

POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO À REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA BRASILEIRA

RESUMO

No Brasil, a indústria siderúrgica sempre ocupou papel de destaque no âmbito da economia e o país ocupa posição de notoriedade no ranking mundial dos produtores de aço. A siderurgia é mundialmente responsável por parcela significativa das emissões de gases de efeito estufa para a atmosfera. Apesar das emissões de gases de efeito estufa das atividades econômicas desenvolvidas no Brasil serem consideravelmente inferiores à dos países desenvolvidos, o país aderiu voluntariamente aos esforços mundiais para combater as mudanças do clima, atestando seu compromisso com o Desenvolvimento Sustentável. Em dezembro de 2009, foi sancionada pelo Presidente da República, a Lei Federal nº 12.187 que instituiu no Brasil a Política Nacional sobre Mudança do Clima e que determinou que o Poder Executivo estabelecesse, em consonância com esta Lei, os Planos Setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas visando à consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono. O Decreto Federal nº 9.578, de 22 de novembro de 2018, que regulamentou a referida Lei Federal nº 12.187/ 2009, consolidou atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima e a Política Nacional sobre Mudança do Clima e instituiu em seu Art. 17, o Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia. Este trabalho propõe trazer à tona e analisar as políticas e estratégias propostas pelo Brasil para a indústria siderúrgica, tendo como pano de fundo o Acordo de Paris e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, e avaliar a evolução da implantação de tais medidas bem como seus resultados. A metodologia utilizada fundamentou-se em investigação documental, baseada em relatórios técnicos e dados de órgãos e agências governamentais, publicações técnicas, artigos científicos, teses e dissertações de especialistas na área da indústria siderúrgica e sustentabilidade na siderurgia.

Palavras-chave: Política Nacional sobre Mudança do Clima; Plano Setorial de Emissões na Siderurgia; Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A indústria de ferro no Brasil iniciou em 1587 por meio da instalação das Forjas Catalãs para a produção de aço, localizadas na serra de Cubatão, na antiga freguesia de Santo Amaro, próximo a São Paulo. A primeira corrida do ferro gusa líquido, foi obtida em alto forno, em 1813, no Morro do Pilar em Minas Gerais. A primeira usina siderúrgica integrada implantada na América do Sul foi a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, inaugurada em 1925 na cidade de Sabará. A primeira usina integrada a coque, por sua vez, só se viabilizou com a implantação da Companhia Siderúrgica Nacional – CSN, na cidade de Volta Redonda, RJ, em 1941, como projeto do Governo Getúlio Vargas. Após 1957, o setor apresentou considerável ascensão com a implantação da indústria automobilística no estado de São Paulo. (JACOMINO et al., 2002), como a concentração da sua capacidade instalada no Estado de Minas Gerais.

No Brasil, a indústria siderúrgica sempre ocupou papel de destaque no âmbito da economia e o país ocupa posição de notoriedade no ranking mundial dos produtores de aço. O setor usufrui de matérias-primas abundantes no território brasileiro e, com produção diversificada, o setor

atende a segmentos importantes da economia, especialmente transporte, construção civil e bens de capital.

Não tão recentemente comprovou-se que o contínuo desenvolvimento da sociedade bem como o incremento no ritmo de consumo da população mundial tem desencadeado uma série de problemas e desequilíbrios ambientais. Em 1987, a Organização das Nações Unidas – ONU, por meio da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, apresentou o Relatório *Bruntland* “Nosso Futuro Comum”. O referido estudo apontou problemas ambientais, como o aquecimento global e a destruição da camada de ozônio, e propôs um comportamento de conciliação do desenvolvimento econômico com o meio ambiente, dentro da proposta de “Desenvolvimento Sustentável”, e a renovação do compromisso mundial, para que, dentre outras metas, se atingisse a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível tal para impedir a interferência antrópica perigosa no sistema climático mundial.

