

O MERCADO EUROPEU DE LICENÇAS DE EMISSÃO DE GASES COM EFEITO ESTUFA COMO INDUTOR DE INOVAÇÃO: UMA LIÇÃO EUROPEIA PARA O BRASIL?

Arthur B. Rocco²⁸

RESUMO

O aquecimento global é um dos grandes desafios do século XXI e a União Europeia apresenta-se como ator principal nas negociações de um acordo pós Kyoto. Portanto, este artigo propõe um estudo acerca do regime europeu de comércio de licenças de emissão de gases com efeito estufa (EU-ETS) e seu impacto em inovações que visam promover economias de baixo carbono.

Pretende-se nesse artigo averiguar a hipótese de que os Estados membros defendem estruturas produtivas obsoletas, impedindo a plena implementação do mercado de licenças de emissão, atravancando investimentos de médio e longo prazo na *descarbonização* de suas economias. Contrariando assim, a abordagem neo-Schumpeteriana, a qual advoga acerca da centralidade dos Estados na promoção da inovação por meio de Sistemas Nacionais de Inovação (SIN) dinâmicos. A contribuição deste estudo de caso, baseado em dados quantitativos seguido de análise qualitativa, consubstancia-se em demonstrar a necessidade dos Estados de superar a miopia do curto prazo e criar políticas de longo prazo, objetivando a descarbonização de suas economias. Quanto ao EU-ETS afirma-se que não é uma solução final para a redução das emissões de gases com efeito estufa mas é uma ferramenta importante, que deve ser aplicada em conjunto com outras políticas públicas.

²⁸ Graduado em Relações Internacionais pela Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Mestre em Ciências Políticas e Relações Internacionais pela Universidade degli Studi di Siena (UNISI). Atualmente mestrando em Relações Internacionais na Universidade de Brasília (UNB). E-mail: roccoarthur04@gmail.com



PALAVRAS-CHAVE: Inovação, Sistema Nacional de Inovação, Mercado de emissões de gases de efeito estufa, Descarbonização.

1 INTRODUÇÃO

Desde a metade do século passado vivemos na era dos combustíveis fósseis, a qual iniciou-se com a queima do carvão e foi gradualmente substituída pelo petróleo e seus derivados. Esse processo de combustão lança na atmosfera materiais particulados como óxido de carbono, nitrogênio e sulfúreo. O relatório do IPCC²⁹ advoga que as atividades humanas tiveram como consequência o aumento de emissões de gases com efeito estufa elevando a temperatura de aproximadamente 1 grau Celsius desde a era pré-industrial. O aquecimento global é um dos maiores desafios do século XXI, as mudanças climáticas têm afetado severamente o equilíbrio do ecossistema causando degradação da biodiversidade, derretimento nos polos, alagamento nas áreas costeiras, aumentando áreas de desertificação, etc.

Acerca do aquecimento global, A Europa experimentou maior elevação de temperatura, em torno de 0,74 graus Celsius comparado à media global.³⁰ Os impactos do aquecimento global podem ser positivos ou negativos, variando substancialmente sobre os efeitos locais e regionais. Por exemplo, a Europa do Norte será contemplada pelos impactos positivos, como maior produção de colheitas, a expansão das áreas florestais e as taxas de crescimento florestal avançadas, o crescente número de visitas de turistas, e uma redução do número de mortes relacionadas ao clima (BEHRENS; EGENHOFER, 2011, p. 219). Por outro lado, a região do Mediterrâneo, que já é economicamente desfavorecida, vai sofrer impactos negativos, tais como períodos prolongados com temperaturas acima da zona de conforto e os efeitos sobre a saúde humana, o turismo, a escassez de água, as secas, os incêndios florestais e a desertificação (BEHRENS; EGENHOFER, 2011, p. 219).

Apresenta-se então um panorama de incerteza caracterizado pelos impactos mais severos sobre os países menos desenvolvidos, e os impactos cumulativos sobre esses países certamente afetarão os países do norte da Europa. Essas ameaças são de aspectos social, econômico, cultural e político, influenciando inclusive no aumento

²⁹ International Panel on Climate Change. Último acesso 05 de agosto, 2014. <http://www.ipcc.ch/pdf/ipcc-principles/ipcc-principles.pdf>

³⁰ United Nations Framework Convention on Climate Change. Último acesso 05 de agosto 2014. http://unfccc.int/essential_background/convention/items/6036.php

do fluxo migratório e conseqüentemente desequilíbrio demográfico, que pode aportar transmissão de doenças contagiosas, perdas de postos de trabalho e a aceleração do consumo de recursos naturais locais (BEHRENS; EGENHOFER, 2011, p. 219).

Em 1997 a COP III, realizada em Quioto, estabeleceu um Protocolo Internacional que forçava os países industrializados a reduzirem seus níveis de emissão em 5,2% durante o período de 2008 a 2012, tendo como base o ano de 1990, durante as negociações foram estabelecidos diferentes mecanismos de redução.³¹ George W. Bush, ex-presidente dos Estados Unidos, declarou em 2001 que não aderiria ao Protocolo de Quioto, fato esse que catapultou a União Europeia à posição de líder nas negociações internacionais acerca das mudanças climáticas (BEHRENS; EGENHOFER, 2011, p. 220).

