

PUCRS

ESCOLA DE NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO
MESTRADO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO

BERNHARD FRIEDRICH SCHLEE

**RESPOSTA INSTITUCIONAL AO RISCO DE FUGA DE CARBONO NO REGIME DE
COMÉRCIO DE LICENÇAS DE EMISSÃO DA UNIÃO EUROPEIA: UMA ANÁLISE
FUNDAMENTADA NA TEORIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO**

Porto Alegre
2020

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

BERNHARD FRIEDRICH SCHLEE

**RESPOSTA INSTITUCIONAL AO RISCO DE FUGA DE CARBONO NO REGIME
DE COMÉRCIO DE LICENÇAS DE EMISSÃO DA UNIÃO EUROPEIA:
UMA ANÁLISE FUNDAMENTADA NA TEORIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia, pelo Mestrado em Economia do Desenvolvimento da Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Osmar Tomaz de Souza

Porto Alegre

2020

Ficha Catalográfica

S339r Schlee, Bernhard Friedrich

Resposta institucional ao risco de fuga de carbono no Regime de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia : uma análise fundamentada na teoria dos custos de transação / Bernhard Friedrich Schlee . – 2020.

98 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Osmar Tomaz de Souza.

1. Economia ambiental. 2. Políticas ambientais. 3. Sistemas de comércio de emissões. 4. Nova Economia Institucional. 5. Teoria dos custos de transação.

I. Souza, Osmar Tomaz de. II. Título.

Bernhard Friedrich Schlee

“RESPOSTA INSTITUCIONAL AO RISCO DE FUGA DE CARBONO NO REGIME DE
COMÉRCIO DE LICENÇAS DE EMISSÃO DA UNIÃO EUROPEIA: UMA ANÁLISE
FUNDAMENTADA NA TEORIA DOS CUSTOS DE
TRANSAÇÃO”

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia, pelo Mestrado em Economia do Desenvolvimento da Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovado em 26 de agosto de 2020, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Osmar Tomaz de Souza
Orientador e presidente da Sessão

Prof. Dr. Ely José de Mattos

Prof.^a Dr.^a Laura Desiree Vernier Fujita

RESUMO

O Regime de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia, o primeiro e o maior sistema de comércio de emissões do mundo, é uma peça central na estratégia da União Europeia para conter emissões de poluentes dentro de seu território. No entanto, existe um fenômeno que pode comprometer a eficiência desse mercado: a fuga de carbono. Tal ocorrência surge quando uma regulação ambiental mais rígida em uma região faz com que emissões em outras áreas aumentem, o que pode prejudicar o objetivo geral da redução global de emissões antropogênicas. O sistema europeu criou um mecanismo para coibir o risco de fuga de carbono. Esse dispositivo tem como fundamento principal a oferta de licenças de emissão gratuitas para setores e subsetores da economia que estejam expostos à fuga de carbono. A presente dissertação investiga as ineficiências contidas nas regras criadas para impedir a fuga de carbono no Regime de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia que fazem com que setores e subsetores em demasia sejam beneficiados. Também é evidenciado como a teoria dos custos de transação, com ênfase para os pressupostos atrelados aos conceitos de racionalidade limitada e oportunismo, ajuda a entender as causas dessas falhas de *design* institucional.

Palavras-chave: Economia ambiental. Políticas ambientais. Sistemas de comércio de emissões. Nova Economia Institucional. Teoria dos custos de transação.

ABSTRACT

The European Union Emission Trading System, the first and the largest emissions trading system in the world, is a centerpiece in the European Union's strategy to contain pollutant emissions within its territory. However, there is a phenomenon that can compromise the efficiency of this market: carbon leakage. Such an occurrence arises when a stricter environmental regulation in a region causes emissions in other areas to increase, which can harm the general objective of the global reduction of anthropogenic emissions. The European system has created a mechanism to curb the risk of carbon leakage. This device is primarily based on the offering of free emission allowances for sectors and subsectors of the economy that are exposed to carbon leakage. This dissertation investigates the inefficiencies contained in the rules created to prevent carbon leakage in the European Union Emission Trading System, which cause too many sectors and subsectors to benefit. It is also evidenced how the theory of transaction costs, with emphasis on the assumptions linked to the concepts of limited rationality and opportunism, helps to understand the causes of these institutional design flaws.

Keywords: Environmental economics. Environmental policies. Emissions trading systems. New Institutional Economics. Transaction cost theory.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Evolução das metas para redução de emissões, no RCLE-UE, para cada fase do sistema de comércio de emissões europeu	40
Quadro 2 – Evolução do número de setores e subsetores da economia considerados como expostos ao risco de fuga de carbono, no RCLE-UE	48
Quadro 3 – Síntese dos principais canais de fuga de carbono	51
Quadro 4 – Principais parâmetros para definição de exposição de um setor ou subsetor ao risco de fuga de carbono, dentro do RCLE-UE	55
Quadro 5 – Estados Membros do RCLE-UE	81
Quadro 6 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2013-2014.....	82
Quadro 7 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2015-2020.....	89
Quadro 8 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2021-2030.....	96

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução das Emissões GEE no RCLE-UE, de 2005 a 2019, para todas as instalações fixas, em milhões de tCO ₂ e.....	41
Gráfico 2 – Evolução das Emissões GEE no RCLE-UE, de 2005 a 2019, para o setor de aviação, em milhões de tCO ₂ e	43
Gráfico 3 – Evolução do total de licenças de emissões atribuídas no RCLE-UE, de 2005 a 2019, dividido entre licenças gratuitas e licenças leiloadas/vendidas, para todas as instalações fixas	45
Gráfico 4 – Evolução do preço das licenças de emissão de carbono (European Union Allowance – EUA), no RCLE-UE, de 07/01/2013 a 20/07/2020, em Euros.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variação Anual do volume de emissões verificadas no RCLE-UE, considerando estimativas de ajuste, para todas as instalações fixas	42
Tabela 2 – Variação Anual do volume de emissões verificadas no RCLE-UE, considerando estimativas de ajuste, para o setor de aviação.....	43
Tabela 3 – Proporção de licenças de emissões distribuídas gratuitamente e licenças de emissões comercializadas, no RCLE-UE, de 2005 a 2019, para todas as instalações fixas.....	46

LISTA DE SIGLAS

BCA – Border Carbon Adjustment

CPA – Classification of Products by Activity

EUA – European Union Allowance

FGV EAESP – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas

GEE – Gases do Efeito Estufa

FGVces – Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV EAESP

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

NACE – Nomenclature Statistique des activités économiques de la Communauté européenne

ONU – Organização das Nações Unidas

PRODCOM – Production Communautaire (PRODCOM)

RCLE-UE – Regime de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia

UE – União Europeia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 A ESCOLA INSTITUCIONALISTA DE PENSAMENTO ECONÔMICO	16
2.1 O INSTITUCIONALISMO ORIGINAL.....	17
2.2 A NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL	19
2.2.1 Principais pressupostos teóricos da NEI	20
2.2.2 Os quatro níveis institucionais de Oliver Williamson.....	24
2.2.3 As dimensões das transações.....	25
3 EXTERNALIDADES E CUSTOS DE TRANSAÇÃO NO CONTEXTO DE POLÍTICAS AMBIENTAIS.....	27
3.1 EXTERNALIDADES AMBIENTAIS	27
3.2 CUSTOS DE TRANSAÇÃO NO CONTEXTO AMBIENTAL.....	30
3.3 ALTERNATIVAS PARA O ENFRENTAMENTO DAS EXTERNALIDADES AMBIENTAIS	35
4 O REGIME COMUNITÁRIO DE LICENÇAS DE EMISSÃO DA UNIÃO EUROPEIA	37
4.1 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO RCLE-UE	37
4.2 HISTÓRICO DO RCLE-UE	38
4.3 DESEMPENHO DO RCLE-UE NA REDUÇÃO DE EMISSÕES	40
4.4 COMÉRCIO DE LICENÇAS DE EMISSÃO E A DISTRIBUIÇÃO GRATUITA DE LICENÇAS	44
5 CUSTOS DE TRANSAÇÃO ASSOCIADOS AO RISCO DE FUGA DE CARBONO NO RCLE-UE.....	49
5.1 A FUGA DE CARBONO E SEUS CANAIS DE DIFUSÃO	49
5.2 EVOLUÇÃO DA POLÍTICA DA RCLE-UE PARA O ENFRENTAMENTO DO RISCO DE FUGA DE CARBONO.....	51
5.3 CONSEQUÊNCIAS DA CONCESSÃO GRATUITA DE LICENÇAS DE EMISSÃO	55
5.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MECANISMO DE CONTENÇÃO DE FUGA DE CARBONO DO RCLE-UE, A PARTIR DA TEORIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO	60
5.5 ALTERNATIVAS PARA A MITIGAÇÃO DO RISCO DE FUGA DE CARBONO....	66
6 CONCLUSÃO.....	70

REFERÊNCIAS	74
ANEXO A – LISTA DE ESTADOS MEMBROS DO RCLE-UE	81
ANEXO B – LISTA 1 PARA FUGA DE CARBONO NO RCLE-UE	82
ANEXO C – LISTA 2 PARA FUGA DE CARBONO NO RCLE-UE	89
ANEXO D – LISTA 3 PARA FUGA DE CARBONO NO RCLE-UE	96

1 INTRODUÇÃO

A pauta da sustentabilidade ambiental ganha mais relevância a cada ano que passa. A temperatura no globo vem aumentando continuamente, fenômeno que pode acarretar consequências negativas. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2018), a temperatura global deve aumentar em 1,5º Celsius (C), em comparação com níveis pré-industriais, entre 2030 e 2052. Se o acréscimo na temperatura ficar nesse nível, o planeta já sofrerá impactos nocivos.

Caso ocorra um aumento de 1,5º Celsius na temperatura do planeta, o IPCC (2018) estima que regiões do planeta podem ser atingidas por aumentos nos níveis do oceano, secas, aumento da pluviosidade e destruição da biodiversidade. Impactos na população humana também deverão ocorrer, com aumento da pobreza, deterioração da saúde das pessoas, comprometimento da produção de alimentos, perturbação do acesso à água e comprometimento do desenvolvimento econômico. Mas já se trabalha com a possibilidade de que o aumento na temperatura do planeta pode chegar a 2,0º Celsius. Se isso acontecer, a tendência é que esses efeitos negativos sejam potencializados (IPCC, 2018).

Já existe um consenso entre especialistas de que o ser humano possui responsabilidade no aumento da temperatura global (COOK et al., 2015). Atividades humanas produzem emissões antropogênicas de Gases do Efeito Estufa (GEE), que por sua vez colaboram para o aumento da temperatura. Assim, a agenda de sustentabilidade ambiental ganha cada vez mais urgência e protagonismo, uma pauta que, invariavelmente, tem na economia uma de suas peças fundamentais. Disso resulta que as nações do globo cada vez mais buscam direcionar esforços e tecer ações conjuntas para coibir o aquecimento global. Nesse tocante, o Acordo de Paris é um dos exemplos recentes de maior vulto. Tal tratado posta claramente a meta de se conter o aumento da temperatura no planeta, para que esta não ultrapasse a faixa de 2,0º Celsius acima do período pré-industrial. O documento ainda coloca que seus signatários devem conter o aumento da temperatura do planeta para até 1,5º Celsius em relação ao período pré-industrial, para assim refrear os efeitos nocivos do aquecimento global. (UNITED NATIONS, 2015).

No relatório do Secretário-geral das Nações Unidas sobre a Cúpula do Clima da ONU de 2019 (UNITED NATIONS, 2019), é reforçado o objetivo de conter o

aumento da temperatura em 1,5° Celsius. Mas o documento destaca que essa meta não está no caminho para ser atingida, e ajustes mais fortes precisam ser conduzidos. O documento reforça que para essa meta ser alcançada, as emissões globais devem cair 7,6% ao ano, entre 2020 e 2030. O relatório ainda menciona que emissões de GEE precisam atingir logo o seu valor máximo e que sejam cortadas em pelo menos 45% até 2030, para que, assim, possa ser perseguido o objetivo de observar emissões líquidas zeradas em 2050 (UNITED NATIONS, 2019, p. 9).

Fica claro que, para se evitar consequências catastróficas não só no meio-ambiente global, mas também nas próprias sociedades humanas, muito trabalho precisa ser feito, de forma multilateral, pelas diferentes nações. E um dos grandes obstáculos que surgem para o cumprimento dos objetivos ambientais contidos no Acordo de Paris consiste na conciliação da pauta de sustentabilidade ambiental com a estratégia de desenvolvimento econômico de cada país.

O emprego de combustíveis fósseis segue sendo um dos grandes vetores de emissão de poluentes na atmosfera. Mas simplesmente proibir a utilização de tais fontes de energia, ou taxá-la de forma severa para conter o seu uso, pode prejudicar enormemente o desempenho de qualquer economia. Sistemas de comércio de emissões representam uma alternativa que propõe restringir emissões de GEE na atmosfera sem aplicar um custo proibitivo aos diferentes setores econômicos.

De forma sucinta, um sistema de comércio de emissões no sistema *cap and trade* estipula um teto de emissões em dada região. Companhias dentro dessa área devem respeitar o nível máximo de emissões definido. Para tanto, direitos de emissão são comercializados ou concedidos. Se uma empresa precisa ultrapassar o limite de emissões imposto, ela pode comprar direitos de emissão adicionais no mercado. Ou, se dada firma lograr emitir menos emissões do que o permitido, ela pode vender o excesso de suas licenças no mercado, justamente para as companhias que necessitam títulos adicionais. No papel, é um sistema inovador, que utiliza um mecanismo de mercado para oferecer às companhias diferentes estratégias de gerenciamento de suas emissões. Elas podem comprar mais emissões ou restringir emissões, o que for mais eficiente para a sua contabilidade.

O presente trabalho analisará um mercado de emissões em específico: o Regime de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia (RCLE-UE). É o maior e mais antigo mercado de emissões em atividade no mundo. A eficiência do sistema europeu em diminuir emissões será examinado brevemente, mas um

detalhe específico do Regime será verificado em detalhe: o risco de fuga de carbono.

Fuga de carbono ocorre quando medidas ambientais restritivas em dada região fazem com que emissões de GEE aumentem em áreas externas à essa região. No contexto da União Europeia, fuga de carbono faria com que emissões no restante do mundo aumentassem, mesmo que estas diminuam dentro do território do RCLE-UE. Assim, tal fenômeno pode enfraquecer as metas ambientais da UE e, em um caso extremo, poderiam até inutilizar o instrumental baseado em um mercado de emissões. Afinal de contas, é inútil analisar aumentos ou diminuições de emissões em apenas uma dada localidade do planeta. É um acontecimento global e se, considerando todos os países, o mercado em análise faz com que as emissões de GEE aumentem, então essa ferramenta, do ponto de vista ambiental, apresenta falhas. Para combater o risco de fuga de carbono, foi implantado no RCLE-UE um sistema que concede licenças gratuitas de emissão para os setores da economia que são julgados como expostos à fuga de carbono. Esse mecanismo é eficiente? Será que ele carrega consequências negativas que podem colocar sua validade em dúvida? O presente estudo buscará responder essas perguntas.

O objeto de análise será averiguado a partir da escola institucionalista de pensamento econômico, mais especificamente a teoria dos custos de transação, desenvolvida dentro da Nova Economia Institucional. O RCLE-UE é uma instituição, e o mecanismo que busca conter a fuga de carbono dentro do mercado europeu também é, em si, uma instituição. Logo, a teoria institucionalista oferece ferramentas apropriadas para a análise do mercado de emissões europeu e suas particularidades.

Assim, com a instituição desenvolvida para coibir a fuga de carbono no RCLE-UE como o objeto de análise principal, a teoria dos custos de transação se mostra pertinente como instrumental teórico. Os pressupostos em torno de direitos de propriedade e dos principais vetores que dão origem aos custos de transações serão empregados no esforço de explicar as razões que inibem a plena eficiência da política de contenção do risco de fuga de carbono, no RCLE-UE.

Portanto, a segunda seção do trabalho aborda a escola institucionalista, com ênfase para duas de suas vertentes principais: o Institucionalismo Original e a Nova Economia Institucional. A teoria dos custos de transação é então destacada. Com isso, são definidos os pilares teóricos fundamentais da análise.

A terceira seção traz considerações sobre o tema de externalidades e coloca a teoria dos custos de transação na perspectiva de política ambiental. Dessa forma, as ferramentas teóricas estabelecidas na segunda seção ficam mais bem contextualizadas para a análise específica da matéria em estudo.

Com o método bem delineado, o RCLE-UE é o tema principal da quarta seção, que destaca o histórico da instituição europeia e os principais elementos que regem a sua operação. O objetivo é compreender em qual cenário institucional o mecanismo de contenção de fuga de carbono do mercado de emissões europeu foi desenvolvido.

Então, na quinta seção, é averiguado o fenômeno da fuga de carbono e o mecanismo de contenção da fuga de carbono do RCLE-UE, sendo feito uso da teoria dos custos de transação para investigar os motivos que levam tal sistema a apresentar ineficiências. Uma breve discussão de métodos alternativos de contenção de fuga de carbono é levada a cabo, no final da seção. A Conclusão sintetiza as principais questões investigadas pelo trabalho e sugere caminhos adicionais de pesquisa.

2 A ESCOLA INSTITUCIONALISTA DE PENSAMENTO ECONÔMICO

Uma análise apropriada do risco de fuga de carbono no Regime de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia (RCLE-UE) precisa de um arcabouço teórico eficiente e apropriado. A eventual existência de fuga de carbono no RCLE-UE é tratada no presente trabalho como uma falha institucional, uma imperfeição no *design* do mercado. Dessa forma, a escola institucionalista de pensamento econômico surge como uma tradição de pensamento apropriada para a análise que se pretende, trazendo justamente as instituições como protagonistas da análise econômica. Mas a escola institucionalista de pensamento econômico não possui uma teoria unificada, global. Existem diversas vertentes que orbitam em torno do pensamento institucionalista. Duas das ramificações mais conhecidas são o Institucionalismo Original [aqui fazemos uso do termo empregado por Dequech (2015)] e a Nova Economia Institucional (NEI). Outras subdivisões existem. Andrews-Speed (2016), por exemplo, menciona o Institucionalismo da Escolha Racional (que na prática é a NEI), o Institucionalismo Histórico, o Institucionalismo Sociológico e o Institucionalismo Discursivo. Dequech (2015) menciona a importância das instituições na Economia Austríaca, Conceição (2002) cita como outra perspectiva a economia dos Evolucionários, e tanto Dequech quanto Conceição trazem a Escola Francesa da Regulação como um âmbito de conhecimento que contempla instituições com atenção.

Essas ramificações ajudam a mostrar como o campo de estudo institucionalista é fértil, mas difuso. No entanto, elas não serão todas exploradas no presente trabalho, com exceção de duas.

O Institucionalismo Original será brevemente abordado, porque foi a partir dessa corrente que se iniciou a análise mais aprofundada de instituições em economia. Além disso, suas diferenças e diálogos com a NEI permitem contextualizar melhor a Nova Economia Institucional dentro do panorama geral de análise institucionalista.

A segunda vertente a ser contemplada, e em maior detalhes, é justamente a Nova Economia Institucional. Seus conceitos centrais se mostram úteis para a análise da resposta institucional ao risco de fuga de carbono no RCLE-UE. Vários preceitos centrais da NEI serão abordados, mas com um foco no conceito de custos de transação. Como a NEI representa o principal referencial teórico empregado no

presente trabalho, em alguns momentos da seção é sublinhada a importância de alguns conceitos para o tema da pesquisa.

2.1 O INSTITUCIONALISMO ORIGINAL

O Institucionalismo Original pode ser ainda referido como Antigo Institucionalismo, ou ainda Institucionalismo Evolucionário, de acordo com nomenclatura empregada por Pereira e Lopes (2018). O resgate moderno do pensamento institucionalista original é chamada por Conceição (2002) de Neo-Institucionalismo, mas aqui apenas o termo guarda-chuva Institucionalismo Original será empregado. Capitaneado por Thorstein Veblen, Wesley Mitchell e John Commons, ganhou proeminência entre o fim do século 19 e entre o período entreguerras. Após a Segunda Guerra Mundial, perdeu popularidade, mas foi resgatado a partir dos anos 70. (DEQUECH, 2015; CONCEIÇÃO, 2002). Essa linha de pensamento se destacava, além do protagonismo das instituições, pela negação de pressupostos fundamentais da teoria econômica neoclássica, por uma visão holística do pensamento econômico, assim como uma interpretação evolucionária das instituições. No entanto, essa corrente não conseguiu construir um corpo teórico coeso e padronizado (DEQUECH, 2015, p. 191).

De acordo com Dequech (2015, p. 191) ao menos três grandes conceitos podem ser identificados na tradição dos institucionalistas originais. O primeiro consiste na importância dos hábitos. O segundo é a ideia de processo evolucionário. A influência que as instituições exercem sobre indivíduos aparece como a terceira ideia. Outras formulações de destaque consistem na crítica aos ideais econômicos ortodoxos e no caráter multidisciplinar, holístico, dessa corrente de pensamento, onde outras áreas do conhecimento, como história e sociologia, complementam o estudo da economia.

A definição precisa de hábito pode mudar, mas em geral esse elemento postula que indivíduos não agem sempre de forma deliberada, o que entra em desacordo com a noção de um indivíduo plenamente racional. Justamente, a noção de hábitos coloca que a mente humana é limitada, e hábitos assim permitem que certas questões possam ser assumidas pelo indivíduo como prontamente dadas. Em decorrência, o esforço mental que é economizado na formação de hábitos pode ser direcionado para outros temas (Dequech, 2015, p. 191).

Como ponderam Pereira e Lopes, nessa tradição, “instituições são constituídas por um conjunto de “hábitos, práticas, rotinas, formas de organização, etc, adotados em um dado contexto, que afetam o comportamento de indivíduos [...]” (PEREIRA e LOPES, 2018, p. 455, tradução nossa). Além disso, seguindo o racional de Pereira e Lopes (2018, p. 255) ao agirem dentro das próprias instituições, os indivíduos acabam também colaborando para mudar as próprias instituições. Instituições e indivíduos exercem influência uns sobre os outros. Como destaca Dequech, seria aceito no ideário dos institucionalistas originais que “[...] instituições e indivíduos são mutuamente dependentes” (DEQUECH, 2015, p. 191).

O caráter evolucionário da teoria, então, é conduzido justamente por esse caráter mutável das instituições. Instituições evoluem, se alteram. Levando em consideração as ideias de Veblen, esse processo tende a ser cumulativo, incremental, adaptativo, evoluindo com passar do tempo (Conceição, 2002, p. 123). A ideia de causação cumulativa, como consta em Pereira e Lopes (2018, p. 454), consegue traduzir esse foco no fenômeno transformativo causado pela interação entre instituições e indivíduos. Além disso, como coloca Dequech (2015, p. 191), “instituições são o mecanismo de transmissão no processo evolutivo econômico”, em um processo que também encontra na inovação tecnológica um fator de destaque. Esse pensamento evolucionário faz com que a teoria institucionalista original contemple as instituições como elementos essenciais e mutáveis. Ou seja, é a evolução constante das instituições que faz com que o sistema econômico se transforme com o passar do tempo.

O pensamento econômico neoclássico detém um corpo teórico que destaca, por exemplo, a noção de equilíbrio da economia e o indivíduo tomado como um ser plenamente racional. Além disso, na tradição ortodoxa, a grande instituição que importa é o mercado, este regido eficientemente pelo mecanismo de preços (DEQUECH, 2015, p. 190). A ideia de evolução por si só já cria um conflito com a escola neoclássica. Tal evolução da atividade econômica é visto como um processo interminável, mutável, na visão dos institucionalistas originais e, logo, nunca atingirá um equilíbrio. Contrário ao credo neoclássico, fatores como falhas de mercado, externalidades, competição imperfeita e assimetria de informação estariam integrados totalmente na constituição do mercado, trabalham sobre sua evolução, não são mera anomalia. O mercado, portanto, para os institucionalistas originais, não é uma instituição eficiente, regulada eficientemente por preços, onde falhas de

mercado aparecem como exceções à regra. (PEREIRA e LOPES, 2018, p. 452). Além disso, existiriam múltiplos mercados no capitalismo, não apenas um. Para a tradição do Institucionalismo Original, existe toda uma outra gama de instituições que também são vitais na determinação dos rumos da economia, destacadamente aquelas que determinam estruturas de poder (CONCEIÇÃO, 2002, p. 127). Outro ponto de destaque, como coloca Conceição (2002, p. 122), surge quando as ideias de Veblen buscam também apontar a incapacidade da teoria neoclássica em lidar com o tema da inovação, desconsiderando como essas são implantadas.