A indústria siderúrgica tem apresentado níveis crescentes de produção nos últimos 50 anos, como tendência geral, e é mundialmente responsável por parcela significativa das emissões de gases de efeito estufa para a atmosfera. Segundo o mais recente Relatório das Estimativas Anuais de Emissão de Gases de Efeito Estufa, último publicado pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2015 a siderurgia apresentou, dentre os subsetores industriais, a maior contribuição para a emissão de CO₂ no setor de processos industriais, sendo responsável por 51,1 % das emissões. (BRASIL, 2017)

Apesar das emissões de gases de efeito estufa das atividades econômicas desenvolvidas no Brasil serem consideravelmente inferiores à dos países desenvolvidos, o país aderiu voluntariamente aos esforços mundiais para combater as mudanças do clima, atestando seu compromisso com o Desenvolvimento Sustentável. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é elucidar os compromissos assumidos pelo Brasil, suas estratégias de ação e seu desempenho em alcançar os resultados prometidos no que tange à redução das emissões de gases de efeito estufa na indústria siderúrgica nacional.

A metodologia utilizada fundamentou-se em investigação documental, baseada em relatórios técnicos e dados de órgãos e agências governamentais, publicações técnicas, artigos científicos, teses e dissertações de especialistas na área da indústria siderúrgica e sustentabilidade na siderurgia.

BREVE HISTÓRICO DA POLÍTICA NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

Na década de 1980, a Organização das Nações Unidas criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, com o objetivo de avaliar e apresentar um diagnóstico da situação ambiental mundial. O resultado do trabalho dessa comissão foi apresentado, em 1987, em um relatório formal intitulado “Nosso Futuro Comum” (ou Relatório Brundtland) no qual, além dos problemas ambientais mundiais identificados, foi proposto um novo modelo de desenvolvimento, denominado “Desenvolvimento Sustentável”.

No Relatório *Brundtland*, foram enfatizados problemas ambientais como o aquecimento global e a destruição da camada de ozônio, que eram conceitos novos para a época, e expressou preocupação em relação ao fato da velocidade das mudanças no meio ambiente estarem excedendo a capacidade do conhecimento e das habilidades humanas de avaliar e apresentar soluções para os problemas ambientais.

A preocupação com o aquecimento global, que tinha sido relatado pelos cientistas do clima, levou a Organização Meteorológica Mundial e o Programa das Nações para o Meio Ambiente a criar, em 1988, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês, como é referenciado), com o objetivo de divulgar o conhecimento e as informações sobre as mudanças climáticas, indicando suas causas, efeitos e riscos para a humanidade e para o meio ambiente natural, além de sugerir meios para combatê-las.

O IPCC publica, a cada quatro anos, os resultados de suas investigações sobre as mudanças do clima nas diferentes regiões do Mundo, em Relatórios de Avaliação, e, desde 1990, quando o primeiro relatório foi disponibilizado, com base nas análises realizadas, o organismo vem alertando a comunidade internacional sobre os riscos para os ecossistemas terrestres e mesmo para a humanidade, que o aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera terrestre podem causar.

Em 1992, foi realizada, na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a *Rio Earth Summit* (ECO-92), ocasião em que o conceito de Desenvolvimento Sustentável, proposto pela Comissão Brundtland, foi apresentado como proposta de modelo de desenvolvimento socioeconômico que se baseava na utilização racional dos recursos naturais. Dentre os importantes resultados da ECO-92, foram produzidas duas grandes convenções: a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e a Convenção sobre Diversidade Biológica.

O objetivo da Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima, nos termos do Art. 2º trata da “*a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático*”. Os países signatários da UNFCCC comprometeram-se, assim, a elaborar uma estratégia global “para proteger o sistema climático para gerações presentes e futuras”. O Brasil foi o primeiro país a assinar a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima, que somente começou a vigorar em 29 de maio de 1994, 90 dias depois de ter sido aprovada e ratificada pelo Congresso Nacional.