Nesse contexto se insere o Comércio Europeu de Licenças da União Europeia (EU-ETS)³², em poucas palavras é um "*cap and trade system*" que consiste em estabelecer um limite máximo de emissões e promover o comércio de licenças. Esta política é um instrumento importante para fomentar a redução de emissão de CO₂; para promover a eficiência energética; e também para promover a mudança do paradigma energético, de combustíveis fósseis para fontes renováveis. Em relação ao papel do EU-ETS Wettstad (2011, p. 92) sustenta que "funcionários da UE referem-se ao EU-ETS tanto como a pedra angular como o carro-chefe da política climática da UE". Apesar disso, o EU-ETS tem sido muito criticado e seus resultados questionados dentro e fora das fronteiras da UE.

Pretende-se nesse artigo averiguar a hipótese que os Estados membros tem protegido estruturas produtivas obsoletas, impedindo a plena implementação do mercado de licenças de emissão e desestimulando investimentos em inovação. Contrariando, assim, a abordagem neo-Schumpeteriana, a qual advoga acerca da centralidade dos Estados na promoção da inovação por meio de Sistemas Nacionais de Inovação (SIN) dinâmicos.

Além das sessões introdutória e conclusiva este artigo está dividido em três sessões as quais são dedicadas ao estudo do mercado de licenças de emissão, uma revisão da bibliografia acerca da economia da inovação e por fim um estudo do estado atual da inovação dos membros da União Europeia.

³¹ International Trade, the Mechanism of Clean Development (MCD) and Joint Implementations (JI)

³² European Union Emission Trading System (EU-ETS) será utilizado o acrônimo em inglês do mercado europeu de licenças de emissão.

2 O MERCADO EUROPEU DE EMISSÕES

O mercado europeu de emissões é um instrumento importante para fomentar a redução de emissão de CO₂, para promover a eficiência energética e também para promover a mudança de paradigma energético, dos hidrocarbonetos para as fontes renováveis. É importante ter em mente as assimetrias entre os Estados que variam de acordo com características geográficas, históricas, econômicas, tecnológicas e demográficas. Todos estes fatores influenciam no custo da redução de emissões. O sistema de mercado de carbono foi criado para explorar o custo marginal de abatimento das emissões.

A fim de ilustrar a teoria que sustenta o EU-ETS, suponhamos dois países europeus: Alemanha e Suécia, cada um deles pode reduzir suas emissões voluntariamente ou decidir operar no mercado de carbono, compra e venda de licenças (KOLEV; RIESS, 2009). Se $MACS > MACG$ ³³ é mais barato para a Alemanha do que para a Suécia para reduzir as emissões de CO₂. Então a Alemanha reduzirá suas emissões e comercializará com a Suécia o excedente de permissões de emissão. Por sua vez tendo a Suécia um custo marginal mais elevado convém a esta comprar o excedente de permissões originados na Alemanha (KOLEV; RIESS, 2009).

Logo, o custo interno combinado com os créditos comprados da Alemanha permitirá a Suécia atingir a quantidade total de emissões. Ambos terão vantagens dos "ganhos do comércio" no caso da Suécia, isso significa que o montante que seria investido para reduzir as suas emissões internamente será usado para comprar licenças de emissão da Alemanha. Por outro lado, a Alemanha vai lucrar reduzindo suas emissões mais do que o montante solicitado e continuar comercializando o seu excedente (KOLEV; RIESS, 2009).

Em suma, esse sistema de mercado de emissão tem como objetivo premiar o agente mais eficiente, criando oportunidades de lucro para aqueles que por meio de inovação nos processos e ou nos produtos (ou alterando suas fontes de energia) consigam reduzir seus níveis de emissão. A implementação desse mercado foi dividida em três fases divididas da seguinte forma: a primeira de 2005 a 2007, já a segunda de 2008 a 2012, enquanto que a terceira de 2013 a 2020.

³³ MACS custo marginal da Suécia, MACG custo marginal da Alemanha.

A primeira fase foi caracterizada por uma centralidade dos Estados pois estes eram responsáveis por apresentar os planos nacionais de alocação (NAP). Os NAPs estabeleciam a quantidade máxima de licenças de emissão, as autoridades nacionais foram responsáveis por atribuir as licenças, pela monitoração e comunicação das emissões, e também por sancionar os agentes (40 euros/ tonelada).

O objetivo principal era criar uma estrutura descentralizada e flexível. No entanto, essa arquitetura deixou margens para os Estados-Membros promoverem interesses nacionais. Outra característica marcante foi a atribuição gratuita das licenças entre os agentes de diferentes setores, tais como os produtores de energia e várias indústrias de setores intensivos no consumo de energia (produtos químicos, ferro, aço, papel, cerâmica).

