

**CARTA-00332/2020**

CNI - Gerência Executiva Meio Ambiente e Sustentabilidade

Brasília, 6 de março de 2020.

**À Senhora****Jazette Renata G. Weckeverth****Diretora do Departamento de Apoio ao Conama****MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**Assunto: **Proposta de Resolução Conama sobre coprodutos siderúrgicos.**

Prezada Senhora,

A Confederação Nacional da Indústria (CNI), neste ato representada por seu conselheiro infra-assinado, vem apresentar proposta de Resolução Conama que visa estabelecer critérios para valorização e promoção do uso de coprodutos siderúrgicos como matéria-prima ou insumo em processos ou atividades, acompanhada de justificativa nos termos estabelecidos no Artigo 11 do Regimento Interno do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama).

Entendemos que a proposta de Resolução ora apresentada está em consonância com os princípios que regem a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010 em seu Artigo 6º, em especial com as disposições dos incisos “V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta” e “VIII - 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”.

A indústria do aço desenvolve há muito tempo, em parceria com universidades e instituições de pesquisa, estudos com o objetivo de promover o aproveitamento de materiais que são gerados no processo de produção de aço, como as escórias de alto forno e de aciaria, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas. Ao longo dos anos, pesquisas demonstraram a qualidade desses materiais como sucedâneo a materiais comumente usados na construção civil como brita, cascalho e areia, que são recursos naturais não renováveis. Uma vez comprovada a factibilidade ambiental e econômica do emprego destes materiais, o setor passou a atuar no desenvolvimento de especificações técnicas para assegurar o pleno atendimento ao uso pretendido. Neste sentido, já existem, inclusive, normas técnicas da ABNT e do DNIT que estabelecem os requisitos para emprego desses materiais, conforme detalhado no documento de justificativa anexa à proposta de Resolução.

Desta forma, considerando a crescente e necessária adoção dos princípios de economia circular que veio fortalecer e se juntar aos conceitos de sustentabilidade e de ecoeficiência, entendemos como relevante e propícia a apreciação e deliberação pelo Conama da proposta de Resolução.

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Com nossos protestos de elevada estima e consideração,

Atenciosamente,

  
**Wanderley Baptista – Titular**  
**Mário Cardoso – Suplente****Conselheiros do Conama**  
**Representantes da Confederação Nacional da Indústria - CNI**

## **JUSTIFICATIVA TÉCNICA PARA PROPOSTA DE RESOLUÇÃO CONAMA SOBRE COPRODUTOS SIDERÚRGICOS**

Em atendimento ao artigo 11 da Portaria CONAMA nº 630/2019, apresenta-se à Secretaria-Executiva deste Conselho a presente justificativa técnica:

### **I - Relevância da matéria ante as questões ambientais do País**

O parque siderúrgico brasileiro, composto por 32 (trinta e duas) usinas, produziu, em 2019, 32,2 milhões de toneladas de aço bruto. Para a produção de 1 tonelada de aço, gera-se, em média 633 kg de outros materiais, dos quais 85% são reaproveitáveis (AÇO BRASIL, 2019).

Destacam-se como principais benefícios ambientais do uso de coprodutos siderúrgicos na cadeia industrial, o aumento da vida útil dos materiais, a preservação dos recursos naturais, a economia de energia e a eliminação ou a redução do descarte em aterros de materiais com valor econômico.

A regulamentação dos coprodutos siderúrgicos por meio de uma Resolução do Conama incentivará a disseminação do uso desses materiais, possibilitando:

- Reduzir a burocracia e com isso incentivar a aplicação/comercialização dos coprodutos;
- Agregar valor aos coprodutos;
- Incentivar o aumento da reciclagem e reutilização de materiais;
- Reduzir a extração de recursos naturais;
- Incentivar a P&D visando novos mercados e diversificação das aplicações;
- Praticar, de forma plena, a Economia Circular.

