7%
Resíduos Agrícolas	1%	2%	3%	3%	4%
Eficiência Energética	2014	2020	2030	2040	2050
Térmica (GJ/t clínquer)	3,50	3,49	3,47	3,38	3,22
Elétrica (kWh/t cimento)	113	111	106	95	91
Captura e Uso ou Estocagem de Carbono (CCUS)	2014	2020	2030	2040	2050
Mt CO <sub>2</sub>	0,0	0,0	0,0	1,7	3,3
Emissão Total	2014	2020	2030	2040	2050
Mt CO <sub>2</sub>	40	34	42	52	44
Emissão Específica	2014	2020	2030	2040	2050
(kg CO <sub>2</sub> /t cimento)	564	552	485	414	375

Fonte: VISEDO e PECCHIO, 2019.

De acordo com o Roadmap Tecnológico, o aumento do uso de energéticos alternativos (que inclui resíduos e biomassa) de 15% em 2014 para 55% em 2050 poderia reduzir em 55 Mt as emissões de CO<sub>2</sub>, correspondendo a 13% do potencial de redução.

Sete tipos de energéticos foram identificados, com destaque para quatro já amplamente utilizados (pneus, resíduos industriais perigosos e não perigosos, e moinha de carvão) e três com maior potencial futuro e menor emissão (CDR, lodo de esgoto e resíduos agrícolas).<sup>15</sup>

O estudo prevê uma substituição dos combustíveis convencionais para um aumento do uso de Resíduos Sólidos Industriais e CDR para 17% cada. O estudo sugere que esses resíduos possuem o maior potencial de substituição, devido ao alto teor de biomassa. Entretanto, o estudo aponta que para o caso dos CDR no contexto brasileiro a fração de biomassa é de cerca de 30%. O estudo também indica que o lodo de tratamento de esgoto e resíduos agrícolas são considerados “neutros em carbono”, com fator de emissão igual a zero.

Em termos de quais regiões do Brasil são consideradas com o maior potencial de substituição térmica para a utilização de CDR, o estudo indica que a região de maior potencial é a Sudeste (53% do resíduo coletado e 38% das fábricas viáveis), seguida por Nordeste (22% do resíduo e 19% das fábricas), Sul (11% do resíduo e 19% das fábricas), Centro-Oeste (8% do resíduo e 19% das fábricas) e Norte (6% do resíduo e 5% das fábricas).

Em estudo similar desenvolvido por CETESB (2018) indica que o uso de CDR pode substituir até 30% da energia térmica consumida no processo de fabricação de cimento, evitando até 4,03 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> no período de 2014 a 2030. Entretanto, para que o uso do CDR se torne economicamente atrativo, seria necessário vender créditos de carbono a um preço de US\$ 24 por tonelada de CO<sub>2</sub> evitada.

É importante notar a presença considerável de resíduos compostos por dióxido de carbono de fonte fóssil RSU do país (ex. plásticos ou borracha) e mesmo para resíduo proveniente de componentes renováveis (ex. papel ou plástico de cana-de-açúcar), associá-los como carbono neutro é controverso. A argumentação comumente utilizada ignora as evidências substanciais que mostram que as interrupções humanas nos ciclos naturais de carbono, como o desmatamento e a degradação do solo, desempenham um papel importante no aumento dos níveis de carbono atmosférico (CIAS et al, 2013; SEARCHINGER, 2009). Como a força radiativa do CO<sub>2</sub> atmosférico

---

<sup>15</sup> Ver páginas 14 a 16 do seguinte relatório para mais informações:  
[https://coprocessamento.org.br/wp-content/uploads/2023/12/Panorama\\_Coprocessamento\\_2023\\_Ano\\_Base\\_2022\\_dez2023.pdf](https://coprocessamento.org.br/wp-content/uploads/2023/12/Panorama_Coprocessamento_2023_Ano_Base_2022_dez2023.pdf)

é praticamente idêntica para as fontes biogênicas e fósseis, é fundamental reduzir as emissões de ambas (UNEP, 2010).