A segunda fase começou em janeiro de 2008 nesse período, o EU-ETS foi ampliado para 30 membros - 27 membros da UE mais a Noruega, Islândia, Liechtenstein. Naquela época, o mercado englobava 11.000 plantas intensivas em energia, cerca de 50% das emissões de CO₂ da UE foram incluídas no EU-ETS. Estas medidas foram tomadas a fim de criar escassez, impulsionar a demanda e, conseqüentemente, manter os preços a um nível mais elevado. Dois entraves da segunda fase devem ser destacados: os confrontos geopolíticos relativos à introdução do setor da aviação no EU-ETS; e o excesso de licenças no mercado resultante da crise econômica que, e do comportamento limitado dos Estados que superestimaram suas emissões para proteger seus setores industriais.

Alguns setores e/ou indústrias foram favorecidos por decisões tomadas a nível nacional, especialmente o setor de geração de energia e dos setores intensivos no consumo de energia.³⁴ O principal argumento utilizado, para promoverem seus lobbies em níveis nacional e supranacional, foi o encarecimento da produção e conseqüentemente a perda de competitividade o que colocava em risco os postos de trabalho. Por exemplo, o lobby feito pela Acellor Mittal a nível nacional em todos os países em que atuava (Alemanha, França, Bélgica, Espanha, Luxemburgo, Polônia, República Checa e Romênia).

Duas considerações devem ser feitas em relação a Acellor Mittal: a primeira é que a indústria de aço é altamente intensiva em energia; em segundo lugar, o setor

³⁴ Para mais informações acerca do favorecimento de determinados setores e indústrias ver Carbon Fat cats report, https://sandbag.org.uk/site_media/pdfs/reports/Sandbag_2011-06_fatcats.pdf.

siderúrgico é central pois influencia outros setores econômicos como a construção civil e a produção de maquinários industriais.³⁵

O Relatório³⁶ da Comissão ao Conselho e ao Parlamento destaca as seguintes ações para combater o excedente verificado na segunda fase:

- 1- Aumento das reduções de emissões de 20% para 30% até 2020;
- 2- Retenção de uma certa quantidade de licenças durante a fase III;
- 3- Ajuste do fator linear para cima (1,74%);
- 4- Expandir o EU-ETS a outros setores;
- 5- Estabelecer um limite para acessar os créditos internacionais (RCE, URE);
- 6- impor um sistema discricionário de preços.

Essas mudanças estruturais, no início da fase III, foram essenciais visto que verificou-se um excedente de licenças equivalente a 955 milhões de toneladas derrubando o preço abaixo dos 5 euros a tonelada.³⁷ Este excedente de autorizações e a instabilidade dos preços criou incerteza entre os agentes desencorajando-os a investir em tecnologias mais compatíveis com a tutela do ambiente (BORGHESI, 2010; CALEL, 2013; LAING et al., 2013).

De acordo com a Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho³⁸, publicada em 22 de janeiro de 2014, o EU-ETS permanecerá como a principal ferramenta para promover a *descarbonização* da economia europeia. A proposta inicial da Comissão consubstancia-se em uma reserva de estabilização de mercado (MSR)³⁹, um instrumento flexível que permitirá a Comissão agir tanto na oferta quanto na demanda de licenças.

Por um lado, esta reserva pode ser retirada do mercado criando escassez e consequentemente maximizando demanda e aumentando os preços; por outro lado, ela pode ser inserida no mercado, causando o aumento de oferta e a redução dos preços.

³⁵ Corporate Europe Observatory. *Industry Lobbying on emissions trading scheme hits jackpot: the cases of Arcelor Mittal and Lafarge*. 21, May 2010. http://corporateeurope.org/sites/default/files/sites/default/files/files/resource/lafarge_arcelor_mittal_jackpot.pdf

³⁶ Relatório disponível em http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/com_2012_652_en.pdf. Último acesso 20 de abril, 2015.

³⁷ CO2 market report European Commission (2012). Disponível em: http://www.gse.it/it/Gas%20e%20servizi%20energetici/GSE_Doc_AsteCO2/CO2/AsteCO2/Documenti/121113_E_U_Carbon%20market%20report_2012_ITA.pdf. Último acesso 24 de maio de 2015.

³⁸ Comissão Europeia, disponível em http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-42_pt.htm. Último acesso 20 de julho de 2015.

³⁹ Market Stability Reserve

3 O PAPEL DA INOVAÇÃO

Na arquitetura do mercado de emissões a inovação ocupa um lugar central para enfrentar os riscos das mudanças climáticas. Logo é mister destacar o paradigma técnico-econômico (TEP), seus principais conceitos e fundamentos, a fim de entender o estado atual dos sistemas nacionais de inovação (NIS)⁴⁰. Além disso, será possível compreender como os NIS influenciam a competitividade e como estão relacionados ao desenvolvimento sustentável. Joseph Schumpeter é considerado o pai deste quadro teórico pois cunhou o conceito de progresso tecnológico endógeno (HARTMAN, 2007), apresentando a inovação como o conceito central da sua obra. Além disso, Schumpeter define inovação como um processo que pode ser analisado em quatro dimensões: invenção, inovação, difusão e imitação (HARTMAN, 2007).

