

Relatórios para mostrar, certificados para garantir: reflexões sobre o desenvolvimento sustentável na indústria siderúrgica¹

Reports to show, certificates to guarantee: reflections on sustainable development in the steel industry

Informes para mostrar, certificados para garantizar: reflexiones sobre el desarrollo sostenible en la industria siderúrgica

Carolina Suzuki de Matos²

Resumo: O setor siderúrgico é, atualmente, um dos maiores responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa na atmosfera. Apesar disso, muito se tem falado sobre um novo caminho sustentável para essa indústria. O seu desenvolvimento, desde os anos 1980, fez com que a siderurgia brasileira se expandisse e se inserisse dentro das dinâmicas de mercados globais e de corporações multinacionais. Junto a isso, cresceram também seus impactos socioambientais e as dificuldades de regulação de suas atividades. Este cenário favoreceu a produção de políticas de uma *governança corporativa*, onde relatórios, indicadores e certificados foram transformados pelas empresas em tecnologias para o acompanhamento de suas práticas e a garantia de seus compromissos. Neste sentido, este artigo propõe uma análise dos relatórios de sustentabilidade produzidos pelo Instituto Aço Brasil, organização que representa as maiores empresas siderúrgicas do Brasil, olhando para as estratégias de produção de indicadores e o que estes são capazes de informar sobre a indústria e seu desenvolvimento. A partir da noção de “economia das aparências” proposta por Anna Tsing, esta reflexão procurou mostrar como relatórios, indicadores e certificados internacionais de sustentabilidade se apresentam enquanto parte de uma performance dramática que não necessariamente reflete uma mitigação dos impactos socioambientais da indústria.

Palavras-chave: Antropologia do capitalismo; Desenvolvimento Sustentável; Governança corporativa; Indústria siderúrgica.

Abstract: The steel industry is currently one of the largest contributors to greenhouse gas emissions. Nevertheless, there has been much discussion about the industry adopting a more sustainable approach. Since the 1980s, the Brazilian steel industry has grown and become integrated into global markets and multinational corporations. Alongside this growth, however, the industry’s socio-environmental impact has increased, as have the challenges of regulating its activities. This has led to the development of corporate governance policies, whereby companies use reports, indicators and certificates to monitor their practices and demonstrate their commitment to sustainability. In this context, this article analyses the sustainability reports produced by the *Instituto Aço Brasil*, an organisation that represents some of the largest steel companies in Brazil. It examines the strategies for producing these indicators and what they reveal about the industry and its development. Drawing on Anna Tsing’s notion of the ‘economy of appearances’, the article shows how international sustainability reports, indicators and certificates are presented as

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo nº 2024/10510-0.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da Universidade Federal de São Carlos (PPGAS-UFSCar) e pesquisadora do Laboratório de Experimentações Etnográficas (LEE). Email: carolinamatos@estudante.ufscar.br | ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1766-3227>

part of a dramatic performance that does not necessarily reflect the mitigation of the industry's environmental impact.

Keywords: Anthropology of capitalism; Sustainable development; Corporate governance; Steel industry

Resumen: Actualmente, el sector siderúrgico es uno de los principales responsables de la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera. A pesar de ello, se ha hablado mucho de un nuevo camino sostenible para esta industria. Su desarrollo, desde la década de 1980, ha permitido que la siderurgia brasileña crezca e interactúe con los mercados globales y las corporaciones multinacionales. Junto con este desarrollo, han aumentado también sus impactos socioambientales y las dificultades para regular sus actividades. Este panorama ha propiciado la elaboración de políticas de gobernanza corporativa mediante las cuales las empresas han convertido los informes, indicadores y certificados en tecnologías para supervisar sus prácticas y garantizar sus compromisos. En este sentido, este artículo propone un análisis de los informes de sostenibilidad elaborados por el *Instituto Aço Brasil*, que representa a las mayores empresas siderúrgicas de Brasil, centrándose en las estrategias de producción de indicadores y en la información que estos aportan sobre la industria y su desarrollo. Desde la perspectiva de la «economía de las apariencias» propuesta por Anna Tsing, este análisis muestra cómo los informes, los indicadores y las certificaciones internacionales de sostenibilidad forman parte de una actuación dramática que no refleja necesariamente una reducción de los impactos socioambientales de la industria.

Palabras clave: Antropología del capitalismo; Desarrollo sostenible; Gobernanza corporativa; Industria siderúrgica

Introdução

Nas últimas quatro décadas, os discursos que associam sustentabilidade à siderurgia brasileira foram tomando forma e, muito recentemente, notícias e informações sobre um *aço verde*³ começam a aparecer. Essa nova *commodity* é apresentada pelo setor como um caminho sustentável para a siderurgia a partir da promessa de descarbonização do processo produtivo (Iberdrola, s.d.; Brasil Mineral, 2022b; Rodrigues, 2025). A ideia de um aço verde, portanto, vem do que a indústria chama de *impacto ambiental reduzido* por meio do uso de novas tecnologias e/ou substituição de carvão mineral (combustível fóssil) pelo carvão vegetal produzido a partir do eucalipto, sendo considerado uma *fonte renovável* e um *compensador* para os gases emitidos durante a produção. Através dessa inovação, imagens de esperança e alívio são veiculadas pelas

³ Neste artigo, as noções acionadas pela indústria aparecerão em itálico.

mídias do setor indicando ser possível uma siderurgia de carbono neutro⁴.

O principal expoente informacional do setor siderúrgico no Brasil é o Instituto Aço Brasil (IAB). Originalmente chamado de Instituto Brasileiro de Siderurgia, o IAB é uma “entidade representativa das empresas brasileiras produtoras de aço”, e foi fundada em 1963 com o objetivo de “defender” e “representar” a indústria siderúrgica buscando a “melhoria da competitividade” e o “desenvolvimento sustentável” (IAB, s.d.). Dentre suas práticas estão a atuação nas relações públicas do setor e a produção de relatórios voltados para desempenho econômico, social e ambiental a partir da coleta de dados das empresas. Tais atividades fazem parte da política de *Governança Corporativa Ambiental e Social* do setor, que inclui também as políticas de *desenvolvimento sustentável* (IAB, s.d.).

Do ponto de vista da indústria, as dificuldades no desenvolvimento de uma governança envolvem a capacidade de lidar, ao mesmo tempo, com a expansão do mercado siderúrgico a partir dos anos 1990 e as preocupações com os impactos socioambientais causados pelo aumento da produção e do consumo global de aço (IAB, s.d.). Neste cenário, o desenvolvimento de relatórios, indicadores, normas, padrões (*standards*) e certificados foi incorporado enquanto instrumento e tecnologia para o acompanhamento e responsabilização (*accountability*) das empresas e corporações em suas atividades e impactos. A circulação de tais documentos é central perante os *players* do próprio mercado, dentre eles os acionistas e os investidores (Mol, 2006; Mol e Oosterveer, 2015; Merry, 2011; David e Camana, 2025).