Em 1995, foi realizada a primeira revisão da adequação dos compromissos dos países desenvolvidos na primeira sessão da Conferência das Partes (COP-1), em Berlim. Na sessão concluiu-se que o compromisso dos países desenvolvidos de voltar suas emissões para os níveis de 1990 era inadequado para o objetivo a longo prazo da Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima. Assim, foi constituído um grupo cujo objetivo foi elaborar um esboço de um acordo a ser apresentado na COP-3 para negociação final, a ser realizada em Quioto, no Japão, e culminou na decisão de adotar um Protocolo segundo o qual, durante o primeiro período do compromisso, os países industrializados reduziram suas emissões combinadas de gases de efeito estufa em pelo menos 5% em relação aos níveis de 1990 até o período entre 2008 e 2012. No segundo período do compromisso, entre 2013 e 2020, as Partes se comprometeram em reduzir emissões em pelo menos 18% abaixo dos níveis de 1990 no período entre 2013 e 2020. Cada país negociou suas próprias metas de redução das emissões segundo a capacidade de atingi-la no período considerado. O Brasil ratificou o Protocolo de Quioto, em 23 de agosto de 2002, tendo sua aprovação interna se dado por meio do Decreto Legislativo nº 144 de 2002. (BRASIL, 2002)

Em 2009, foi realizada, em Copenhague, Dinamarca, a COP15 e teve como objetivo estabelecer as metas de redução de gases de efeito estufa para o período entre 2013 e 2020. O evento resultou no Acordo de Copenhague que, diante de vários impasses nas negociações, culminou na decisão de que o texto deveria funcionar como um “adendo” à Conferência das Partes -COP, sem caráter decisório nem juridicamente vinculante como era esperado. Tal decisão pôs em xeque que suas implicações práticas fossem questionadas, uma vez que o acordo não foi formalmente adotado como resultado das negociações. No Acordo de Copenhague os países

desenvolvidos assumiram o compromisso de contribuir com US\$ 10 bilhões ao ano, entre 2010 e 2012, e com US\$ 100 bilhões por ano à partir de 2020, destinados às ações visando a mitigação e a adaptação dos países mais pobres e, portanto, mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas. (ONU, 2009)

A 21ª sessão da Conferência das Partes – COP 21, ocorreu no final de 2015, na cidade de Paris, na França, e seu objetivo foi enfatizar a urgência da necessidade de promover esforços mais ambiciosos para limitar o aumento da temperatura da atmosfera terrestre em até 1,5° C acima dos níveis pré-industriais e acelerar a implementação do Protocolo de Quioto. Dos esforços, foi proposto o Acordo de Paris a fim de fortalecer a resposta global à ameaça da mudança climática e reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças.

O Brasil, que teve papel fundamental na COP21, ratificou o Acordo de Paris em 2016 assumindo, assim, o compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025 e reduzir as emissões em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. (BRASIL, 2016)

Nesse contexto, em dezembro de 2009, foi sancionada pelo Presidente da República, a Lei Federal nº 12.187 que instituiu no Brasil a Política Nacional sobre Mudança do Clima e que determinou que o Poder Executivo estabelecesse, em consonância com esta Lei, os Planos Setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas visando à consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono.

O Decreto Federal nº 9.578, de 22 de novembro de 2018, que regulamentou a referida Lei Federal nº 12.187/ 2009, consolidou atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima e a Política Nacional sobre Mudança do Clima e instituiu em seu Art. 17, o **Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia**.

Portanto, este trabalho propõe, agora, trazer à tona e analisar as políticas e estratégias propostas pelo Brasil para a indústria siderúrgica, tendo como pano de fundo o Acordo de Paris e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, e avaliar a evolução da implantação de tais medidas bem como seus resultados.