2.2 A NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL

A Nova Economia Institucionalista (NEI) possui pontos de contato com o Institucionalismo Original. Por exemplo, é possível encontrar o reconhecimento da importância da evolução histórica das instituições em trabalhos da NEI (NORTH, 1991). Mas a NEI traz divergências profundas com o Institucionalismo Original. Destacadamente, a NEI possui um diálogo maior com as ideias econômicas neoclássicas, com um foco bem presente em aspectos microeconômicos e na teoria da firma (CONCEIÇÃO, 2002, p. 129). Mesmo assim, certos pressupostos ortodoxos também são fortemente questionados por essa outra ramificação do pensamento institucionalista, como será abordado a seguir.

Os grandes expoentes da NEI são Ronald Coase, Oliver Williamson e Douglass North. Como ressalta Azevedo (1997b, p. 53), a NEI também não tem um corpo teórico unificado. Dessa forma, as ideias principais partem dos fundamentos de Coase, mas esse instrumental é utilizado de forma distinta por diferentes teóricos. Aqui, as ideias de Williamson e de North ganharão destaque.

O desenvolvimento inicial da NEI se deu com Ronald Coase e sua teorização em torno da natureza da firma, que a partir de seu trabalho deixa de ser uma mera função de produção, como ocorre na teoria neoclássica (AZEVEDO, 1997a, p. 35). Coase trabalha em torno da diferenciação entre o mercado e a firma, dois formatos antagônicos e ao mesmo tempo coexistentes de organização econômica. Coexistentes porque os custos de transação que cada organização carrega são diferentes dos da outra e, assim, dependendo do caso, uma das duas formas de organização poderá ser mais indicada (AZEVEDO, 1997a, p. 35-36).

De acordo com Ménard e Shirley (2014), duas vertentes principais da NEI se desenvolveram. A escola de Oliver Williamson é mais focada no comportamento da firma, estudando quais são as situações em que é mais indicado para a firma ou verticalizar suas operações ou buscar no mercado suas necessidades. Portanto, a análise de Williamson é mais micro institucional. Já a vertente encabeçada por Douglass North reside mais em um ambiente macroeconômico, ao buscar entender o papel que instituições, e sua evolução, possuem no desempenho de diferentes economias, seja ao longo do tempo, seja no mundo atual (NORTH, 1991, p. 98).

Para a conceituação de instituições segundo a NEI, o presente trabalho emprega a definição de Douglass North. Para North (1991, p. 97), instituições são criações humanas, sejam elas informais (como hábitos e costumes) ou formais (como leis e direitos de propriedade), que “estruturam interações políticas, econômicas e sociais” (NORTH, 1991, p. 97, tradução nossa). North também ressalta o papel proeminente do desenvolvimento histórico para a mudança institucional, que ocorre em caráter incremental, o que demonstra um ponto de contato com os pressupostos dos institucionalistas originais.

Resumidamente, para North, portanto, instituições são “as regras do jogo”. Entender se tais regras, aliadas ao sucesso ou fracasso de sua própria execução, criam um desenvolvimento econômico virtuoso ou não, é central para North. Essa definição abrangente, da instituição como “regra do jogo”, será empregada no presente trabalho, quando for analisado o instrumento concebido pelo RCLE-UE para coibir o fenômeno de fuga de carbono. É um conceito um tanto diferente daquela definição de instituição empregada pelos institucionalistas originais, onde há um interesse maior na forma como indivíduos e instituições exercem uma influência mútua entre si. North (1991, p. 98) também ressalta que instituições, juntamente com efetividade do cumprimento de regras e a tecnologia, são uma peça-chave na determinação e redução de custos de transação (conceito-chave que é averiguado logo abaixo no texto).

2.2.1 Principais pressupostos teóricos da NEI

Ménard e Shirley (2014, p. 544) colocam como sendo três os pilares conceituais da NEI: custos de transação, direitos de propriedade e contratos. Cada um desses temas será tratado a seguir.

O conceito da transação como unidade de análise, juntamente com seus preceitos de conflito, mutualidade e ordem, foi trazido por John R. Commons (AZEVEDO, 1997a, p. 33). Mas a ideia fundamental de custos de transação, fundamental para a NEI, surgiu no trabalho de Ronald Coase.

De forma sucinta, custos de transação são aqueles dispêndios que precisam ser incorridos para assegurar que uma dada transação seja efetivada de acordo com os termos inicialmente estabelecidos entre as partes envolvidas. Nas palavras do próprio Coase:

Para realizar uma transação de mercado, é necessário descobrir com quem se deseja negociar, informar as pessoas com quem se deseja negociar e em quais termos, conduzir negociações levando até o acordo, elaborar o contrato, realizar a inspeção necessária para garantir que os termos do contrato estão sendo observados e assim por diante. (COASE, 1960, p. 15, tradução nossa).

Ou seja, qualquer espécie de gasto incorrido na realização de uma transação pode ser considerada como um custo de transação. A forma mais imediata de se analisar custos de transação, a princípio, é averiguar transações de bens e serviços que ocorram no mercado. Mas o conceito de custos de transação transborda esse meio, permeando todas as esferas da economia. Esse é um ponto ressaltado por Azevedo (1997b, p. 56), que ainda pondera: “A chave para se chegar a essa definição mais abrangente foi reconhecer que a firma é uma (sic) complexo de contratos – e, portanto, transações – que também apresentam custos de funcionamento” (AZEVEDO, 1997b, p. 56). Essa ideia mais abrangente dos custos de transação é fundamental para a análise aqui conduzida em torno do RCLE-UE, pois, como será visto em detalhes mais à frente, o objetivo aqui não é averiguar os custos de transação das trocas que ocorrem no mercado de emissões em si, mas sim investigar como custos de transação afetam as medidas de combate ao risco de fuga de carbono, dentro do RCLE-UE.

A própria iniciativa de trazer custos de transação ao debate econômico já representa uma quebra em relação ao ideário neoclássico. Como lembram Ménard e Shirley (2014, p. 544), o pensamento ortodoxo coloca empresas negociando automaticamente no mercado, sem atritos de qualquer maneira, com seus atores agindo com plena racionalidade. Tal cenário simplesmente não é possível a partir do

momento que consideramos custos de transação em atividades econômicas levadas à cabo em dada economia.

Como lembram Pereira e Lopes (2018, p. 460) o objetivo de reduzir custos de transação se torna fulcral para a NEI porque este é um ponto central para a organização econômica. São custos de transação que acabam por determinar se certas atividades devem ser negociadas no mercado, ou se devem ser absorvidas para dentro de determinada organização, justamente para poupar gastos transacionais. Esse ponto é alvo da análise de Oliver Williamson, que explora as várias estruturas de governança, e como elas atuam sobre as relações contratuais (Williamson, p. 603).

De qualquer forma, não é possível discutir custos de transação, dentro da tradição da NEI, sem abordar os conceitos de racionalidade limitada e de oportunismo. Racionalidade limitada é um dos pilares teóricos que sustentam a existência de custos de transação. É uma quebra relevante em relação ao ideário neoclássico, onde o indivíduo é tido como alguém perfeitamente racional, dotado de preferências bem definidas, capaz de absorver perfeitamente a informação. Na NEI, os indivíduos, por não possuírem plena racionalidade, são detentores de limitações mentais, o que impedem que eles consigam cobrir todos os detalhes e particularidades envolvidos em um dado contrato (AZEVEDO, 1997c, p. 73). Essa situação gera cenários mal definidos, incertezas, o que acaba, enfim, por gerar custos de transação.

Em outras palavras, o recurso 'racionalidade' é escasso, implicando custos à sua utilização. Devido a esses custos, os agentes limitam o uso da cognição, o que implica que suas decisões não necessariamente corresponderão àquelas que seriam obtidas empregando-se racionalidade plena. (AZEVEDO, 1997c, p. 73).

Já o oportunismo consiste no comportamento de um indivíduo que age em proveito próprio, possivelmente tomando atitudes egoístas e aéticas para tanto (AZEVEDO, 1997c, p. 78). Falhas em contratos, fraudes, fiscalizações fracas de leis e normas são exemplos de oportunidades que poderiam ser capturadas por um indivíduo oportunista. Para coibir ou reparar o comportamento oportunista, custos adicionais de transação precisam ser incorridos, como contratos mais completos, fiscalização mais severa ou gastos judiciais de reparação, por exemplo. Como característica relevante dos indivíduos para a mecânica dos custos de transação,

Williamson (2000, p. 601) ainda cita a capacidade humana de desenvolver previsões conscientes (“*conscious foresight*”) como uma propriedade relevante, permitindo aos indivíduos se prepararem para riscos e pendências que podem surgir em contratos firmados.

No que tange direitos de propriedade, o trabalho de Coase aparece com uma contribuição valiosa. Como Ménard e Shirley lembram, Coase (1959, apud Ménard e Shirley, 2014, p. 545) asseverou que as pessoas transacionam direitos (como o direito de utilizar um bem, ou o direito de poluir, por exemplo). É um ponto particularmente sensível para o tema de externalidades negativas e, logo, de destaque para o presente trabalho.

Como pondera Coase, “um sistema em que os direitos de indivíduos fossem ilimitados seria um em que não haveria direitos para se adquirir”. (COASE, 1960, p. 44, tradução nossa). Para Coase (1960, p. 44), o direito de gerar uma externalidade negativa consiste em si em um fator de produção, e o custo de uso de tal fator é o prejuízo incorrido por aqueles que sofrem os efeitos gerados por essa externalidade. É uma ideia que dialoga profundamente com o tema das emissões antropogênicas, onde a geração de poluentes serve à produção de dado bem, mas afeta o meio-ambiente. Definir precisamente de quem é a propriedade da emissão de carbono é fundamental para o funcionamento de uma organização como o RCLE-UE, que busca responsabilizar aqueles por emissões excessivas. Azevedo (1997a, p. 47) pondera que externalidades (positivas ou negativas) existem “como uma consequência de uma definição imprecisa dos direitos de propriedade privados”. Através desse conceito, é possível ponderar que se uma organização como o RCLE-UE conseguisse indicar com perfeição o direito de propriedade de cada unidade de emissão de poluente, então esse órgão teria tudo para ser bem sucedido. Mas, devido à existência de custos de transação, tal tarefa não é trivial.

O último pilar teórico central da NEI a ser explorado aqui remete ao conceito de contratos. Eles representam o meio pelo qual os direitos de propriedade são trocados. Como pontuam Ménard e Shirley (2014, p. 545), dentro do pensamento da NEI, contratos nunca são implementados perfeitamente e nunca estão perfeitamente completos. E contratos são incompletos devido à existência de custos de transação, como foi exposto acima.

2.2.2 Os quatro níveis institucionais de Oliver Williamson

Oliver Williamson (2000, p. 596-600) identificou quatro níveis distintos de análise social, no que tange o estudo econômico institucional. Cada um desses campos de análise será brevemente detalhado, para ser identificado o nível de análise a ser empregado no presente estudo.

O primeiro nível é considerado como o de integração social (*“social embeddedness”*), e é onde instituições informais, como hábitos, normas, costumes e tradições habitam. Para Williamson, geralmente, na análise econômica, este nível é considerado como dado, inalterado, pelo fato de que mudanças aqui levam séculos ou milênios para ocorrerem. Apesar de este nível possuir uma vasta influência sobre os rumos de uma sociedade, Williamson considera que dificilmente atitudes deliberadas conseguem ajustar as instituições desse nível.

O segundo nível é chamado por Williamson de ambiente institucional. Aqui, existe a influência de um processo evolucionário, mas já existe margem para ocorrerem iniciativas de intervenção deliberada nas instituições. É nesse patamar que se dão as “regras do jogo”. Instituições jurídicas, executivas, legislativas, burocráticas vicejam nesse bloco. Alocação e supervisão de direitos de propriedade, e a elaboração de contratos ocorrem nesta categoria (WILLIAMSON, 2000, p. 598). Alterações institucionais no segundo nível levam séculos ou décadas para ocorrerem, e se dão de forma cumulativa e incremental, apesar de que rupturas institucionais mais abruptas também são (raramente) possíveis.

Já o terceiro nível abarca as estruturas de governança, é onde “joga-se o jogo”. É aqui que custos de transação surgem como um fator de destaque, e onde uma distribuição eficiente das transações entre as diferentes instituições de governança (como mercados, firmas e órgãos estatais) tenderá a economizar custos de transação. Nesse nível, as alterações institucionais podem levar um ano para ocorrer, e esse período pode se estender a até uma década (WILLIAMSON, 2000, p. 599).

Finalmente, o quarto nível é, resumidamente, o reino da teoria neoclássica, onde o interesse reside nas relações de quantidade e preço, na otimização da produção e do consumo. No nível 4, mudanças ocorrem, praticamente, de modo contínuo (WILLIAMSON, 2000, p. 600).

A NEI, de acordo com Williamson, foca seus esforços na análise dos níveis dois e três. No presente trabalho, o nível três ganha destaque, pois analisaremos em detalhe como a instituição de governança que rege o mercado de emissões da União Europeia lida, institucionalmente, com o risco de fuga de carbono.

2.2.3 As dimensões das transações

As transações não são necessariamente iguais. Elas possuem características distintas. E, para lidar com transações diferentes, é necessário estruturas de governança diferentes (AZEVEDO, 1997c, p. 81). Três atributos fundamentais das transações são elaborados por Williamson, e cada característica dimensiona um dado custo de transação de uma forma diferente (AZEVEDO, 1997c, p. 81-82). Os três atributos são: frequência da transação, incerteza e especificidade dos ativos. Esses elementos, é preciso destacar, permitem que custos de transação possam ser verificados empiricamente. Como coloca Azevedo (1997c), outros autores propõem dimensões adicionais, mas aqui serão detalhadas apenas as três dimensões principais.

Acerca da dimensão de especificidade dos ativos, ativos específicos perdem valor ao serem reutilizados em funções diferentes às originais (AZEVEDO, 1997c, p. 84). Custos de transação, assim, surgem de maiores riscos envolvidos em tais ativos e de eles carregarem também complicações oriundas de dificuldades de adequação. Ao se levar em conta esses fatores, a continuidade da transação acaba por se tornar um fator-chave para a manutenção do valor de um ativo específico (AZEVEDO, 1997c, p. 84).

Especificidade dos ativos se alia à análise de oportunismo e racionalidade limitada porque, sem esses dois conceitos, especificidade de ativos seria irrelevante, pois os contratos incompletos criados por esses dois fatores levam à relevância da dimensão em questão. Licenças de emissão negociadas em sistemas de comércio de emissões tem uma especificidade singular, já que seu objetivo central reside no abatimento de emissões.

Por sua vez, frequência diz respeito à repetição da mesma transação. Quanto mais repetida for uma transação, mais diluído será o seu custo. Além disso, a frequência de uma transação permite que os agentes envolvidos na negociação possam desenvolver reputação e confiança (AZEVEDO, 1997c, p. 87-89). Uma

transação frequente e contínua, solidificada em fortes reputações, pode ajudar a coibir o oportunismo, que normalmente ocorre no curto prazo, é momentâneo (AZEVEDO, 1997c, p. 91).

Por fim, incerteza traz insegurança para as transações, e as medidas para mitigá-la incorrem, naturalmente, em custos de transações adicionais. Como aponta Azevedo (AZEVEDO, 1997c, p. 91-92), incerteza pode assumir a forma ou de risco [Williamson (1991a apud AZEVEDO, 1997c) é a referência], ou de desconhecimento do que irá ocorrer no futuro [North (1990 apud AZEVEDO, 1997c) é citado], ou ainda de dúvidas em relação às informações pertinentes de um contrato [Milgrom e Roberts (1992 apud AZEVEDO, 1997c) são referidos]. Incerteza, como irá se averiguar mais adiante, é uma dimensão central para os custos de transação associados ao instrumento de contenção de fuga de carbono do RCLE-UE.

3 EXTERNALIDADES E CUSTOS DE TRANSAÇÃO NO CONTEXTO DE POLÍTICAS AMBIENTAIS

Como visto na seção 2, o institucionalismo, no geral, e a Nova Economia Institucional, em particular, podem ser usados como referência para o estudo de uma elevada gama de fenômenos econômicos e sociais. E isso inclui, naturalmente, o campo de economia e política ambientais.

Já foi mencionado anteriormente que o arcabouço teórico dos custos de transação oferece ferramentas que ajudam na escolha e na avaliação de instituições que tenham como objetivo a preservação ambiental, como é o caso do mercado de emissões da União Europeia. Mas algumas particularidades da teoria precisam ser consideradas, para melhor encaixar os pressupostos da teoria dos custos de transação no tema da economia ambiental e suas instituições. Tais particularidades serão averiguadas ao longo desta seção.

Antes, contudo, alguma atenção é dedicada ao detalhamento do conceito de externalidades. Afinal de contas, emissões de dióxido de carbono e demais poluentes podem ser consideradas como externalidades negativas. Como, então, o RCLE-UE é um instrumento que combate externalidades, o delineamento preciso desse conceito torna-se necessário.

3.1 EXTERNALIDADES AMBIENTAIS

O princípio fundamental de externalidade é que a atividade econômica de um determinado agente econômico acaba por afetar (positivamente ou negativamente) outro agente econômico. De acordo com Varian (2016, p. 667), externalidades podem ser analisadas pela ótica do consumo ou pela ótica da produção. A análise pelo consumo pressupõe que um consumidor possui interesse na atividade econômica de outro agente econômico. Já o foco na produção pressupõe que uma empresa tem sua produção afetada pelas ações de outro agente econômico. Varian também enfatiza que “a principal característica de externalidades é que há bens com os quais as pessoas se importam e que não são vendidos nos mercados” (VARIAN, 2016, p. 667). Esse aspecto dialoga amplamente com externalidades negativas geradas por emissões de poluentes já que, por exemplo, a preservação ambiental (e as consequências positivas oriundas dela, como questões de saúde, por exemplo)

não pode ser comprada no mercado. Um meio-ambiente saudável é um “bem” importante para muitos, um “bem” que o mercado não oferta, um “bem” que pode ter seu acesso prejudicado com a existência de externalidades negativas (como a poluição).

Libecap (2014) traz uma conceituação de externalidade que leva em conta o aspecto ambiental. Para ele, externalidades ambientais globais (“*global environmental externalities*”) é um termo generalista “que se refere às consequências ambientais negativas do uso direto de recursos naturais e atividades humanas de produção e consumo que surgem em contextos espaciais amplos na presença de direitos de propriedade incompletos” (LIBECAP, 2014, p. 425, tradução nossa). O autor ressalta que essa definição não abrange situações em que entes de uma determinada nação usam os recursos de outra nação.

A delimitação de Libecap em si já traz o ponto dos direitos de propriedade mal definidos. Varian (2016, p. 671) também ressalta que não é tarefa fácil alocar direitos de propriedade das externalidades de forma precisa. Direitos de propriedade inconsistentes, como foi visto na seção 2, geram custos de transação. E custos de transação comprometem a eficácia de qualquer atividade econômica. Inclusive se tal atividade tiver um cunho ambiental. O mercado de emissões europeu precisa lidar com essa questão, ao estabelecer quem é o proprietário das emissões de poluentes, ou seja, o proprietário da externalidade negativa.

Ao tratarem da transição da produção de energia baseada em combustíveis fósseis para um modal fundamentado em energias renováveis, Timmons et al. (2014) discutem que uma das formas de se combater externalidades negativas é fazer com que o custo social inerente à cada fonte de energia seja imputado em seu preço (TIMMONS et al., 2014, p. 29). Assim, combustíveis fósseis ficariam mais caros devido à maior externalidade de poluentes. Timmons et al. mencionam que uma taxa aplicada à combustíveis fósseis seria um instrumento para refletir tais externalidades. No entanto, um mercado de emissões que opera no sistema *cap and trade* (como o RCLE-UE) também busca atingir esse objetivo, ao estabelecer limites de emissões aos seus integrantes. A energia poluente se torna mais cara porque, quem quiser ou precisar extrapolar o teto de emissões, deve comprar direitos de emissões adicionais, o que deve encarecer a geração excessiva de externalidades.

O Teorema de Coase provoca uma discussão adicional sobre externalidades. Coase (1960) ponderou que, quando não existem custos de transação (“*costless*

market transactions”), trocas de direitos de propriedade (“*legal delimitation of rights*”) sempre serão realizadas no mercado, se tais trocas gerarem um aumento do valor da produção. A questão econômica, quando se lida com externalidades, de acordo com Coase, é “como maximizar o valor de produção” (COASE, 2016, p. 15, tradução nossa). E isso nem sempre significa compensar o lado negativamente afetado. Posto de outra forma, segundo Varian (2016, p. 672), o Teorema de Coase assevera que a distribuição dos direitos de propriedade não influencia a quantidade ótima do bem produtor de externalidades. Mas Varian ressalta que o Teorema precisa respeitar a condição de que o bem gerador da externalidade não terá sua demanda afetada pela distribuição de renda (preferências quase-lineares).

Coase (1960) defende, assim, que atividades que causam externalidades negativas nem sempre devem ser automaticamente limitadas, cerceadas, sofrer uma ação estatal. Tudo é uma questão de ponderar as perdas e ganhos sociais que a atividade que gera a externalidade traz. O ganho de se prevenir o prejuízo de uma externalidade pode ser menor que a perda sentida por outrem, oriunda do cerceamento da atividade danificadora. O prejuízo líquido, assim, seria positivo. Portanto, circunstâncias devem ser levadas em consideração. “A crença de que é desejável que a empresa que causa efeitos nocivos seja forçada a compensar aqueles que sofreram danos (...) é sem dúvida o resultado de não comparar o produto total obtido com arranjos sociais alternativos” (COASE, 1960, p. 40, tradução nossa). Krutilla e Krause (2010, p. 333) também chamam atenção para a circunstância em que, na medida em que políticas ambientais se tornam mais ambiciosas, custos de transação podem acabar diminuindo os ganhos advindos delas, ao tornarem os dispêndios para o seu funcionamento muito elevados.

As ideias de Coase são relevantes e precisam ser colocadas na perspectiva do presente estudo. Não há dúvidas de que o *trade-off* entre contenção de emissões e dinamismo econômico precisa ser levado em consideração. Isso inclusive já é feito pelos grandes tratados internacionais, como o Acordo de Paris (UNITED NATIONS, 2015), onde países subdesenvolvidos possuem metas menos ambiciosas de redução de emissões. Essa é uma consideração importante no médio prazo. Mas, sem considerar especificidades nacionais, e levando em conta o longo prazo, quando se fala em emissões de poluentes comprometendo a própria estabilidade ambiental do planeta, o cálculo de perdas e ganhos oriundos da externalidade muda, pelo simples potencial catastrófico do aquecimento global (IPCC, 2018). É razoável

afirmar que prejuízos oriundos de emissões de poluentes superam, e em muito, os benefícios de qualquer atividade produtiva altamente poluidora. No longo prazo, o custo social da externalidade é devastador.

Como coloca Varian (2016, p. 680), externalidades de emissões possuem um caráter distinto, pois afetam todo o globo. Não existe a opção de uma empresa comprar a outra, a internalização da externalidade. Emissões antropogênicas na atmosfera afetam a todos, não podem ser internalizadas. Libecap (2014, p. 451) também chama a atenção para o caráter eminentemente global da externalidade associada à emissão de gases que causam o efeito estufa. Como bem ressalta Libecap, reduções de emissões são um “bem público global” (tradução nossa). Medidas que controlam emissões na União Europeia, portanto, não se limitam apenas àquela região, mas beneficiam todo o globo.

Mas como foi já mencionado, em um espaço temporal menor, esse *trade-off*, de se aceitar um nível maior de emissões antropogênicas em troca de um desenvolvimento econômico mais pujante, ainda está muito presente (principalmente em países subdesenvolvidos). E influencia diretamente a distribuição de direitos de emissões no RCLE-UE, através, por exemplo, do risco de fuga de carbono, como será visto mais adiante.

3.2 CUSTOS DE TRANSAÇÃO NO CONTEXTO AMBIENTAL

Como visto na seção 2, custos de transação surgem principalmente da racionalidade limitada e do oportunismo dos agentes econômicos. Complementarmente, custos de transação podem ser mensurados a partir de três dimensões principais: especificidade de ativos, incerteza e frequência. Todos esses conceitos podem e devem ser adaptados para o contexto de políticas econômicas com cunho ambiental.

McCann et al. (2004, p. 528) listam alguns benefícios de se considerar custos de transação na análise de alternativas de políticas relacionadas a temas ambientais ou a recursos naturais. Para os autores, a consideração de custos de transação permite melhorar a comparação entre diferentes políticas, refinar a configuração e a implementação de políticas, avaliar e aprimorar políticas já em voga e entender impactos financeiros de tais instrumentos.

O presente trabalho utiliza uma percepção de transação semelhante àquela trazida por Krutilla e Krause (2010, p. 267). Como o objeto de análise do presente trabalho é uma política ambiental, desenvolvida pela União Europeia, uma organização governamental, a transação que ocorre não é entre dois agentes econômicos privados, obedecendo uma lógica de mercado. Assim, a transação se dá entre o governo (como representante da sociedade) e os entes submetidos às normas da política. Essa especificação se torna importante quando os custos de transação gerados pelo risco de fuga de carbono, analisados no presente trabalho, não geram impactos meramente financeiros, mas carregam consequências ambientais, entendidas aqui como abdicação de uma política ambiental mais ativa.