Considerando a importância desses documentos dentro da lógica de *Governança Corporativa*, este artigo pretende analisar os relatórios de sustentabilidade produzidos pelo Instituto Aço Brasil entre 2009 e 2023. O objetivo é compreender em quais termos o *desenvolvimento sustentável* foi tratado pela indústria siderúrgica nos últimos 15 anos. Em suas páginas são apresentados

⁴ Ver exemplos em Assunção (2025); Brasil Mineral (2022b); Iberdrola, s.d.; Rodrigues (2025).

indicadores, legislações, acordos, certificações e tratativas do setor em relação a seus impactos sociais, ambientais e econômicos. Neste artigo, interessa analisar a maneira como os impactos socioambientais são apresentados pelo setor a partir do uso de recortes e escalas estratégicas.

A primeira seção deste artigo apresenta o histórico de desenvolvimento da indústria siderúrgica no Brasil, bem como as mudanças geopolíticas e econômicas que influenciaram o surgimento de uma política de *Governança Corporativa*. Em seguida, a segunda seção passa a olhar para os indicadores do desempenho do setor, analisando como são produzidos e utilizados para apresentar os impactos socioambientais. A terceira seção, complementando a discussão anterior, trata das possibilidades de uma análise diacrônica dos indicadores e o que esta revela sobre o desenvolvimento sustentável da indústria. Esta última seção aborda como a adesão a certificados e normativas de sustentabilidade assumiu a posição de uma garantia de procedência dos produtos. Essas reflexões permitem perceber a maneira como as ações da indústria operam dentro do que Tsing (2001, 2004) tratou em termos de uma “performance dramática”, ou seja, mais interessada na teatralidade do que propriamente na materialidade e efetividade da mitigação dos impactos de suas atividades.

Por quem, para quem e por que relatar: a indústria siderúrgica e suas políticas de *Governança Corporativa Social e Ambiental*

A análise dos indicadores do Instituto Aço Brasil (IAB) se mostra importante para a compreensão do desenvolvimento da indústria siderúrgica no Brasil e da maneira como se deu a sua política de governança, uma vez que permite a compreensão das dinâmicas e sujeitos que propiciaram seu estabelecimento enquanto uma ferramenta de regulação e acompanhamento das empresas. A expansão inicial do setor se deu, principalmente, durante o governo de Getúlio Vargas - período já associado ao desenvolvimento das indústrias nacionais como parte de um “modelo de

substituição de importações” (Andrade *et al.*, 2002, p.8). Nesse período, foram criadas empresas como a CBS (Companhia Brasileira de Siderurgia), a Cosipa (Companhia Siderúrgica Paulista), a Usiminas (Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais), entre outras, e foram abertos diversos parques e usinas em todo o país. Assim como no resto do mundo, a maior parte do setor estava sob o controle do Estado e se voltava, principalmente, para o mercado nacional (Andrade *et al.*, 2002; Porto e Milanez, 2009; Poso, 2007).

Seu crescimento foi notório até meados de 1980, quando entrou em crise. Parte da bibliografia que trata deste período descreve, como causa desse movimento, uma queda na demanda interna que “forçou” a exportação por valores menores, seguido por uma “precarização” do setor que favoreceu a privatização (Andrade *et al.*, 2002). Em outro sentido, Porto e Milanez (2009) argumentam que a perda da capacidade estatal de investimento estava associada ao fortalecimento de uma ideologia neoliberal e ao desenvolvimento dos mercados globais e que isso desencadeou os processos vivenciados nesse período. De toda maneira, a crise enfrentada pela indústria brasileira seguiu um movimento mundial e foi sucedida por um período de privatizações, conhecido como a “reestruturação da siderurgia mundial”, onde, no contexto do Brasil, 70% da capacidade produtiva do país passou para o setor privado (Poso, 2007; Andrade *et al.*, 2002; Porto e Milanez, 2009; Milanez *et al.*, 2009).

Nesse momento, usinas e empresas estatais como as citadas anteriormente - CBS, Usiminas e Cosipa - foram adquiridas e incorporadas por grupos maiores como Gerdau, ArcelorMittal e Villares. A criação de corporações multinacionais se deu justamente por esses processos de fusão e incorporação, onde algumas empresas internacionais compravam usinas e empresas em lugares do mundo que apresentavam vantagens, como o Brasil que possuía grandes reservas de matéria-prima como o minério de ferro (Porto e Milanez, 2009). Isso desencadeou uma redução expressiva no número de empresas no Brasil ao longo dos anos, passando de 21 em 1980 para apenas 8 em 2007

(Idem, 2009). Nos relatórios produzidos pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) na década de 1990 é apresentada uma perspectiva positiva em relação a esse processo de privatização, percebendo-o como um fortalecedor da indústria frente à super oferta mundial do aço, e uma maneira de aprimorar a produção e aumentar os lucros. É possível perceber tal visão em trechos de seus relatórios, como:

A privatização tem sido um fator determinante para a reestruturação, contribuindo para a internacionalização da indústria. Junto com a globalização, *ela acirrou a competição existente na indústria*, fazendo com que seus *players* buscassem produtividade, tecnologia e escala para adquirir vantagens competitivas em sua atuação. As siderúrgicas privatizadas ganharam agilidade, tornaram-se mais orientadas para o cliente, investiram mais em pesquisa e desenvolvimento, buscaram ganhos de produtividade, direcionaram-se para nichos específicos e deram ênfase a obtenção de vantagens competitivas. Ao mesmo tempo, *os mercados se beneficiaram com esses ganhos*. (Andrade *et al.*, 2002, p.13, destaques da autora)

O processo de privatização pode ser observado em todo o mundo como parte das práticas que consolidaram a formação de corporações multinacionais (MNCs), os novos arranjos de mercados globais e a *liberalização* econômica dos setores causada pela redução da influência dos Estados sobre os preços (Haufler, 2003; Mol, 2006; Andrade *et al.*, 2002). Este novo arranjo formado por corporações e *players* do mercado também colocou dificuldades para os sistemas de regulação tradicionais - centrados nos Estados-Nação -, uma vez que as MNCs operam em diversas jurisdições simultaneamente e conseguem se aproveitar dos diferentes contextos políticos e legais para expandir suas produções e lucros (Porto e Milanez, 2009).

A possibilidade de distribuir suas atividades em diferentes países colocou grandes vantagens para MNCs como ArcelorMittal e Gerdau, que passaram a ter usinas e parques por todo o mundo. No entanto, essa organização de seu processo produtivo acabou evidenciando as desigualdades já existentes entre o Norte e o Sul Global (Porto e Milanez, 2009). Países localizados política e geograficamente no Sul Global, como Brasil, Índia e China, recebiam parte dos processos

produtivos com mais impactos socioambientais, uma vez que determinadas práticas já estavam sendo mais intensamente monitoradas e repreendidas nos países do Norte em decorrência de pactos e protocolos que procuravam estabelecer limites para emissões de gases de efeito estufa (GEE) e outras contaminações produzidas pelas indústrias (Porto e Milanez, 2009). Ao mesmo tempo, a mão de obra mais barata encontrada em países do Sul garantia maiores lucros para as corporações (Idem, 2009).