### ***Transporte de resíduos no Brasil para coprocessamento***

Os dados foram obtidos através da base de dados do Ministério do Meio Ambiente e representam os dados de Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) emitidos para o governo federal através do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR). Portanto, a base de dados apresentada não contempla os MTRs emitidos nas bases de dados estaduais. Os dados contemplam os MTRs emitidos de janeiro de 2024 até junho de 2024, onde todos os dados se encontram na situação como recebidos pelos destinadores.

Quadro 2: MTRs emitidos de janeiro a junho de 2024 destinados para tratamento térmico

<b>Tratamento</b>	<b>Quantidade recebida (ton)</b>
Blendagem para Coprocessamento	93642
Blendagem para Incineração	534
Coprocessamento	37103
Gaseificação	5409
Incineração	116070
Outros	13599
Pirólise	34
Recuperação Energética	15860
Tratamento Térmico - outros	912
<b>Total Geral</b>	<b>283163</b>

Fonte: elaboração própria.

Quadro 3: Quantidade de resíduos transportados para blendagem para Coprocessamento e para coprocessamento por estado de janeiro/2024 a junho/2024

<b>Estado</b>	<b>Quantidade destinada para blendagem para coprocessamento (ton)</b>	<b>Quantidade destinada para coprocessamento (ton)</b>
Acre	1	20
Alagoas	80	73
Amazonas	13	1341
Amapá	5	8
Bahia	6642	2075
Ceará	4679	4084
Distrito Federal	1078	700
Espírito Santo	7	18
Goiás	5947	5057
Maranhão	174	444
Minas Gerais	383	544
Mato Grosso do Sul	5313	836
Mato Grosso	19582	1365
Pará	6980	2304



Paraíba	841	665
Pernambuco	6030	1618
Piauí	49	75
Paraná	30973	9747
Rio de Janeiro	151	148
Rio Grande do Norte	1016	673
Rondônia	452	262
Roraima	3	6
Rio Grande do Sul	149	1076
Santa Catarina	1544	1145
Sergipe	1141	215
São Paulo	339	2562
Tocantins	70	42
<b>Total</b>	<b>93642</b>	<b>37103</b>

Fonte: elaboração própria.

Conforme o Quadro 3, os estados que mais destinaram resíduos para blendagem para coprocessamento foram Paraná (1º), Mato Grosso (2º) e Pará (3º), enquanto que os estados que mais destinaram para coprocessamento foram Paraná (1º), Goiás (2º) e Ceará (3º).

Quadro 4:

<b>Classe do resíduo</b>	<b>Quantidade destinada para blendagem para coprocessamento (ton)</b>	<b>Quantidade destinada para coprocessamento (ton)</b>
CLASSE A (RCC)	366	34
CLASSE B (RCC)	254	131
CLASSE C (RCC)	330	58
CLASSE D (RCC)	155	39
CLASSE I	54633	12143
CLASSE II A	26312	17952
CLASSE II B	9833	6669
GRUPO A (RSS)	5	0
GRUPO A1 (RSS)	10	12
GRUPO A4 (RSS)	1	1
GRUPO B (RSS)	1724	53
GRUPO C (RSS)	1	0
GRUPO D (RSS)	1	11
GRUPO E (RSS)	17	0
<b>Total Geral</b>	<b>93642</b>	<b>37103</b>

Fonte: elaboração própria.

# A visão do setor de coprocessamento

Em seu relatório de 2023 sobre o Panorama do Coprocessamento, a Associação Brasileira de Cimento Portland argumenta que “dedica esforços incansáveis para aproximar a sociedade de um futuro sem resíduos”. Declara que “esta indústria é um dos melhores exemplos de setores industriais que tem contribuído de forma realista para a economia circular, tendo a capacidade de transformar o problema dos resíduos em oportunidade...”