### **Caso de Sucesso - Agregado Siderúrgico**

O **Agregado Siderúrgico** é um dos principais coprodutos da fabricação do aço, produzido a partir do beneficiamento da escória de aciaria. A ABNT NBR 16364:2015 define agregado siderúrgico como sendo o “material proveniente da produção e refino do aço, composto de óxidos e silicatos, com alta resistência ao desgaste, utilizado em obras de pavimentação, entre outras aplicações, com as mesmas funções dos agregados naturais não renováveis”.

Segundo dados do AÇO BRASIL, de 2019, as empresas siderúrgicas brasileiras geram cerca de 14 milhões toneladas por ano de escórias que, após tratamento, se transformam em Agregado Siderúrgico, sucedâneo de outros materiais comumente utilizados na construção civil, conforme listado a seguir:

1. Revestimento primário: camada de agregado siderúrgico, superposta ao leito natural de uma rodovia, para permitir uma superfície de rolamento com características superiores às do solo natural, garantindo melhores condições de trânsito.
2. Enchimento geotécnico confinado com agregado siderúrgico: Preenchimento que está coberto por uma superfície impermeável, tal como concreto ou asfalto.
  - a. Base: camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito, devidamente regularizada e compactada.
  - b. Sub-base: camada granular de pavimentação executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente regularizada e compactada.
  - c. Estabilização: processo que tem como objetivo a melhoria das propriedades dos solos e das obras de engenharia (resistência, deformabilidade, permeabilidade).
3. CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente): revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado siderúrgico, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente.
4. Artefatos de Concreto: mistura de agregado siderúrgico com ligante (água e cimento) que endurece, adquirindo características semelhantes à rocha, para a fabricação de peças de concreto (ex.: pisos intertravados, blocos, tubos, postes, etc.).
5. Gabião: composição de elementos modulares, com formas variadas, confeccionados a partir de telas metálicas em malha hexagonal de dupla torção que, preenchidos com agregado siderúrgico de granulometria adequada e costurados juntos, formam estruturas destinadas à solução de problemas geotécnicos, hidráulicos e de controle de erosão.
6. Rip-rap: dispositivo interceptante construído com sacos de plástico ou aniagem, cheios de agregado siderúrgico, misturado ou não com cimento, em proporções devidas para a sua consistência e dispostos formando uma espécie de barreira, de modo a funcionar como uma contenção de peso contra o fluxo d'água das chuvas.
7. Lastro ferroviário: agregado siderúrgico utilizado como base para dormentes de ferrovias.
8. Regularização de terrenos: processo que tem como objetivo o nivelamento e adequação dos solos e/ou áreas para futuras construções.
9. Corretivo de solo: devido às suas características alcalinas, o agregado siderúrgico pode ser utilizado para corrigir a acidez de solos.

Do ponto de vista técnico, o agregado siderúrgico possui características físicas e mecânicas equivalentes aos agregados naturais (PEDROSA, 2010; SILVA, 2006a, 2006b; RAPOSO, 2005; NASCIMENTO, 2003; PARENTE et al., 2003; ROHDE, 2003; ROHDE, 2002; ALVARENGA, 2001; LIMA et al., 2000; NAGAO et al., 1989).

Neste contexto, o agregado siderúrgico deve ser entendido como um recurso mineral sintético com diferentes possibilidades de uso, ao invés de simplesmente ser destinado para aterros

sanitários, uma vez que se trata de um coproduto que passa por processos de beneficiamento e tratamento.

Tais processos são mecânicos, e consistem no emprego de um conjunto de operações que visam à britagem e à separação das frações metálicas e não-metálicas das escórias de aciaria, além de seu condicionamento em faixas granulométricas específicas conforme a aplicação pretendida para o agregado siderúrgico. A fração metálica obtida é reciclada na própria indústria siderúrgica, e a fração não-metálica é utilizada como agregado siderúrgico.