PLANO SETORIAL DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES NA SIDERURGIA

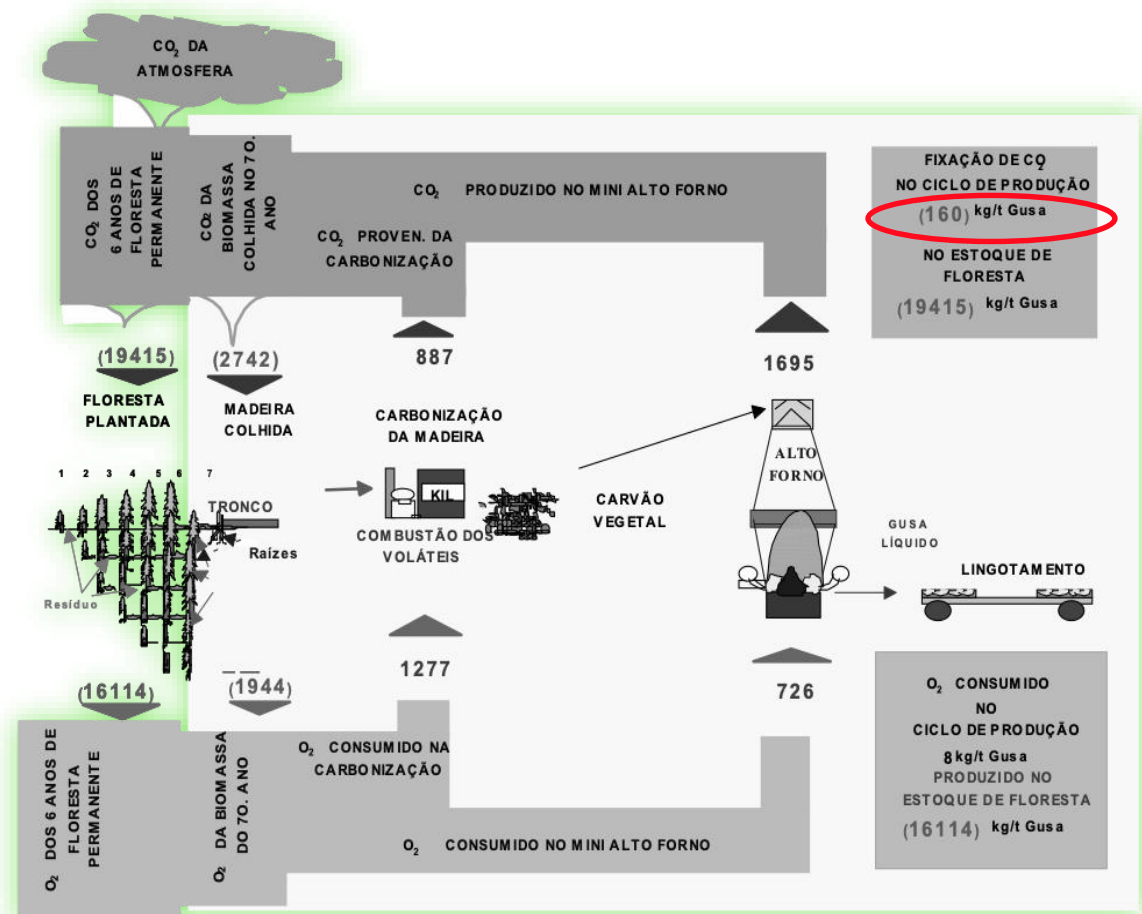
Dos setores industriais, a Siderurgia se posiciona como o maior emissor de gases de efeito estufa no Brasil.

O setor siderúrgico brasileiro caracteriza-se por possuir duas rotas tecnológicas de produção de ferro-gusa, a saber: aquela onde o termo-redutor utilizado é o coque de carvão mineral e a segunda, onde o carvão vegetal é empregado com essa finalidade. Além dessa característica peculiar, as plantas siderúrgicas foram projetadas para operar de forma integrada, ou seja, com instalações que realizam a redução do minério de ferro, seguida da obtenção do aço e sua conformação mecânica (em chapas, por exemplo), ou operar de forma não integrada, onde o produto final é o ferro gusa líquido ou em lingotes. Há também indústrias siderúrgicas que utilizam como matéria-prima sucatas de ferro, com a produção de aço em fornos elétricos, mas que não constituem a rota principal do setor no Brasil.