A limitação dos Estados e o poder cada vez maior dos mercados e seus sujeitos favoreceram a criação de uma *governança corporativa* por parte das corporações e instituições formadas por *players* do mercado como acionistas, investidores e organizações especializadas na produção de tecnologias e instrumentos de regulação e monitoramento. Essas novas formas de “regulação social do mercado” (Haufler, 2003) baseavam-se em Códigos de Conduta e Ética, Sistemas de Monitoramento e Compromisso, Relatórios, Certificações, e destacavam seus valores a partir da ideia de uma *responsabilidade social corporativa* e um *interesse voluntário* das corporações em se tornarem mais responsáveis e sustentáveis (Haufler, 2003; Mol, 2006; Merry, 2011, 2019). Nesse contexto, ideias de *compliance* (compromisso) e *accountability* (responsabilização) passaram a ser centrais para a discussão sobre a produção de políticas de governança. Organizações não governamentais (ONGs) e movimentos sociais também procuravam intensificar suas participações no debate, a fim de cobrar a responsabilização das corporações em relação aos seus impactos socioambientais (Mol, 2006). Mesmo o mercado passou a incorporar parte dessas cobranças, numa dinâmica de proteção de sua imagem pública, onde determinados produtos passavam por um “boicote” informal caso as empresas não seguissem determinados padrões (Haufler, 2003; Mol, 2006).

A noção de *compliance* refere-se à aderência das empresas a regras que limitam seus impactos e padronizam sua gestão, elaborada como um movimento *voluntário* ou iniciado pelas

exigências e incentivos do mercado (Haufler, 2003). Organizações como o Instituto Aço Brasil (IAB) se tornam entidades chaves no meio siderúrgico, justamente porque trabalham na circulação de relatórios e na criação da imagem do setor para o mercado. O Instituto é uma organização sem fins lucrativos criada ainda quando boa parte das empresas do país eram companhias estatais. Atualmente, a maior parte das empresas associadas são corporações multinacionais, dentre elas ArcelorMittal, Aperam, Gerdau, Vallourec, entre outras que representam a maior parte da produção de aço do Brasil (IAB, s.d.). Esse arranjo que constitui o IAB se expressa em seu conselho diretor, que é composto por executivos da alta diretoria das empresas associadas. Em 2025, por exemplo, o presidente do conselho do Instituto era André Bier Gerdau Johannpeter, também presidente do conselho de administração da Gerdau. Em seu trabalho de representar e defender os interesses da indústria, o Instituto defende valores como “acessibilidade”, “valorização das pessoas”, “transparência”, “responsabilidade social e ambiental” e “qualidade” (IAB, s.d.).

A definição e aplicação de valores, diretrizes e estratégias para suas associadas fazem parte do que o Instituto aponta enquanto sua política de *Governança Corporativa Ambiental e Social*. Essas empresas devem produzir seus próprios sistemas de governança que prevejam o cumprimento das missões institucionais, a garantia de direito dos acionistas, o acompanhamento dos relacionamentos da empresa e o respeito às próprias diretrizes e valores do IAB reunidos em seu Código de *Compliance* e em seu site (IAB, s.d.). Parte importante das responsabilidades do Instituto está na produção de relatórios anuais, trimestrais e mensais informando dados do setor referentes ao seu *desempenho econômico, índices de confiança da indústria, indicadores de sustentabilidade*, entre outros.

Essas práticas apontam para a centralidade da produção de informações para a manutenção dessas estruturas de governança (Merry, 2011; Mol, 2006). Nesse sentido, relatórios, indicadores, normativas e certificados aparecem como soluções tecnológicas para garantir que as práticas

adotadas estejam ativamente engajadas em um desenvolvimento sustentável e responsável, ou pelo menos garantir essa imagem (Merry, 2011, 2019; Mol, 2006; Mol e Oosterveer, 2015). O objetivo da publicação dos relatórios de sustentabilidade é descrito enquanto um interesse em “ter maior transparência no relacionamento com seus públicos”, sendo estes “empresas, governo, clientes, consumidores e sociedade”, levando em consideração os “principais indicadores socioambientais” e o “tratamento” dos impactos identificados pela indústria (IAB, 2009, p.12). Sua estrutura parte dos princípios e diretrizes da *Global Reporting Initiative* (GRI), que procura produzir uma sistemática que padronize os relatórios para uma “comparabilidade” a nível global do desempenho das empresas no trato e identificação de seus impactos econômicos, sociais e ambientais (GRI, s.d).

A GRI é uma iniciativa da *Global Sustainability Standards Board* (GSSB), uma organização independente composta por representantes de diferentes áreas, detentores do que eles descrevem enquanto *expertise técnica e perspectiva multistakeholder* (GRI, s.d.). Este conselho é voltado, especificamente, à produção de sistematizações para o desenvolvimento de relatórios de sustentabilidade. É importante destacar que apesar de propor uma estrutura geral, a GRI não é rígida; cada setor ou empresa deve adequar as questões a serem apontadas nos relatórios de acordo com suas necessidades específicas, coletando seus dados e produzindo seus documentos. Diante deste cenário, interessa analisar as implicações de se ter as empresas junto ao Instituto Aço Brasil ativamente engajadas na produção de dados e indicadores que tratam do seu próprio desempenho. Nesse sentido, a próxima seção se volta para tais indicadores e a maneira como estes fazem ver ou obliteram os impactos socioambientais da indústria siderúrgica brasileira.

O que indicam os indicadores: tecnologias de produção de impactos e soluções

A produção de indicadores, assim como a produção de relatórios, situa-se no bojo de políticas de *Governança Corporativa* que emergiram dos mercados e contextos globalizados (Merry, 2011, 2019). Diante de cobranças cada vez mais intensas de responsabilização (*accountability*) vindas de ONGs, movimentos sociais, Estados-nação e mesmo do próprio mercado - principalmente entre os anos de 1990 e o início dos anos 2000 -, os indicadores aparecem enquanto uma tecnologia que permite acompanhar o desenvolvimento e as ações das indústrias (Idem, 2011). Nesse contexto, algumas estratégias parecem *garantir a eficiência* dos relatórios.

A primeira delas é acionar entidades e organizações especializadas que não somente oferecem suas padronizações e métricas, mas também sua autoridade (Merry, 2011, 2019; Mol, 2006). No caso dos relatórios do IAB, a iniciativa GRI é mencionada como um fundamento estrutural que garante princípios e padronizações sobre as informações apresentadas nos indicadores e sobre a abordagem adotada pelas empresas para tratar de seus impactos socioambientais e seu desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, essa garantia oferecida por organizações especializadas parece necessária para mitigar o conflito de interesses das empresas produzirem os dados e análises sobre seus próprios impactos (Mol, 2011).