É importante considerar algumas particularidades quando se analisam custos de transação na perspectiva de economia ambiental. Tais especificidades, além de manterem todos os pressupostos básicos da análise fundamental da NEI (custos de transação, direitos de propriedade e contratos), enriquecem e qualificam a análise ao trazerem à tona elementos relevantes para o contexto específico em pauta. Com as delimitações apresentadas a seguir, a análise institucional do risco de fuga de carbono no RCLE-UE ganha mais profundidade teórica.

Como bem notam Krutilla e Krause (2010, p. 263-265) custos de transação, quando inseridos no contexto de política ambiental, podem receber uma conotação mais extensa, não se limitando apenas aos custos monetários envolvidos na realização de uma transação. Assim, custos administrativos, custos políticos, custos de monitoramento, custos legais, custos de execução etc., podem receber o rótulo de custos de transação (KRUTILLA e KRAUSE, 2010, p. 272). “Em particular, esses custos se referem a algum componente do custo de se estabelecer direitos através da elaboração de políticas ambientais, ou os custos *ex post* de administração, monitoramento e execução desses direitos” (KRUTILLA e KRAUSE, 2010, p. 272, tradução nossa).

McCann et al. (2004) também advogam uma conceituação ampla de custos de transação, envolvendo sistema legal, transações, ambiente institucional e organizações reguladoras. Outra definição, um tanto mais sintetizada, sobre custos de transação no contexto de política ambiental é apresentada por Libecap, ao ponderar que custos de transação representam os custos de “estabelecer, manter e trocar direitos de propriedade pelas rendas obtidas da mitigação dentro e entre países” (2014, p. 428, tradução nossa). Fica claro como custos de transação

possuem um extenso alcance quando se analisam políticas ambientais, permeando múltiplas instâncias do processo de planejamento, implementação e execução de tais medidas. Betz, em seu esforço para comparar os custos de transação de dois métodos distintos de comércio de emissões, traz uma definição enxuta de custos de transação, no contexto central do presente trabalho [Krutilla e Krause (2010, p. 272), destacadamente, trazem uma definição semelhante para a política ambiental no geral]:

Assim, custos de transação incluem todos os custos, exceto os custos de abatimento (e.g. investimento técnico), que são suportados pelo proponente do projeto ou pelas instituições responsáveis por implementar o esquema, a fim de criar o mercado para licenças de emissão ou créditos (BETZ, 2006, p. 3, tradução nossa).

Adicionalmente, o caráter dos custos de transações muda, dependendo do estágio de desenvolvimento em que se encontra a política ambiental. Krutilla e Krause consideram que custos de transação podem se manifestar em três níveis distintos do processo de implementação de uma política ambiental (KRUTILLA e KRAUSE, 2010, p. 273-274). O primeiro representa a fase de formulação da política e o processo de tomada de decisões. O segundo abarca o processo de implementação da política. Esses dois estágios são considerados como períodos *ex ante*. Já o terceiro, *ex post*, captura a fase de operação da política. O objeto de análise do presente trabalho envolve todos os três níveis. Por mais que o RCLE-UE já tenha sido implementado e tornado operante, reformas já tenham sido feitas, e o instrumento de combate ao risco de fuga de carbono já tenha sido estabelecido, esse mecanismo é alvo de revisões (como pode ser comprovado nos diferentes critérios já concebidos para determinar se um setor está exposto à fuga de carbono), portanto, é mutável. E qualquer mudança nas regras do dispositivo para coibir a fuga de carbono acabará por afetar os três estágios.

Como já referido, custos de transação, no contexto de políticas ambientais, podem assumir diferentes aspectos. Exemplos de formas específicas assumidas por custos de transação, espalhadas pelos três níveis apresentados acima, são: custos administrativos, custos políticos, custos de Monitoramento, Comunicação e Verificação (*Measurement, Reporting and Verification – MRV*), custos legais, custos de contratação, custos de obtenção de informações, custos oriundos de regulações, custos suscitados pela troca dos direitos de propriedade, etc. (KRUTILLA e

KRAUSE, 2010, p. 273-275; FERNÁNDEZ et al., 2018, p. 4; MCCANN et al., 2004, p. 533).

Betz (2006, p. 8) identifica duas ramificações principais de custos de transação associados à um sistema *cap and trade*: custos relacionados à administração do sistema e custos arcados pelas companhias submetidas ao sistema. O interesse do presente trabalho reside em custos de transação enfrentados pelo órgão regulador, a estrutura do RCLE-UE. Dentro dos custos administrativos, Betz (2006, p. 10) faz a divisão de custos únicos e custos contínuos. De acordo com a autora, custos administrativos únicos podem aparecer no desenvolvimento do arcabouço legal, realização de consultas públicas, resolução de conflitos, entre outros. Já custos administrativos contínuos podem tomar a forma de, por exemplo, operação de um registro (*“operation of registry”*), condução de supervisões [*“conduct oversights to check verifiers, depending on allocation (...)”*], entre outros (BETZ, 2006, p. 10). Como será visto na seção 5, custos administrativos únicos são pertinentes para as regras que buscam evitar a fuga de carbono, pois são, em essência, falhas de *design* institucional que levam o sistema a apresentar falhas.

Libecap (2014, p. 428) traz uma lista mais enxuta de elementos criadores de custos de transação, mas não menos útil. São custos que impõem barreiras sobretudo a uma cooperação global em torno do combate de externalidades ambientais, mas seus conceitos podem ser facilmente adaptados para o objeto do presente trabalho. O autor detalha quatro indutores de custos de transação, em ações que visam combater externalidades ambientais no mundo.

O primeiro fator é o de incerteza científica. Há indefinições acerca das dimensões reais dos prejuízos das externalidades existentes e da distribuição (espacial e temporal) destes, assim como existem dúvidas em torno dos custos necessários para neutralizar tais externalidades negativas. Essas incertezas geram ineficiências e desavenças na distribuição de direitos de propriedade das emissões antropogênicas. Já o segundo elemento trabalhado por Libecap corresponde às preferências e percepções distintas dos atores compreendidos, onde acordos serão mais difíceis na medida em que existem diferentes valorações sobre a necessidade de se combater externalidades e quais devem ser os custos para tanto. O terceiro elemento corresponde à informação assimétrica, onde alocações de direitos de propriedade das externalidades serão mais complicados na medida em que os

distintos atores abrangidos possuem informações diferentes acerca de métricas e dados da externalidade em questão. Por fim, o último fator corresponde aos obstáculos criados para a conclusão de acordos, oriundos da eventual falta de comprometimento dos entes implicados com as decisões e regras estipuladas e da própria inclusão de novos membros no regimento proposto.

Os quatro indutores de custos de transação trabalhados por Libecap não possuem nenhum conflito com as definições apresentadas anteriormente. Pelo contrário, as diferentes abordagens são complementares. Mas como o foco de Libecap é precisamente na distribuição correta de direitos de propriedade das emissões entre os entes envolvidos na política que busca diminuir emissões, sua perspectiva ganha mais relevância no presente trabalho, como será visto na seção 5. De qualquer forma, as diferentes modalidades de custos de transação citadas respeitam os preceitos da NEI. Ou seja, é possível inferir que existem devido à racionalidade limitada e ao oportunismo dos indivíduos.

Além da categorização dos custos de transação mais específicos para o contexto de políticas ambientais, existem também aspectos que alteram a grandeza de tais custos. A exposição dos fatores que alteram a magnitude dos custos de transação em políticas ambientais é feita por Krutilla e Krause (2010, p. 277-283). Os autores citam seis variáveis diferentes: condição das informações disponíveis, nível de desenvolvimento tecnológico, características físicas e ambientais do objeto da política ambiental, contexto econômico e institucional existente, normas culturais e desafios impostos pela criação de políticas ambientais com escopo internacional. Algumas das magnitudes dos custos de transação listadas por Krutilla e Krause dialogam claramente com os fatores indutores de custos de transação apresentados por Libecap, destacadamente as questões pertinentes ao desenvolvimento tecnológico (incerteza científica), qualidade da informação (informação assimétrica) e escopo internacional das políticas (preferências e percepções distintas, novos entrantes).

Outro aspecto relevante para o estudo eficaz de custos de transação consiste na forma de medir tais dispêndios. Diferentes técnicas existem para a realização de tal mensuração e, entre os métodos possíveis, McCann et al. (2004, p. 535-537) citam pesquisas e/ou entrevistas com as partes envolvidas no custo em análise, o uso de resultados *ex post* de outros estudos, dados governamentais, dados financeiros e propostas de orçamentos. O presente trabalho usará dados

governamentais oficiais do RCLE-UE para estudar os custos de transação associados às medidas criadas para evitar o risco de fuga de carbono.

3.3 ALTERNATIVAS PARA O ENFRENTAMENTO DAS EXTERNALIDADES AMBIENTAIS

O instrumento baseado em um sistema de comércio de emissões não é uma unanimidade. Outras opções existem para combater emissões antropogênicas. O Imposto de Pigou (em homenagem ao economista Arthur Pigou) é uma delas: um mecanismo que visa cobrar uma taxa sobre a poluição emitida pelo agente econômico, pela externalidade que ele gera (VARIAN, 2016, p. 678).

Coria e Jaraitê (2015) conduziram um estudo empírico com empresas da Suécia, e defendem que um sistema de taxação de dióxido de carbono (uma espécie de Imposto de Pigou) possui custos de transação associados a processos de Mensuração, Comunicação e Verificação (*Measurement, Reporting and Verification*) menores do que um sistema de mercado de emissões. As empresas pesquisadas por Coria e Jaraitê foram submetidas aos dois modelos de contenção de externalidades durante um determinado período, e os custos do sistema de taxação se mostraram menores. Coria e Jaraitê (2015) também averiguaram efeitos de escala, e encontram evidências de que empresas maiores acabam pagando menos despesas de MRV (em termos de custo por tonelada de emissões de CO₂) do que empresas menores, no sistema de comércio de emissões, situação que não ocorreria no modal de taxação.

O custo menor da taxa, para as empresas afetadas pelas políticas de contenção de poluentes, é um ponto importante. Mas o presente trabalho tem o objetivo de averiguar se o RCLE-UE é eficiente em restringir emissões de poluentes na atmosfera, e se o risco de fuga de carbono é um obstáculo relevante para essa empreitada. A saúde financeira das empresas que integram o sistema de comércio de emissões não é o cerne aqui, por mais que a sustentabilidade econômica da política em análise seja de suma importância (e por mais que isso possa afetar, em algum grau, o próprio risco de fuga de carbono). O foco da investigação aqui realizada reside na eficiência do RCLE-UE em coibir fuga de carbono, não em minimizar custos das empresas submetidas ao mercado.

Cabe ressaltar que a aplicação de uma taxa às empresas poluentes também é uma alternativa abordada por Timmons et al., entre as opções para acelerar a transição para energias renováveis (TIMMONS et al., 2014, p. 35-40). A taxa Pigouviana é citada como uma forma de imputar a fontes de energia não-renováveis um preço mais aproximado ao seu custo social. Outros exemplos citados pelos autores, para incentivar o uso de energias limpas, são a redução de subsídios ao setor de energias fósseis e aumento de subsídios para renováveis, investimento em Pesquisa & Desenvolvimento de energias renováveis e a estipulação de metas para adoção de energias renováveis.

Os pontos acima levantados explicitam que um mercado de emissões não é a única alternativa viável para se coibir emissões antropogênicas. Outros instrumentos existem, e eles podem ser tão ou mais eficazes. E nada impede que eles sejam utilizados de forma conjunta com um sistema de comércio de emissões. No entanto, o presente estudo se limita a investigar como custos de transação podem afetar a eficiência de um sistema de comércio de emissões, especificamente no que tange os desafios impostos pelo risco de fuga de carbono. Por mais relevante que sejam, não serão conduzidos comparativos de custos de transação do RCLE-UE com políticas alternativas.

4 O REGIME COMUNITÁRIO DE LICENÇAS DE EMISSÃO DA UNIÃO EUROPEIA

Após o detalhamento do instrumental metodológico empregado no estudo, e sua devida inserção no campo de políticas ambientais, a presente seção trabalha o objeto específico de análise: o Regime Comunitário de Licenças de Emissão da União Europeia (RCLE-UE). Inicialmente, é desenvolvida uma breve análise sobre o histórico e as principais regras de funcionamento do sistema. Então, o risco de fuga de carbono e o instrumental criado pelo RCLE-UE para combatê-lo são brevemente apresentados, para que na seção 5 possam ser investigados a fundo.

4.1 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO RCLE-UE

O Regime Comunitário de Licenças de Emissão da União Europeia (RCLE-UE) é um mercado de emissões de gases causadores do efeito estufa (GEE), a primeira instituição desse tipo no mundo e a maior em operação, cobrindo cerca de 45% das emissões de GEE da União Europeia (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?a). Todos os países da União Europeia integram o RCLE-UE, além de Islândia, Liechtenstein e Noruega, totalizando 31 nações (ver Anexo A para uma lista completa de Estados). No entanto, é preciso ser ressaltado que o RCLE-UE deverá perder um integrante em 2021: a saída do Reino Unido da União Europeia acarretará também na sua saída do RCLE-UE (GOV.UK, 2020).

O RCLE-UE é uma instituição que faz uso do sistema *cap and trade*, ou seja, estipula um teto de emissões GEE dentro da UE a ser respeitado (*cap*) e disponibiliza uma plataforma para o comércio de licenças de emissões entre os entes submetidos ao RCLE-UE (*trade*). A ideia é que os atores possam trocar licenças entre si, para que assim aqueles que extrapolam o teto tenham como comprar emissões de quem conseguiu emitir abaixo do nível necessário. Dessa forma, o limite de emissões estipulado pelo RCLE-UE é respeitado e cada instalação ganha flexibilidade para optar pela estratégia com o menor custo para si. Créditos internacionais oriundos de projetos que combatem emissões fora da EU também podem ser empregados, de forma limitada, para abater emissões no RCLE-UE (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 4, COMISSÃO EUROPEIA, 2020?a).

Além da flexibilidade proporcionada a seus integrantes, os benefícios defendidos pelo sistema do RCLE-UE abarcam ainda a clareza sobre as metas de emissões estabelecidas ao longo dos anos, diminuindo incertezas sobre a política ambiental da UE, e sobre o desempenho de redução de emissões que a parcela de instalações cobertas pelo sistema deve buscar (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 5). Essas circunstâncias também buscam oferecer uma maior segurança para os Estados Membros de que as metas de reduções definidas dentro do Protocolo de Quioto poderão ser atingidas. O eventual leilão de licenças de emissões também gera receita para os países envolvidos, sendo que parte desses recursos deve ser empregado em projetos de cunho ambiental (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 5).

4.2 HISTÓRICO DO RCLE-UE

A gênese do RCLE-UE ocorreu a partir da promulgação do Protocolo de Quioto, em 1997. Nesse tratado, 37 nações industrializadas do globo se comprometeram em reduzir emissões causadoras do efeito estufa (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 7). O RCLE-UE, assim, surgiu da necessidade de se atingir os objetivos impostos pelo Protocolo.

Em 2003, a Diretiva do RCLE-UE é implementada. O sistema de comércio de emissões europeu entra em operação em 2005. Desde então, o RCLE-UE já passou por 3 fases distintas de operação (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 7), com a quarta fase programada para começar em 2021 (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?c).

Durante as fases 1 e 2, os limites (*caps*) de licenças eram definidos separadamente em cada Estado Membro do RCLE-UE (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?k). A fase 1 foi considerada como uma fase piloto e durou de 2005 a 2007. Somente emissões de dióxido de carbono (CO₂) oriundas de geradores de energia e de instalações que faziam uso intensivo de energia foram consideradas. Quase todas licenças de emissões foram fornecidas de graça e, como não havia ainda dados precisos de emissões, foram distribuídas mais licenças do que o necessário para cobrir todas as emissões. Disso resultou que o preço do carbono zerou em 2007 (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?k).

A fase 2 durou de 2008 a 2012 (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?k). Algumas evoluções desse novo período envolveram a diminuição do limite de emissões do mercado (em torno de 6,5% menor do que 2005) e a entrada de novos Estados

Membros na instituição (Islândia, Liechtenstein e Noruega). Destacadamente, a alocação gratuita de licenças caiu (envolvendo em torno de 90% das licenças), leilões de licenças começaram a ocorrer em certas nações e a multa para o não-cumprimento das metas subiu, de € 40 por tonelada de CO₂ equivalente (tCO_{2e}), na fase 1, para € 100 por tCO_{2e}. Créditos internacionais também puderam ser empregados, e o setor de aviação foi abarcado pelo RCLE-UE em 2012. Destaca-se, ainda, que a crise econômica de 2008 reduziu a demanda por emissões, gerando distorções no preço do carbono (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?k).

Em 2008, a União Europeia implementou as metas "20-20-20", que determinavam objetivos de política ambiental a serem atingidos até 2020 (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 12). As três metas criadas foram: redução de emissões de gases do efeito estufa na UE de pelo menos 20% abaixo dos níveis de 1990, 20% do consumo de energia na UE proveniente de energias renováveis e 20% de redução de consumo de energia, em relação aos níveis projetados. O RCLE-UE possui um papel relevante no atingimento da meta de redução das emissões, e assim a UE determinou um aumento de escopo do RCLE-UE a partir de 2013. Naquele momento foi projetado que os setores sob o sistema de comércio de emissões europeu deveriam diminuir suas emissões em 21%, em relação a 2005 (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 12).

Em 2013 teve início a fase 3, que se estende até 2020. O limite de emissões (*cap*) do mercado deixa de ser definido em cada Estado Membro, e passa a ser definido de forma central, pela autoridade da União Europeia. Leilões de licenças passam a ganhar prevalência sobre a distribuição gratuita de licenças de emissão (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?a). Porém, um volume relevante ainda é distribuído de graça, como será visto adiante. O mercado se torna mais abrangente, tanto no que concerne os gases que passam a ser considerados para a contabilidade de emissões, quanto os setores econômicos cobertos pelo RCLE-UE (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?a). A partir da fase 3, a queda de emissões passou a ser de 1,74% anualmente, em relação a 2010. Um sucesso dessa taxa de redução indicaria uma redução de 21% nas emissões, se comparada aos níveis do RCLE-UE de 2005, atingindo assim a meta proposta (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 22).

A evolução das metas 20-20-20 consistem nos objetivos elaborados para serem atingidos em 2030, aprovadas em 2014 (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 13). Eles, novamente, são três: redução doméstica de 40% de gases do efeito

estufa, em relação a 1990, pelo menos 27% da energia sendo produzida com fontes renováveis e reduzir o consumo de energia em ao menos 27% (esperando-se 30%). Para colaborar com a redução de 40% na emissão de gases poluentes, o RCLE-UE precisa reduzir as emissões das firmas associadas em 43%, em relação aos níveis de 2005. Isso determina uma redução linear de 2,2% ao ano, após 2020 (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 13).

A fase 4, que começará em 2021, refletirá essas novas metas. Como visto, as taxas de redução de emissões de gases GEE aumentarão, passando de uma diminuição de 1,74% ao ano para 2,2% ao ano. Licenças gratuitas para conter o risco de fuga de carbono continuarão sendo distribuídas, mas ajustes foram feitos. A União Europeia planeja que, até 2050, suas emissões de GEE tenham sido reduzidas de 80% a 95%, em relação a 1990 (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 13). O Quadro 1 apresenta a evolução dos objetivos de redução nas emissões em cada uma das fases do RCLE-UE.

Quadro 1 – Evolução das metas para redução de emissões, no RCLE-UE, para cada fase do sistema de comércio de emissões europeu

Fase do RCLE-UE	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Período de validade	2005-2007	2008-2012	2013-2020	2021-2030
Meta para redução de emissões, em relação aos níveis de 2005	Fase piloto	Metas relacionadas ao Protocolo de Quioto	21%	43%
Fator de redução linear anual do estoque geral de licenças de emissões	-	-	1,74%	2,2%

Fontes: Comissão Europeia (2015, 2020?a, 2020?c, 2020?e, 2020?k).

A fase 1 teve um caráter mais experimental, de solidificação institucional (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?k). Para o período entre 2008 e 2012, as metas relativas ao Protocolo de Quioto, para a União Europeia (não só para o RCLE-UE), eram de uma diminuição nas emissões de 8%, em relação ao nível de 1990 (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 137-138).

4.3 DESEMPENHO DO RCLE-UE NA REDUÇÃO DE EMISSÕES

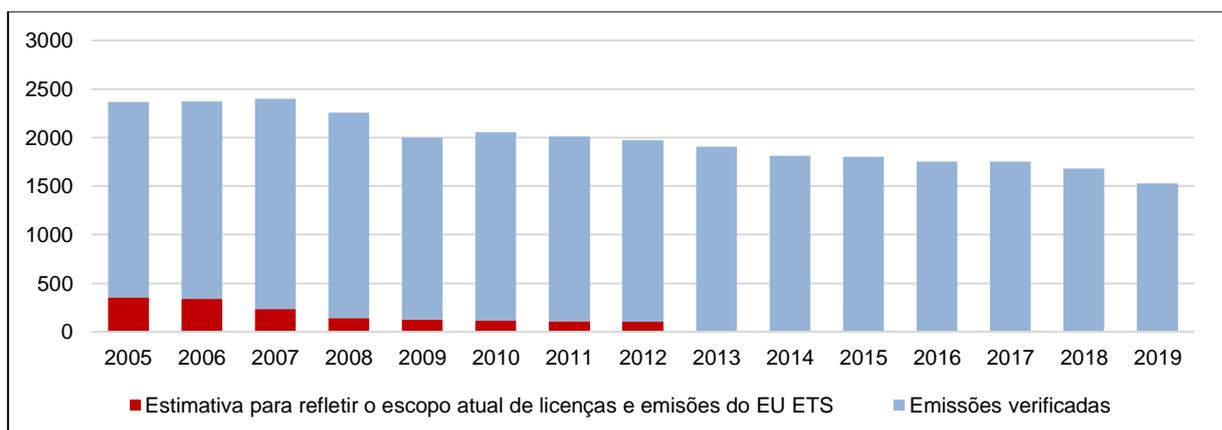
Uma licença de emissão emitida pelo RCLE-UE consiste em um direito para emitir gases geradores de efeito estufa. Cada licença permite a emissão equivalente

à uma tonelada de dióxido de carbono (tCO_{2e}) ou emissões equivalentes relativas aos gases de óxido nitroso (N₂O) ou de perfluorocarbonetos (PFCs) (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 16, 2020?e). O volume total de licenças de emissões disponíveis no mercado, a oferta agregada, portanto, é determinada pelas licenças colocadas em leilões e as licenças concedidas de forma gratuita. Seguindo uma lógica normal de mercado, quanto menor a oferta de licenças em relação à demanda, maior tende a ser o preço das licenças de emissões. (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 23).

O RCLE-UE também aceita, em certa medida, créditos internacionais, desenvolvidos a partir do Protocolo de Quioto. Porém, com o início da fase 4, o sistema europeu não tenciona mais permitir o uso de créditos internacionais para abater emissões dentro do RCLE-UE (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?d).

O limite de emissões, o *cap*, do RCLE-UE estipula o número de licenças de emissões à disposição no mercado. Como já mencionado, durante a fase 3 (de 2013 a 2020), o sistema está planejado para diminuir o número de licenças de emissão à disposição na ordem de 1,74% ao ano. Essa taxa de diminuição deve permitir que os objetivos de redução de emissões para 2020 do bloco europeu (-20% de emissões em relação aos níveis de 2005) e do RCLE-UE (-21% em relação a 2005) sejam atingidos. Para a fase 4 (2021-2030), vale lembrar, as taxas de retração anual de licenças ofertadas, serão de -2,2% ao ano (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?e). O Gráfico 1 demonstra o desempenho do RCLE-UE na sua missão de mitigar emissões de gases GEE em instalações fixas.

Gráfico 1 – Evolução das Emissões GEE no RCLE-UE, de 2005 a 2019, para todas as instalações fixas, em milhões de tCO_{2e}



Fonte: European Environmental Agency et al. (2020).

O Gráfico 1 considera um fator de ajuste que busca tornar toda a série histórica mais comparável, já que o RCLE-UE passou por mudanças de escopo ao longo dos anos, com a adição de novos países, gases e atividades consideradas (EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY et al., 2020). Levando esse ajuste em consideração, as emissões verificadas nas instalações fixas do RCLE-UE diminuiram 35,4%, de 2005 a 2019. É um desempenho positivo que supera o objetivo inicial de redução de 21% nas emissões, pretendido para ocorrer até 2020. A Tabela 1 demonstra as variações anuais no volume de emissões verificadas no RCLE-UE:

Tabela 1 – Variação Anual do volume de emissões verificadas no RCLE-UE, considerando estimativas de ajuste, para todas as instalações fixas

Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Var. Anual	0,3%	1,0%	-5,8%	-11,4%	2,5%	-2,0%	-2,1%	-3,1%	-4,9%	-0,6%	-2,9%	0,2%	-4,1%	-9,1%

Fonte: European Environmental Agency et al. (2020).