Assim, há uma seleção clara no mercado onde a economia é influenciada pela difusão e pela imitação. Em relação ao crescimento econômico, a difusão da inovação é considerada o período de bonança, de acordo com a análise de Schumpeter. Nesse sentido, Freeman (1982 apud HARTMAN, 2007, p. 2) afirma que, "a difusão é o período em que os imitadores começam a perceber o potencial lucrativo do novo produto ou processo e começam a investir pesadamente na tecnologia".

Ao início do período de difusão gera-se uma demanda agregada na economia e, em seguida, esta nova demanda provoca uma nova onda de inovação induzida a qual forma a base do ciclo expansionista. (FREEMAN, 1982 apud HARTMAN, 2007, p. 2)⁴¹ A dinâmica de transformação do TEP, segundo a teoria de Schumpeter, segue a lógica da "destruição criativa", que é definida pelo mecanismo de contínua inovação de produtos e processos, através da qual a produção de algo novo substitui algo antigo. De acordo com Schumpeter, este mecanismo de substituição é o motor do capitalismo e, como foi mencionado, ele funciona como uma gangorra indo de recessões para períodos de riqueza, e vice-versa (PEREZ, 2014, p. 3).

Perez (2014, p. 3) define paradigma técnico-econômico como "um conjunto de princípios e práticas mais eficientes e adequadas para que as organizações utilizem do potencial de cada revolução tecnológica". Portanto a transformação do TEP elimina as práticas obsoletas e prepara uma revolução emoldurando um novo paradigma.

⁴⁰ Acrônimo em inglês National Innovation System.

⁴¹ Freeman 1982, page 2 apud Dominik Hartmann.

Observando a Estratégia Europa 2020 "inteligente, sustentável e crescimento inclusivo"⁴², nota-se os principais conceitos da teoria de Schumpeter, crescimento e inovação aliados à sustentabilidade. Isso é confirmado pelos programas da União Europeia - Life (instrumento financeiro para o ambiente) depois Life plus, FEDER (Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional), IEE (Intelligent Energy Europe), e o recente HORIZONTE 2020. Neste sentido, Dominik Hertmann (2007, p. 29, tradução nossa) sustenta que

Promover centros de excelência é necessário, a fim de evitar grandes perturbações socioeconômicas e tendências nacionalistas que afetam negativamente o processo de integração, deve ser colocado também ênfase na superação de diferenças estruturais graves. Há ainda enormes disparidades regionais e nacionais no que diz respeito à base de conhecimentos, às condições de enquadramento (por exemplo, capital de risco, a jurisdição de patentes etc.) e à capacidade de inovação.

Faz-se necessário analisar as disparidades nacionais, mencionadas por Hertmann, por meio do estudo de desempenho dos NIS é possível identificar o ambiente de inovação de cada Estado-membro. Impera a necessidade de definir NIS antes de adentrar à análise de desempenho, destaca-se que não existe um conceito uniforme na literatura portanto destacar-se-á a definição dada por um dos principais estudiosos do tema.

Um sistema nacional de inovação é o sistema de interação das empresas privadas e públicas (grandes ou pequenas), universidades e agências governamentais que visam a produção de ciência e tecnologia dentro das fronteiras nacionais. A interação entre essas unidades podem ser de natureza técnica, comercial, jurídica, social e financeira, na medida em que o objetivo da interação é o desenvolvimento, proteção, financiamento ou da regulamentação da nova ciência e tecnologia (NIOSE et al., 1993, apud NIOSI, 2002, tradução nossa).

⁴² Comissão Europeia, disponível em http://ec.europa.eu/europe2020/index_pt.htm. Último acesso 15 de junho de 2015.

A tabela 1 representa o índice de inovação dos Estados-membros da UE, os quais foram divididos em quatro grupos de acordo com seus desempenhos na área da inovação. O grupo dos países considerados líderes em inovação é composto por: Suécia, Dinamarca, Alemanha e Finlândia. Em seguida os classificados como seguidores da inovação, composto pelos seguintes países: Luxemburgo, Holanda, Bélgica, Reino Unido, Irlanda, Áustria, França, Eslovênia, Estônia e Chipre. Seguidos pelo grupo dos inovadores moderados, Itália, República Checa, Espanha, Portugal, Grécia, Hungria, Eslováquia, Malta, Croácia, Lituânia e Polônia. O último é o grupo qualificado como inovadores modestos formado pela Romênia, Letônia e Bulgária.