Na produção dos relatórios, o recorte de informações e o uso de escalas mais amplas são também estratégias utilizadas para apresentar os impactos da atividade siderúrgica. Não há nos relatórios referências quanto ao processo de produção dos indicadores e nem mesmo justificativas que argumentem a criação dos mesmos. Como apontado anteriormente, o Instituto informa que os relatórios contêm os “principais indicadores socioambientais” (IAB, 2009, p.12), mas não há informações sobre os parâmetros utilizados para avaliá-los e muito menos quais são os outros indicadores deixados de fora das análises.

Seus indicadores, em geral, são divididos em três categorias: econômica, social e ambiental.

A primeira reúne alguns dados do setor como produção de aço, investimentos, exportações e importações. A segunda trata de dados quantitativos acerca dos *impactos sociais*, que dizem respeito à empregabilidade e à inserção de pessoas neste mercado a partir de questões como gênero, raça, faixa etária, escolaridade e deficiência (IAB, 2009). Por fim, há a categoria ambiental que agrupa os aspectos ligados ao processo produtivo do aço como consumo de matérias-primas, de energia e de água, produção de resíduos, emissões atmosféricas, impactos de transporte, entre outros.

Apesar de tratarem os indicadores em termos de impactos *socioambientais*, o recorte analítico escolhido parece produzir um isolamento entre as duas últimas categorias. Enquanto os impactos sociais apontam para o interior da indústria, partindo de questões de acesso ao mercado de trabalho, os impactos ambientais tratam das contaminações e dos perigos que surgem do processo produtivo do aço. Esse recorte omite parte dos efeitos que a prática siderúrgica tem, por exemplo, sobre a saúde e o bem-estar das pessoas que convivem com suas infraestruturas, sejam elas trabalhadoras ou habitantes das cidades do entorno (Milanez *et al.*, 2009). Diversas notícias, pesquisas e denúncias em portais de informações mostram a recorrência do aumento de problemas respiratórios como rinites, asma e sinusite em cidades próximas a usinas siderúrgicas⁵.

Um exemplo se vê em uma pesquisa realizada pela Fiocruz com pessoas do distrito de Piquiá de Baixo, localizado em Açailândia no Maranhão (MA) (Mapa dos Conflitos, s.d., CNDTFM, 2018). O relatório produzido mostra taxas elevadas de poluição no ar e um aumento na aparição de problemas de saúde, com especial destaque a questões respiratórias e de pele, após a chegada das empresas siderúrgicas Viena, Fegumar, Pindaré, Simasa e Gusa Nordeste na região (Mapa dos Conflitos, s.d., CNDTFM, 2018). Como se afirma,

Entre os principais resultados do estudo estava a constatação de que, em Piquiá de Baixo, 65,2% das pessoas sofrem com problemas respiratórios. O assentamento

⁵ Ver exemplos em Trigueiro e Martinez, 2023; Lannoy, 2024; Araújo, 2025; Conexão, 2011; Camargos, 2025; CNDTFM, 2018; Mapa dos Conflitos, s.d.

Califórnia continha 268 pessoas em 2011, 52,1% com saúde ruim ou muito ruim. [...] Ainda segundo o relatório, em 76,6% das casas visitadas algum membro havia sofrido algum tipo de doença respiratória nos 15 dias anteriores à pesquisa. De um total de 242 pessoas entrevistadas, 32% delas haviam tido alguma enfermidade aguda. Os sintomas citados eram: dor ou problemas na garganta (em 65,2% dos domicílios visitados), tosse, fluxo nasal ou dor de ouvido (63,6%) e dificuldades para respirar (57,6%). Outro sintoma mencionado pelos entrevistados era irritação nos olhos ou lacrimejamento em 41,3% dos domicílios. As doenças crônicas mais frequentemente identificadas pelos médicos ou profissionais da saúde foram: hipertensão (17,4%), diabetes (8,7%), asma (7,6%), colesterol alto (6,0%) e sinusite (5,4%). (Mapa dos Conflitos, s.d.)

Os resultados apresentados acima mostram como os impactos sociais e ambientais estão entrelaçados e devem ser tratados conjuntamente. Os relatórios do IAB, entretanto, apresentam medidas para mitigar somente os impactos ambientais a partir do monitoramento, recirculação e revenda dos gases perigosos, líquidos contaminados e materiais sólidos. À primeira vista parecem soluções efetivas, no entanto, quando altera-se o recorte das informações, incluindo aspectos sociais, as tratativas se mostram menos eficazes. Por exemplo, quando os relatórios apresentam um indicador como “emissões de gases na atmosfera”, o que se perde de vista é a realidade de contextos como o mencionado no Maranhão, onde os impactos englobam também a saúde e o bem estar da população local. Neste sentido, os recortes estratégicos apresentados nos indicadores se associam a uma escala analítica maior e mais distanciada, permitindo tratar dos impactos em termos mais gerais e abstratos.

Anna Tsing (2001, 2004) mostra como os projetos econômicos, dentro de um contexto globalizado, devem conjugar suas próprias escalas para que suas performances tenham sucesso. Segundo a autora, a “escala é uma dimensionalidade espacial necessária para um tipo particular de visão” e por isso, sua existência deve ser percebida ao invés de ser tratada enquanto uma “moldura neutra para ver o mundo” (2001, p.161, tradução da autora). Nesse sentido, notar as escalas no contexto dos indicadores e das tratativas do setor se faz importante já que os relatórios

de sustentabilidade atuam ativamente na produção e transmissão de uma imagem da indústria siderúrgica e seu desenvolvimento sustentável. A definição de uma escala mais ampla e de recortes específicos dos impactos do setor também permite nublar aspectos daquilo que apresentam como solução nos relatórios.

Esse é o caso das emissões de gases de efeito estufa (GEE), que aparecem enquanto uma questão importante para ser tratada pelo setor. Em dados recentes, a indústria siderúrgica aparece como responsável por 8% a 10% das emissões atmosféricas de GEE do mundo (CIMM, 2025). Uma das grandes soluções apontadas para esse problema é a substituição do carvão mineral para o carvão vegetal, que representa a substituição de uma fonte de energia fóssil por uma de energia renovável. Além disso, esta substituição representaria a redução das emissões, visto que o uso de carvão mineral, além dos impactos de sua extração, é responsável por boa parte das emissões de CO₂ dentro das usinas, tanto na etapa de coqueificação quanto nos alto-fornos (IAB, 2010).

Nas entrelinhas desse discurso, percebe-se que o uso do carvão vegetal opera numa lógica de *compensação*. As *florestas de eucalipto* plantadas compensam as emissões de CO₂ da produção de aço por meio do seu processo natural de fotossíntese que captura o CO₂ da atmosfera (IAB, 2012). Nesse sentido, a redução das emissões de GEE com a utilização de carvão vegetal justifica-se não por reduzir o CO₂ das etapas de transformação do aço, mas pelo cálculo de gases emitidos por área plantada de eucalipto. Os próprios relatórios apresentam preocupações com a quantidade de áreas plantadas necessárias para realizar essa compensação e também com o desmatamento de mata nativa, geralmente, associado ao cultivo de eucalipto (IAB, 2010, 2012). As empresas têm procurado *garantia de procedência* e *garantia de sustentabilidade* dos eucaliptos a partir de certificados como Programa Brasileiro de Certificação Florestal (Cerflor) e Forest Stewardship Council (FSC) (IAB, 2010, 2012).