Outro aspecto importante, no contexto deste trabalho, é o fato de que algumas indústrias siderúrgicas integradas utilizam como termo-redutor do minério de ferro o carvão vegetal, recurso energético renovável, em lugar do coque de carvão mineral, recurso energético de origem fóssil, sendo essa a prática das indústrias siderúrgicas não-integradas, a maioria delas

instaladas em Minas Gerais e no Estado do Pará. A Figura 1 demonstra a fixação de CO₂ no ciclo de produção do ferro gusa com carvão vegetal.

Figura 1: Balanço das emissões atmosféricas na rota de produção de ferro gusa via carvão vegetal



Fonte: SAMPAIO (2004)

O Plano Setorial de Redução das Emissões na Siderurgia surgiu em 2010 e traçou um cenário de baixas emissões para a produção de ferro-gusa com carvão vegetal renovável, com metas para 2020, visando não apenas a promover a redução de emissões assumida voluntariamente no âmbito do Acordo de Copenhague, e, principalmente, à modernização do processo de produção do carvão vegetal necessária para consolidar a sustentabilidade da produção do ferro-gusa a carvão vegetal, visto que a maior parte do insumo ainda é obtido a partir de processos artesanais em fornos de alvenaria, envolvendo trabalho semi-escravizado (quando não em condições de escravidão) e muitas vezes, utilizando madeira de matas nativas.

O plano de ação foi alicerçado por dois pilares fundamentais: (I) expansão do estoque de florestas plantadas; (II) melhoria da eficiência e da qualidade ambiental do processo de carbonização. (BRASIL, 2010)

O carvão vegetal, principal termo redutor empregado nas indústrias siderúrgicas não-integradas, é produzido a partir da carbonização da madeira, podendo esta ser de origem nativa ou de reflorestamento, sendo a última considerada a opção mais sustentável por meio de florestas plantadas de eucalipto, espécie escolhida devido ao seu rápido crescimento – seu corte ocorre a cada sete anos – e à sua boa adaptação às condições climáticas e de solo encontradas em algumas regiões brasileiras, embora de origem exógena. Além disso, o eucalipto possui maior densidade que a madeira pinus, característica de extrema relevância para garantir propriedades mecânicas exigidas no processo de redução que ocorre no alto forno. (BRASIL, 2010; MALARD, 2009; MALARD, 2009 *apud* BACHA; BARROS, 2004) O Quadro 1 apresenta os dados setoriais da Siderurgia no Brasil indicando a produção nacional a coque e a carvão vegetal das indústrias integradas e não integradas.

Quadro 1: Produção total de ferro-gusa no Brasil entre 2010 e 2019, em 10⁶ toneladas.

PRODUÇÃO TOTAL DE FERRO-GUSA NO BRASIL					
Coque e Carvão Vegetal					
(em 10⁶ toneladas)					
Ano	Siderurgia a coque (em 10⁶ t)	Siderurgia a Carvão Vegetal (10⁶ t)			TOTAL (em 10⁶ t)
		Usinas Integradas	Usinas Independentes	Total a carvão vegetal	
2010	23,7	2,13	5,03	7,16	30,86
2011	25,33	2,26	5,82	8,08	33,41
2012	24,58	2,32	5,60	7,92	32,5
2013	23,92	2,28	5,35	7,63	31,55
2014	24,6	2,31	5,04	7,35	31,95
2015	25,59	2,21	4,31	6,52	32,11
2016	23,88	2,15	3,55	5,71	29,59
2017	25,89	2,44	3,82	6,26	32,15
2018	26,2	2,45	4,11	6,56	32,52
2019	23,95	2,33	4,62	6,95	30,9

Fonte: SINDIFER, Anuário 2020 ano base 2019.

Para atingir os objetivos propostos, as ações para indução da melhoria da eficiência e qualidade ambiental do processo de carbonização consistiram na criação da Comissão de Estudo Especial da Produção de Carvão Vegetal, em 2010, cujo objetivo previu elaboração de normas técnicas para o setor estabelecendo critérios de qualidade para o processo, produto e pessoal empregado na atividade.