Destacam-se as reduções no período 2008-2009, época de crise econômica. A meta de redução linear de 1,74%, estabelecida para o período 2013-2020, só não foi respeitada em 2015 e 2017.

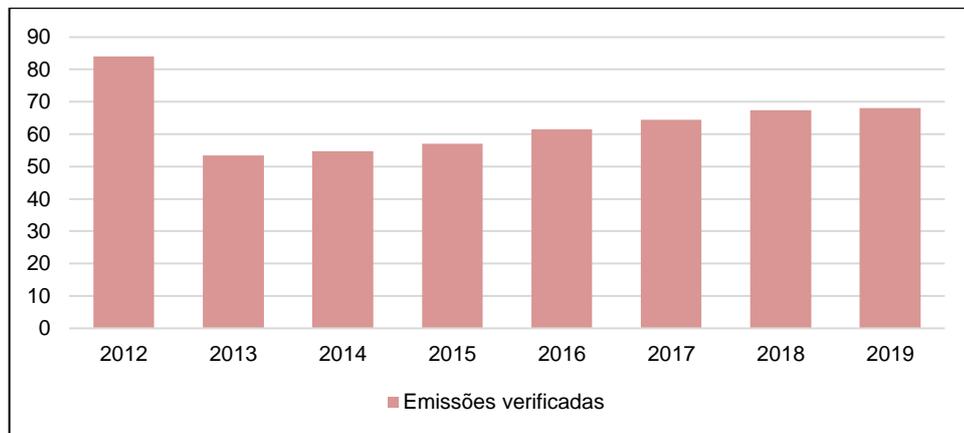
Fernández et al. (2018) buscaram analisar a eficiência do RCLE-UE em influenciar reduções relevantes de emissões de carbono, através dos preços de emissões que o sistema cria. Outro objetivo de sua pesquisa era o de verificar se outras políticas de combate às emissões de poluentes podem acabar prejudicando os objetivos de um mercado de emissões (como, destacadamente, o incentivo à utilização de fontes de energia renováveis).

Os resultados do estudo econométrico de Fernández et al. (2018) indicam que o RCLE-UE tem sucesso em sua meta de reduzir emissões de carbono na região da União Europeia, e que cada nova fase do RCLE-UE aprofunda o impacto da instituição. Além disso, iniciativas que visam a substituição de combustíveis fósseis por energias renováveis não impactam negativamente o efeito do RCLE-UE.

A partir de 2012, as emissões do setor de aviação também passaram a ser reguladas pelo RCLE-UE (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 89). Mas o limite de licenças para o setor de aviação é tratado de forma separada das instalações fixas (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?e). Como as medidas de contenção do risco de fuga

de carbono envolvem apenas instalações fixas, o setor de aviação não será averiguado em maiores detalhes. Diga-se de passagem, o setor de aviação recebe grande parte de suas emissões de forma gratuita (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 26). O Gráfico 2 traz a evolução das emissões do setor de aviação.

Gráfico 2 – Evolução das Emissões GEE no RCLE-UE, de 2005 a 2019, para o setor de aviação, em milhões de tCO₂e



Fonte: European Environmental Agency et al. (2020).

A Tabela 2, abaixo, traz as taxas de variação anual no volume de emissões do setor de aviação, para o período de 2013 a 2019. É possível verificar que as emissões apresentam uma constante evolução positiva, de 2014 a 2019.

Tabela 2 – Variação Anual do volume de emissões verificadas no RCLE-UE, considerando estimativas de ajuste, para o setor de aviação

Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Var. Anual	-36,3%	2,5%	4,1%	7,7%	4,8%	4,8%	1,0%

Fonte: European Environmental Agency et al. (2020).

No entanto, destaca-se que, em 2019, se consideradas as emissões agregadas de instalações fixas e do setor de aviação, este último apresentou uma fatia de apenas 4,3% do volume agregado de emissões. Portanto, a maior parte das emissões cobertas pelo RCLE-UE é oriunda de instalações fixas (EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY et al., 2020).

4.4 COMÉRCIO DE LICENÇAS DE EMISSÃO E A DISTRIBUIÇÃO GRATUITA DE LICENÇAS

Licenças podem ser vendidas (em grande parte, em leilões) ou dadas de graça (como no caso para evitar a fuga de carbono, para novos entrantes do mercado, ou para o setor de aviação) (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 24). No final de cada ano, os integrantes do mercado devem entregar suas licenças para cobrir as toneladas equivalentes de CO₂ que foram emitidas no ano. Se alguma empresa não conseguir atingir sua meta de emissões, deve tomar medidas de redução de emissões, ou comprar mais licenças, seja em leilões, seja de outros atores do RCLE-UE que foram superavitários em suas emissões (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 16). O princípio é que, para certas empresas, é mais barato buscar uma redução de suas emissões, enquanto para outras, é mais eficiente comprar emissões adicionais no mercado.

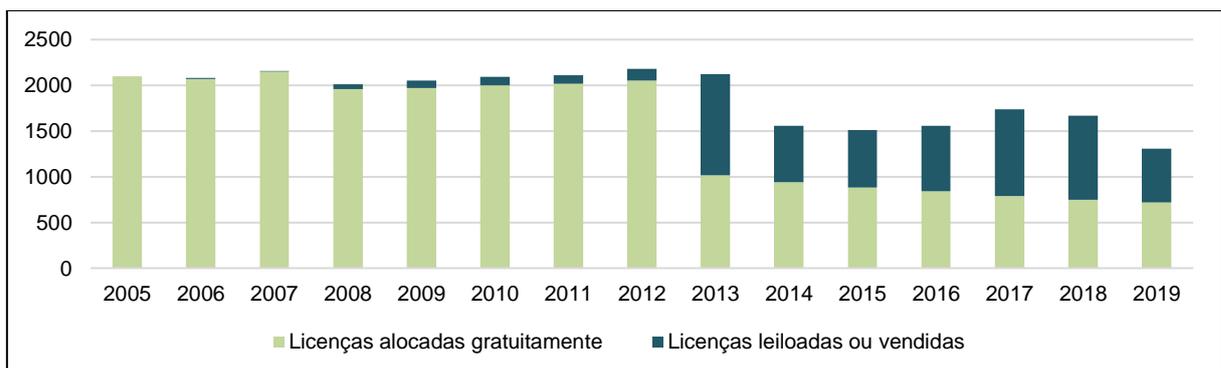
Como já referido, no decorrer das fases 1 e 2, a maior parte das licenças foram dadas de graça para as empresas, tendo como referência suas emissões históricas de gases causadores do efeito estufa. A partir da fase 3, o foco mudou, e um sistema baseado em avaliação comparativa (*benchmarking*) foi adotado. Através desse parâmetro baseado em emissões de produtos específicos, 10% das empresas de cada setor, consideradas mais eficientes em seu controle de emissões, servem de referência para estabelecer o nível de emissões que todos os integrantes do referido setor devem perseguir (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 40, COMISSÃO EUROPEIA, 2020i). Assim, a ideia é que as indústrias mais eficientes recebam todas as licenças que precisam para cobrir suas emissões, enquanto que instalações ineficientes deverão tomar medidas adicionais para cumprir seus compromissos, seja reduzindo emissões, seja indo ao mercado para comprar direitos de emissões (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?i).

A alocação de licenças que cada instalação receberia foi determinada por cada Estado Membro do RCLE-UE nas fases 1 e 2. Na fase 3, Estados Membros seguiram com a responsabilidade de alocar as licenças que recebiam, mas o montante total de licenças disponíveis e o método para sua distribuição passaram a ser determinadas em nível europeu (COMISSÃO EUROPEIA, 2015, p. 26). Além disso, a Comissão Europeia pode fazer uso do chamado fator de correção transetorial (FCTS, ou *cross-sectoral correction factor*), que diminui a quantidade de

licenças gratuitas distribuídas, caso o montante solicitado pelos Estados Membros exceda o volume planejado. Adicionalmente, na fase 3, flutuações em produção e em capacidade também podem gerar alterações na quantidade oferecida de licenças livres (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?i). Para a fase 4, as regras de alocação de licenças gratuitas passarão por mudanças. Por exemplo, haverá uma fatia relevante de licenças gratuitas destinadas para instalações novas e em crescimento, a regulação sobre ajustes fundamentados em volumes de produção mudará, e o sistema de *benchmark* está programado para ser atualizado duas vezes durante a fase (buscando beneficiar empresas que inovarem mais, assim como tentando evitar lucros inesperados) (COMISSÃO EUROPEIA, 2020i).

Leilões de licenças começaram a ocorrer regularmente com a fase 3, concomitantemente à distribuição gratuita de licenças e, depois, à alocação de licenças no *Market Stability Reserve* (instrumento criado em 2019 para controlar a oferta de licenças e, assim, evitar choques no preço das emissões) (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?f, 2020?g). A expectativa da Comissão Europeia era de que, no período de 2013-2020, em torno de 57% das emissões fossem comercializadas em leilões (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?f). Como demonstra o Gráfico 3, abaixo, isso não ocorreu. Considerando o período agregado 2013-2019, somente cerca de 48,3% de todas as licenças foram comercializadas em leilão. Ou seja, títulos gratuitos estão sendo distribuídos em excesso, em relação ao planejado. Após o término da fase 3, a expectativa é de que prossiga a meta de que 57% das licenças de emissão sejam comercializadas.

Gráfico 3 – Evolução do total de licenças de emissões atribuídas no RCLE-UE, de 2005 a 2019, dividido entre licenças gratuitas e licenças leiloadas/vendidas, para todas as instalações fixas



Fonte: European Environmental Agency et al. (2020).

A Tabela 3, abaixo, oferece mais detalhes sobre o rateio entre licenças gratuitas e licenças leiloadas ou vendidas. Dentro do período 2013 a 2019, correspondente à fase 3, licenças gratuitas tiveram uma fatia menor do que 50% das licenças distribuídas em apenas três anos: 2013, 2017 e 2018.

Tabela 3 – Proporção de licenças de emissões distribuídas gratuitamente e licenças de emissões comercializadas, no RCLE-UE, de 2005 a 2019, para todas as instalações fixas

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
% licenças gratuitas	100,0%	99,7%	98,1%	97,4%	96,2%	96,0%	96,0%	94,7%	47,8%	60,3%	58,2%	54,0%	45,3%	45,0%	55,0%
% licenças leiloadas ou vendidas	0,0%	0,3%	0,1%	2,6%	3,9%	4,4%	4,4%	5,8%	52,2%	39,7%	41,8%	46,0%	54,7%	55,0%	45,0%

Fonte: European Environmental Agency et al. (2020).

Os leilões permitem a geração de receita para os Estados Membros do RCLE-UE. E ao menos metade dos recursos auferidos pelos Estados Membros nos leilões de licenças devem ser empregados em iniciativas de cunho climático e energético. De acordo com a Comissão Europeia, em torno de 80% dos recursos conquistados nos leilões de licenças foram direcionados a fins climáticos e energéticos, entre 2013 e 2018. Apenas em 2019, mais de € 14 bilhões foram coletados via comércio de licenças (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?f). Ou seja, leilões de licenças geram recursos importantes para políticas climáticas e ambientais levadas à cabo pelos Estados Membros.

Quanto às licenças de emissões gratuitas, elas podem ser concedidas em diferentes situações. O setor gerador de energia, salvo exceções para alguns países, não recebe licenças gratuitas. Já o setor da indústria manufatureira recebeu 80% de suas licenças gratuitamente em 2013, e tal proporção foi diminuindo, com a meta de uma fatia de 30% das licenças ser atingida em 2020. (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?f). Adicionalmente, existe um planejamento para que instalações que não estejam expostas à fuga de carbono passem por uma queda gradual no recebimento de licenças gratuitas a partir de 2026, e que esse valor possa chegar a zero em 2030 (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?i). Durante a fase 4, instalações novas e em crescimento também devem ganhar licenças gratuitas (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?i). O setor de aviação, durante a fase 3, planejava leiloar apenas 15% de suas licenças (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?h).

A queda gradual no direcionamento de licenças gratuitas para a indústria manufatureira não atinge os setores e subsetores considerados como expostos à fuga de carbono (*carbon leakage*). Para esse grupo de instalações, 100% das licenças são oferecidas gratuitamente, seguindo um racional de cálculo de licenças baseado na produção e no *benchmark* das empresas mais eficientes (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?). Outra ferramenta que pode conter fuga de carbono surge na possibilidade de setores intensivos no uso de energia elétrica receberem ajuda dos Estados Membros, devido a custos oriundos do RCLE-UE (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?). Esse dispositivo não será analisado no presente trabalho, pois o foco da análise reside nas listas de setores e subsetores que são considerados como expostos ao risco de fuga de carbono.

O risco de fuga de carbono será investigado em detalhes na seção 5. No momento, basta esclarecer que o RCLE-UE considera fuga de carbono o evento em que uma dada empresa transfere suas instalações para outro país, dotado de regras ambientais menos rígidas que os Estados Membros integrantes do RCLE-UE, e que considera-se também que setores intensivos no uso de energia podem estar mais suscetíveis à fuga de carbono (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?). Como será averiguado na seção 5, outras situações podem suscitar fuga de carbono, mas é importante ter em mente a definição padrão adotada pelo RCLE-UE.

Atualmente, para averiguar quais setores e subsetores da economia estão sujeitos ao risco de fuga de carbono, a Comissão Europeia analisa principalmente dois indicadores. Um averigua se os custos diretos e indiretos de produção de determinado setor ou subsetor irão aumentar em decorrência das diretrizes impostas pelo RCLE-UE, criando pressão sobre a contabilidade das empresas. O segundo indicador investiga se o setor ou subsetor está exposto à uma elevada intensidade de comércio com países de fora do RCLE-UE. Se certos limites implementados para cada um dos dois indicadores forem atingidos, o setor/subsetor será considerado como exposto ao risco de fuga de carbono (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?). Os detalhes precisos de cada um desses indicadores serão analisados na seção 5.

Após a análise geral dos setores e subsetores pertinentes, uma lista é produzida com os setores e subsetores classificados como expostos ao risco de carbono. Ao longo da história do RCLE-UE, três listas foram confeccionadas, cada uma para um período diferente (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?). O número de setores e subsetores considerados em cada uma delas se encontra no Quadro 2.

Quadro 2 – Evolução do número de setores e subsetores da economia considerados como expostos ao risco de fuga de carbono, no RCLE-UE

Lista	Lista 1	Lista 2	Lista 3
Período de validade	2013-2014	2015-2020	2021-2030
Setores e subsetores cobertos	176	175	63

Fontes: Comissão Europeia (2010, 2011, 2012, 2014a, 2014b, 2019).

Chama a atenção a queda relevante no número de setores e subsetores considerados na lista 3, se comparada com as listas 1 e 2. Todos os setores e subsetores de cada lista podem ser verificados nos Anexos B, C e D. Para a lista 3, o RCLE-UE levou à cabo uma revisão metodológica de critérios para definir exposição à fuga de carbono, como será visto na seção 5. Com uma mudança tão significativa de escopo da lista 2 para a lista 3, surge a dúvida: será que, entre 2013 e 2020, a política de contenção de fuga de carbono do RCLE-UE não foi demasiadamente abrangente? Volumes relevantes de emissões foram concedidos de graça para vários setores e subsetores da economia, e assim montantes relevantes de recursos deixaram de entrar no erário dos Estados Membros. Receitas que poderiam ser empregadas em iniciativas de cunho ambiental. Assim, a concessão excessiva de licenças gratuitas, sob o pretexto de evitar a fuga de carbono, gerou uma distorção no mercado. Uma distorção causada por custos de transação.

5 CUSTOS DE TRANSAÇÃO ASSOCIADOS AO RISCO DE FUGA DE CARBONO NO RCLE-UE

A principal ferramenta institucional de combate ao risco de fuga de carbono, no RCLE-UE, como demonstrado na seção 4, é o oferecimento de licenças de emissão gratuitas para as companhias consideradas expostas a esse fenômeno. Mas será esse instrumento eficiente? Consegue ele evitar a ocorrência de fuga de carbono no RCLE-UE? Se sim, a que custo? Esses são os pontos fundamentais que serão investigados nesta seção do estudo, empregando-se as lentes da teoria dos custos de transação. Porém, antes, um olhar mais detalhado será conferido ao risco de fuga de carbono, para compreender se o RCLE-UE enfrenta esse fenômeno de uma maneira apropriada.

5.1 A FUGA DE CARBONO E SEUS CANAIS DE DIFUSÃO

Como visto na seção 4, o RCLE-UE enfrenta o risco de fuga de carbono no mercado de emissões através da política de oferecimento gratuito de licenças de emissão para determinados setores e subsetores da economia. Porém, a medida implementada pelo sistema europeu enfrenta apenas um vetor causador da fuga de carbono. Outros canais que propiciam a ocorrência desse fenômeno existem.

De forma geral, fuga de carbono ocorre quando medidas voltadas à contenção de emissões de poluentes em uma determinada região são responsáveis pelo aumento no volume de emissões de poluentes em uma região estrangeira (FISCHER, 2015; FOWLIE e REGUANT, 2018; GAŠKA et al., 2019). Como nota Fischer (2015, p. 298), gases causadores do efeito estufa não se restringem à apenas uma ou outra região do planeta. Eles afetam o planeta inteiro. Então o evento da fuga de carbono pode não comprometer as metas de redução internas da região que implementa a regulação ambiental mais restritiva, mas arrisca prejudicar todo o benefício ambiental planejado. Marcu et al. (2013) trazem uma definição semelhante, mas enfatizam que fuga de carbono envolve a saída de atividades econômicas e investimentos, elementos estes criadores de emissões GEE, de uma região com regulação ambiental restritiva para outra com regras mais brandas. Os autores enfatizam o fator de transferência de investimentos, como um elemento da fuga de carbono que se estende no longo prazo.

Dois canais se destacam como vetores fundamentais para a ocorrência de fuga de carbono. Um deles é o canal da competitividade. É esse o fator específico que o RCLE-UE busca combater com sua medida de alocação gratuita de licenças. O canal da demanda por combustíveis fósseis é o outro elemento de destaque, e apresenta relevantes desafios para ser coibido unilateralmente.

O canal da competitividade, ou da concorrência, ou ainda da fuga de produção e investimentos, decorre do aumento considerável de custos operacionais enfrentados por companhias intensivas em uso de energia e expostas ao comércio, dentro da região que recebe uma regulação ambiental mais rígida. Como outras regiões do mundo podem ter regras ambientais mais brandas ou inexistentes, as empresas submetidas às diretrizes ambientais mais ambiciosas acabam perdendo competitividade no mercado internacional devido aos seus custos adicionais. Isso pode levar as firmas dentro da área regulada a direcionar sua produção e seus investimentos para lugares sem os encargos e custos ambientais da área regulada. As emissões dentro da área que busca conter poluentes diminuem. Mas, a nível global, as emissões antropogênicas se mantêm ou até aumentam. Outro efeito nocivo desse fenômeno é a deterioração da estrutura econômica da área regulada, causada pela saída de companhias e de investimentos, prejudicando fatores como, por exemplo, estrutura produtiva, exportações e mercado de trabalho (BÖHRINGER et al., 2017; DECHEZLEPRÊTRE et al., 2019; FISCHER, 2015; FOWLIE e REGUANT, 2018; GAŠKA et al., 2019; MARCU et al., 2013; MARTIN et al., 2014).

O outro canal de destaque para a ocorrência de fuga de carbono decorre do desestímulo à demanda por combustíveis fósseis dentro da região que impõe regras mais rígidas às emissões de GEE. Tal queda na demanda barateia os preços de combustíveis fósseis no mercado internacional. Assim, regiões que possuem regulações ambientais mais leves ou inexistentes tendem a aumentar o consumo dessas fontes de energia mais poluentes e, logo, suas emissões também crescem (BÖHRINGER et al., 2017; FISCHER, 2015; FOWLIE e REGUANT, 2018; GAŠKA et al., 2019; MARCU et al., 2013). Fischer (2015, p. 298) indica esse canal como sendo o maior. Mas, como já destacado, é mais complexo implementar medidas de contenção unilateral que influenciem preço e demanda internacionais de combustíveis fósseis. Já Gaška et al. destacam que o aumento no consumo de combustíveis fósseis "(...) também pode ser atingido através de alterações tecnológicas, mudanças na mistura dos combustíveis fósseis e até alteração na

estrutura de produção” (2019, p. 17, tradução nossa). Assim, os autores preferem chamar esse vetor de “canal da intensidade de carbono”. As principais características do canal da competitividade e do canal de preços dos combustíveis fósseis podem ser verificadas no Quadro 3:

Quadro 3 – Síntese dos principais canais de fuga de carbono

Canal da competitividade	Canal dos preços de combustíveis fósseis
<ul style="list-style-type: none"> • Afeta empresas intensivas em uso de energia e expostas ao comércio internacional. • Empresas perdem competitividade comercial ao terem seus custos aumentados em decorrência de regulações ambientais. • Produção e investimentos podem ser dirigidos para o estrangeiro, menos regulado, o que gera um aumento em emissões. • Medidas unilaterais possuem maior capacidade de surtirem efeito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Área sob a regulação ambiental desestimula consumo de combustíveis fósseis, o que diminui a demanda. • Em decorrência, preços de combustíveis fósseis caem no mercado internacional. • Energia poluente mais barata faz com que consumo aumente, o que pode levar a um aumento nas emissões. • Canal difícil de ser contido via medidas unilaterais.

Fontes: Böhringer et al. (2017), Dechezleprêtre et al. (2019), Fischer (2015), Fowlie e Reguant (2018), Gąska et al. (2019), Marcu et al. (2013), Martin et al. (2014).

Podem existir outros fatores, não tão difundidos quanto os de competitividade e de demanda por combustíveis fósseis, que também podem suscitar fuga de carbono. Outro canal, por exemplo, é o da demanda, citado por Gąska et al. (2019, p. 18). Uma política ambiental mais intransigente contra emissões em uma dada região pode fazer com que preços de produtos intensivos em energia aumentem nessa área. Disso resultará que a demanda por tais bens passará a ser maior nos locais onde tais produtos são relativamente mais baratos: as regiões com regulamentação contra emissões mais frouxa.

5.2 EVOLUÇÃO DA POLÍTICA DA RCLE-UE PARA O ENFRENTAMENTO DO RISCO DE FUGA DE CARBONO

Dentro do RCLE-UE, a política de controle de fuga de carbono volta-se, objetivamente, para apenas um canal: o da competitividade. A concessão de licenças gratuitas de emissão para certas companhias busca aliviar custos, para que tais empresas não tenham sua competitividade prejudicada no comércio internacional. Isso fica claro desde a Decisão da Comissão Europeia que instituiu a primeira lista de setores e subsetores produtivos tidos como expostos ao risco de fuga de carbono:

A União apoia a celebração de um acordo internacional ambicioso sobre as alterações climáticas que vise limitar o aumento da temperatura do planeta a 2°C. Caso outros países desenvolvidos e outros importantes emissores de gases com efeito de estufa não participem nesse acordo internacional, poderá verificar-se um aumento das emissões de gases com efeito de estufa em países terceiros nos quais a indústria não esteja sujeita a restrições equivalentes de emissão de carbono («fuga de carbono»), o que poderá comprometer a integridade ambiental e os benefícios das acções da União. (COMISSÃO EUROPEIA, 2010, p. 1).

Os princípios que guiam as medidas de contenção do risco de fuga de carbono, no RCLE-UE, continuaram basicamente os mesmos nas elaborações da segunda lista e da terceira lista de setores e subsetores (COMISSÃO EUROPEIA, 2014b, 2019). Ou seja, enquanto não houver um comprometimento internacional em torno da contenção de emissões GEE, o mercado europeu de carbono seguirá fornecendo licenças de emissão gratuitas para suas indústrias, para evitar que elas percam competitividade no comércio internacional.

A partir da percepção de que é necessário conceder licenças de emissão de graça para setores e subsetores produtivos expostos ao risco de fuga de carbono, surge a necessidade de definir quais setores e subsetores são esses. Para tanto, a Comissão Europeia elaborou dois indicadores de desempenho, destinados à elaboração da primeira lista de setores e subsetores (válida para o período 2013-2014). A partir da performance de dado setor/subsetor em cada um desses dois parâmetros, ele poderia ser considerado exposto ou não ao risco de fuga de carbono. Em suma, os dois indicadores averiguam se o setor/subsetor é intensivo no uso de energia e/ou intensivo comercialmente.

Dessa forma, postulou-se que um setor ou subsetor estava exposto ao risco de fuga de carbono se os custos adicionais (diretos e indiretos) resultantes da integração de tal setor/subsetor ao RCLE-UE fizessem com que seus custos de produção aumentassem em pelo menos 5% (baseado em uma proporção do valor acrescentado bruto). Adicionalmente, a intensidade de trocas comerciais com outros países deveria ser maior do que 10%. Tal indicador é calculado através da soma do montante total das exportações para os países estrangeiros em consideração com o montante total das importações oriundas dessas mesmas nações, dividida pelo tamanho do mercado em análise dentro da União Europeia (volume de negócios em dado ano, mais o total de importações oriundas de países estrangeiros). (COMISSÃO EUROPEIA, 2010). Portanto, se um setor/subsetor superasse os

limites impostos em ambos os indicadores, seria considerado como exposto ao risco de fuga de carbono.