No entanto, olhando para os locais onde isso tem sido implantado é possível perceber os

novos impactos. Uma reportagem feita pelo Repórter Brasil (2025) apresenta os graves efeitos que as plantações de eucalipto destinadas à produção de *aço verde* da multinacional Aperam têm produzido para as comunidades do Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais. Para além de reduzir a biodiversidade local, as pesquisas realizadas pelo Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) têm mostrado que as *florestas* de eucalipto têm secado as nascentes e os lençóis freáticos da região criando uma espécie de *deserto verde* (Repórter Brasil, 2025). Mesmo a empresa sendo certificada por boas práticas ambientais, a sua produção de aço a partir do uso de carvão vegetal segue deixando um rastro de impactos socioambientais.

Nesse sentido, além de não alterar os níveis de emissão de gases na atmosfera, o uso de carvão vegetal demanda a plantação de eucaliptos que acrescentam novos problemas. Estratégias como escalas mais distantes e recortes específicos produzem uma imagem fragmentada e superficial que oblitera parte dos impactos da produção do aço. Como consequência, as soluções aparecem também nesses termos. Sem o entendimento das particularidades é difícil julgar e analisar a efetividade das tratativas tomadas pelo setor e perde-se de vista que os efeitos de suas práticas são complexos e sistêmicos.

Caminhos da indústria siderúrgica: dos indicadores de desenvolvimento sustentável à sustentabilidade por certificados

Ao longo do tempo, a estrutura de divulgação dos dados reunidos pelo Instituto se alterou, passando de relatórios de sustentabilidade publicados entre os anos de 2009 e 2020 para indicadores de sustentabilidade divulgados em uma das páginas de seu site ou em panfletos digitais. Os relatórios até 2014 seguem um padrão que apresenta indicadores associados a análises e descrições aprofundados. Já nos anos de 2018 e 2020, os dados aparecem através de gráficos com breves descrições, sem análises adensando as informações. A partir de 2020 acontece a maior

alteração, o padrão se torna a apresentação de dados numéricos e percentuais sem nenhuma análise ou discussão que os contextualizem e, por vezes, estes aparecem sem valores absolutos associados às porcentagens e proporções. Entre os diferentes anos, os indicadores e parâmetros foram também alterados.

Daquilo que é possível comparar entre os anos, não fica visível mudanças expressivas mesmo em aspectos que pareciam ser grandes focos para a indústria, como no exemplo trazido na seção anterior sobre o uso de carvão vegetal no lugar de carvão mineral. Os dados mostram que, em 2009, o carvão vegetal representava 7% do consumo energético enquanto o carvão mineral representava 60% (IAB, 2010); já em 2023, o carvão vegetal passou para 7,5% do consumo e o carvão mineral representava 75,7% (IAB, s.d.)⁶. A variação não é expressiva e, para além disso, não é sequer possível inferir se o consumo dos carvões aumentou ou diminuiu em quantidades absolutas, já que só temos acesso à porcentagem. Um outro indicador apresenta um ângulo diferente das emissões, relacionando a quantidade de emissão de CO₂ por tonelada (t) de aço produzido. Mesmo assim a variação segue baixa, passando de 1,75 t de CO₂ por t de aço em 2009 para 1,8 t de CO₂ por t de aço em 2023 (IAB, 2010; IAB, s.d.). Nesse sentido, não há evidências nos relatórios de que as soluções empreendidas pelo setor siderúrgico tenham reduzido seus impactos ao longo dos anos.

A gradativa redução das informações e dados apresentados pelos relatórios veio acompanhada de um aumento na referência a certificados e normativas internacionais voltadas para a sustentabilidade. Os discursos passaram a girar em torno do cumprimento de objetivos

⁶ No ano de 2008, o uso de carvão mineral representava 71,88% da matriz energética (IAB, 2009). A partir de 2009, o uso de derivados do petróleo, como o caso do coque de petróleo, começam a aparecer com porcentagens expressivas. Já em 2009 eles aparecem enquanto *coque de petróleo* representando 11% da matriz. Em 2023, eles aparecem já como *derivados do petróleo* representando 12,3% da matriz do ano (IAB, 2010; IAB, s.d.). Esta fonte não aparece no ano de 2008, pelo menos não enquanto uma categoria por si só. Essas informações são importantes para mostrar que, a tratativa da questão a partir de valores percentuais sem uma associação direta com os valores absolutos e análises coloca ressalvas nas interpretações possíveis.

específicos e adequação de infraestruturas e procedimentos das empresas associadas ao Instituto Aço Brasil aos padrões e exigências de selos e certificados nacionais e internacionais. Essas preocupações aparecem atravessadas em toda a cadeia, estendendo até mesmo para os seus fornecedores de eucalipto, como citado na seção anterior. Nesse sentido, os certificados parecem oferecer uma *segurança* e *garantia* sobre as práticas da indústria que os indicadores não parecem ser capazes (Haufler, 2003; Mol, 2006). Dentre os mais importantes citados nos relatórios aparece o ISO 14.001 e, para compreender seu desenvolvimento e expansão, é preciso olhar para o contexto de organizações internacionais, mais especificamente os encontros da Organização das Nações Unidas (ONU).

Em 1992, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) no Rio de Janeiro, conhecida como Eco-92, que tratou de questões envolvendo as mudanças climáticas (WWF, 2008). Dentre o que foi produzido nessa conferência está a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC), que firmou um compromisso com a estabilização da emissão de gases de efeito estufa e desencadeia na realização das Conferências das Partes (COP), reuniões regulares entre os membros da convenção; e a Agenda 21, documento que propôs medidas em direção à sustentabilidade (WWF, 2008; Passos, 2022). A partir desses eventos e da consolidação de uma agenda internacional voltada para a sustentabilidade, a ISO 14.0001 é produzida pela *International Organization for Standardization* (ISO). Enquanto uma organização especializada na produção normas internacionais, a ISO fornece certificados para empresas que seguem suas diretrizes em seus processos de produção, prestação de serviços, gerenciamento de processos e também de desenvolvimento sustentável, categoria onde a ISO 14.001 se enquadra (ISO, s.d.; Grolleau e Mzoughi, 2005; Campos, 2025).