Tabela 1: Desempenho dos membros da UE em inovação

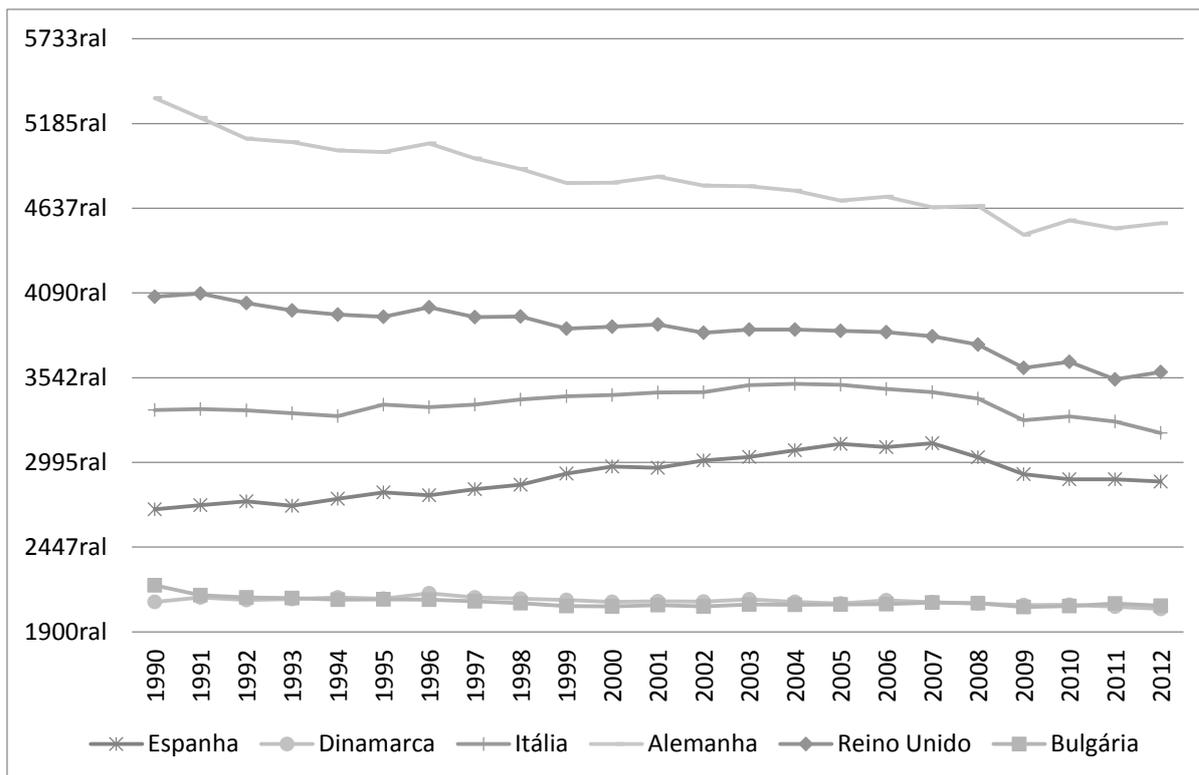
Líderes		Seguidores		Moderados		Modestos	
1	Suécia	5	Luxemburgo	15	Itália	26	Rômenia
2	Dinamarca	6	Holanda	16	República Checa	27	Letônia
3	Alemanha	7	Bélgica	17	Estônia	28	Bulgária
4	Finlândia	8	Reino Unido	18	Portugal		
		9	Irlanda	19	Grécia		
		10	Áustria	20	Hungria		
		11	França	21	Eslováquia		
		12	Eslovênia	22	Malta		
		13	Estônia	23	Croácia		
		14	Chipre	24	Lituânia		
				25	Polônia		

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com a classificação e as categorias determinadas pelo Innovation Union Scoreboard 2014.⁴³

Visto que o objetivo do artigo é fazer um paralelo entre os níveis de emissão e a capacidade de inovação dos Estados-membros da UE, optou-se por analisar a redução de emissão de gases com efeito estufa no período de 1990 a 2012. O período analisado apresenta como marco inicial o Protocolo de Quioto e termina em 2012 devido a disponibilidade dos dados. Para realizar essa análise foram selecionados países de todos os grupos mencionados na tabela 1.

Gráfico 1: Redução de GEE

⁴³ European Commission Innovation Union Scoreboard 2014. Disponível em: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius/ius-2014_en.pdf. Último acesso 27 de fevereiro, 2015.



Fonte: EUROSTAT, elaborado pelo autor.⁴⁴

As linhas referentes ao Reino Unido e a Alemanha evidenciam que estes são os maiores emissores de gases com efeito estufa (GEE) da UE, entretanto ambos apresentam uma tendência declinante reduzindo, respectivamente, 24% e 23% as emissões de GEE - a maior redução de emissões do bloco europeu. Já as linhas referentes às emissões da Itália e da Espanha apresentam curvas similares apontando um forte declínio entre os anos 2008 e 2009 evidenciando o impacto que a crise econômica teve sobre suas economias.

Acerca dos dados fornecidos pelo gráfico 1 destacam-se as linhas da Dinamarca e da Bulgária que se sobrepõem durante todo o período. A Bulgária reduziu suas emissões em quase 55%, enquanto a Dinamarca 24%, e em 2012 ambos atingiram quantidades semelhantes de emissões (61,544/54,174 toneladas de CO₂ ou equivalente).