No Brasil, já existem três normas técnicas referentes à utilização de agregados siderúrgicos:

- NBR 16.364/2015 - Execução de sub-base e base estabilizadas granulometricamente com agregado siderúrgico para pavimentação rodoviária - Procedimento (ABNT, 2015);
- DNIT 406/2017 - Base estabilizada granulometricamente com Açobrita® - Especificação de Serviço (DNIT, 2017a).
- DNIT 407/2017 - Sub-base estabilizada granulometricamente com Açobrita® - Especificação de Serviço (DNIT, 2017b).

O Capítulo NR 538 do Código Administrativo de Wisconsin, nos Estados Unidos, em vigor desde junho de 1998, foi um grande passo na evolução da utilização de coprodutos industriais, com muitos usos benéficos aprovados desde então. Em 2018, foi publicado o Wisconsin Act 285, emenda que altera o status da escória de aciaria para utilização como coproduto.

## **II - Degradação ambiental observada, quando for o caso, se possível com indicações quantitativas;**

Considerando o contexto, deve-se considerar que o coproduto siderúrgico é um material ou substância resultante do processo de produção siderúrgico com diferentes possibilidades de uso no mercado, com impactos ambientais positivos, decorrentes do aumento da vida útil dos materiais, da preservação dos recursos naturais, da economia de energia e da eliminação ou redução do descarte em aterros de materiais com valor econômico.

O entendimento, ao contrário, de que os coprodutos siderúrgicos são resíduos, acarreta a possibilidade de destinar um material ainda com vida útil e potencial de agregação de valor para locais de disposição final, ocasionando não só o não aproveitamento do material, como o esgotamento de recursos naturais - notadamente cada vez mais escassos - sem qualquer necessidade.

Dessa forma, é inegável que a busca por soluções alternativas que diminuam os impactos da disposição final de resíduos deve ser priorizada quando o assunto é a gestão dos recursos naturais disponíveis.

Outra questão alarmante é o fato de que o Brasil já possui quase três mil lixões atualmente, segundo relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe, 2018).

Ante o exposto, é inegável a necessidade de se promover a reutilização de materiais, agregando-lhes valor e distinguindo-o de resíduos.

Finalmente, considerando que: (i) o agregado siderúrgico apresenta características físicas e químicas semelhantes a brita, cascalho e outros materiais que são extraídos da natureza para a mesma finalidade de uso; e (ii) os demais coprodutos siderúrgicos, conforme proposta apresentada, serão destinados para outros processos produtivos, dotados de sistemas de controle ambiental adequados e licenciados pelos órgãos ambientais competentes, não é observada degradação ambiental decorrente da entrada em vigor da proposta ora apresentada.

### **III - Aspectos ambientais a serem preservados, quando for o caso, se possível, com indicações quantitativas;**

A proposta presente está diretamente vinculada à preservação dos recursos naturais não renováveis.

A utilização de cerca de 14 milhões de toneladas de agregados siderúrgicos evita o uso de tonelage equivalente de brita, cascalho e outros materiais que são extraídos da natureza para serem utilizados na cobertura ou pavimentação de vias. Ademais da substituição dos recursos naturais, o uso dos agregados siderúrgicos evita a degradação de paisagens e os processos de erosão que comumente ocorrem na extração em pedreiras de materiais usados na construção civil e em obras de infraestrutura.

Da mesma forma, as sucatas de aço são materiais de grande valor que são recicladas nas aciarias das usinas integradas e semi-integrada para produção de aço de qualidade, com grandes benefícios ambientais. O uso da sucata reduz as emissões de gases de efeito estufa e a demanda por recursos naturais não renováveis (minério de ferro e carvão mineral), necessário nas usinas integradas.

Cerca de 15% do aço produzido no Brasil é pela rota semi-integrada, na qual a sucata é a principal matéria prima. A produção de aço via rota semi-integrada reduz em cerca de 72% as emissões de gases de efeito estufa. Cabe ressaltar que há obstáculos para a maior expansão da produção de aço via rota semi-integrada no Brasil. O principal obstáculo é o ainda baixo consumo de aço no país, que faz com que a geração de sucata de aço ainda não assegure projetos de expansão da produção pela rota semi-integrada, como aconteceu nos Estados Unidos, por exemplo.