A norma ISO 14.001 busca promover “uma estrutura para a proteção do meio ambiente e possibilitar uma resposta às mudanças das condições ambientais em equilíbrio com as necessidades

socioeconômicas” (ABNT, 2015, p.viii), partindo de uma ideia de sustentabilidade enquanto um “equilíbrio entre o meio ambiente, a sociedade e a economia” (ABNT, 2025, p.viii). A proposta da normativa é a produção de um Sistema de Gestão Ambiental que possa “prover a ‘Alta Direção’ de uma empresa com as informações necessárias para obter sucesso a longo prazo e para criar alternativas que contribuam para um desenvolvimento sustentável” (ABNT, 2015, p.viii). A abordagem dessa sistemática parte do conceito de ciclos de Planejamento-Ação-Avaliação-Ação (*Plan-Do-Check-Act*) (PDCA), que tem como objetivo um melhoramento contínuo e progressivo a partir de uma lógica individual, onde as empresas se comparam consigo mesmas ao longo do tempo (Grolleau e Mzoughi, 2005; ABNT, 2025), buscando sempre “melhorar os seus números” relacionados à sustentabilidade. No que diz respeito às regulamentações e requisitos, não há delimitações quanto a quantidades e limites de emissões de gases de efeito estufa e nem para outros índices considerados, permitindo que empresas certificadas apresentem performances diferentes em relação a preservação e redução dos impactos (Grolleau e Mzoughi, 2005).

Sua primeira versão foi liberada em 1996 e foi seguida de duas atualizações em 2004 e 2015. Desde então, empresas de diferentes setores - siderúrgico, hidrelétrico (Campos, 2025), automobilístico, entre outros - vêm procurando adequar seus processos para se certificar com o ISO 14.001. Com o passar dos anos, a certificação das empresas associadas ao IAB cresceu e hoje a maior parte destas apresenta certificados que atestam suas práticas sustentáveis. No ano de 2023, 98% das empresas associadas ao Instituto Aço Brasil possuíam este certificado, apesar de não haver indícios de mudanças expressivas nos processos produtivos ou de redução dos impactos socioambientais da indústria.

Esse fenômeno foi observado em outros contextos. Em um relatório desenvolvido para a Operação Amazônia Nativa (OPAN), Campos (2025) apresenta um processo similar no contexto de construção das hidrelétricas. O uso de selos verdes e a adesão a normas como a ISO 14.001

passaram a nublar a cadeia de impactos dos empreendimentos, uma vez que os parâmetros associados a eles já são, por vezes, pouco nítidos e sem demarcações concretas para as medidas compromissadas à preservação ambiental. Como a autora aponta,

O Selo Verde nesse sentido seria mais uma estratégia de legalizar empreendimentos. O esverdeamento caracteriza o potencial do selo em apagar a sequência de procedimentos impactantes de empreendimentos. O Selo Verde nesse caso funcionaria como mais uma medida de atender a promover maior controle de cadeia e atender à exigência do mercado interno, sem de fato mudar processos. (2025, p.20-21).

O mesmo fenômeno é apontado por David e Camana (2025) no contexto da indústria da soja no Brasil, que gradativamente passou a se apoiar em certificados e selos como forma de afirmar o engajamento dos produtores em *agendas ambientais* para as outras partes envolvidas como seus investidores. A grande questão dessas certificações e normativas parece estar justamente na forma como elas se mostram capazes de garantir a credibilidade das empresas frente ao mercado consumidor, interno e externo, como um meio de comunicar seus posicionamentos e suas ações. No entanto, David e Camana (2025) apontam para as limitações dessa política que, ao invés de cobrar mudanças práticas que reflitam na redução dos impactos socioambientais, parecem produzir um apaziguamento das preocupações dos mercados consumidores a partir da veiculação de uma imagem de melhoramento contínuo assegurado por uma instituição especializada (Campos, 2025; David e Camana, 2025; Merry, 2011).

Esses fenômenos de legalização do empreendimento a partir de selos verdes (Campos, 2025) e de garantia da credibilidade das empresas frente ao mercado e seus *players* (David e Camana, 2025) parece acontecer também no contexto da indústria siderúrgica no Brasil. E, para além disso, a partir de uma análise diacrônica dos relatórios é possível acompanhar a gradativa intensificação dessa estratégia de “adesão a certificações internacionais” frente a produção de indicadores e relatórios. Essa mudança parece refletir duas questões: uma dificuldade dos

indicadores em construir a imagem pretendida pelas empresas, mesmo com todos os esforços empreendidos para a manipulação das informações; e a *autoridade* e *autonomia* dos certificados, que parecem, por si só, capazes de garantir ao mercado, investidores, acionistas e outros *players* as práticas sustentáveis da empresa, sem a necessidade de olhar aprofundadamente para os processos internos.

Tsing (2001, 2004) introduz a noção de “economia das aparências” em sua análise da companhia Bre-x e as promessas de grandes quantidades de ouro na Indonésia, que acabaram gerando uma crise quando se percebeu que não havia nada. A autora (2001, 2004) nota que, em um contexto econômico neoliberal globalizado, uma performance dramática e promessas são tão importantes, senão mais, que a própria performance econômica. No contexto do desenvolvimento sustentável o mesmo parece acontecer: mais importa uma performance dramática e a aparência de ser sustentável do que uma atuação efetiva na redução de seus impactos. Assim, a credibilidade que as empresas tentam passar para o mercado faz parte do conjunto de performances dramáticas e promessas que não precisam se expressar na performance ambiental.

A produção de relatórios de sustentabilidade e a promessa de um aprimoramento contínuo em direção ao desenvolvimento sustentável colocada por essa prática foram estratégias de produção dessa performance dramática adotadas pela indústria siderúrgica. No entanto, os indicadores apresentados não foram capazes, ao longo do tempo, de manter essa imagem do setor, e, neste contexto, a performance proporcionada pelos certificados aparece como uma nova estratégia muito mais efetiva, mesmo não representando uma real redução dos impactos socioambientais. Essa credibilidade dos certificados e normativas parece partir justamente de uma outra performance também dramática sobre a promessa de produção de diretrizes de sustentabilidade capazes de padronizar todos os empreendimentos a nível global e, conseqüentemente, permitir uma avaliação e comparação entre os produtos por parte do mercado consumidor sem um olhar aproximado para

o processo de produção.

Considerações finais

O desenvolvimento da indústria siderúrgica brasileira que desencadeou seu cenário atual está, intrinsecamente, associado à produção de políticas neoliberais e da consolidação de mercados globais e corporações multinacionais (Poso, 2007; Andrade *et al.*, 2002; Porto e Milanez, 2009; Milanez *et al.*, 2009). Esses arranjos de produção e consumo, onde o aço ocupa uma posição central em todo o mundo, geraram uma mudança na magnitude dos empreendimentos e colocaram novas questões socioambientais. Nesse contexto, surgem as estruturas de *Governança Corporativa*, onde as empresas e outros sujeitos – acionistas, investidores, instituições, empresas, entre outros *players* do mercado - passaram a participar ativamente na produção de ferramentas para a responsabilização e regulamentação de seus empreendimentos (Haufler, 2003, Mol, 2006). Como apresentado ao longo do artigo, indicadores, relatórios e certificados aparecem como tecnologias centrais para esse tipo de política de governança (Mol, 2006; Merry, 2011).