A partir desses dados, nota-se que a Dinamarca – um dos líderes em inovação – teve um desempenho similar ao da Bulgária no que diz respeito à quantidade de emissões. Por sua vez a tabela 2, por meio de uma abordagem qualitativa, evidenciará

⁴⁴ Agência Europeia de Estatística, EUROSTAT. <http://ec.europa.eu/eurostat/>, Último acesso 27/02/2015
R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.131-146, dez. 2015.

a importância do sistema nacional de inovação e as enormes disparidades entre os dois países.

Tabela 2: Comparando sistemas de inovação, intensidade energética, intensidade de GEE, e percentual de renováveis⁴⁵

EU members ranking according with the Innovation Scoreboard 2014	Total GBOARD as a % of total general government expenditure (a)	Research and development expenditure, business enterprise performance % of GDP	Science and technology graduates (b)	Human Resource in Science and Technology (c)	High-tech patent applications EPO per million inhabitants (d)	Eco-innovation index (EU=100) (e)	Energy intensity of the economy kg of oil equivalent/ 1000 EUR (f)	GHG intensity of energy consumption Index (2000 = 100) (g)	Share of energy from renewable sources (h)	Energy dependence % of the energy mix (i)
	2012	2012	2012	2012	2012(p)	2012	2012	2012	2012	2012
Média UE	1,42	1,27	17,1	6,9	7,82	100	143,4	91	14,1	53,4
1 Suécia	1,69	2,22	15,9	10,8	23,71	134	148,3	82,5	51,0	28,6
2 Dinamarca	1,73	1,99	18,8	10,2	13,09	136	86,4	82	26,0	-3
3 Alemanha	2,02	1,96	16,2	7,4	17,00	120	128,9	96,7	12,4	61,3
4 Finlândia	1,89	2,36	21,7	10,1	16,98	150	207,7	83,8	34,3	46,3
5 Luxemburgo	1,50	0,71	2,8	8,5	4,76	108	134	99,1	3,1	97,4
6 Holanda	1,54	1,14	10,7	9,3	11,10	111	149,4	83,2	4,5	30,7
7 Bélgica	1,20	1,55	13	7,8	19,30	118	167,4	83,9	6,8	76,1
8 Reino Unido	1,21	1,03	19,8	10,6	5,83	101	105,4	95,9	4,2	42,2
9 Irlanda	1,09	1,14	22,5	9,7	7,04	113	82,5	88,6	7,2	84,8
10 Áustria	1,55	1,93	16,4	5,8	10,21	112	124,2	85,9	32,1	63,6
11 França	1,31	1,44	:	6,9	14,51	96	142,8	87,2	13,4	48
12 Eslovênia	1,11	1,95	19,3	6,4	1,70	115	227,7	91,9	20,2	51,6
13 Estônia	2,12	1,24	13,2	5,6	1,51	78	478,4	91	25,8	17
14 Chipre	0,86	0,06	9	5,9	:	74	167,5	99,5	6,8	97
15 Itália	1,11	0,68	13,2	4	2,07	92	119,6	89,1	13,5	79,3
16 Rep. Checa	1,53	0,96	16,7	5,1	0,60	90	355,7	86,5	11,2	25,3
17 Estônia	1,26	0,67	15,6	5,4	2,57	118	136,9	87,1	14,3	73,1
18 Portugal	1,99	0,68	19,4	5,2	0,13	84	148,3	93,1	24,6	78,9
19 Grécia	0,71	0,24	13,9	5	0,48	67	165,1	89,4	13,8	66,5
20 Hungria	0,71	0,84	9,5	5,1	1,65	73	268,7	87	9,6	52,3
21 Eslováquia	1,08	0,34	17,9	3	0,64	54	329,3	95,6	10,4	59,9
22 Malta	0,68	0,50	11,1	5,6	:	72	171,2	117,9	2,7	101
23 Croácia	1,59	0,34	17,4	4,6	0,12	0	225,6	95,6	16,8	53,6
24 Lituânia	1,01	0,24	23	5,8	1,67	53	292,1	109,8	21,7	80,3
25 Polónia	0,85	0,33	17,9	6,5	1,07	54	298	91,6	11,0	30,7
26 Romenia	0,60	0,19	18,7	6	0,20	78	378,9	91,8	22,9	22,7
27 Letônia	0,40	0,15	13,5	4,6	2,61	71	328,6	93,5	35,8	56,4
28 Bulgária	0,71	0,38	13,3	5,3	0,21	80	669,9	104,3	16,3	36,1