Caso os custos de produção aumentassem em pelo menos 30%, ou se a intensidade de trocas comerciais fosse maior do que 30%, um setor ou subsetor também poderia ser tido como sob risco de fuga de carbono. Finalmente, uma análise qualitativa poderia ser feita para certos setores/subsetores que foram considerados fora da lista de fuga de carbono, desde que certas informações fossem providenciadas (COMISSÃO EUROPEIA, 2010). Após tal investigação qualitativa, um setor/subsetor poderia ser incluído na lista, mesmo que não atendesse os parâmetros básicos impostos pelos indicadores fundamentais.

Como base, os setores foram determinados através do código NACE (Nomenclature Statistique des activités économiques de la Communauté européenne) a quatro dígitos. Se julgado necessário, subsectores foram averiguados, e para tanto utilizou-se a codificação CPA (Classification of Products by Activity) e PRODCOM (Production Communautaire). Todos os setores e subsectores tidos como expostos ao risco de fuga de carbono na lista 1 (período de 2013 a 2014) podem ser averiguados no Anexo B.

Para a construção do indicador de custos diretos e indiretos adicionais, foi também necessário estipular um valor médio do preço do carbono. O valor definido pela Comissão Europeia, para a primeira lista, foi de € 30 por tCO₂e. Esse valor foi mantido para a segunda lista (COMISSÃO EUROPEIA, 2010, 2014b). Ao mesmo tempo, a lista 2 prosseguiu com os mesmos critérios relativos aos custos adicionais e à exposição ao comércio, definidos para a lista 1. Para a segunda relação, que envolveu o período de 2015 a 2019, inicialmente, e depois abarcou também 2020 (COMISSÃO EUROPEIA, 2020?), a Comissão Europeia averiguou 245 setores produtivos e 24 subsectores, e entendeu que 175 estavam expostos ao risco de fuga de carbono. Os setores e subsectores considerados em risco de fuga de carbono da lista 2 podem ser verificados no Anexo C.

Mas o processo de avaliação do risco de fuga de carbono passou por uma revisão mais profunda para a fase 4 do RCLE-UE, que está programada para começar em 2021. O entendimento de que licenças gratuitas devem ser concedidas para evitar a fuga de carbono foi mantido, mas os critérios para avaliação do risco de fuga de carbono mudaram (COMISSÃO EUROPEIA, 2019). Na nova versão, foi

criado o “indicador de fuga de carbono”. Um setor/subsetor é tido como exposto ao risco de fuga de carbono se tal índice for superior a 0,2.

O indicador de fuga de carbono é calculado através da multiplicação da intensidade de trocas comerciais, do setor/subsetor em análise, pela intensidade das emissões de tal setor/subsetor. O critério para calcular a intensidade das trocas comerciais se manteve o mesmo daquele empregado nas listas anteriores. Já o valor relativo à intensidade de emissões é encontrado ao se somar as emissões diretas e indiretas do setor/subsetor analisado, dividindo-se esse valor pelo valor acrescentado bruto correspondente do setor/subsetor (medido em kgCO₂ e dividido em Euros). A avaliação qualitativa segue prevista, para duas circunstâncias principais (PARLAMENTO EUROPEU e CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA, 2018, p. 16; COMISSÃO EUROPEIA, 2019, p. 21). O indicador de fuga de carbono deve ficar entre 0,15 e 0,2 na primeira. Já para o segundo caso, se o indicador de intensidade de emissões (em kgCO₂) dividido pelo valor acrescentado bruto do setor/subsetor (em euros), for maior do que 1,5, setores/subsetores também poderão receber uma avaliação qualitativa ou um exame quantitativo desagregado (análise baseada em código PRODCOM de 6 ou 8 dígitos). Outros critérios mais pormenorizados também foram elaborados para avaliações qualitativas ou quantitativas, mas apenas as regras mais abrangentes são demonstradas aqui (mais detalhes em PARLAMENTO EUROPEU e CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA, 2018, p. 16; COMISSÃO EUROPEIA, 2019, p. 21).

A Comissão Europeia avaliou 245 setores para a lista 3. Desses, apenas 63 foram considerados expostos ao risco de carbono, uma diminuição de 64% em relação ao número de setores/subsetores da lista 2. O Quadro 4 resume os parâmetros adotados pelas três listas para classificar o risco de fuga de carbono nos setores e subsetores da economia.

Quadro 4 – Principais parâmetros para definição de exposição de um setor ou subsetor ao risco de fuga de carbono, dentro do RCLE-UE

Lista 1 (2013-2014) e lista 2 (2015-2020)	Lista 3 (2021-2030)
<ul style="list-style-type: none"> • Se custos adicionais aumentarem custos de produção, como proporção do valor acrescentado bruto, em pelo menos 5% e intensidade de comércio for superior a 10%. • Se custos adicionais aumentarem custos de produção, como proporção do valor acrescentado bruto, em pelo menos 30%. • Se a intensidade de trocas comerciais for superior a 30%. • Análise qualitativa é permitida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador de fuga de carbono precisa ser superior a 0,2. • Análise qualitativa é permitida se indicador de carbono ficar entre 0,15 e 0,2. • Análise qualitativa ou quantitativa desagregada é permitida se intensidade de emissões sobre valor acrescentado bruto for superior a 1,5.

Fontes: Comissão Europeia (2010, 2014b, 2019); Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia (2018, p. 16-17).

A alteração dos critérios utilizados para estimar a exposição ao risco de fuga de carbono, da lista 2 para a lista 3, e o impacto que essa mudança gerou no número de setores e subsetores acobertados pela política de distribuição gratuita de licenças de emissão, já demonstra que, em seus anos iniciais, a política institucional do RCLE-UE para combater a fuga de carbono apresentava falhas de *design*. Os novos parâmetros da lista 3 demonstram uma tentativa de corrigir o rumo do regulamento. De qualquer forma, a abordagem empregada pelo mercado de emissões europeu para evitar a fuga de carbono carrega fissuras institucionais, como será verificado a seguir.

5.3 CONSEQUÊNCIAS DA CONCESSÃO GRATUITA DE LICENÇAS DE EMISSÃO

Uma constatação inicial, em relação à estratégia da Comissão Europeia de oferecer licenças de emissão gratuitas para instalações julgadas como sob risco de fuga de carbono, é que tal política, ao que tudo indica, é eficiente em seu objetivo primordial. Dechezleprêtre et al. (2019) analisaram a distribuição das emissões, ao longo do tempo, de 1.122 empresas multinacionais, sendo 261 cobertas pelo RCLE-UE. Em sua análise, considerando diferentes configurações de amostras, os autores constataram que, até 2014, fuga de carbono não representou nenhum risco relevante para o RCLE-UE. Inclusive, Dechezleprêtre et al. (2019, p. 3) não identificaram fuga de carbono oriunda do RCLE-UE, entre as empresas consideradas pelo sistema europeu como expostas ao risco do fenômeno.

Gaska et al. (2019, p. 13) também lembram que pesquisas tem indicado que o risco de fuga de carbono é baixo, devido à concessão gratuita de licenças de emissão, aliadas a preços baixos dos títulos de carbono. Por outro lado, os modelos gerados por Gaska et al., que desconsideram a distribuição gratuita de licenças e eventuais planos nacionais (de fora da UE) para redução de emissões, indicaram que, devido às medidas ambientais adotadas pela União Europeia, as emissões das áreas fora da UE poderiam aumentar em torno de 70%, entre 2015 e 2030, assumindo que não haverá progresso técnico indutor de mudanças na matriz energética. Se tal progresso técnico for considerado, as emissões no estrangeiro ainda aumentariam, mas em uma taxa bem menor: em torno de 20% (GAŠKA et al., 2019, p. 8). Assim, tais resultados evidenciam que o risco de fuga de carbono, apesar de não estar sendo observado na realidade, é real.

Marcantonini et al. (2017, p. 4) analisaram 32 estudos econométricos sobre como o RCLE-UE age sobre a competitividade das companhias. Deixando claro que as pesquisas variam muito no que tange a dados utilizados, variáveis consideradas, métodos escolhidos, efeitos analisados e períodos considerados, os autores destacam que a grande maioria das análises não identificou “efeitos negativos estatisticamente significativos do RCLE-UE sobre performance econômica” (MARCANTONINI et al., 2017, p. 4, tradução própria). É ressaltado que alguns dos estudos averiguados pelos autores identificaram impactos negativos, mas que eles, em sua maioria, não foram vultosos. As razões para essa baixa influência negativa, colocam Marcantonini et al, (2017, p. 4), dizem respeito à grande oferta gratuita de licenças de emissão, ao baixo preço das licenças e à limitada capacidade das empresas de repassarem os gastos com carbono para seus consumidores.

Portanto, o fato de que estudos não estão encontrando indícios de fuga de carbono não quer dizer que o remédio aplicado pelo RCLE-UE é inútil. Existe uma forte possibilidade de que as medidas de prevenção estão sendo bem sucedidas, como aventam também Dechezleprêtre et al. (2019, p. 25). Os mesmos autores colocam que outra possível explicação para a falta de fuga de carbono é que o RCLE-UE impõe custos ambientais brandos, e que uma política mais rígida (e necessária) poderia aumentar o risco de emissões mais fortes no exterior (DECHEZLEPRÊTE et al., 2019, p. 25).

No que concerne a eficácia dos critérios que determinam se setores e subsetores estão sob risco de fuga de carbono, Marcantonini et al. (2017, p. 4)

verificaram três estudos. Tais pesquisas demonstraram que o risco de fuga de carbono é muito volátil, variando muito de país para país e de acordo com diferenças em aspectos da produção, por exemplo. Destacadamente, os autores ressaltam que “(...) há evidências de que o método para identificar os setores em risco de fuga de carbono era provavelmente muito conservador, no sentido de que muitos setores considerados de risco estavam de fato não expostos (MARCANTONINI et al., 2017, p. 4, tradução nossa).

O trabalho de Martin et al. (2014) demonstrou que intensidade de carbono é um índice apropriado para estimar o risco de fuga de carbono. Já intensidade de comércio não apresenta a mesma consistência. Isso dá margem, segundo Martin et al. (2014), para que companhias sem nenhum risco de fuga de carbono acabem recebendo licenças gratuitas, sem necessidade. A título de ilustração: na lista 2, 78,84% dos setores e subsetores considerados como expostos foram alocados unicamente pelo critério de intensidade comercial (para mais detalhes, checar Anexo C).

Marcu et al. (2013, p. 21) entendem que o parâmetro que classifica um setor como exposto à fuga de carbono se este atingir um nível de custos adicionais de 30%, devido aos gastos com carbono, foi uma decisão política, para que certos setores que enfrentavam altos custos de emissões fossem incluídos. Já a regra que alocava um setor como exposto à fuga de carbono ao demonstrar uma exposição comercial de 30% foi classificada pelos autores como “exagerada” (MARCUC et al., 2013, p. 22, tradução nossa).

Ainda sobre as dificuldades de se medir corretamente a intensidade de emissões, Fowlie e Reguant (2018, p. 125-126) chamam a atenção para que, num cenário ideal, os responsáveis pela política ambiental saberiam exatamente a intensidade de emissões dos produtores estrangeiros, que poderiam ter sua produção aumentada em decorrência da fuga de carbono. Mas obter dados confiáveis de emissões de GEE de países estrangeiros apresenta desafios, como atualização e confiabilidade da informação. Adicionalmente, mesmo que tais dados estejam disponíveis, a introdução da política ambiental poderá, por si só, alterar as intensidades de carbono da produção estrangeira, como resposta a fatores comerciais e até devido ao canal de fuga de carbono que barateia a energia mais poluente. “As medidas padrão de intensidade de emissões domésticas que são atualmente usadas para avaliar risco de fuga são relativamente fáceis de construir

com os dados disponíveis, mas imperfeitas” (FOWLIE e REGUANT, 2018, p. 126, tradução nossa). Além disso, não é trivial mensurar com qualidade a dimensão em que uma política ambiental restritiva interna pode aumentar a produção externa (FOWLIE e REGUANT, 2018, p. 126). Fowlie e Reguant (2018, p. 126) colocam também que é comum utilizar dados de elasticidade do comércio externo para mensurar esse impacto da fuga de carbono, mas que uma série de desafios metodológicos são impostos para o processo de modelagem, como a especificação acurada dos parâmetros a serem levados em consideração.

Outra forma de entender a concessão de licenças gratuitas para setores expostos ao risco de fuga de carbono é que eles funcionam como um subsídio às companhias. Isso pode ajudar a conter a fuga de carbono, mas gera consequências. Böhringer et al. (2017, p. 36) entendem que o tipo de política adotado pela União Europeia acaba por elevar tanto a produção quanto o consumo de produtos de companhias intensivas em emissões e expostas ao comércio. Ou seja, o mecanismo adotado protege as firmas da fuga de carbono, mas também incentiva que elas mantenham sua produção poluente.

Martin et al. (2014, p. 85) também advogam que recursos seriam mais bem utilizados se distribuídos para os Estados Membros, ao invés do sistema atual, que beneficia as indústrias. Receitas poderiam ser empregadas em projetos ambientais relevantes, relacionados a infraestrutura e Pesquisa e Desenvolvimento, por exemplo, ou para ajudar eventuais grupos sociais afetados negativamente pela precificação de carbono.

De qualquer forma, a consequência negativa mais evidente, originada da regulação para conter a fuga de carbono, reside na quantidade de recursos financeiros que os Estados Membros do RCLE-UE perdem, ao deixarem de vender licenças, para oferecê-las de graça. É importante lembrar que os setores e subsetores cobertos pela política contra a fuga de carbono já iriam receber uma parcela de licenças de emissão gratuitas. Como foi visto na seção 4, em 2013 a indústria manufatureira recebeu, automaticamente, 80% de suas licenças de graça, e a intenção era que tal proporção fosse diminuindo até chegar a 30% em 2020. Então, as instalações beneficiadas pela política de contenção de fuga de carbono já iriam receber uma parcela gratuita de suas licenças, de qualquer forma. Recursos deixariam de ser auferidos pelos Estados Membros mesmo sem o mecanismo de combate à fuga de carbono hoje existente. Mas a regulamentação que permite que

em torno de 100% de suas emissões sejam alocadas sem custos, exacerba essa circunstância, e a União Europeia deixa de recolher vultosas somas de dinheiro que poderiam ser empregadas, destacadamente, para investimentos de caráter ambiental (ao menos 50% dessas receitas, como visto na seção 4).

Surge daí a necessidade de se medir corretamente o risco de fuga de carbono para cada setor da economia. Com uma mensuração acurada, a perda de recursos seria minimizada. Não haveria fuga de carbono, e o RCLE-UE geraria mais recursos para seus Estados Membros. A troca de metodologia para medir a exposição ao risco de carbono, no RCLE-UE, da fase 3 para a fase 4, e a forte alteração que isso causou no número de setores/subsetores que receberão 100% de licenças gratuitas a partir de 2021 (de 175 setores/subsetores para 63), revela que a abordagem empregada pelo sistema europeu precisava de calibragem e revisão. O texto da Comissão Europeia que instituiu a lista 3 de áreas produtivas autorizadas a receber licenças gratuitas resume bem o quadro:

A experiência adquirida com o RCLE-UE veio confirmar que os setores e subsectores em risco o são em grau variável e que a atribuição de licenças a título gratuito permitiu impedir as fugas de carbono. Embora se possa considerar que alguns setores e subsectores apresentam riscos mais elevados de fuga de carbono, outros são capazes de repercutir nos preços dos seus produtos uma parte considerável dos custos das licenças de emissão sem perda de quotas de mercado, suportando apenas a parte remanescente desses custos e, por conseguinte, apresentando um risco reduzido de fuga de carbono. (COMISSÃO EUROPEIA, 2019, p. 20).

O texto da Comissão Europeia já sugere a existência de outra circunstância negativa do instrumento que beneficia setores e subsectores específicos da economia. É a possibilidade de ganhos de lucros inesperados (*windfall profits*), pelas companhias contempladas com licenças gratuitas. Como consta em Gaška et al. (2019, p. 16-17), lucros inesperados decorrem de situações em que um agente econômico conquista ganhos financeiros devido à uma conjuntura incontrollada por ele. No contexto do RCLE-UE, lucros inesperados podem ocorrer quando determinada instalação, ao mesmo tempo que ganha gratuitamente suas licenças de emissão, repassa parte dos custos de suas emissões para seus consumidores finais. De forma semelhante, se uma instalação receber licenças gratuitas em excesso, lucros inesperados também poderão ser auferidos, pois a firma poderá vender o saldo positivo (GAŠKA et al., 2019, p. 16-17).

Marcantonini et al. (2017, p. 5) analisaram estudos sobre a capacidade das companhias de repassar seus custos com emissões para seus consumidores. Para indústrias do setor de energia, foi verificado que a capacidade de repassar os custos para consumidores foi “relativamente alta”. Por sua vez, dentro do setor industrial, a variabilidade das taxas de repasse dos custos variou muitos entre países e setores. Como elucidado por Marcantonini et al. (2017, p. 5), se uma companhia conseguir fazer com que seus consumidores arquem com os custos de emissões, ela conseguirá conter os problemas de competitividade oriundos de sua intensidade de carbono. Assim, não existiria necessidade de tal companhia receber licenças de graça. Na mesma linha, Marcu et al. (2013, p. 10), lembram que o repasse de custos pode fazer com que a fuga de carbono deixe de ser uma ameaça. Os autores ressaltam, também, que dados para avaliar se tal repasse de custos efetivamente ocorre são difíceis de serem obtidos.

5.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MECANISMO DE CONTENÇÃO DE FUGA DE CARBONO DO RCLE-UE, A PARTIR DA TEORIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO

A primeira coisa a se destacar, é a validade do instrumental utilizado pelo RCLE-UE para combater o risco de fuga de carbono. Como enfatizado na seção 3, qualquer atividade de combate à uma externalidade negativa precisa ser ponderada com os danos sociais que ela causará. A fuga de carbono é uma consequência negativa que danifica os ganhos obtidos com uma política ambiental rígida que busca conter emissões de poluentes. Se as regras ambientais mais rigorosas forem aplicadas indiscriminadamente, benefícios ambientais serão auferidos, mas ao custo de corromper a estrutura produtiva da região regulada, prejudicando fatores como dinamismo econômico, postos de trabalho e geração de impostos.

Portanto, o mecanismo que concede licenças de emissão gratuitas para setores sujeitos a um risco elevado de fuga de carbono é um método que atende o requisito de que a política ambiental não pode prejudicar em demasia a política socioeconômica. Porém é um sistema que apresenta falhas. E isso o torna mais ineficiente, beneficiando companhias que não correm risco sério de fuga de carbono, deixando de gerar recursos para os Estados Membros e, em última instância, prejudicando os objetivos de maior sustentabilidade ambiental perseguidos pela União Europeia (e que são extrapolados para todo o globo).

Já se demonstrou quais são os principais vetores de ineficiência existentes dentro da política que oferece licenças gratuitas de emissão para setores tidos como sob risco de fuga de carbono. Agora, os pontos acima explorados serão analisados através da ótica da teoria dos custos de transação. Através desse esforço, espera-se tornar mais claras as razões que levam à essas imperfeições no *design* da política em questão.

Antes de mais nada, cabe lembrar que a análise dos custos de transação relacionados ao instrumento de contenção do risco de fuga de carbono se insere no terceiro nível institucional proposto por Williamson, o espaço reservado para a análise das estruturas de governança. O objeto específico de análise, aqui, é um mecanismo específico do Regime de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia: o sistema criado para conceder licenças gratuitas para setores que correm risco de fuga de carbono. Esse instrumento é aqui considerado como uma instituição específica, um regimento que aplica as “regras do jogo” desenvolvidas dentro do mercado europeu de carbono.

Essa instituição operaria com total eficiência, se apenas setores e subsetores realmente expostos ao risco de fuga de carbono recebessem o benefício das licenças gratuitas, e em quantidades adequadas. Mas, como exposto acima, essa circunstância não ocorre em sua plenitude, e é compreensível que não ocorra. E os vetores para tal ineficiência são custos de transação.

Aqui, consideramos o conceito de custos de transação mais adequados para o contexto de política ambiental, como discutido na seção 3. Licenças de emissão são, basicamente, direitos de propriedade sobre a emissão de poluentes. Se o RCLE-UE operar eficientemente, então tais direitos serão alocados da melhor forma possível entre as companhias cobertas pelo mercado de emissões. Alocação de licenças pelo sistema de leilão ou pela compra e venda entre os atores que operam no sistema não possuem os mesmos problemas gerados pela atribuição gratuita, pois a aquisição e/ou transação dos direitos de emissão tende a ser efetuada de maneira clara e objetiva. Agora, quanto à alocação gratuita de licenças de emissão, se os mecanismos que regulam essa prática não estiverem bem calibrados, então os agentes econômicos pertinentes poderiam receber menos ou mais licenças a que teriam direito, em relação às regras claramente delineadas.

Como visto anteriormente, o problema no RCLE-UE é que se identificou uma alocação excessiva de licenças gratuitas, para enfrentar o risco de fuga de carbono.

Se companhias estão recebendo títulos gratuitos que não deveriam, então elas não estão respondendo pelas emissões que produzem. No caso de uma firma que não corre risco de fuga de carbono e que não se insere em outra categoria que faça com que ela receba 100% de licenças gratuitas, ela deveria arcar com pelo menos parte de suas emissões. Essa empresa deveria pagar pela poluição que produz, ela é proprietária dessa poluição, e deve responder por ela. Se isso não ocorre ou, ainda, se dada companhias recebe mais títulos do que o necessário, então existe uma definição ineficiente dos direitos de propriedade das emissões, que prejudica um melhor funcionamento do mercado. Se apenas setores realmente expostos ao risco de fuga de carbono recebessem títulos gratuitos, então mais licenças seriam leiloadas, mais recursos seriam gerados para os Estados Membros, e as companhias que não estão expostas à fuga de carbono perderiam o incentivo para não tomar medidas de contenção de suas emissões. Afinal de contas, se determinada firma já tem todos os seus custos com emissões (ou pelo menos grande parte deles) cobertos pelo governo, existe um motivo a menos para buscar diminuir a emissão de poluentes.

A análise a seguir tomará como base as listas 1 e 2, elaboradas pelo mercado de emissões europeu, que determinam os setores e subsetores elegíveis para receber gratuitamente 100% de suas licenças de emissão. A lista 3 ainda não foi implementada, então seu desempenho não pode ser mensurado. No entanto, a terceira lista, ao diminuir sensivelmente o número de setores cobertos, demonstra de forma clara como um excesso de companhias, no decorrer da fase 3 do RCLE-UE, recebeu licenças gratuitas em demasia, de acordo com as duas primeiras listas.

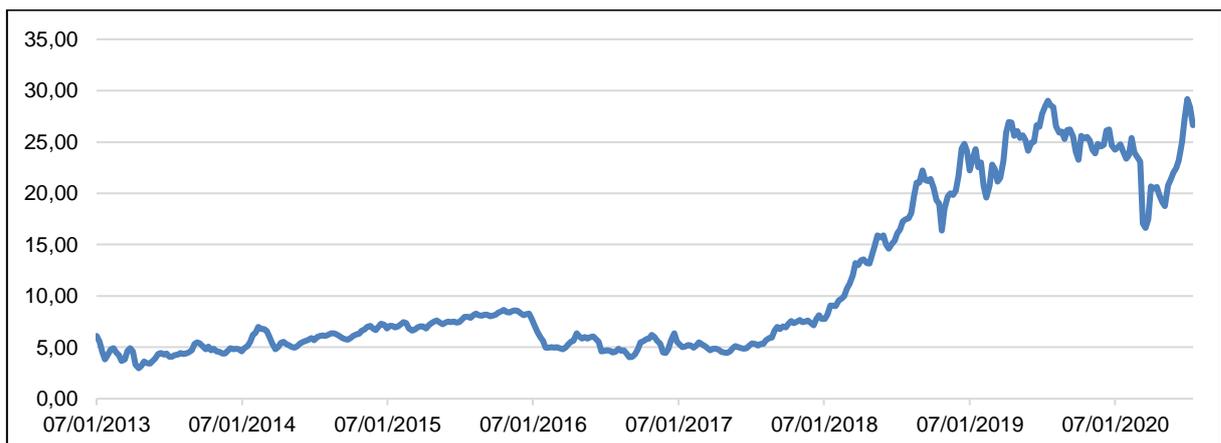
Os problemas relacionados com a alocação excessiva de licenças gratuitas para setores tidos como expostos ao risco de carbono, seja pela concessão de licenças em excesso, seja pela inclusão de setores que em realidade não correm risco de fuga de carbono, envolvem sobretudo as métricas que indicam se determinado setor é ou não exposto à fuga de carbono. Como foi visto, na lista 1 e na lista 2, dois indicadores foram construídos, um baseado nos custos adicionais criados pelos encargos relacionados à política ambiental, e outro relacionado à exposição ao comércio internacional.