Nesse sentido, os indicadores apresentados nos relatórios de sustentabilidade do Instituto Aço Brasil reduzem os impactos socioambientais da indústria siderúrgica, ao recorrer a estratégias que obliteram partes dos efeitos de seus empreendimentos. O uso de recortes que isolam questões sociais e ambientais e o uso escalas amplas que olham para os impactos de forma distanciada dos contextos fazem desaparecer diversos aspectos essenciais para compreender os efeitos tanto sociais quanto ambientais de suas práticas. Para além disso, os resultados que são possíveis comparar ao longo dos anos não apontam para um desenvolvimento mais sustentável da indústria ou para resultados satisfatórios de suas ações de mitigação. Mesmo quando apresentam soluções, como no caso do carvão vegetal, estas são acompanhadas de novos problemas.

Estes resultados permitem entender a mudança de estratégia do setor siderúrgico, passando

da apresentação de seus impactos socioambientais e suas ações em relatórios para a adesão a certificados internacionais de sustentabilidade. Estes parecem agir de forma mais autônoma em relação às ações do setor, uma vez que suas normativas são bastante amplas e operam não a partir do estabelecimento de limites e mudanças concretas, mas dentro da ideia de melhoramento contínuo (ABNT, 2015; Grolleau e Mzoughi, 2005). Dessa forma, ao produzir diretrizes gerais capazes de abarcar os mais diversos tipos de empreendimento, parecem produzir um afrouxamento daquilo que vai ser considerado enquanto uma prática sustentável, algo que beneficia somente os empreendimentos (Campos, 2025; David e Camana, 2025). Este afrouxamento permite contradições como a apresentada no Vale do Jequitinhonha, onde a multinacional Aperam tem produção de eucalipto certificada por boas práticas ambientais, mas que ainda apresenta impactos socioambientais que afetam a biodiversidade e os recursos hídricos locais (Repórter Brasil, 2025).

A análise realizada se junta a outras discussões já produzidas que procuram compreender as estratégias adotadas pelas indústrias para tentar garantir e comprovar os seus compromissos com o desenvolvimento sustentável frente ao mercado e seus *players*. Nesse sentido, tanto a produção de relatórios quanto a adesão de certificados aparecem enquanto performances dramáticas dentro do que Tsing (2001, 2004) tratou enquanto uma “economia das aparências”. Para as políticas de *Governança Corporativa* parece importar mais a imagem que se produz do que propriamente os efeitos materiais que as ações dessas corporações têm. Cria-se diversas camadas que, no final, somente obliteram os impactos socioambientais e blindam as empresas de suas responsabilidades.

Referências bibliográficas

ABNT, NBR. **Sistemas de gestão ambiental—Requisitos com orientações para uso**. ABNT, Rio de Janeiro, p. 2-41, 2015.

ANDRADE, Maria Lúcia Amarante de; CUNHA, Luiz Maurício da Silva. O setor siderúrgico. *In*: SÃO PAULO, Elizabeth Maria de; KALACHE FILHO, Jorge (Org). **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social 50 anos: histórias setoriais**. Rio de Janeiro: DbA, 2002.

ARAÚJO, Cintia. Com siderúrgica no coração da cidade, cocaenses temem por agravamento de doenças respiratórias. **DeFato**, 02 de maio de 2020, Cidades. Disponível em: < <https://defatoonline.com.br/com-siderurgica-no-coracao-da-cidade-cocaienses-temem-por-agravamento-de-doencas-respiratorias/>>. Acesso em: 15 de outubro de 2025.

ASSUNÇÃO, Clara. Brasil pode ser líder em aço verde se transformar indústria com descarbonização, dizem pesquisadores. **Exame**, São Paulo, 23 de fev. de 2025, Economia. Disponível em: < <https://exame.com/brasil/brasil-pode-ser-lider-em-aco-verde-se-transformar-industria-com-descarbonizacao-dizem-pesquisadores/>>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

BRASIL MINERAL.a. Iniciativa para aço sem carbono na Alemanha. **Brasil Mineral**, São Paulo, 07 de jun. de 2022, Descarbonização. Disponível em: < <https://www.brasilmineral.com.br/noticias/iniciativa-para-aco-sem-carbono-na-alemanha>>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

BRASIL MINERAL.b. Mineração deve passar por “revolução verde”. **Brasil Mineral**, São Paulo, 15 de set. de 2022, Exposibram 2022. Disponível em: < <https://www.brasilmineral.com.br/noticias/mineracao-deve-passar-por-revolucao-verde>>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

CAMARGOS, Daniel *et al.*. Grande sertão, sem veredas: ‘aço verde’ que brilha na Europa seca o Jequitinhonha. **Repórter Brasil**. 2025. Disponível em: <<https://reporterbrasil.org.br/2025/04/aco-verde-aperam-seca-veredas-vale-jequitinhonha/>>. Acesso em: 15 de outubro de 2025.

CIMM. Economia circular impulsiona a descarbonização da siderurgia brasileira, aponta estudo. **Centro de Informação Metal Mecânica**, 06 de out. De 2025. Disponível em: < [https://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir_noticia/26782-economia-circular-descarbonizacao-siderurgia-brasileira](https://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir_noticia/26782-economia-circular-descarbonizacao-siderurgia-brasileira;)>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

CONEXÃO. Siderúrgica põe em risco saúde de moradores. **Conexão UFRJ**, 21 de mar. de 2011, Memória. Disponível em: < <https://conexao.ufrj.br/2011/03/siderurgica-poe-em-risco-saude-de-moradores/>>. Acesso em: 15 de outubro de 2025.

CNDTFM. Piquiá de Baixo: uma história de resistência e luta contra a poluição. **Comitê Nacional em Defesa dos Territórios Frente à Mineração**, 28 de maio de 2018. Disponível em: < <https://emdefesadosterritorios.org/piquia-de-baixo-uma-historia-de-resistencia-e-luta-contr-a-poluicao/>>. Acesso em: 15 de outubro de 2025.

DAVID, Marília Luz; CAMANA, Ângela. Novos arranjos de governança agroambiental na cadeia da soja no Brasil : entre normas, métricas e promessas de sustentabilidade. *In*: **Futuros alimentares sustentáveis**. 1ª edição. São Paulo, SP: Annablume, 2025.

GRI. Standards. **Global Reporting Initiative**, s.d.. Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/standards/>>. Acesso em: 05 de outubro de 2025.

GROLLEAU, Gilles; MZOUGH, Naoufel. L'élaboration des normes: un «nouvel» espace de compétition? Une application à la norme ISO 14001. **Revue d'économie industrielle**, v. 111, n. 1, p. 29-56, 2005.

HAUFLER, Virginia. New forms of governance: certification regimes as social regulations of the global market. In: MEIDINGER, Errol *et al.*. **Social and political dimensions of forest certification**. Alemanha: Forstbuch, 2003.

IAB. Sobre o Instituto. **Instituto Aço Brasil**. s.d.. Disponível em: <<https://www.acobrasil.org.br/site/sobre-o-instituto/>>. Acesso em: 28 de fev. de 2025.