⁴⁵ A) a despesa interna bruta em C&T como proporção do PIB é gasto intramural totais de investigação e desenvolvimento realizados no território nacional durante um determinado período; (B) diplomados em ciências e tecnologia por 1000 habitantes com idade entre 20-29 anos; (C) recursos Humanos empregados na ciência e tecnologia; (D) quantidade total de pedidos de patentes de alta tecnologia para o Instituto Europeu de Patentes (EPO) dividido por milhão de habitantes; (E) O índice de Eco-Inovação Europeu é baseado em 16 indicadores de oito contribuintes em cinco áreas: entradas de eco-inovação, atividades de eco-inovação, resultados ambientais e resultados socioeconômicos. A pontuação geral de um Estado-Membro da UE é calculado pela média dos 16 sub-indicadores. Ela mostra o quão bem um Estado membro investe em eco-inovação comparado à média da UE, que é equiparado a 100; (F) Os dados da intensidade energética representa a quantidade de quilogramas de petróleo (equivalente) dividido por 1000 euros do PIB; (G) A intensidade de GEE refere-se à intensidade de emissão dos gases com efeito de estufa relativo ao consumo de energia. Consubstancia-se em uma relação entre emissões de GEE (dióxido de carbono, metano e óxido nitroso) e o consumo bruto de energia, nacional, equiparado a 100 tendo 2000 como ano-base; (H) Estes dados representam a quota das energias renováveis na matriz energética; (I) dependência energética refere-se à quantidade de energia importada para suprir a demanda nacional, ou quantidade exportada da produção nacional de energia.

Fonte: EUROSTAT, elaborado pelo autor.

Comparando os índices dos dois países, observa-se que em relação à dependência energética a Dinamarca exporta 3% do total da sua produção energética, enquanto a Bulgária tem que importar 36% de suas necessidades de consumo energético. Em outras palavras a Dinamarca tem um excedente energético que a permite exportar parte de sua produção, já a Bulgária tem um déficit em sua produção que a obriga importar boa parte do total consumido para equilibrar demanda e produção. Outros índices a serem destacados são a intensidade energética e a intensidade de emissão de GEE, enquanto a Dinamarca alcançou 84,4 (kg/1000 euros) e 82 (GEE/unidade de energia) a Bulgária 669,9 (kg/1000 euros) e 104,3 (GEE/unidade de energia).

Analisando a tabela, de forma geral, infere-se a quantidade de investimentos públicos em ciência e tecnologia está relacionada à quantidade de investimentos privados, existe uma constante demonstrando que a atuação do Estado encoraja investimentos privados. Essa atuação não diz respeito somente ao financiamento de ciência e tecnologia mas também na estrutura do sistema nacional de inovação, ou seja, política de patentes, formação de capital humano, burocracia estatal mais eficiente, etc.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante este estudo fez-se luz sobre a principal política contra as mudanças climáticas aplicada pela UE, que por sua vez apresenta-se como líder das negociações internacionais para busca de um tratado pós Quioto.

Do ponto de vista teórico o mercado de licenças de emissão é muito eficiente pois possibilita a redução de emissões criando oportunidades de lucro para os agentes. Entretanto do ponto de vista prático observou-se que o comportamento limitado dos Estados, os quais sobrestimaram seus níveis de emissão sucumbindo a pressões do setor privado, somados à crise econômica internacional criaram um “tsunami” de licenças no mercado. O excesso de oferta de licenças derrubou os preços desestimulando os agentes a investirem em novos processos e produtos. Portanto a redução de emissões verificadas no bloco europeu não é fruto de um mercado eficiente de licenças de emissão, mas sim da crise internacional.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.131-146, dez. 2015.

Quanto ao EU-ETS afirma-se que não é uma solução final para a redução das emissões de GEE mas é uma ferramenta importante, que deve ser aplicada em conjunto com outras políticas públicas. O EU-ETS consolidou uma arena de maximização de interesses que colocou em segundo plano a redução de emissões privilegiando a competitividade industrial.

Confirmou-se a hipótese central deste estudo, ou seja, os Estados membros defendem estruturas produtivas obsoletas, impedindo a plena implementação do mercado de licenças de emissão e atrasando investimentos de médio e longo prazo na *descarbonização* de suas economias.

O papel central da inovação ficou evidente no comparativo feito entre Dinamarca e Bulgária. Observou-se a centralidade do Estado em promover um sistema nacional de inovação dinâmico não só para impulsionar a competitividade industrial como também para proporcionar um desenvolvimento sustentável.

Portanto, advoga-se nesse artigo a importância do Estado em promover a competitividade industrial por meio de um sistema de inovação dinâmico, aliando uma política de patentes que garanta ao investidor a exploração da inovação, e uma política educacional que capacite o capital humano. Logo faz-se necessário abandonar o papel de Estado “protetor” e adotar uma posição de parceiro, em outras palavras o Estado deve garantir a competitividade por meio de estímulos à inovação, criando um NIS dinâmico para que o empreendedor sinta-se encorajado a fazer seus investimentos.

Fica a lição para o Brasil, acerca da ineficiência do EU-ETS, que o mercado de licença de emissões pode limitar a capacidade produtiva do Estado o qual, por sua vez, fica vulnerável aos lobbies do setor privado. Visto que, o Brasil apresenta uma matriz energética verde, com baixo nível de emissão - o que pode ser considerado uma vantagem se comparada aos Estados-membros da UE. Essa vantagem deveria ser utilizada para implementar políticas de inovação, alavancar os investimentos no setor das renováveis, avançar a competitividade industrial, aumentar a eficiência energética, acelerar a transição do paradigma energético, e assim preparar um futuro de baixo carbono.