Além disso, as supostas vantagens ambientais do coprocessamento são as de preservar recursos naturais, reduzir emissões dos gases de efeito estufa, diminuir o passivo ambiental e impulsionar o crescimento de outras tecnologias adequadas de destinação. Ademais, declara que a atividade é segura ambientalmente, com controle e proteção da saúde do trabalhador. E que utiliza sistemas de proteção ambiental como “filtros de alta eficiência que controlam a emissão de material particulado na atmosfera, além do monitoramento das emissões de outros poluentes que garantem proteção à comunidade e aos trabalhadores das áreas de coprocessamento.” Coloca-se, portanto, como “uma das soluções para a destinação dos resíduos urbanos”. A Associação ABCP relata que “vem continuamente trabalhando com os governos no aprimoramento das políticas públicas e instrumentos regulatórios, na busca por alternativas e soluções executáveis, voltadas sobretudo à destinação dos resíduos sólidos urbanos, sem reciclabilidade.” E, entre outras conclusões, diz que coloca em prática soluções integradas entre o setor e as cooperativas de catadores... por meio de parcerias regionais que geram novas fontes de renda para este agente fundamental da cadeia, além de reduzir o custo de disposição.”

## Argumentações da Sociedade Civil

O panorama apresentado pelo setor industrial esconde contradições e desinformação conceitual e das obrigações a respeito da gestão adequada de resíduos recomendados em diversos Acordos Ambientais Multilaterais e na própria legislação brasileira. No Brasil, as cooperativas de catadores de materiais recicláveis, ou seja, que coletam materiais para os quais existe reciclabilidade e que destinam tais resíduos para esse fim.

A Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualizou o marco legal do saneamento básico e estabeleceu a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, dispensa licitação na contratação de coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, realizados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente de pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.

O Ministério do Meio Ambiente reconhece que as catadoras e os catadores de materiais “reutilizáveis e recicláveis” desempenham papel fundamental na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por sua atuação nas atividades da coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, trazendo uma contribuição significativa para a cadeia produtiva da reciclagem.

Essa atividade profissional é reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego desde 2002, segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), pois contribui para o aumento da vida útil dos aterros sanitários e para a diminuição da demanda pela extração dos recursos naturais, “na medida em que abastece as indústrias recicladoras para reinserção de materiais em suas ou em outras cadeias produtivas, em substituição ao uso de matérias-primas virgem, além de contribuir com a redução das emissões de gases do efeito estufa.”<sup>16</sup>

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a PNRS reconhece a importância das catadoras e dos catadores na implementação da gestão integrada dos resíduos sólidos, estabelecendo como alguns de seus princípios o “reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” e a “responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”, gerando renda e oportunidades de negócios, em especial na cadeia produtiva da reciclagem.

---

<sup>16</sup> <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/qualidade-ambiental-e-meio-ambiente-urbano/Catadoras%20e%20Catadores>

A PNRS também prevê o fortalecimento de cooperativas, associações e outras formas de organização popular de catadoras e catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis por meio do Programa Coleta Seletiva Cidadã, instituído pelo Decreto nº 10.936/2022.<sup>17</sup>

O Programa Coleta Seletiva Cidadã institui a separação dos resíduos reutilizáveis e recicláveis dos órgãos e das entidades da administração pública federal e a destinação prioritária dos resíduos às associações e às cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Estarão aptas a coletar os resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, direta e indireta, as associações e as cooperativas de catadores de materiais recicláveis que: sejam formalmente constituídas por catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; possuam infraestrutura para realizar a triagem e a classificação dos resíduos recicláveis descartados; apresentem o sistema de rateio entre os associados e os cooperados; e estejam regularmente cadastradas e habilitadas no Sinir.

Para regulamentar o processo de cadastramento e habilitação no Sinir, foi publicada a Portaria GM/MMA n.º 1.018, de 19 de março de 2024, que estabelece procedimentos para o cadastramento e habilitação de cooperativas e associações de catadores e catadoras de materiais recicláveis e reutilizáveis no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos — Sinir, conforme previsto no inciso IV do parágrafo único do art. 40 do Decreto n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que regulamenta a PNRS.

O Decreto 10.936/2022 coloca a destruição térmica como última alternativa na ordem de prioridade estabelecida no seu artigo 30:

Art. 30. Na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, será observada a seguinte ordem de prioridade:

I - não geração de resíduos sólidos;

---

17

<https://legis.senado.leg.br/norma/35443315#:~:text=Regulamenta%20a%20Lei%20n%C2%BA%2012.305,Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos>.