Esses indicadores são construídos através de estimativas, e isso pode gerar discrepâncias nos dados. Por exemplo, para construção da lista 2, válida durante o período 2015-2020, estava previsto que:

A avaliação deve basear-se numa série de critérios quantitativos e qualitativos e em dados dos últimos três anos. Para este efeito, a Comissão utilizou dados relativos aos anos de 2009, 2010, 2011, uma vez que os dados disponíveis de 2012 diziam respeito apenas a alguns parâmetros. (COMISSÃO EUROPEIA, 2014b, p. 114).

O trecho acima revela, de forma simples, como o instrumento precisa lidar com informações incompletas na concepção de suas regras. Mesmo que os dados de 2012 tivessem sido utilizados, ainda haveria uma diferença de três anos em relação ao início da vigência da nova lista, em 2015. É um exemplo simples de racionalidade limitada e incerteza, vetores de custos de transação. Caso os atores fossem perfeitamente racionais, não precisariam confiar em dados defasados para construir seu modelo. E, analisando por outra perspectiva, caso não existissem custos de transação, talvez fosse possível coletar dados mais atuais. Um caso ainda mais ilustrativo e claro de racionalidade limitada e de incerteza interferindo no desenvolvimento de critérios mais acurados para mensurar risco de fuga de carbono, consiste na estimativa para o preço médio de carbono utilizada no arranjo da regulação. Tanto na lista 1 quanto na lista 2, foi utilizado o preço médio de carbono de € 30,00 para cada tCO_{2e}. Essa estimativa foi empregada no cálculo dos custos adicionais diretos e indiretos que as companhias iriam incorrer com o mercado de emissões. Mas, como pode ser visto no Gráfico 4, desde 2013 até 20 de julho de 2020, o preço de carbono nunca atingiu € 30,00 por tCO_{2e}. O preço médio do período foi de € 10,98, quase chegando a € 30,00 somente no dia 06 de julho de 2020 (quando atingiu € 29,18).

Gráfico 4 – Evolução do preço das licenças de emissão de carbono (*European Union Allowance – EUA*), no RCLE-UE, de 07/01/2013 a 20/07/2020, em Euros



Fonte: Sandbag (2020).

Fica clara aqui a racionalidade limitada e a incerteza impedindo os atores envolvidos em estimar precisamente o preço médio do carbono. Com isso, custos adicionais de algumas companhias provavelmente foram supervalorizados. Outro exemplo envolve o indicador de exposição ao comércio internacional. Na lista 2, dos 175 setores e subsetores considerados como expostos à fuga de carbono, 138 foram alocados somente por demonstrarem uma intensidade de comércio maior do que 30%. Esse montante representa 78,84% do total. Na lista 3, como visto anteriormente, intensidade de comércio não foi tratada separadamente, mas alocada dentro da fórmula do indicador de intensidade de carbono. Dos 138 setores alocados unicamente pela razão de serem intensivos em comércio, da lista 2, apenas 29 seguiram na atualização da lista 3 (equivalente a 21,01%). Fica claro que o método original não era adequado, e muitos setores que em realidade não eram expostos à fuga de carbono acabavam recebendo gratuitamente todos os seus títulos de emissões. O ajuste da lista 2 para a lista 3 revela, novamente, racionalidade limitada e incerteza interferindo na eficiência do mecanismo de definição de setores expostos ao risco de fuga de carbono.

Ainda, estimativas reais em torno do aumento de emissões causado pela eventual fuga de carbono necessita de dados dos países fora do escopo do RCLE-UE, matéria-prima que, como visto anteriormente, também apresenta desafios. Mais uma vez, é possível identificar racionalidade limitada e incerteza como canais que geram ineficiência no desenho do mecanismo de contenção da fuga de carbono. Para que esses problemas fossem completamente sanados, custos de transação imensos (e provavelmente proibitivos, até impossíveis) teriam que ser dispendidos, para que um estado de racionalidade suficientemente completa pudesse ser alcançado.

É possível apontar oportunismo e assimetria de informações como outros contribuintes para eventuais falhas de escopos na lista de setores beneficiados com licenças de emissão gratuitas. Logicamente, uma dada companhia, internamente, possui um nível de conhecimento maior sobre a intensidade de carbono de sua produção e sobre sua propensão a direcionar suas instalações e seus investimentos para fora da região regulada, caso seja custoso demais o pagamento de suas emissões de poluentes. O RCLE-UE só chega até o nível de setor/subsetor, no seu julgamento de exposição à fuga de carbono. E, por mais completas que sejam suas auditorias em cima das empresas (isso por si só é um custo de transação), ela não

conseguirá ter um quadro tão completo quanto a própria companhia. Dessa forma, é possível que dada firma saiba de antemão que não possui nenhuma chance de remover seu capital da região regulada, não corre risco de fuga de carbono. Mas receber 100% de suas licenças gratuitamente é uma boa vantagem. A companhia que possui informação assimétrica e conduta oportunista, então, não vai negar o benefício, mesmo sabendo que não está suscetível à fuga de carbono. Novamente, se vultosos custos de transação forem dispendidos (pesquisas e auditorias, por exemplo), esse comportamento pode ser coibido.

Informação assimétrica e comportamento oportunista se fazem presente ainda na circunstância dos lucros inesperados. Dada companhia pode ter a capacidade de repassar seus custos com emissões para seus consumidores, ou pode ganhar licenças gratuitas que superem suas emissões totais. Se não houvesse comportamento oportunista, essas firmas ou negariam o benefício ou solicitariam que ele fosse ajustado de acordo.

Por último, um ponto relevante é levantado por Marcu et al. (2013, p. 3), que ressaltam a dificuldade existente para classificar eventuais mudanças em emissões e em atividades econômicas por causa da fuga de carbono ou devido a qualquer outro motivo. Um exemplo de outra razão poderia ser um choque exógeno na oferta mundial de combustíveis fósseis. Novamente, é um caso de limitação das informações à disposição. Limitação essa que gera incerteza. Incerteza que só pode ser vencida se custos de transação forem incorridos.

De forma geral, foi verificado como racionalidade limitada e oportunismo prejudicam a eficiência do mecanismo de controle de fuga de carbono do RCLE-UE. Incerteza e informação assimétrica ajudam a explicar ainda mais o quadro de problemas do método utilizado pelo órgão europeu. Para que esses problemas sejam enfrentados, e para que os direitos de propriedade das emissões sejam alocados de forma mais eficiente, custos de transação precisam ser incorridos. Mas um cenário ideal, sem dúvidas, não existe. É possível criar um sistema que elimine por completo o problema de racionalidade limitada? Não. Há como terminar completamente com condutas oportunistas? Não. Logo, custos de transação nunca deixarão de existir. Mas é possível mitigar os vetores que os causam.

A nova lista de setores expostos ao risco de carbono do RCLE-UE, que deve entrar em operação em 2021, é muito mais enxuta e menos condescendente do que as listas anteriores. É cedo para dizer se ela se mostrará mais eficiente na

contenção de fuga de carbono. Ao que tudo indica, as listas anteriores tiveram sucesso em evitar fuga de carbono dentro da região regulada pelo RCLE-UE. Mas, ao abranger menos setores e subsetores, a lista 3 deverá gerar mais recursos para os Estados Membros que integram o mercado de emissões, receita esta que poderá ser aplicada em iniciativas que aprofundarão a descarbonização da economia europeia. E isso, por si só, já é um avanço bem-vindo.

5.5 ALTERNATIVAS PARA A MITIGAÇÃO DO RISCO DE FUGA DE CARBONO

Como último passo, são apresentadas algumas opções de ajustes institucionais para lidar com o problema da fuga de carbono. Instituições mudam, evoluem. O instrumento do RCLE-UE para conter o risco de fuga de carbono é um exemplo disso. Na transição da fase 3 do mercado europeu de carbono para a fase 4, os critérios para classificar setores e subsetores produtivos como expostos à fuga de carbono mudou, diminuindo consideravelmente a lista de setores/subsetores que receberão 100% de suas licenças de emissão de forma gratuita. Como visto, isso tende a tornar o instrumento mais eficaz, rígido, e em última instância pode aumentar a capacidade de geração de recursos para os Estados Membros. Evoluir o instrumental já existente para a contenção de fuga de carbono foi a rota escolhida pela Comissão Europeia. Mas outras mudanças precisam ser levadas em conta. Inclusive, poderiam ser consideradas no futuro, para evoluir ainda mais os critérios de classificação de risco de fuga de carbono implementados na lista 3. Por exemplo, Martin et al. (2014, p. 79, em um artigo publicado antes da elaboração da lista 3) propuseram que não fossem considerados, como sujeitos ao risco de fuga de carbono, setores apenas com o fator de exposição ao comércio alto. Eles defenderam no texto que intensidade de carbono necessitava existir em todos os setores sob risco de fuga de carbono. Esse ajuste de fato ocorreu nas adequações implementadas para a lista 3. Outra alteração proposta pelos autores foi a de qualificar o indicador de intensidade comercial, considerando para tal apenas o comércio com países subdesenvolvidos, como a China, ao invés do comércio global em sua totalidade (MARTIN et al., 2014, p. 79)

Mesmo que a Comissão Europeia pareça ter se decidido por continuar com o método atualmente praticado para coibir a fuga de carbono, é importante ter em vista outros modelos para esse fim (especialmente para países que planejam

implementar mercados de carbono em seus territórios). Regulamentos diferentes também colocam as regras atualmente praticadas em uma melhor perspectiva, oferecem níveis adicionais de comparabilidade.

Sem sombra de dúvida, a solução definitiva para o risco de fuga de carbono seria um eventual acordo em escala mundial para precificar emissões de poluentes (FISCHER, 2015). Isso naturalmente é um desafio político e econômico gigantesco, e os custos de transação políticos e legais associados a um tratado dessa envergadura são enormes. A diferenciação de responsabilidades entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, colocadas em tratados ambientais de vulto, como o Acordo de Paris (2015), dão uma pista da dimensão do desafio que é criar um mercado global de emissões de carbono uno. Uma solução mais realista, pelo menos no curto prazo, surge como a ligação (*linking*) entre diferentes mercados de carbono espalhados pelo mundo (GAŠKA et al., 2019; MARCU et al., 2013). Essa estratégia traz benefícios semelhantes àqueles que seriam auferidos em um acordo global, mas em uma dimensão geográfica reduzida. O Banco Mundial contabiliza que, em 2020, existam 31 sistemas de comércio de emissões em operação ou programados para serem adotados no mundo (considerando diferentes tipos de modalidade que esse instrumento pode adotar), e que tais projetos abarcariam 17,0% das emissões de GEE globais (WORLD BANK GROUP, 2020).

Um dos problemas fundamentais de um acordo que crie um mercado global de carbono ou que envolva a ligação entre diferentes mercados é que este precisaria ser um acordo multilateral e, como já referido, os custos de transação envolvidos em dada empreitada, principalmente políticos e legais, são enormes. Alternativas unilaterais são mais factíveis de serem incorporadas. Uma delas é a estratégia empregada pelo mercado europeu através da concessão de licenças de emissão gratuitas, com todos os benefícios e defeitos que foram discutidos anteriormente. Mas existem alternativas para medidas unilaterais. Uma delas é o Ajuste de Carbono na Fronteira (*Border Carbon Adjustment – BCA*).

Uma política de Ajuste de Carbono na Fronteira, basicamente, impõe uma taxa sobre produtos importados que sejam intensivos em energia e expostos ao comércio internacional, ao mesmo tempo que pode conceder deduções para a mesma categoria de produtos exportados pela região que adota a política ambiental mais rígida. Assim, ao aumentar o preço relativo da produção estrangeira, a perda de competitividade das companhias domésticas deixa de existir, e o risco de fuga de

carbono desaparece. O problema é que o Ajuste de Carbono na Fronteira pode suscitar litígios comerciais e legais em instâncias internacionais como, por exemplo, a Organização Mundial do Comércio. Os países que têm seus produtos afetados pela taxa de importação adicional podem entender que a regulação de cunho ambiental fere regras comerciais. (BÖHRINGER et al., 2017; FISCHER, 2015; GAŠKA et al., 2019; MARTIN et al., 2014). Logo, custos de transação políticos e legais também são muito grandes para esse tipo de política. Fischer (2015, p. 305) traz um ponto interessante sobre o destino das receitas que seriam auferidas com o imposto adicional sobre importações. Se o dinheiro auferido fosse devolvido para as nações estrangeiras exportadoras, haveria uma diminuição do impacto negativo sobre o comércio destas nações estrangeiras, e uma mensagem seria enviada, de que essa política não está carregada de nenhuma intenção protecionista. Na mesma linha, o destino dos recursos coletados poderia ser o de projetos de cunho ambiental em países em desenvolvimento (FISCHER, 2015, p. 305).

Böhringer et al. (2017) indicam outra medida de combate a fuga de carbono pelo canal da competitividade, que complementaria a estratégia hoje empregada pela União Europeia. Esse método ainda utiliza o sistema praticado pelo RCLE-UE através da concessão de licenças gratuitas de emissões. Mas o modelo proposto adiciona um novo elemento: uma taxa ao consumo, para todas as compras que venham a ocorrer (sejam elas intermediárias ou finais), desses mesmos bens beneficiados pelas licenças gratuitas. Dessa forma, as companhias não perderiam competitividade para o mercado estrangeiro, ao mesmo tempo em que a demanda de bens intensivos em emissões de carbono (que sem a tarifa suplementar poderia aumentar) seria contida pela taxa de consumo adicional. Os autores ainda defendem que essa medida diminuiria os prejuízos associados à eventual alocação gratuita excessiva ou desnecessária de licenças de emissão (BÖHRINGER et al., 2017, p. 36).

Fischer (2015, p. 302-303) ainda relata outras políticas que buscam evitar o risco de carbono. Uma opção pode ser simplesmente oferecer isenção das regras ambientais mais rígidas para os setores considerados expostos à fuga de carbono. A autora coloca que essa abordagem possui problemas, como, por exemplo, a retirada de incentivos para que as companhias isentas busquem soluções que reduzam sua carga de emissões, além de que isenções não lidam com a questão de emissões indiretas. Eventuais acordos específicos dentro de setores intensivos no uso de

energia e expostos ao comércio, para que seus atores atuem de forma conjunta na redução de emissões, também surge como outra opção para o enfrentamento do risco de fuga de carbono citada por Fischer (2015, p. 306).

Todas as medidas demonstradas até agora possuem uma coisa em comum: elas enfrentam apenas o risco de fuga de carbono que ocorre pelo canal da competitividade. Como já foi visto, existem outros canais que podem tornar o fenômeno da fuga de carbono uma realidade, destacadamente o vetor que, em decorrência da baixa demanda por combustíveis fósseis, na região regulada, faz com que seu preço barateie no mercado global, o que pode levar ao aumento do seu consumo. Uma intervenção unilateral para coibir esse canal é muito mais difícil, pois precisa ser capaz de influenciar o preço de combustíveis poluentes a nível mundial. Fischer (2015, p. 307-308) traz duas abordagens para enfrentar esse problema.

A primeira consiste em desenvolver políticas que aumentem o custo global da energia, diminuindo a oferta de combustíveis fósseis no mercado. Isso poderia ser feito, por exemplo, com a retirada de subsídios ao setor, ou com a proibição da produção de tais fontes poluentes de energia. A outra medida para evitar fuga de carbono pelo canal dos preços globais dos combustíveis fósseis é o de diminuir os preços de fontes de energia limpa e renovável. Iniciativas nesse campo poderiam envolver, por exemplo, incentivos à inovação e ao aperfeiçoamento de fontes de energia limpa.

6 CONCLUSÃO

O mecanismo desenvolvido pelo RCLE-UE para reduzir o risco de fuga de carbono no mercado parece ser bem sucedido no seu propósito principal. Mas, mesmo que seu objetivo seja realizado, o instrumento ainda é falho. Licenças gratuitas, apontam os indícios, foram distribuídas em excesso para setores e subsetores que realmente não necessitam ser contemplados pela medida, não estão sob um risco real de fuga de carbono. Isso faz com que, destacadamente, os Estados Membros do RCLE-UE percam receita (porque licenças que poderiam ser vendidas são distribuídas de graça), além de que pode diminuir incentivos para que as companhias reduzam suas emissões (já que elas podem emitir poluentes sem custos relevantes).

Um indício destacado de que as regras de alocação de licenças gratuitas, para coibir fuga de carbono, precisavam ser ajustadas, consiste na terceira lista de setores e subsetores que receberão cerca de 100% de suas licenças de emissão gratuitamente. As novas regras, que devem começar a funcionar em 2021, diminuirão o número de setores e subsetores cobertos pelo mecanismo de contenção da fuga de carbono. É cedo para prever se a nova classificação será eficaz, se algum setor antes protegido contra a fuga de carbono ficará exposto na nova fase, mas no mínimo mais recursos serão gerados para os Estados Membros (e, de acordo com as regras do sistema, uma parcela desse dinheiro deverá ser aplicada em iniciativas de cunho ambiental). Companhias que antes não precisavam se preocupar em diminuir emissões, já que custos eram evitados com licenças gratuitas, agora precisarão adquirir em leilões ou no mercado pelo menos parte de suas licenças, e isso por si só pode incentivar empresas a diminuir a geração de GEE. Logo, a pauta de sustentabilidade ambiental se fortalece.

Através da teoria dos custos de transação, averiguou-se como racionalidade limitada e oportunismo fazem com que surjam ineficiências no mecanismo criado para coibir a fuga de carbono no RCLE-UE. Por extensão, as circunstâncias de incerteza e de informação assimétrica, destacadamente, também possuem um papel de destaque sobre as falhas institucionais identificadas. Outras dimensões dos custos de transação, como frequência e especificidade de ativos, não deixam de existir, mas foi entendido que não possuem uma influência grande sobre as falhas do dispositivo de contenção da fuga de carbono como a incerteza, por exemplo.

Acerca da racionalidade limitada e, por extensão, da incerteza, demonstrou-se que circunstâncias como a dificuldade de coleta de informações precisas e atualizadas, a falta de projeções acuradas (como no caso da expectativa de preço das licenças de emissão) e o próprio desconhecimento de quais esferas de produção estão realmente expostas à fuga de carbono, fizeram com que as listas de concessão de licenças de emissão gratuitas contemplassem setores e subsetores em excesso. A impossibilidade de se capturar a realidade com perfeição, essa racionalidade limitada, essa incerteza, faz com que não haja uma alocação ótima de licenças de emissão gratuitas.

O oportunismo dos indivíduos também se faz presente. Companhias reguladas pelo RCLE-UE possuem um estímulo para receber licenças gratuitas, seja para economizarem custos e não perderem competitividade, seja até para auferirem lucros inesperados. Assim, mesmo que uma dada firma saiba que não está significativamente exposta ao risco de fuga de carbono, ela poderá aceitar os direitos de emissão gratuitos de bom grado. Dessa forma, o órgão regulador e os entes regulados possuem informações assimétricas, e agentes oportunistas podem fazer uso disso para ganharem algum benefício. Novamente, essas circunstâncias colaboram para que os direitos de propriedade das licenças de emissão sejam distribuídos de forma ineficiente. Custos de transação precisam ser incorridos para diminuir essas circunstâncias, seja com, por exemplo, maior fiscalização e monitoramento, melhores leis, melhor aparato burocrático, enfim.

Racionalidade limitada e oportunismo sempre existirão. Logo, a instituição que busca coibir a fuga de carbono no RCLE-UE nunca será plenamente eficiente. Custos de transação serão sempre incorridos na tentativa de abrandar o impacto provocado pela racionalidade limitada, pelo oportunismo e, por extensão, pelas demais dimensões e fatores associados. Mas instituições mudam, evoluem. E cada alteração institucional traz a possibilidade de que eventuais falhas institucionais sejam corrigidas. O próprio RCLE-UE é um exemplo de instituição mutável: o sistema entrou em operação em 2005 e vai entrar em sua quarta fase em 2021. A cada nova fase, mudanças incrementais são empregadas, ajustes são feitos. A terceira lista de setores e subsetores considerados como em risco de fuga de carbono ilustra esse ponto, ao implementar uma mudança de método que gerou resultados sensivelmente diferentes do que os instrumentos passados.

Assim, instituições precisam ser compreendidas em todo o seu processo histórico. Evolução institucional é um processo lento. Mesmo que as listas iniciais possam ter beneficiado setores e subsetores em excesso, elas foram a base para que o novo mecanismo fosse concebido. Cabe dizer que o Institucionalismo Original, que propicia um foco analítico voltado para o processo histórico e evolucionário das instituições, oferece uma estrutura teórica importante para a avaliação da construção do RCLE-UE.

Cabe reconhecer que um tema importante que não foi coberto pela presente pesquisa é o da catalogação e mensuração de tais custos de transação. Quais são os custos de transação, sejam eles administrativos, legais, políticos, de monitoramento, ou de outra categoria, que influenciaram a configuração antiga e as novas regras do mecanismo de contenção de fuga de carbono no RCLE-UE? E qual é o montante de gastos atrelado a cada um destes custos de transação? E como evoluir o RCLE-UE, para que a instituição seja mais eficiente e precise incorrer em menos custos de transação? São temas importantes, dignos de serem considerados em pesquisas futuras. De qualquer forma, espera-se que tenha sido demonstrado aqui como o estudo de custos de transação traz contribuições importantes para o *design* e para a análise de desempenho de instituições, destacadamente os mecanismos econômicos que visam melhorar a sustentabilidade ambiental. É possível asseverar que, se não existissem custos de transação, então as regras criadas para o mercado europeu poderiam ser plenamente eficientes, de acordo com o planejado. Mas esse não é um cenário realista. Custos de transação sempre existirão. É preciso, portanto, estudá-los e entendê-los.

De qualquer forma, o Regime de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia é uma instituição importante dentro da política ambiental da UE, e deverá continuar assim por muitos anos. Estudos adicionais sobre sua eficiência na diminuição de emissões de GEE e sobre a capacidade de seus mecanismos de mitigarem distúrbios no mercado de emissões serão relevantes. Por exemplo, pode-se citar eventuais análises futuras sobre a capacidade do *Market Stability Reserve* de manter o mercado ajustado. Investigações em torno das atualizações do valor de *benchmark* para alocação de licenças gratuitas também carregam potencial, até porque o *benchmark* influencia o volume de licenças gratuitas recebido pelos setores considerados como expostos à fuga de carbono.

Expandir o foco de análise para os demais mercados de emissões espalhados pelo globo também abre um campo de pesquisa promissor. Como indicado pelo Banco Mundial, em julho de 2020 existiam 61 projetos de precificação de carbono em operação ou planejados para serem ativados, sendo 31 sistemas de comércio de emissões (WORLD BANK GROUP, 2020). Análises podem ser construídas em torno do estudo individual de cada um deles ou da investigação de como tais instituições podem ser interligadas entre si, por exemplo.

Ainda sobre mercados de carbono, no Brasil, o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGVces) organiza uma Simulação do Sistema de Comércio de Emissões, onde empresas reais experimentam a operação de um mercado de emissões no modelo *cap and trade* (FGVCES, 2018). O projeto começou em 2013 e segue em operação em 2020 (FGVCES, 2019). Então, possivelmente, no futuro, um sistema de comércio de emissões venha a ser implementado no Brasil, e contribuições para seu *design* poderão ser coletadas de outras experiências semelhantes.

De modo geral, já existem evidências suficientes que demonstram que o tempo é escasso na luta pela sustentabilidade do planeta, e o debate econômico sempre estará no núcleo de qualquer ação que seja tomada em prol do arrefecimento do aquecimento global. É fundamental entender e melhorar instituições que buscam reduzir emissões antropogênicas, ao mesmo tempo que visam mitigar seus eventuais impactos socioeconômicos negativos. Como foi discutido, externalidades negativas não devem ser enfrentadas sem levar em consideração os custos, danos e prejuízos que as iniciativas de combate às externalidades causam em indivíduos específicos ou na sociedade como um todo. O equilíbrio entre política ambiental e política econômica é difícil, mas são dois campos que estão intimamente ligados, invariavelmente influenciam um ao outro. E a análise conjunta desses dois campos de pesquisa nunca foi tão urgente como agora.

REFERÊNCIAS

ANDREWS-SPEED, Philip. Applying institutional theory to the low-carbon energy transition. **Energy Research & Social Science**, v. 13, p. 216-225, mar. 2016.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/289504305_Applying_institutional_theory_to_the_low-carbon_energy_transition. Acesso em: 30 jul. 2020.

AZEVEDO, Paulo Furquim de. Antecedentes. *In*: FARINA, Elizabeth Maria Mercier Querido; AZEVEDO, Paulo Furquim de; SAES, Maria Sylvia Macchione.

Competitividade: mercado, Estados e organizações. São Paulo: Editora Singular, 1997a. cap. 1, p. 33-52.

AZEVEDO, Paulo Furquim de. Níveis Analíticos. *In*: FARINA, Elizabeth Maria Mercier Querido; AZEVEDO, Paulo Furquim de; SAES, Maria Sylvia Macchione.