Os investimentos nas renováveis não devem limitar-se à escassez de chuvas na Cantareira e as crises hídricas, mas devem ser resultado de uma política de Estado sólida, de médio e longo prazo, que tenha como objetivo promover uma economia de baixo carbono e um setor industrial inovador e competitivo.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.131-146, dez. 2015.

THE EUROPEAN UNION EMISSION TRADING SYSTEM AS INNOVATION INDUCER: AN EUROPEAN LESSON TO BRAZIL?

ABSTRACT

Global warming is considered one of the great challenges to be faced on the XXI century and the European Union appears as the main actor in the international negotiations to reach an arrangement post Kyoto. Therefore this paper proposes a study of the European Union Emissions Trading System (EU-ETS) and its impact on innovation to promote low-carbon economies. It is intended in this paper investigate the hypothesis that member States have been protecting out-dated structures, hindering the full implementation of the EU-ETS consequently inhibiting medium and long term investments at the decarbonisation of the productive structure. Contrary thus the neo-Schumpeterian approach which advocates on the centrality of States in fostering innovation trough dynamics National Innovation Systems (NIS). The contribution of this study case, based on quantitative data followed by a qualitative analyses, is to demonstrate the importance of the State in transpose the short term myopia and provide long term policies aimed at decarbonizing their economies. Regarding the EU-ETS it is not a definitive solution to reduce the GHG emissions but a central tool, which should be applied coupled with other public policies.

KEYWORDS: Innovation; National Innovation System; European Union Emissions Trading System; Decarbonisation.

REFERÊNCIAS

Agência Europeia de Estatística, EUROSTAT. Disponível em: <http://ec.europa.eu/eurostat/>, Último acesso: 27 de fevereiro de 2015.

Arno Behrens and Christian Egenhofer “Rethinking European Climate Policy” in *Toward a Common European Union Energy Policy* ed. Vicki L. Birchfield and John S. Duffield (New York : Palgrave Macmillan) 2011.

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.131-146, dez. 2015.

Borghesi, Simone. *“The European Emission Trading Scheme and renewable energy policies: credible targets for incredible results?”* Fondazione Enrico Mattei, 2010.

Calel Raphael. *“Emissions Trade and Technological Change”*, (Phd thesis, discussed at the Department of Geography & Environment of the London School of Economics for the degree of Doctor of Philosophy, London: June 2013).

Carlota Perez. *“A green socially equitable Direction for ICT Paradigm”*.(Globelics Working paper Series: The Global Network for Economics

Comissão Europeia, disponível em http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-42_pt.htm. Último acesso 20 de julho de 2015.

Comissão Europeia, European Commission Innovation Union Scoreboard 2014. Disponível em: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius/ius-2014_en.pdf. Último acesso 27 de fevereiro, 2015.

Corporate Europe Observatory. *Industry Lobbying on emissions trading scheme hits jackpot: the cases of Arcelor Mittal and Lafarge*. 21, May 2010. Disponível em: http://corporateeurope.org/sites/default/files/sites/default/files/files/resource/lafarge_arcelor_mittal_jackpot.pdf. Último acesso: 8 de março de 2015.

Dominik Hartman. *“Understanding the Lisbon Strategy and policies from a Neo-Schumpeterian point of view”*. (Institute for Institutional and Innovation Economics. Department of Economics University of Bremen) 2007.

Ellerman, Deny et all, *“Allocation in the European Emissions Trading Scheme: Rights, Rents and Fairness.”* (Cambridge: University of Cambridge Press, June:2007).

European Commission (2012) *CO2 market report*. Disponível em: http://www.gse.it/it/Gas%20e%20servizi%20energetici/GSE_Doc_AsteCO2/CO2/AsteCO2/Documenti/121113_EU_Carbon%20market%20report_2012_ITA.pdf. Último acesso: 24 de maio de 2015.

International Panel on Climate Change, IPCC. Disponível em <http://www.ipcc.ch/pdf/ipcc-principles/ipcc-principles.pdf>. Último acesso: 05 de março, 2015.

Jorge Wettestad. "EU Emissions Trading: Achievements and Challenges" in *Toward a Common European Union Energy Policy* ed. Vicki L. Birchfield and John S. Duffield. (New York: Palgrave Macmillan). 2011.

Kolev, A. and A. Riess (2009). *Europe's carbon emissions-trading scheme and its energy and its energy and industrial policy implications: heretical insights from basic economics'*

Niosi, Jorge. *National systems of innovations are "x-efficient" (and x-effective): Why some are slow learners*, (2002). Research Policy.

Tim Laing, Misato Sato, Michael Grubb, Claudia Comberti. "Assessing the effectiveness of the EU Emissions Trading System" (Centre for Climate Change Working paper 126/ Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working paper 106: January 2013). Disponível em: <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/02/WP106-effectiveness-eu-emissions-trading-system.pdf>. Último acesso: 12 de fevereiro de 2015.

United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC. Disponível em: http://unfccc.int/essential_background/convention/items/6036.php. Último acesso: 05 de março, 2015.