IAB. Processo siderúrgico. **Instituto Aço Brasil**. s.d.. Disponível em: <<https://www.acobrasil.org.br/site/processo-siderurgico/>>. Acesso em: 28 de fev. de 2025. IAB. Empresas associadas. **Instituto Aço Brasil**. s.d.. Disponível em: <<https://www.acobrasil.org.br/site/empresas-associadas/>>. Acesso em: 28 de fev. de 2025. IAB. Indicadores de sustentabilidade. **Instituto Aço Brasil**. s.d.. Disponível em: <<https://www.acobrasil.org.br/site/empresas-associadas/>>. Acesso em: 28 de fev. de 2025. IAB. Relatório de Sustentabilidade 2009. **Instituto Aço Brasil**. 2009. Disponível em: <<https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2019/07/Relatorio-Sustentabilidade-IBS-2009.pdf>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2025.

IAB. Relatório de Sustentabilidade 2010. **Instituto Aço Brasil**. 2010. Disponível em: <https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2019/08/relatorio08_2010.pdf>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2025.

IAB. Relatório de Sustentabilidade 2012. **Instituto Aço Brasil**. 2012. Disponível em: <https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2019/07/relatorio_sustentabilidade_2012.pdf>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2025.

IAB. Relatório de Sustentabilidade 2013. **Instituto Aço Brasil**. 2013. Disponível em: <https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2019/07/relatorio_sustentabilidade_2013v3.pdf>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2025.

IAB. Relatório de Sustentabilidade 2014. **Instituto Aço Brasil**. 2014. Disponível em: <https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2019/08/Relatorio%20de%20Sustentabilidade_2014_web.pdf>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2025.

IAB. Relatório de Sustentabilidade 2018. **Instituto Aço Brasil**. 2018. Disponível em: <https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2019/06/2018_relatorio-de-sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2025.

IAB. Aço e sustentabilidade 2020. **Instituto Aço Brasil**. 2020. Disponível em: <http://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2019/08/SUSTENTAB_digital_2020-1.pdf>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2025.

IAB. Aço e sustentabilidade 2024. **Instituto Aço Brasil**. 2024. Disponível em: <https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2022/08/Folder_AcoBrasil_Sustentabilidade_2024.pdf>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2025.

IBERDROLA. O aço verde: um material para iniciar sua descarbonização industrial e aumentar as fronteiras da eletrificação. **Iberdrola**, Brasil, s.d., Sustentabilidade. Disponível em: <<https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/aco-verde>>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

ISO. Environmental sustainability. ISO - International Organization for Standardization. s.d.. Disponível em: <<https://www.iso.org/sectors/environment>>. Acesso em: 20 de março de 2025.

ISO. About ISO. ISO - International Organization for Standardization. s.d.. Disponível em: <<https://www.iso.org/about>>. Acesso em: 20 de março de 2025.

LANNOY, Carlos. Siderúrgica citada por poluição ‘devastadora’ em Santa Cruz parou de divulgar níveis de emissão de poluente nocivo à saúde. **G1**, Rio de Janeiro, 23 de set. de 2024. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2024/09/23/siderurgica-citada-por-poluicao-devastadora-em-santa-cruz-tem-falha-na-divulgacao-niveis-de-emissao-de-poluente-nocivo-a-saude.ghtml>>. Acesso em: 15 de outubro de 2025.

MAPA DE CONFLITOS. Poluição causada por atividade siderúrgica ameaça existência da Comunidade Piquiá de Baixo, em Açailândia. **Mapa de Conflitos Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil**, s.d.. Disponível em: <<https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/conflito/ma-industria-guseira-contaminacao-da-agua-falta-de-seguranca-e-condicoes-improprias-a-vida-e-a-saude-dos-moradores-do-distrito-industrial-de-pequia-acailandia/#cronologia>>. Acesso em: 15 de outubro de 2025.

MERRY, Sally Engle. Measuring the World: Indicators, Human Rights, and Global Governance: with CA comment by John M. Conley. **Current Anthropology**, v. 52, n. S3, p. S83–S95, 2011.

MERRY, Sally Engle. The Sustainable Development Goals Confront the Infrastructure of Measurement. **Global Policy**, v. 10, n. S1, p. 146–148, 2019.

MOL, Arthur P J. Environmental Governance in the Information Age: The Emergence of Informational Governance. **Environment and Planning C: Government and Policy**, v. 24, n. 4, p. 497–514, 2006.

MOL, Arthur P. J.; OOSTERVEER, Peter. Certification of Markets, Markets of Certificates: Tracing Sustainability in Global Agro-Food Value Chains. **Sustainability**, v. 7, n. 9, p. 12258–12278, 2015.

MILANEZ, Bruno; FIRPO, Marcelo; PORTO, Souza. GESTÃO AMBIENTAL E SIDERURGIA: LIMITES E DESAFIOS NO CONTEXTO DA GLOBALIZAÇÃO. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 4–21, 2009.

PASSOS, Juliana. Há 30 anos, Eco-92 foi um marco para pautar justiça e ambiente. **Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio**. 2022. Disponível em: <<https://www.epsjv.fiocruz.br/noticias/reportagem/ha-30-anos-eco-92-foi-um-marco-para-pautar-justica-e-ambiente>>. Acesso

em: 20 de março de 2025.

PORTO, Marcelo Firpo; MILANEZ, Bruno. Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 1983–1994, 2009.

POSO, Antonio Toledo. **O processo de reestruturação da siderurgia mundial e brasileira: o caso da Companhia Siderúrgica Nacional**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-03032008-111342/>>. Acesso em: 07 de março 2025.

RODRIGUES, Gabriel. Gigantes da siderurgia debatem futuro do aço verde em Minas; entenda o conceito. **O tempo**, Belo Horizonte, 04 de fev. de 2025, Economia. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/economia/2025/2/4/gigantes-da-siderurgia-debatem-futuro-do-aco-verde-em-minas-entenda-o-conceito>>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

TRIGUEIRO, André; MARTINEZ, Rafael. ‘Pó preto’ da CSN: a poluição que se espalha por Volta Redonda, afeta a saúde de moradores e deixou de ser fiscalizada pelas autoridades. **G1**, Rio de Janeiro, 13 de jul. de 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2023/07/13/po-preto-da-csn-a-poluicao-que-se-espalha-por-volta-redonda-afeta-a-saude-de-moradores-e-deixou-de-ser-fiscalizada-pelas-autoridades.ghtml>>. Acesso em: 15 de outubro de 2025.

TSING, Anna. Inside the economy of appearances. In: APPADURAI, Arjun (ed.). **Globalization**. EUA: Duke University Press, 2001.

TSING, Anna Lowenhaupt. **Friction** : An Ethnography of Global Connection. EUA: Princeton University Press, 2004.

WWF. A história da Convenção de Clima, Protocolo de Quioto e próximo acordo global de clima. **WWF - World Wildlife Fund**, 2008. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?16780/#:~:text=Os%20pa%C3%ADses-membros%20da%20Organiza%C3%A7%C3%A3o,global%20em%20prol%20do%20clima.>>. Acesso em: 20 de março de 2025.