- II - redução de resíduos sólidos;
- III - reutilização de resíduos sólidos;
- IV - reciclagem de resíduos sólidos;
- V - tratamento de resíduos sólidos; e
- VI - disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Entretanto, não existem políticas públicas voltadas para a viabilização econômica da reciclagem, principalmente do resíduo plástico, enquanto que a ampla defesa por parte dos governantes, de que é preciso desenvolver uma economia circular, prescinde do reconhecimento da toxicidade dos materiais e de medidas objetivas de controlar as substâncias químicas tóxicas na origem e impedir que a cadeia de reciclagem seja contaminada por substâncias tóxicas. Por outro lado, o licenciamento do coprocessamento é regulado, mas muito pouco fiscalizado.

No Brasil, um resíduo deve ser classificado como perigoso quando na sua origem o material contém substâncias químicas perigosas, como é o caso do plástico.

# Conclusões e Recomendações

Este relatório busca esclarecer como o uso de combustíveis derivados de resíduos é aplicado no coprocessamento em fornos de clínquer, como substitutos de combustíveis fósseis, a partir do *roadmap tecnológico do cimento desenvolvido pelo setor*. A projeção para o mercado de coprocessamento teria o objetivo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e limitar o aumento de temperatura global em até 2°C a longo prazo. O roadmap sugere que o CDR desempenharia um papel relevante na redução desses gases, podendo substituir até 30% da energia térmica consumida no processo de fabricação do cimento. Entretanto, existe uma parcela considerável no CDR de materiais compostos por dióxido de carbono de fonte fóssil, como plástico e borracha.

Além disso, os poluentes emitidos pelo coprocessamento do CDR geram riscos à saúde dos trabalhadores dessas plantas, e das comunidades do entorno, e mesmo globalmente, pela presença de metais tóxicos e outros poluentes persistentes.

No Brasil, o licenciamento ambiental dessas plantas de coprocessamento é superficial, na medida em que os órgãos ambientais estaduais não monitoram as emissões e outras condicionantes, permitindo o “automonitoramento” como prática cotidiana, ou seja, as próprias empresas monitoram suas emissões e enviam boletins periódicos para os órgãos ambientais. O enfraquecimento da legislação nos últimos anos, e o enfraquecimento técnico e de pessoal capacitado dos órgãos ambientais também coopera para o atual cenário de absoluta falta de controle social e de saúde ocupacional e da população direta e indiretamente exposta.

- Recomenda-se que diante da ausência de controle efetivo dos impactos causados à biodiversidade e à saúde humana, por parte das autoridades responsáveis tanto pela gestão dos resíduos perigosos como pela gestão dos resíduos recicláveis, reusáveis, e reutilizáveis, seja dada prioridade para a elaboração e implementação de medidas protetivas ambientais e de saúde pública ajustadas ao enfrentamento ambientalmente racional da crise global, nacional e local da poluição causada pela geração incessante de resíduos descartados no ambiente.
- A matriz energética do país e as políticas de redução de geração de resíduos devem ser desenhadas de modo a priorizarem o emprego de tecnologias limpas integradas a programas de resíduo zero, envolvendo a população e estimulando mudanças no estilo de vida e nos hábitos de consumo.