### **IV - Escopo do conteúdo normativo;**

O escopo do conteúdo normativo contempla o conceito de coproduto, critérios para utilização, procedimentos de controle e gerenciamento, tipificação de materiais já existentes no mercado e exemplos de aplicação.

A ausência de uma regulamentação que defina o conceito de coproduto é a origem de diversas dificuldades que a indústria tem para prosseguir com a busca de soluções e investimentos para otimizar a gestão desses materiais, com benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Atualmente, no que tange à operacionalidade da tramitação de processos administrativos, os sistemas estaduais de gerenciamento de resíduos não diferenciam as destinações finais pretendidas para os distintos tipos e possíveis aplicações de materiais, confundindo-se coprodutos, que são matérias-primas com aplicação direta em outros processos ou atividades,

com resíduos sólidos. O que ocorre é a utilização da mesma tramitação existente para qualquer tipo de aplicação, destinação ou disposição final.

Este fato é um empecilho para a fluidez da reutilização ou reciclagem dos materiais, uma vez que ao não diferenciar os destinos finais nos quais se realizam a reutilização e/ou reciclagem de materiais, contextos que conferem um estatuto diferenciado dos materiais, seja como coproduto, seja como material reciclado, gera-se uma sobrecarga que desestimula justamente destinações finais que a PNRS quis incentivar - reciclagem, reutilização, reaproveitamento.

O objetivo da norma é diferenciar o seu tratamento daquele dado aos resíduos, uma vez que são materiais ou substâncias resultantes do processo de produção siderúrgico, que não o seu produto fim (aço), com valor econômico agregado, e que podem ser utilizados em processos ou atividades do próprio setor ou por terceiros.

Considerando que é competência do CONAMA, segundo o inciso VII do artigo 8º da Lei nº 6.938, de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), “estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos” é que se apresenta esta proposta de Resolução que visa regulamentar os usos e aplicações de coprodutos siderúrgicos.

#### **V - Análise de Impacto Regulatório.**

Considerando o contexto de implementação da Resolução anexa, destacam-se alguns aspectos importantes que devem ser analisados, tais quais:

- Impacto na necessidade de adequação das demais normas que tratam de resíduos, em especial em âmbito estadual, em que já há tratamento diferenciado para os resíduos da indústria do aço e regulamentação expressa que trata os coprodutos como resíduo;
- Não há efeito prejudicial no controle e rastreabilidade previsto para os resíduos, uma vez que na prática os coprodutos são utilizados e, portanto, devem receber tratamento semelhante ao dado a outros produtos, não demandando medidas de controle rígidas para rastreabilidade, como é o caso dos resíduos que deverão ter sua destinação ambientalmente adequada. O impacto nesse aspecto é positivo, pois reduzirá o uso dos recursos administrativos dos próprios órgãos ambientais voltados aos resíduos, mas terá um controle dos coprodutos utilizados por meio do relatório de gerenciamento de coprodutos a serem emitidos pelos respectivos produtores.
- Impacto direto do ponto de vista econômico, voltado às empresas fabricantes de coprodutos, considerando que, de acordo com Instituto Aço Brasil o parque siderúrgico brasileiro desembolsou aproximadamente 95 (noventa e cinco) milhões de reais por ano, incluindo impostos e custos de transporte, com a disposição final de resíduos.

## Referências bibliográficas

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16.364: Execução de Sub-base e base estabilizadas granulometricamente com agregado siderúrgico para pavimentação rodoviária - Procedimento.** Rio de Janeiro. 2015.

AÇO BRASIL. **Folder Aço Brasil Sustentabilidade 2019.** Rio de Janeiro. 2019. Disponível em: <[https://institutoacobrasil.net.br/site/wp-content/uploads/2019/08/Folder\\_AcoBrasil\\_Sustentabilidade\\_2019.pdf](https://institutoacobrasil.net.br/site/wp-content/uploads/2019/08/Folder_AcoBrasil_Sustentabilidade_2019.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2020.