No Plano Setorial de Redução das Emissões na Siderurgia estabeleceu-se que sua execução seria descentralizada envolvendo um conjunto diversificado de atores públicos e privados, sob coordenação do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), que foi incorporado pelo Ministério da Economia, e supervisão do Comitê Interministerial de Mudanças Climáticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Plano Setorial de Redução das Emissões na Siderurgia começou a ser esboçado, porém, não foi concluído e está disponibilizado no formato de um resumo executivo que não contempla ferramentas metodológicas para as intervenções propostas, partindo diretamente para os objetivos, projeções de cenários de emissão e ações previstas, isto é, não há adequação do conteúdo mínimo esperado para sua plena execução.

Um de seus objetivos previa a expansão do estoque de florestas plantadas com uma parcela adicional de 2 milhões de hectares até 2020. Segundo dados do IBGE, em 2018 o Brasil possuía aproximadamente 7,54 milhões de hectares de florestas de eucalipto. Em 2013 esse número era de aproximadamente 6,31 milhões. Logo, objetivo de expansão do estoque com parcela adicional de 2 milhões de hectares não foi alcançado. Essa área não deve ser toda para a fabricação de carvão vegetal, pois grande parte das plantações de eucalipto se destinam à fabricação de celulose (Aracruz, no ES; CENIBRA, em MG, por exemplo).

Em 2018 o Governo Federal publicou o Plano Nacional de Desenvolvimento de florestas que visa atender aos setores que utilizam essa matéria prima em seu processo de produção (siderurgia e papel e celulose, por exemplo) e que apresenta um diagnóstico do setor, destacando os principais aspectos ambientais, sociais e econômicos associados ao manejo das florestas plantadas e sua indústria; as possíveis relações entre as diferentes políticas públicas relacionadas ao tema e analisa gargalos e oportunidades para o setor, propondo, ao final, uma lista de Objetivos Nacionais Florestais (ONF) e Ações indicativas (Ai) para o alcance de tais objetivos. Em tal plano, mais uma vez, a meta é ampliar a área de florestas plantadas em 2 milhões de hectares, considerando a meta para o ano de 2030. (BRASIL, 2018)

Outro objetivo do Plano Setorial de Redução das Emissões na Siderurgia é o estímulo à modernização da cadeia produtiva de carvão vegetal para melhoria da eficiência e qualidade ambiental dos processos de carbonização da madeira. Para isso, o plano de ação sugerido propôs a elaboração de três Normas Técnicas para o setor, estabelecendo critérios de qualidade para o processo, produto e pessoal empregado na atividade de carvoejamento.

Nesse contexto foi criada uma Comissão de Estudo Especial de Produção Sustentável de Ferro Gusa a Carvão Vegetal (ABNT/CEE-201) e em setembro de 2015 foi publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas a NBR 16409:2015 - *Ferro-gusa a carvão vegetal - Orientações para a produção sustentável*, a qual fornece diretrizes para a produção sustentável de ferro-gusa a carvão vegetal, contemplando a produção de ferro-gusa propriamente dita e a relação com os fornecedores de carvão vegetal. (ABNT, 2015) Nenhuma outra norma técnica pertinente ao objetivo proposto foi elaborada até o momento.

Em 2015, o Governo Federal, por meio do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), publicou um estudo técnico denominado “Modernização da produção de carvão vegetal no Brasil – subsídios para a revisão do Plano Siderurgia” cujo objetivo era atualizar o Plano de Redução das Emissões na Siderurgia, que ironicamente não saiu do Sumário Executivo, em atendimento ao Decreto no 7.390, de 9 de dezembro de 2010, que determina a revisão dos planos setoriais a cada dois anos.