Competitividade: mercado, Estados e organizações. São Paulo: Editora Singular, 1997b. cap. 2, p. 53-70.

AZEVEDO, Paulo Furquim de. Economia dos custos de transação. *In*: FARINA, Elizabeth Maria Mercier Querido; AZEVEDO, Paulo Furquim de; SAES, Maria Sylvia Macchione. **Competitividade**: mercado, Estados e organizações. São Paulo: Editora Singular, 1997c. cap. 3, p. 71-111.

BETZ, Regina. **Emissions trading to combat climate change**: The impact of scheme design on transaction costs. Artigo apresentado no 50th Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society, 8-10 Fevereiro, 2006, realizado em Sidney, Australia, 15 p. Disponível em:

<https://ageconsearch.umn.edu/record/174096?ln=en>. Acesso em: 30 jul. 2020.

BÖHRINGER, Christoph; ROSENDAHL, Knut Einar; STORRØSTEN, Halvor Briseid. Robust policies to mitigate carbon leakage. **Journal of Public Economics**, v. 149, n. C, p. 35-46, 2017.

COASE, R. H. The problem of social cost. **The Journal of Law and Economics**, v. 3, 44 p., out. 1960. Disponível em: <https://www.law.uchicago.edu/files/file/coase-problem.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. Decisão da Comissão 2010/2/UE, de 24 de dezembro de 2009. que estabelece, nos termos da Directiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, uma lista dos sectores e subsectores considerados expostos a um risco significativo de fuga de carbono [...]. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 1, p. 10-18, 5 jan. 2010. Disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2010/2\(1\)/oj](https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2010/2(1)/oj). Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. Decisão da Comissão 2011/745/UE, de 11 de novembro de 2011. que altera as Decisões 2010/2/UE e 2011/278/UE no que respeita aos sectores e subsectores considerados expostos a um risco significativo de fuga de carbono [...]. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 299, p. 9-12, 17 nov. 2011. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2011/745/oj>. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. Decisão da Comissão 2012/498/UE, de 17 de agosto de 2012. que altera as Decisões 2010/2/UE e 2011/278/UE no que respeita aos setores e subsetores considerados expostos a um risco significativo de fuga de carbono [...]. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 241, p. 52-54, 7 set. 2012. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2012/498/oj>. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. Decisão da Comissão 2014/9/UE, de 18 de dezembro de 2013. que altera as Decisões 2010/2/UE e 2011/278/UE no que respeita aos setores e subsetores considerados expostos a um risco significativo de fuga de carbono [...]. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 9, p. 9-12, 14 jan. 2014 [2014a]. Disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2014/9\(1\)/oj](https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2014/9(1)/oj). Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. Decisão da Comissão 2014/746/UE, de 27 de outubro de 2014. que estabelece, nos termos da Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, uma lista dos setores e subsetores considerados expostos a um risco significativo de fuga de carbono, para o período 2015-2019 [...]. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 308, p. 114-124, 29 out. 2014 [2014b]. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2014/746/oj>. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **EU ETS Handbook**. European Union, 2015. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets_handbook_en.pdf. Acesso em: 29 de julho de 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. Decisão Delegada (UE) 2019/708 da Comissão, de 15 de fevereiro de 2019. que complementa a Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante à determinação dos setores e subsetores considerados expostos ao risco de fuga de carbono no período de 2021 a 2030 [...]. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 120, p. 20-26, 8 maio 2019. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2019.120.01.0020.01.ENG&toc=OJ:L:2019:120:TOC. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **EU Emissions Trading System (EU ETS)**. [S.l.], [2020?a]. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en. Acesso em: 29 de julho de 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **Brexit in Brief: Get an overview of the state of play and the next steps**. [S.l.], [2020?b]. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/european-union-and-united-kingdom-forging-new-partnership/brexit-brief_en. Acesso em: 29 de julho de 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **Revision for phase 4 (2021-2030)**. [S.l.], [2020?c]. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision_en. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **Use of international credits**. [S.l.], [2020?d]. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/credits_en. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **Emissions cap and allowances**. [S.l.], [2020?e]. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap_en. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **Auctioning**. [S.l.], [2020?f]. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/auctioning_en. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **Market Stability Reserve**. [S.l.], [2020?g]. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform_en. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **Allocation to aviation**. [S.l.], [2020?h]. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances/aviation_en. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **Allocation to industrial installations**. [S.l.], [2020?i]. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances/industrial_en. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **Carbon leakage**. [S.l.], [2020?j]. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances/leakage_en. Acesso em: 29 jul. 2020.

COMISSÃO EUROPEIA. **Phases 1 and 2**. [S.l.], [2020?k]. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013_en. Acesso em: 2 ago. 2020.

CONCEIÇÃO, Octavio A.C. O conceito de instituição nas modernas abordagens institucionalistas. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 119-146, jul./dez. 2002. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/23117/000369565.pdf?sequence=1>. Acesso em: 30 jul. 2020.

COOK, John *et al.* Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. **Environmental Research Letters**, v. 11, n. 4, 048002, 7 p., 13 abr. 2016. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/4/048002>. Acesso em: 30 jul. 2020.

CORIA, Jessica; JARAITÉ, Jūratė. Carbon Pricing: Transaction Costs of Emissions Trading vs. Carbon Taxes. **CERE Working Paper**, CERE – the Center for Environmental and Resource Economics, Department of Economics, Umeå University, S-901 87, Umeå, Sweden, 32 p., 2015:2. Disponível em: https://ideas.repec.org/p/hhs/slucer/2015_002.html. Acesso em: 30 jul. 2020.

DECHEZLEPRÊTRE, Antoine; GENNAIOLI, Caterina; MARTIN, Ralf; MUÛLS, Mirabelle; STOERK, Thomas. Searching for carbon leaks in multinational companies. **Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper 187/Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper 165**. Londres: London School of Economics and Political Science, jan. 2019, 36 p. Disponível em: <http://personal.lse.ac.uk/dechezle/>. Acesso em: 30 jul. 2020.

DEQUECH, David. Old and New Institutionalism in Economics. **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences**, 2^a ed., v. 17, p. 190-195, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780080970868710701?via%3Dihub>. Acesso em: 30 jul. 2020.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY; EUROPEAN UNION TRANSACTION LOG; EUROPEAN ENERGY EXCHANGE AND THE INTERCONTINENTAL EXCHANGE. **EU Emissions Trading System (ETS) data viewer**. Copenhagen, 2020. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>. Acesso em: 29 jul. 2020.

FERNÁNDEZ, Yolanda Fernández; LÓPEZ, María Angeles Fernández; HERNÁNDEZ, David González e BLANCO, Blanca Olmedillas. Institutional Change and Environment: Lessons from the European Emission Trading System. **Energies**, v. 11(4), 706, 16 p., mar. 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1073/11/4/706#cite>. Acesso em: 30 jul. 2020.

FGVCES. **Sobre a Simulação do Sistema de Comércio de Emissões**. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.gvces.com.br/sobre-a-simulacao-do-sistema-de-comercio-de-emissoes/?locale=pt-br>. Acesso em: 30 jul. 2020.

FGVCES. **Simulação de Comércio de Emissões – Ciclo 2020**. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.gvces.com.br/simulacao-de-comercio-de-emissoes-ciclo-2020-2/?locale=pt-br>. Acesso em: 30 jul. 2020.

FISCHER, Carolyn. Options for avoiding carbon leakage. *In*: BARRET, Scott; CARRARO, Carlo; DE MELO, Jaime (ed.). **Towards a Workable and Effective Climate Regime: A VoxEU.org eBook**. Londres: CEPR Press (Centre for Economic Policy Research) e Clermont-Ferrand: Ferdi (Fondation pour les études et recherches sur le développement international), 2015, cap. 21, p. 297-311. *E-book*. Disponível em: <https://voxeu.org/content/towards-workable-and-effective-climate-regime>. Acesso em: 30 jul. 2020.

FOWLIE, Meredith; REGUANT, Mar. Challenges in the Measurement of Leakage Risk. **AEA Papers and Proceedings**, v. 108, p. 124-129, maio 2018. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/pandp.20181087>. Acesso em: 31 jul. 2020.

GAŚKA, Jan; PYRKA, Maciej; JESZKE, Robert; MRAZ, Marian; RABIEGA, Wojciech; SEKUŁA, Monika. **The risk of carbon leakage in the context of increasing the EU greenhouse gas emission reduction target**. Varsóvia: Institute of Environmental Protection – National Research Institute / National Centre for Emissions Management (KOBiZE), maio 2019, 60 p. Disponível em: <http://climatecake.pl/aktualnosci/the-first-results-of-the-life-climate-cake-pl-analysis-based-cge-modeling/?lang=en>. Acesso em: 31 jul. 2020.

GOV.UK. **New Emissions Trading System proposal would see UK go further in tackling climate change.** [S.I.], 2020. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/news/new-emissions-trading-system-proposal-would-see-uk-go-further-in-tackling-climate-change>. Acesso em: 29 jul. 2020.

IPCC. Summary for Policymakers. *In*: MASSON-DELMOTTE, V.; ZHAI, P.; PÖRTNER, H.-O.; ROBERTS, D.; SKEA, J.; SHUKLA, P.R.; PIRANI, A.; MOUFOUMA-OKIA, W; PÉAN, C.; PIDCOCK, R.; CONNORS, S.; MATTHEWS, J.B.R.; CHEN, Y.; ZHOU, X.; GOMIS, M.I.; LONNOY, E.; MAYCOCK, T; TIGNOR, M.; WATERFIELD, T. (ed.). **Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.** In Press. [S.I.], 2018, 24 p. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>. Acesso em: 31 jul. 2020.

KRUTILLA, Kerry; KRAUSE, Rachel. Transaction Costs and Environmental Policy: As Assessment Framework and Literature Review. **International Review of Environmental and Resource Economics**, v. 4, n. 3-4, p. 261-354, abr. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255965442_Transaction_Costs_and_Environmental_Policy_An_Assessment_Framework_and_Literature_Review. Acesso em: 30 jul. 2020.

LIBECAP, Gary D. Addressing Global Environmental Externalities: Transaction Costs Considerations. **Journal of Economic Literature**, v. 52, n. 2, p. 424-479, jun. 2014. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.52.2.424>. Acesso em: 30 jul. 2020.

MARCANTONINI, Claudio; TEIXIDO-FIGUERAS, Jordi; VERDE, Stefano F.; LABANDEIRA, Xavier. Free allowance allocation in the EU ETS. **FSR Policy Brief**, n. 2017/02, Energy & Climate, 8 p., mar. 2017. LIFE SIDE Project, Florence School of Regulation, Robert Schuman Centre for Advanced Studies; Florença: European University Institute. Disponível em: <https://fsr.eui.eu/publications/?handle=1814/46048>. Acesso em: 31 jul. 2020.

MARCU, Andrei; EGENHOFER, Christian; ROTH, Susanna; STOEFS, Wijnand. Carbon Leakage: An overview. **CEPS Special Report**, n. 79, dez. 2013. Bruxelas: Centre for European Policy Studies. 62 p. Disponível em: <https://www.ceps.eu/ceps-publications/carbon-leakage-overview/>. Acesso em: 31 jul. 2020.

MARTIN, Ralf; MUÛLS, Mirabelle; DE PREUX, Laure B.; WAGNER, Ulrich J. On the empirical content of carbon leakage criteria in the EU Emissions Trading Scheme. **Ecological Economics**, v. 105, p. 78-88, set. 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092180091400161X?via%3Dihub>. Acesso em: 31 jul. 2020.

McCANN, Laura; COLBY, Bonnie; EASTER, K. William; KASTERINE, Alexander; KUPERAN, K.V. Transaction cost measurement for evaluating environmental policies. **Ecological Economics**, v. 52, n. 4, p. 527-542, 1 mar. 2005.

MÉNARD, Claude; SHIRLEY, Mary M. The future of new institutional economics: from early intuitions to a new paradigm? **Journal of Institutional Economics**, v. 10, n. 4, p. 541-565, fev. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269872668_The_Future_of_New_Institutional_Economics_From_Early_Intuitions_to_a_New_Paradigm. Acesso em: 30 jul. 2020.

NORTH, Douglass C. Institutions. **Journal of Economic Perspectives**, v. 5, n. 1, p. 97-112, inverno 1991. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.5.1.97>. Acesso em: 30 jul. 2020.

PARLAMENTO EUROPEU; CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Directiva 2009/29/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril de 2009. que altera a Directiva 2003/87/CE a fim de melhorar e alargar o regime comunitário de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa [...]. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 140, p. 63-87, 5 jun. 2009. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0029>. Acesso em: 5 ago. 2020.

PARLAMENTO EUROPEU; CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Diretiva (UE) 2018/410 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de março de 2018. que altera a Diretiva 2003/87/CE para reforçar a relação custo-eficácia das reduções de emissões e o investimento nas tecnologias hipocarbónicas, e a Decisão (UE) 2015/1814 [...]. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 76, p. 3-27, 19 mar. 2018. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/410/oj/eng>. Acesso em: 5 ago. 2020.

PEREIRA, Adriano José; LOPES, Hertton Castiglioni. The market for the “old” and the “new” institutional economics. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 38, n. 3, p. 450-468, jul.-set. 2018. Disponível em: <https://rep.org.br/rep/index.php/journal/article/view/82>. Acesso em: 30 jul. 2020.

SANDBAG. **EUA Price**. Bruxelas, 2020. Disponível em: <https://sandbag.be/index.php/carbon-price-viewer/>. Acesso em: 30 jul. 2020.

TIMMONS, David; HARRIS, Jonathan M., ROACH, Brian. **The Economics of Renewable Energy: A GDAE Teaching Module on Social and Environmental Issues in Economics**. Global Development And Environment Institute, Tufts University, Medford, MA 02155, 2014. 53 p. Disponível em <http://www.bu.edu/eci/files/2019/06/RenewableEnergyEcon.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.

UNITED NATIONS. **Paris Agreement**. Paris, 25 p., 20 dez. 2015.
WORLD BANK GROUP. **Carbon Pricing Dashboard**. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>. Acesso em: 29 jul. 2020.

UNITED NATIONS. **Report of the Secretary-General on the 2019 Climate Action Summit and the Way Forward in 2020**. [S.l.]: Climate Action Summit 2019, 11 dez. 2019, 38 p. Disponível em: <https://www.un.org/en/climatechange/reports.shtml>. Acesso em: 31 jul. 2020.

VARIAN, Hal R. Externalidades. *In*: VARIAN, Hal R. **Microeconomia**: uma abordagem moderna. Tradução de Regina Célia Simille de Macedo. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. cap. 35, p. 667-688.

WILLIAMSON, Oliver E. The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead. **Journal of Economic Literature**, v. 38, n. 3, p. 595-613, set. 2000. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.38.3.595>. Acesso em: 30 jul. 2020.

WORLD BANK GROUP. Carbon Pricing Dashboard. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>. Acesso em: 31 jul. 2020.

ANEXO A – Lista de Estados Membros do RCLE-UE

Quadro 5 – Estados Membros do RCLE-UE

Estado	Observação
Alemanha	Membro da UE
Áustria	Membro da UE
Bélgica	Membro da UE
Bulgária	Membro da UE
Croácia	Membro da UE
Chipre	Membro da UE
Dinamarca	Membro da UE
Eslováquia	Membro da UE
Eslovênia	Membro da UE
Espanha	Membro da UE
Estônia	Membro da UE
Finlândia	Membro da UE
França	Membro da UE
Grécia	Membro da UE
Hungria	Membro da UE
Irlanda	Membro da UE
Itália	Membro da UE
Letônia	Membro da UE
Lituânia	Membro da UE
Luxemburgo	Membro da UE
Malta	Membro da UE
Países Baixos	Membro da UE
Polônia	Membro da UE
Portugal	Membro da UE
República Tcheca	Membro da UE
Romênia	Membro da UE
Suécia	Membro da UE
Islândia	Não integra a UE
Liechtenstein	Não integra a UE
Noruega	Não integra a UE
Reino Unido	Saiu da UE em 31 de janeiro de 2020

Fontes: Comissão Europeia (2020?a, 2020?b).

ANEXO B – Lista 1 para fuga de carbono no RCLE-UE

Quadro 6 – Setores e subsectores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2013-2014

(Continua)

Código*	Descrição	Critério
155120*	Leite e nata desidratados (em pó)	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
155153*	Caseína	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
155154*	Lactose e xarope de lactose, sem aromatizantes nem corantes	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
15515533*	Soro, ou soro modificado, de leite, em pó, granulado ou sob outras formas sólidas, concentrado ou não e contendo ou não edulcorantes adicionados	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
15841100*	Pasta de cacau (sem adição de açúcar ou outros edulcorantes)	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
15841200*	Manteiga, gordura e óleo, de cacau	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
15841300*	Cacau em pó, sem adição de açúcar ou de outros edulcorantes	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
243021*	Pigmentos preparados, opacificantes e cores, composições vitrificáveis, engobos, esmaltes metálicos líquidos e preparações semelhantes; fritas de vidro e outros vidros	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
15311230*	Batatas desidratadas sob a forma de farinhas, sêmolas, flocos, granulados e péletes	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
15311250*	Batatas congeladas, preparadas ou conservadas (incluindo batatas fritas ou parcialmente fritas em óleos e congeladas em seguida; excluindo em vinagre ou em ácido acético)	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
15331427*	Concentrado de tomate	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
15891333*	Leveduras para panificação, secas	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
24111150*	Hidrogénio (incluindo a produção de hidrogénio em combinação com gás de síntese)	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
24111160*	Azoto (nitrogénio)	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
24111170*	Oxigénio	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
24621030*	Gelatinas e seus derivados; ictiocola (excepto colas de caseína e colas de ossos)	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
26821400*	Grafite artificial; grafite coloidal ou semicoloidal e preparações à base de grafite	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
26821620*	Vermiculite e argilas, expandidas, espuma de escórias e produtos minerais semelhantes, expandidos, mesmo misturados entre si	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
28401133*	Peças de ferro forjadas em matriz aberta para veios de transmissão, árvores de cames, cambotas e manivelas	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
26821610*	Lã de escórias de altos-fornos, de outras escórias, lã de rocha e lãs minerais semelhantes, mesmo misturadas entre si, em blocos ou massas, em folhas ou em rolos	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
1110	Extracção de petróleo bruto e de gás natural	Intensidade de comércio >30%
1310	Extracção e preparação de minérios de ferro	Intensidade de comércio >30%
1320	Extracção e preparação de minérios metálicos não ferrosos, excepto minérios de urânio e de tório	Intensidade de comércio >30%
1411	Extracção de rochas ornamentais e de outras pedras de construção	Intensidade de comércio >30%

Quadro 6 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2013-2014

(Continuação)

Código*	Descrição	Critério
1422	Extracção de argilas e caulino	Intensidade de comércio >30%
1450	Outras indústrias extractivas, n.e.	Intensidade de comércio >30%
1520	Indústria transformadora da pesca e da aquicultura	Intensidade de comércio >30%
1541	Produção de óleos e gorduras brutos	Intensidade de comércio >30%
1591	Fabricação de bebidas alcoólicas destiladas	Intensidade de comércio >30%
1593	Indústria do vinho	Intensidade de comércio >30%
1712	Preparação e fiação de fibras do tipo lã cardada	Intensidade de comércio >30%
1713	Preparação e fiação de fibras do tipo lã penteada	Intensidade de comércio >30%
1714	Preparação e fiação de fibras do tipo linho	Intensidade de comércio >30%
1715	Preparação e fiação da seda e preparação e texturização de filamentos sintéticos e artificiais	Intensidade de comércio >30%
1716	Fabricação de linhas de costura	Intensidade de comércio >30%
1717	Preparação e fiação de outras fibras têxteis	Intensidade de comércio >30%
1721	Tecelagem de fio do tipo algodão	Intensidade de comércio >30%
1722	Tecelagem de fio do tipo lã cardada	Intensidade de comércio >30%
1723	Tecelagem de fio do tipo lã penteada	Intensidade de comércio >30%
1724	Tecelagem de fio do tipo seda	Intensidade de comércio >30%
1725	Tecelagem de fio de outros têxteis	Intensidade de comércio >30%
1740	Fabricação de artigos têxteis confeccionados, excepto vestuário	Intensidade de comércio >30%
1751	Fabricação de tapetes e carpetes	Intensidade de comércio >30%
1752	Fabricação de cordoaria e redes	Intensidade de comércio >30%
1753	Fabricação de não-tecidos e respectivos artigos, excepto vestuário	Intensidade de comércio >30%
1754	Outras indústrias têxteis, n.e.	Intensidade de comércio >30%
1760	Fabricação de tecidos de malha	Intensidade de comércio >30%
1771	Fabricação de meias e similares de malha	Intensidade de comércio >30%
1772	Fabricação de pulôveres, casacos e artigos similares de malha	Intensidade de comércio >30%
1821	Confeção de vestuário de trabalho e de uniformes	Intensidade de comércio >30%
1822	Confeção de outro vestuário exterior	Intensidade de comércio >30%
1823	Confeção de vestuário interior	Intensidade de comércio >30%
1824	Confeção de outros artigos e acessórios de vestuário, n.e.	Intensidade de comércio >30%
1830	Preparação, tingimento e fabricação de artigos de peles com pêlo	Intensidade de comércio >30%
1910	Curtimenta e acabamento de peles sem pêlo	Intensidade de comércio >30%
1920	Fabricação de artigos de viagem e de uso pessoal, de marroquinaria, de correeiro e de seleiro	Intensidade de comércio >30%
1930	Indústria de calçado	Intensidade de comércio >30%
2010	Serração, aplainamento e impregnação da madeira	Intensidade de comércio >30%

Quadro 6 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2013-2014

(Continuação)

Código*	Descrição	Critério
2052	Fabricação de artigos de cortiça, de espartaria e cestaria	Intensidade de comércio >30%
2111	Fabricação de pasta	Intensidade de comércio >30%
2124	Fabricação de papel de parede	Intensidade de comércio >30%
2215	Edição, n.e.	Intensidade de comércio >30%
2330	Tratamento de combustível nuclear	Intensidade de comércio >30%
2412	Fabricação de corantes e pigmentos	Intensidade de comércio >30%
2420	Fabricação de pesticidas e outros produtos agroquímicos	Intensidade de comércio >30%
2441	Fabricação de produtos farmacêuticos de base	Intensidade de comércio >30%
2442	Fabricação de preparações farmacêuticas	Intensidade de comércio >30%
2452	Fabricação de perfumes, de cosméticos e de produtos de higiene	Intensidade de comércio >30%
2463	Fabricação de óleos essenciais	Intensidade de comércio >30%
2464	Fabricação de produtos químicos para fotografia	Intensidade de comércio >30%
2465	Fabricação de suportes de informação não gravados	Intensidade de comércio >30%
2466	Fabricação de outros produtos químicos, n.e.	Intensidade de comércio >30%
2470	Fabricação de fibras sintéticas ou artificiais	Intensidade de comércio >30%
2511	Fabricação de pneus e câmaras-de-ar	Intensidade de comércio >30%
2615	Fabricação e transformação de outro vidro (inclui vidro técnico)	Intensidade de comércio >30%
2621	Fabricação de artigos cerâmicos de uso doméstico e ornamental	Intensidade de comércio >30%
2622	Fabricação de artigos cerâmicos para usos sanitários	Intensidade de comércio >30%
2623	Fabricação de isoladores e peças isolantes em cerâmica	Intensidade de comércio >30%
2624	Fabricação de outros produtos em cerâmica para usos técnicos	Intensidade de comércio >30%
2625	Fabricação de outros produtos cerâmicos não refractários (excepto os destinados à construção)	Intensidade de comércio >30%
2626	Fabricação de produtos cerâmicos refractários	Intensidade de comércio >30%
2681	Fabricação de produtos abrasivos	Intensidade de comércio >30%
2722	Fabricação de tubos de aço	Intensidade de comércio >30%
2741	Obtenção e primeira transformação de metais preciosos	Intensidade de comércio >30%
2861	Fabricação de cutelaria	Intensidade de comércio >30%
2862	Fabricação de ferramentas manuais	Intensidade de comércio >30%
2874	Fabricação de rebites, parafusos, molas e correntes metálicas	Intensidade de comércio >30%
2875	Fabricação de outros produtos metálicos, n.e.	Intensidade de comércio >30%
2911	Fabricação de motores e turbinas	Intensidade de comércio >30%
2912	Fabricação de bombas e compressores	Intensidade de comércio >30%
2913	Fabricação de torneiras e válvulas	Intensidade de comércio >30%

Quadro 6 – Setores e subsectores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2013-2014

(Continuação)