ALVARENGA, J. C. A. **Um Estudo de Avaliação Estrutural e Econômica de Pavimentos Flexíveis de Escória de Aciaria.** Dissertação (Mestrado), COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de ago. de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Brasília, DF, ago, 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm)>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL. Portaria nº 630, de 5 de nov. de 2019. **Aprovar o Regimento Interno do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama.** Brasília, DF, nov, 2019.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **DNIT 406/2017 - ES: Pavimentação rodoviária - Base estabilizada granulometricamente com Açobrita® - Especificação de serviço.** Rio de Janeiro: IPR. 2017a.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **DNIT 407/2017 - ES: Pavimentação rodoviária - Sub-base estabilizada granulometricamente com Açobrita® - Especificação de serviço.** Rio de Janeiro: IPR. 2017b.

ESTADOS UNIDOS. Chapter NR 538. **Beneficial use of industrial byproducts.** Wisconsin, 2018. Disponível em: <[https://docs.legis.wisconsin.gov/code/admin\\_code/nr/500/538](https://docs.legis.wisconsin.gov/code/admin_code/nr/500/538)>. Acesso em: 10 jan. 2020.

LIMA, N. P. DE, NASCIMENTO, J., F. DO, FILHO, V., P., C., V. et al. **Pavimentos de Alto Desempenho Estrutural Executados com Escória de Aciaria.** 10ª Reunião de Pavimentação Urbana, nº 1.15, Uberlândia, MG. 2000.

NAGAO, Y; NUMATA, S; TERAURA, K; MORI, Y; OKUMURA, W; NAKAMURA, T; SAWADA, S; IMANISHI, N. **Development of new pavement base course material using high proportion of steelmaking slag properly combined with air-cooled and granulated blast furnace slags.** Nippon Steel Technical Report nº 43, October 1989, p. 54-60.

NASCIMENTO, J. F. do. **Estudo da Expansibilidade em Escória de Aciaria para Uso em Pavimentação Rodoviária.** Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 2003. 163p.

PARENTE, E. B; BOAVISTA, A. H; SOARES, J. B. **Estudo do Comportamento Mecânico de Misturas de Solo e Escória de Aciaria para Aplicação na Construção Rodoviária na Região Metropolitana de Fortaleza.** In: XVII Congresso de pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET - Associação Nacional de Pesquisa e ensino em Transportes. pp. 215-222, Rio de Janeiro, 2003.

PEDROSA, R. A. A. Estudo da viabilidade técnica e econômica do uso de agregados de escória de aciaria em concreto betuminoso e usinado a quente. Dissertação (MESTRADO). Mestrado Profissional em Engenharia Geotécnica. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, MG. 113p.

ROHDE, L. **Escória de aciaria elétrica em camadas granulares de pavimentos - Estudo Laboratorial.** Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 101p, Porto Alegre, 2002.

ROHDE, L; NUNEZ, W. P; CERATTI, J. A. P. **Escória de Aciaria Elétrica: uma Alternativa aos Materiais Granulares Tradicionais.** Revista Transportes, vol. XI, pp. 13-18, AN PET - Associação Nacional de Pesquisa e ensino em Transportes, 2003.

RAPOSO, C. O. L. **Estudo experimental de compactação e expansão de uma escória de aciaria LD para uso em pavimentação.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Espírito Santo. 2005. 163p.

SILVA M. G. (coord). **Relatório do projeto Avaliação de Custo, Avaliação Ambiental e Avaliação da Resistência e Durabilidade do Pavimento Construído com Escória de Aciaria Envelhecida.** Vol. 1 e II. 318p. 2006a.

SILVA, M. G. (coord). **Relatório do projeto Avaliação da expansibilidade e das tecnologias de tratamento visando o desenvolvimento de mercado das escórias de aciaria para fins de pavimentação.** Vol. I, II e III. 677p. 2006b.

SILVA, E. A. da, MENDONÇA, R., L de. e DOBELE, C., EL, M. **Utilização da Escória de Aciaria em Todas as Camadas do Pavimento.** 16º Encontro de Asfalto, Rio de Janeiro, RJ, 2002.