O relatório desse estudo é resultado de um compilado de relatórios e notas técnicas elaborados por diversos consultores, faz uma caracterização geral do setor e estabelece diretrizes e recomendações para:

- (a) implantação de ferramentas de controle do processo de carbonização da madeira para aumento de eficiência;
- (b) criação de linhas de financiamento de baixo custo para implantação de balanças nas unidades de produção de carvão vegetal para cálculo do rendimento gravimétrico;

- (c) implantação de planos para treinamento de equipe de produção de carvão vegetal visando à melhoria de eficiência;
- (d) criação de linhas específicas de financiamento de baixo custo para desenvolvimento atual de queimadores de fumaças da carbonização, mapeamento de estoque de florestas plantadas como possibilidade de uso para carvão vegetal – estudo de incentivo para o setor;
- (e) formação de cooperativas ou associações regionais;
- (f) criação de linhas específicas de financiamento de baixo custo para desenvolvimento de secadores de madeira;
- (g) criação de linhas específicas de financiamento de baixo custo para implantação de unidades industriais de tecnologias modernas de carbonização.

Apesar de tais subsídios fornecidos para atualização do Plano Setorial de Redução das Emissões na Siderurgia serem mais contundentes e completos do que do próprio plano inicialmente apresentado no que tange ao estímulo à sustentabilidade e à eficiência da produção de carvão vegetal ainda não há indícios de que o acompanhamento das políticas e planos de ação estejam acontecendo de forma sistemática e permanente e também não há indícios de sistema consolidado de avaliação e controle do desempenho e seus resultados.

Frente à indiscutível inadequação do conteúdo mínimo esperado para o Plano Setorial de Redução das Emissões na Siderurgia, ao descompasso na sua revisão (fundamentada pelo Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010) e da falta de monitoramento e de sistemas consolidados de avaliação da implementação das estratégias de mitigação que, em teoria, seriam acompanhadas pelo Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, a participação do carvão mineral na matriz energética da indústria siderúrgica passou de 38,2% em 2009 para 44,6 % em 2017 enquanto a participação do carvão vegetal caiu de 20,9% em 2009 para 15,9 % em 2017, segundo dados do Balanço Energético Nacional. (BEN, 2019)

Segundo o Instituto Aço Brasil, as emissões específicas de CO₂, que representa a quantidade em toneladas de CO₂ emitida por tonelada de aço produzida, passou de 1,7 t CO₂/ t aço bruto em 2009 para 1,9 t CO₂/ t aço bruto em 2017. De acordo com o mesmo órgão, quanto às florestas plantadas, a procedência do carvão vegetal utilizado nas siderúrgicas afiliadas em 2009 era 90% originária de reflorestamentos próprios e de terceiros enquanto em 2017 esse número saltou para 99%. Tais dados contemplam uma produção nacional de aço de aproximadamente 27 milhões de toneladas em 2009 e 34,8 milhões de toneladas em 2017. (AÇO BRASIL, 2019; AÇO BRASIL, 2010)

Os números apresentados sugerem que, desde a criação da Política Nacional sobre Mudança do Clima não houve avanços significativos que possam inferir impacto positivo do Plano Siderurgia. Muito pelo contrário, a carência de atualização recorrente de dados com indicadores e resultados da política não contribui para o engajamento do Poder Público na implementação da política e a ausência de análise de impacto desfavorece a possibilidade corrigir desvios e alterar as rotas de ação. (SPERANZA, *et. al.*, 2017)

CONCLUSÕES

Nota-se que o Plano Setorial de Redução das Emissões na Siderurgia além de não ter sido formulado com a seriedade e qualidade mínima exigida, previsivelmente não tem atendido à sua finalidade e, ademais, está com seus processos de revisão atrasados. Uma das principais entraves da política climática brasileira é a inexistência de um sistema de avaliação e monitoramento, em anos recentes (o último relatório divulgado é datado de 2015), o que proporcionaria acompanhamento mais rigoroso e periódico do nível de implementação de seus

instrumentos e planos de ação para atingir o objetivo de redução das emissões no âmbito do Acordo de Paris.