- É preciso incentivar e investir em pesquisa de tecnologias limpas e sustentáveis no setor da construção civil, reduzindo a dependência de materiais obtidos por processos poluentes, de alto custo energético, causadores das mudanças climáticas e que ameaçam a biodiversidade e a saúde humana.
- A valorização dada pela legislação que apoia os movimentos sociais e de cooperativas de catadoras e catadores de materiais recicláveis deve ser ajustada para garantir que os resultados do seu trabalho integrem de fato uma cadeia de destinação ambientalmente adequada, evitando que os materiais coletados sejam destinados, em sua maior parte, para a destruição poluente, como ocorre atualmente. O incentivo ao empreendedorismo no setor de reciclagem deve ser oferecido condicionado às obrigações de segurança ambiental, ocupacional e social.
- Legislação específica relativa à gestão dos resíduos deve ser elaborada para regulamentar a hierarquia de prioridades de destinação, e as exportações e importações de resíduos devem ser proibidas.
- Os incentivos fiscais dados às empresas que utilizam resíduos perigosos como fonte de energia no coprocessamento devem ser substituídos por incentivos à pesquisa nas áreas de produção limpa, tecnologias para tratamento seguro de disposição final de resíduos.
- A Resolução CONAMA deve ser revisada para incluir obrigações rigorosas de controle dos fornos de coprocessamento de resíduos, monitoramento contínuo completo dos gases de combustão, biomonitoramento de compostos persistentes e/ou bioacumulativos, regras para as Unidades de Mistura e Pré-condicionamento de Resíduos, Estudo de Viabilidade de Queima, Planos de Teste em Branco, Relatório de Teste em Branco, Plano de Teste de Queima, Relatório de Teste de Queima. Também deve ser incluída a obrigação do cálculo da Eficiência de Destruição pelas emissões em gases da chaminé, cinzas volantes, água de “scrubber”, cinzas de fundo, filtros e no cimento, devido à presença de plásticos nos resíduos coprocessados, uma vez que a Eficiência de Destruição e Remoção de Contaminantes responde apenas à quantidade de contaminantes que são emitidos pela chaminé em relação ao resíduo de entrada, desconsiderando os avanços da técnica e da ciência nas últimas décadas.
- O resíduo plástico deve ser classificado como resíduo perigoso não inerte, uma vez que o conhecimento científico atualizado demonstra que as substâncias tóxicas presentes em todo o ciclo de vida deste material migram pelo contato e uso, geram micro e nanoplásticos que poluem todo o planeta e afetam negativamente a saúde humana e o meio ambiente. Esse resíduo perigoso não deve mais ser comercializado entre os países, e campanhas educativas devem ser realizadas constantemente para informar a população sobre os danos causados pelos plásticos nos solos, nas bacias hidrográficas, na atmosfera, e nos oceanos. Medidas de redução da produção do plástico são necessárias, assim como mecanismos de transparência e rastreabilidade das substâncias.
- O fortalecimento da independência técnica e política dos órgãos ambientais que licenciam essa atividade é fundamental e deve aperfeiçoar os modelos e padrões de licenciamento e fiscalização. O automonitoramento deve ser substituído pelo monitoramento governamental contínuo e completo, e seus resultados tornados transparentes e acessáveis facilmente pelos trabalhadores e comunidades, assim como pelo público em geral.
- Devem ser disponibilizadas as informações sobre os riscos que as plantas de coprocessamento oferecem ao seu entorno, as medidas protetivas que devam ser



tomadas pelas autoridades, indústria e comunidades em casos de eventos críticos, e todas as demais informações pertinentes que sejam necessárias para garantir a máxima segurança química nos locais dessas plantas.

### **Referências:**

ABCP. Panorama do coprocessamento 2020 (ano base 2019). São Paulo, 2020.

ABCP. Panorama do coprocessamento 2021 (ano base 2020). São Paulo, 2021.

ABCP. Panorama do coprocessamento 2022 (ano base 2021). São Paulo, 2022.

ABCP. Panorama do coprocessamento 2023 (ano base 2022). São Paulo, 2023.

BUENO, A. B.; MORAES, C. A. M. Importação e exportação de resíduos sólidos urbanos (RSU) e industriais (RSI) no Brasil. 2023.

CIAIS, P.; SABINE, C. Carbon and other biogeochemical cycles. In: CAMBRIDGE: STOCKER, T. F.; QIN, D.; PLATTNER, G.-K.; TIGNOR, M.; ALLEN, S. K.; BOSCHUNG, J.; NAUELS, A.; XIA, Y.; BEX, V.; MIDGLEY, P. M. (Ed.). Climate change 2013: the physical science basis: contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. p. 465-570.

SEARCHINGER, T. D. et al. Fixing a critical climate accounting error. Science (New York, N.Y.), v. 326, n. 5952, p. 527-528, 2009.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Waste and climate change: global trends and strategy framework. Shiga, Osaka: UNEP, 2010

VISEDO, G.; PECCHIO, M. ROADMAP tecnológico do cimento: Potencial de redução das emissões de carbono da indústria do cimento brasileira até 2050. Rio de Janeiro: SNIC, 2019.