Dos instrumentos da Política Nacional da Mudança do Clima o único elemento que foi, de fato, implantado e segue se consolidando à medida que as empresas se adaptam para fornecer seus respectivos inventários de emissão é o Registro Público de Emissões que é uma plataforma desenvolvida pelo Programa Brasileiro GHG *Protocol* que auxilia na publicação dos inventários de emissões de gases de efeito estufa (GEE) das organizações membro do referido programa e é atualmente o maior banco de dados de inventários corporativos da América Latina.

É imprescindível que o governo formule um planejamento de longo prazo mais agressivo, sem lacunas de disponibilidade e transparência de dados, para promover maior engajamento e implemente métodos de avaliação e monitoramento de resultados mais nobres para trazer maior clareza sobre os rumos do Plano Setorial de Redução das Emissões na Siderurgia no cenário pós 2020.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AÇO BRASIL (2010). *Relatório de sustentabilidade 2010*. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil.

AÇO BRASIL (2018). *Relatório de sustentabilidade 2018*. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16409:2015. Ferro-gusa a carvão vegetal - Orientações para a produção sustentável. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Convenção das Nações Unidas: Protocolo de Quioto. Brasília, 2002.

BRASIL. Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 de dezembro de 2009.

BRASIL. Nº 9.578, de 22 de novembro de 2018. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de novembro de 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de Desenvolvimento de Florestas Plantadas**. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/outras-publicacoes/plano-nacional-de-desenvolvimento-de-florestas-plantadas.pdf/view>> Acesso em 07 de outubro de 2020.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). **Plano Setorial de Redução de Emissões na Siderurgia: Sumário Executivo**. 2010. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.planejamento.gov.br/xmlui/handle/123456789/1011>> Acesso em 09 de agosto de 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Setorial de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Indústria de Transformação**. 2013. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/planos-setoriais-de-mitigacao-e-adaptacao>> Acesso em 05 de outubro de 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Convenção das Nações Unidas: Acordo de Paris. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa Brasil. Brasília, 2017.

CGEE (2015). **Modernização da produção de carvão vegetal: subsídios para revisão do Plano Siderurgia**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE);

Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Balanço Energético Nacional 2019: Ano base 2018 / Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro: EPE, 2019.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Disponível em: <[h https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5930#resultado](https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5930#resultado)> Acesso em 08 outubro de 2020.

JACOMINO, V. M. F. *et al.* **Controle ambiental das indústrias de ferro gusa em altos fornos a carvão vegetal**. Belo Horizonte: Segrac Editora e Gráfica Limitada, 2002.

MALLARD, A. A. M. (2009). **Avaliação ambiental do setor de siderurgia nãointegrada a carvão vegetal do Estado de Minas Gerais**. Ouro Preto: Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental / Universidade Federal de Ouro Preto (Universidade Federal de Ouro Preto);

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS-ONU. Conferência de Copenhague sobre as mudanças do clima. Dinamarca, 2009. Disponível em: <<https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/copenhagen-climate-change-conference-december-2009/copenhagen-climate-change-conference-december-2009>> Acesso em 20 ago. 2020.

SAMPAIO, R.S. "**Biomass as the Cleanest Source of Energy and Reducing Agent in Metal Production – The Use of Eucalyptus Trees in Pig Iron Production**". Rev. Biomassa & Energia, Vol.1, N.2, pp 145-155 (2004).

SINDISFER- Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais. **Anuário Estatístico 2019 - Ano base 2018**. Disponível em: <http://www.sindifer.com.br/institucional/anuario/anuario_2018.pdf>. Acesso em 12 de agosto de 2019.

SINDISFER- Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais. **Anuário Estatístico 2020 - Ano base 2019**. Disponível em: <http://www.sindifer.com.br/institucional/anuario/anuario_2018.pdf>. Acesso em 12 de outubro de 2020.

SPERANZA, J., ROMEIRO, V., BETIOL, L. E BIDERMAN, R. **Monitoramento da implementação da política climática brasileira: implicações para a Contribuição Nacionalmente Determinada**. Working Paper. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. Disponível online em: <http://wribrasil.org.br/pt/publication/monitoramento-daimplementacao-da-politica-climatica-brasileira> Acesso em 08 de outubro de 2020.