Código*	Descrição	Critério
2914	Fabricação de rolamentos, de engrenagens e de outros órgãos de transmissão	Intensidade de comércio >30%
2921	Fabricação de fornos e queimadores	Intensidade de comércio >30%
2923	Fabricação de equipamento não doméstico para refrigeração e ventilação	Intensidade de comércio >30%
2924	Fabricação de outras máquinas de uso geral, n.e.	Intensidade de comércio >30%
2932	Fabricação de outras máquinas para a agricultura, pecuária e silvicultura	Intensidade de comércio >30%
2941	Fabricação de máquinas-ferramentas eléctricas portáteis	Intensidade de comércio >30%
2942	Fabricação de outras máquinas-ferramentas para metais	Intensidade de comércio >30%
2943	Fabricação de outras máquinas-ferramentas, n.e.	Intensidade de comércio >30%
2951	Fabricação de máquinas para a metalurgia	Intensidade de comércio >30%
2952	Fabricação de máquinas para as indústrias extractivas e para a construção	Intensidade de comércio >30%
2953	Fabricação de máquinas para as indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco	Intensidade de comércio >30%
2954	Fabricação de máquinas para as indústrias têxtil, do vestuário e do couro	Intensidade de comércio >30%
2955	Fabricação de máquinas para as indústrias do papel e do cartão	Intensidade de comércio >30%
2956	Fabricação de outras máquinas e equipamento para uso específico, n.e.	Intensidade de comércio >30%
2960	Fabricação de armas e munições	Intensidade de comércio >30%
2971	Fabricação de electrodomésticos	Intensidade de comércio >30%
3001	Fabricação de máquinas de escritório	Intensidade de comércio >30%
3002	Fabricação de computadores e de outro equipamento informático	Intensidade de comércio >30%
3110	Fabricação de motores, geradores e transformadores eléctricos	Intensidade de comércio >30%
3120	Fabricação de material de distribuição e de controlo para instalações eléctricas	Intensidade de comércio >30%
3130	Fabricação de fios e cabos isolados	Intensidade de comércio >30%
3140	Fabricação de acumuladores e de pilhas eléctricas	Intensidade de comércio >30%
3150	Fabricação de lâmpadas eléctricas e de outro material de iluminação	Intensidade de comércio >30%
3162	Fabricação de outro equipamento eléctrico, n.e.	Intensidade de comércio >30%
3210	Fabricação de componentes electrónicos	Intensidade de comércio >30%
3220	Fabricação de aparelhos emissores de rádio e de televisão e aparelhos de telefonia e telegrafia por fios	Intensidade de comércio >30%
3230	Fabricação de aparelhos receptores e material de rádio e de televisão, de aparelhos de gravação ou reprodução de som e de imagens e de material associado	Intensidade de comércio >30%
3310	Fabricação de material médico-cirúrgico e ortopédico	Intensidade de comércio >30%
3320	Fabricação de instrumentos e aparelhos de medida, verificação, controlo, navegação e outros fins (excepto de controlo de processos industriais)	Intensidade de comércio >30%
3340	Fabricação de material óptico, fotográfico e cinematográfico	Intensidade de comércio >30%
3350	Fabricação de relógios e material de relojoaria	Intensidade de comércio >30%

Quadro 6 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2013-2014

(Continuação)

Código*	Descrição	Critério
3511	Construção e reparação de embarcações, excepto de recreio e desporto	Intensidade de comércio >30%
3512	Construção e reparação de embarcações de recreio e desporto	Intensidade de comércio >30%
3530	Fabricação de aeronaves e de veículos espaciais	Intensidade de comércio >30%
3541	Fabricação de motociclos	Intensidade de comércio >30%
3542	Fabricação de bicicletas	Intensidade de comércio >30%
3543	Fabricação de veículos para inválidos	Intensidade de comércio >30%
3550	Fabricação de outro material de transporte, n.e.	Intensidade de comércio >30%
3621	Cunhagem de moedas	Intensidade de comércio >30%
3622	Fabricação de joalharia, ourivesaria e artigos similares	Intensidade de comércio >30%
3630	Fabricação de instrumentos musicais	Intensidade de comércio >30%
3640	Fabricação de artigos de desporto	Intensidade de comércio >30%
3650	Fabricação de jogos e de brinquedos	Intensidade de comércio >30%
3661	Fabricação de bijutarias	Intensidade de comércio >30%
3662	Fabricação de vassouras, escovas e pincéis	Intensidade de comércio >30%
3663	Outras indústrias transformadoras, n.e.	Intensidade de comércio >30%
1010	Extracção e aglomeração de hulha	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
1430	Extracção de minerais para a indústria química e para a fabricação de adubos	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
1597	Fabricação de malte	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
1711	Preparação e fiação de fibras do tipo algodão	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
1810	Confecção de artigos de vestuário em couro	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
2310	Fabricação de coque	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
2413	Fabricação de outros produtos químicos inorgânicos de base	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
2414	Fabricação de outros produtos químicos orgânicos de base	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
2415	Fabricação de adubos e de compostos azotados	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
2417	Fabricação de borracha sintética sob formas primárias	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
2710	Siderurgia e fabricação de ferro-ligas	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
2731	Estiragem a frio	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
2742	Obtenção e primeira transformação de alumínio	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
2744	Obtenção e primeira transformação de cobre	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
2745	Obtenção e primeira transformação de metais não ferrosos	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio
2931	Fabricação de tractores agrícolas	Aumento nos Custos de Produção, relevante intensidade de comércio

Quadro 6 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2013-2014

(Conclusão)

Código*	Descrição	Critério
2651	Fabricação de cimento	Aumento \geq 30% nos Custos de Produção
2652	Fabricação de cal	Aumento \geq 30% nos Custos de Produção
1440	Extracção e refinação de sal	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
1562	Fabricação de amidos, féculas e produtos afins	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
1583	Indústria do açúcar	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
1592	Produção de álcool etílico de fermentação	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
1595	Fabricação de vermouths e de outras bebidas fermentadas não destiladas	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
2112	Fabricação de papel e de cartão (excepto canelado)	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
2320	Fabricação de produtos petrolíferos refinados	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
2611	Fabricação de vidro plano	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
2613	Fabricação de vidro de embalagem e cristalaria (vidro oco)	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
2614	Fabricação de fibras de vidro	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
2630	Fabricação de azulejos, ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
2721	Fabricação de tubos de ferro fundido	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
2743	Obtenção e primeira transformação de chumbo, zinco e estanho	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio $>10\%$
1730	Acabamento de têxteis	Avaliação Qualitativa
2020	Fabricação de folheados; contraplacados, painéis lamelados, de partículas, de fibras e outros painéis	Avaliação Qualitativa
2416	Fabricação de matérias plásticas sob formas primárias	Avaliação Qualitativa
2640	Fabricação de tijolos, telhas e outros produtos de barro para a construção	Avaliação Qualitativa
2653	Fabricação de gesso	Avaliação Qualitativa
2662	Fabricação de produtos de gesso para a construção	Avaliação Qualitativa
2751	Fundição de ferro fundido	Avaliação Qualitativa
2753	Fundição de metais leves	Avaliação Qualitativa

Fontes: Comissão Europeia (2010, 2011, 2012, 2014a), Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia (2009, p. 75).

(Continuação das notas do Quadro 6).

*Códigos sinalizados com asterisco são ou códigos CPA ou códigos PRODCOM. Códigos sem asterisco são códigos NACE.

**Descrições dos setores e subsetores foram retiradas dos documentos da Comissão Europeia e, portanto, estão em português de Portugal.

ANEXO C – Lista 2 para fuga de carbono no RCLE-UE

Quadro 7 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2015-2020

(Continua)

Código*	Descrição	Critério
510	Extração de hulha (inclui antracite)	Intensidade de comércio >30%
610	Extração de petróleo bruto	Intensidade de comércio >30%
620	Extração de gás natural	Intensidade de comércio >30%
710	Extração e preparação de minérios de ferro	Intensidade de comércio >30%
729	Extração e preparação de outros minérios metálicos não-ferrosos	Intensidade de comércio >30%
891	Extração de minerais para a indústria química e para a fabricação de adubos	Intensidade de comércio >30%
893	Extração de sal	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
899	Outras indústrias extrativas, n.e.	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >30%
1020	Preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos	Intensidade de comércio >30%
1041	Produção de óleos e gorduras	Intensidade de comércio >30%
1062	Fabricação de amidos, féculas e produtos afins	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
1081	Indústria do açúcar	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
1086	Fabricação de alimentos homogeneizados e dietéticos	Intensidade de comércio >30%
1101	Fabricação de bebidas alcoólicas destiladas	Intensidade de comércio >30%
1102	Indústria do vinho	Intensidade de comércio >30%
1104	Fabricação de vermouths e de outras bebidas fermentadas não destiladas	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
1310	Preparação e fiação de fibras têxteis	Intensidade de comércio >30%
1320	Tecelagem de têxteis	Intensidade de comércio >30%
1391	Fabricação de tecidos de malha	Intensidade de comércio >30%
1392	Fabricação de artigos têxteis confeccionados, exceto vestuário	Intensidade de comércio >30%
1393	Fabricação de tapetes e carpetes	Intensidade de comércio >30%
1394	Fabricação de cordoaria e redes	Intensidade de comércio >30%
1395	Fabricação de não tecidos e respetivos artigos, exceto vestuário	Intensidade de comércio >30%
1396	Fabricação de têxteis para uso técnico e industrial	Intensidade de comércio >30%
1399	Fabricação de outros têxteis n.e.	Intensidade de comércio >30%
1411	Confeção de vestuário em couro	Intensidade de comércio >30%
1412	Confeção de vestuário de trabalho	Intensidade de comércio >30%
1413	Confeção de outro vestuário exterior	Intensidade de comércio >30%

Quadro 7 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2015-2020

(Continuação)

Código*	Descrição	Critério
1414	Confeção de vestuário interior	Intensidade de comércio >30%
1419	Confeção de outros artigos e acessórios de vestuário	Intensidade de comércio >30%
1420	Confeção de artigos de peles com pelo	Intensidade de comércio >30%
1431	Fabricação de meias e similares de malha	Intensidade de comércio >30%
1439	Fabricação de outro vestuário de malha	Intensidade de comércio >30%
1511	Curtimenta e acabamento de peles sem pelo e com pelo	Intensidade de comércio >30%
1512	Fabricação de artigos de viagem e de uso pessoal, de marroquinaria, de correio e de seleiro	Intensidade de comércio >30%
1520	Indústria de calçado	Intensidade de comércio >30%
1622	Parqueteria	Intensidade de comércio >30%
1629	Fabricação de outras obras de madeira, cestaria e espartaria; indústria da cortiça	Intensidade de comércio >30%
1711	Fabricação de pasta	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >30%
1712	Fabricação de papel e de cartão (exceto canelado)	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
1724	Fabricação de papel de parede	Intensidade de comércio >30%
1910	Fabricação de produtos de coqueria	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >30%
1920	Fabricação de produtos petrolíferos refinados e de aglomerados de combustíveis	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
2012	Fabricação de corantes e pigmentos	Intensidade de comércio >30%
2013	Fabricação de outros produtos químicos inorgânicos de base	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >30%
2014	Fabricação de outros produtos químicos orgânicos de base	Aumento \geq 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >30%
2015	Fabricação de adubos e de compostos azotados	Aumento \geq 30% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
2016	Fabricação de matérias plásticas sob formas primárias	Intensidade de comércio >30%
2017	Fabricação de borracha sintética sob formas primárias	Intensidade de comércio >30%
2020	Fabricação de pesticidas e outros produtos agroquímicos	Intensidade de comércio >30%
2042	Fabricação de perfumes, de cosméticos e de produtos de higiene	Intensidade de comércio >30%
2053	Fabricação de óleos essenciais	Intensidade de comércio >30%
2059	Fabricação de outros produtos químicos, n.e.	Intensidade de comércio >30%
2060	Fabricação de fibras sintéticas ou artificiais	Intensidade de comércio >30%
2110	Fabricação de produtos farmacêuticos de base	Intensidade de comércio >30%
2120	Fabricação de preparações farmacêuticas	Intensidade de comércio >30%
2211	Fabricação de pneus e câmaras-de-ar; reconstrução de pneus	Intensidade de comércio >30%

Quadro 7 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2015-2020

(Continuação)

Código*	Descrição	Critério
2219	Fabricação de outros produtos de borracha	Intensidade de comércio >30%
2311	Fabricação de vidro plano	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
2313	Fabricação de vidro de embalagem e cristalaria (vidro oco)	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
2314	Fabricação de fibras de vidro	Aumento >= 5% nos Custos de Produção/intensidade de comércio >30%
2319	Fabricação e transformação de outro vidro (incluindo vidro técnico)	Intensidade de comércio >30%
2320	Fabricação de produtos cerâmicos refratários	Intensidade de comércio >30%
2331	Fabricação de azulejos, ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >30%
2341	Fabricação de artigos cerâmicos de uso doméstico e ornamental	Intensidade de comércio >30%
2342	Fabricação de artigos cerâmicos para usos sanitários	Intensidade de comércio >30%
2343	Fabricação de isoladores e peças isolantes em cerâmica	Intensidade de comércio >30%
2344	Fabricação de outros produtos em cerâmica para usos técnicos	Intensidade de comércio >30%
2349	Fabricação de outros produtos cerâmicos não refratários	Intensidade de comércio >30%
2351	Fabricação de cimento	Aumento >= 30% nos Custos de Produção
2352	Fabricação de cal e gesso	Aumento >= 30% nos Custos de Produção
2370	Serragem, corte e acabamento de rochas ornamentais e de outras pedras de construção	Intensidade de comércio >30%
2391	Fabricação de produtos abrasivos	Intensidade de comércio >30%
2410	Siderurgia e fabricação de ferroligas	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
2420	Fabricação de tubos, condutas, perfis ocos e respectivos acessórios, de aço	Intensidade de comércio >30%
2431	Estiragem a frio	Intensidade de comércio >30%
2441	Obtenção e primeira transformação de metais preciosos	Intensidade de comércio >30%
2442	Obtenção e primeira transformação de alumínio	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >30%
2443	Obtenção e primeira transformação de chumbo, zinco e estanho	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
2444	Obtenção e primeira transformação de cobre	Intensidade de comércio >30%
2445	Obtenção e primeira transformação de outros metais não ferrosos	Intensidade de comércio >30%
2446	Tratamento de combustível nuclear	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >30%
2540	Fabricação de armas e munições	Intensidade de comércio >30%
2571	Fabricação de cutelaria	Intensidade de comércio >30%

Quadro 7 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2015-2020

(Continuação)

Código*	Descrição	Critério
2572	Fabricação de fechaduras, dobradiças e outras ferragens	Intensidade de comércio >30%
2573	Fabricação de ferramentas	Intensidade de comércio >30%
2594	Fabricação de rebites, parafusos e porcas	Intensidade de comércio >30%
2599	Fabricação de outros produtos metálicos, n.e.	Intensidade de comércio >30%
2611	Fabricação de componentes eletrônicos	Intensidade de comércio >30%
2612	Fabricação de placas de circuitos eletrônicos	Intensidade de comércio >30%
2620	Fabricação de computadores e de equipamento periférico	Intensidade de comércio >30%
2630	Fabricação de aparelhos e de equipamentos para comunicações	Intensidade de comércio >30%
2640	Fabricação de receptores de rádio e de televisão e bens de consumo similares	Intensidade de comércio >30%
2651	Fabricação de instrumentos e aparelhos de medição, verificação e navegação	Intensidade de comércio >30%
2652	Fabricação de relógios e material de relojoaria	Intensidade de comércio >30%
2660	Fabricação de equipamento de radiação, de eletromedicina e eletroterapêutico	Intensidade de comércio >30%
2670	Fabricação de instrumentos e de equipamentos, óticos e fotográficos	Intensidade de comércio >30%
2680	Fabricação de suportes de informação magnéticos e óticos	Intensidade de comércio >30%
2711	Fabricação de motores, geradores e transformadores elétricos	Intensidade de comércio >30%
2712	Fabricação de material de distribuição e de controlo para instalações elétricas	Intensidade de comércio >30%
2720	Fabricação de acumuladores e de pilhas	Intensidade de comércio >30%
2731	Fabricação de cabos de fibra ótica	Intensidade de comércio >30%
2732	Fabricação de outros fios e cabos elétricos e eletrônicos	Intensidade de comércio >30%
2733	Fabricação de dispositivos e acessórios para instalações elétricas, de baixa tensão	Intensidade de comércio >30%
2740	Fabricação de lâmpadas elétricas e de outro material de iluminação	Intensidade de comércio >30%
2751	Fabricação de aparelhos eletrodomésticos	Intensidade de comércio >30%
2752	Fabricação de aparelhos não elétricos para uso doméstico	Intensidade de comércio >30%
2790	Fabricação de outro equipamento elétrico	Intensidade de comércio >30%
2811	Fabricação de motores e turbinas (exceto motores para aeronaves, automóveis e motocicletas)	Intensidade de comércio >30%
2812	Fabricação de equipamento hidráulico e pneumático	Intensidade de comércio >30%
2813	Fabricação de outras bombas e compressores	Intensidade de comércio >30%
2814	Fabricação de outras torneiras e válvulas	Intensidade de comércio >30%
2815	Fabricação de rolamentos, de engrenagens e de outros órgãos de transmissão	Intensidade de comércio >30%
2821	Fabricação de fornos e queimadores	Intensidade de comércio >30%
2822	Fabricação de equipamento de elevação e de movimentação C	Intensidade de comércio >30%

Quadro 7 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2015-2020

(Continuação)

Código*	Descrição	Critério
2823	Fabricação de máquinas e equipamento de escritório (exceto computadores e equipamento periférico)	Intensidade de comércio >30%
2824	Fabricação de máquinas-ferramentas portáteis com motor	Intensidade de comércio >30%
2825	Fabricação de equipamento não doméstico para refrigeração e ventilação	Intensidade de comércio >30%
2829	Fabricação de outras máquinas para uso geral, n.e.	Intensidade de comércio >30%
2830	Fabricação de máquinas e de tratores para agricultura, pecuária e silvicultura	Intensidade de comércio >30%
2841	Fabricação de maquinaria para metalurgia	Intensidade de comércio >30%
2849	Fabricação de outras máquinas-ferramentas	Intensidade de comércio >30%
2891	Fabricação de máquinas para a metalurgia	Intensidade de comércio >30%
2892	Fabricação de máquinas para as indústrias extrativas e para a construção	Intensidade de comércio >30%
2893	Fabricação de máquinas para as indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco	Intensidade de comércio >30%
2894	Fabricação de máquinas para as indústrias têxtil, do vestuário e do couro	Intensidade de comércio >30%
2895	Fabricação de máquinas para as indústrias do papel e do cartão	Intensidade de comércio >30%
2896	Fabricação de máquinas para as indústrias do plástico e da borracha	Intensidade de comércio >30%
2899	Fabricação de outras máquinas e equipamento para uso específico, n.e.	Intensidade de comércio >30%
2910	Fabricação de veículos automóveis	Intensidade de comércio >30%
2931	Fabricação de equipamento elétrico e eletrónico para veículos automóveis	Intensidade de comércio >30%
3011	Construção de embarcações e estruturas flutuantes, exceto de recreio e desporto	Intensidade de comércio >30%
3012	Construção de embarcações de recreio e desporto	Intensidade de comércio >30%
3030	Fabricação de aeronaves, veículos espaciais e equipamento relacionado	Intensidade de comércio >30%
3091	Fabricação de motociclos	Intensidade de comércio >30%
3092	Fabricação de bicicletas e de veículos para inválidos	Intensidade de comércio >30%
3099	Fabricação de outro equipamento de transporte, n.e.	Intensidade de comércio >30%
3109	Fabricação de mobiliário para outros fins	Intensidade de comércio >30%
3211	Cunhagem de moedas	Intensidade de comércio >30%
3212	Fabricação de joalharia, ourivesaria e artigos similares	Intensidade de comércio >30%
3213	Fabricação de bijutarias	Intensidade de comércio >30%
3220	Fabricação de instrumentos musicais	Intensidade de comércio >30%
3230	Fabricação de artigos de desporto C	Intensidade de comércio >30%
3240	Fabricação de jogos e de brinquedos	Intensidade de comércio >30%
3250	Fabricação de instrumentos e material médico-cirúrgico	Intensidade de comércio >30%
3291	Fabricação de vassouras, escovas e pincéis	Intensidade de comércio >30%
3299	Outras indústrias transformadoras, n.e.	Intensidade de comércio >30%

Quadro 7 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2015-2020

(Continuação)

Código*	Descrição	Critério
81221*	Caulino e outras argilas cauliníferas	Intensidade de comércio >30%
8122250*	Argilas comuns e xistosas dos tipos geralmente usados em construção (exceto argilas expand. SH 68.06); andaluzite, cianite e silimanite; mulita; barro cozido em pó (terra de chamotte) e terra de dinas	Intensidade de comércio >30%
10311130*	Batatas, preparadas ou conservadas, exceto em vinagre ou em ácido acético, congeladas	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
10311300*	Farinha, sêmola e flocos de batata	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
10391725*	Concentrado de tomate	Intensidade de comércio >30%
105121*	Leite em pó desnatado	Intensidade de comércio >30%
105122*	Leite gordo em pó	Intensidade de comércio >30%
105153*	Caseína	Intensidade de comércio >30%
105154*	Lactose e xarope de lactose	Intensidade de comércio >30%
10515530*	Soro de leite em pó, granulado ou sob outra forma	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >30%
108211*	Pasta de cacau, mesmo desengordurada C	Intensidade de comércio >30%
108212*	Manteiga, gordura e óleo de cacau	Intensidade de comércio >30%
108213*	Cacau em pó, sem adição de edulcorantes	Intensidade de comércio >30%
10891334*	Leveduras para panificação	Intensidade de comércio >30%
20111150*	Hidrogénio	Aumento >= 30% nos Custos de Produção
20111160*	Azoto (nitrogénio)	Aumento >= 30% nos Custos de Produção
20111170*	Oxigénio	Aumento >= 30% nos Custos de Produção
203021*	Pigmentos preparados, opacificantes e cores, composições vitrificáveis, engobos, esmaltes metálicos líquidos e preparações semelhantes; fritas de vidro e outros vidros	Intensidade de comércio >30%
239914*	Grafite artificial; grafite coloidal ou semicoloidal; preparações à base de grafite ou de outros carbonos, em pastas, blocos, lamelas ou outros produtos intermédios	Intensidade de comércio >30%
23991910*	Lã de escórias de altos-fornos, de outras escórias, lâ de rocha e lâs minerais semelhantes (mesmo misturadas entre si), em blocos ou massas, em folhas ou em rolos	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
23991920*	Vermiculite e argilas, expandidas, espuma de escórias e produtos minerais semelhantes, expandidos (mesmo misturados entre si)	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >10%
25501134*	Partes de veios (árvores) de transmissão e de manivelas (forjamento livre do aço); obras da posição SH 73.26; partes de máquinas, aparelhos e veículos dos cap. SH 84, 85, 86, 87, 88 e 90 (forjamento livre do aço)	Aumento >= 5% nos Custos de Produção, intensidade de comércio >30%
1106	Fabricação de malte	Avaliação Qualitativa
1330	Acabamento de têxteis	Avaliação Qualitativa
2332	Fabricação de tijolos, telhas e outros produtos cerâmicos para a construção	Avaliação Qualitativa
2362	Fabricação de produtos de gesso para a construção	Avaliação Qualitativa

Quadro 7 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2015-2020

(Conclusão)

Código*	Descrição	Critério
2451	Fundição de ferro fundido	Avaliação Qualitativa
2453	Fundição de metais leves 29.10.2014 L 308/124 Jornal Oficial da União Europeia PT	Avaliação Qualitativa

Fontes: Comissão Europeia (2014b), Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia (2009, p. 75).

*Códigos sinalizados com asterisco são ou códigos CPA ou códigos PRODCOM. Códigos sem asterisco são códigos NACE.

**Descrições dos setores e subsetores foram retiradas dos documentos da Comissão Europeia e, portanto, estão em português de Portugal.

ANEXO D – Lista 3 para fuga de carbono no RCLE-UE

Quadro 8 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2021-2030

(Continua)

Código*	Descrição	Critério
510	Extração de hulha	Alta intensidade de carbono
610	Extração de petróleo bruto	Alta intensidade de carbono
710	Extração e preparação de minérios de ferro	Alta intensidade de carbono
729	Extração e preparação de outros minérios metálicos não-ferrosos	Alta intensidade de carbono
891	Extração de minerais para a indústria química e para a fabricação de adubos	Alta intensidade de carbono
899	Outras indústrias extrativas, n.e.	Alta intensidade de carbono
1041	Produção de óleos e gorduras	Alta intensidade de carbono
1062	Fabricação de amidos, féculas e produtos afins	Alta intensidade de carbono
1081	Indústria do açúcar	Alta intensidade de carbono
1106	Fabricação de malte	Alta intensidade de carbono
1310	Preparação e fiação de fibras têxteis	Alta intensidade de carbono
1395	Fabricação de não tecidos e respetivos artigos, exceto vestuário	Alta intensidade de carbono
1411	Confeção de vestuário em couro	Alta intensidade de carbono
1621	Fabricação de folheados e painéis à base de madeira	Alta intensidade de carbono
1711	Fabricação de pasta	Alta intensidade de carbono
1712	Fabricação de papel e de cartão (exceto canelado)	Alta intensidade de carbono
1910	Fabricação de produtos de coqueria	Alta intensidade de carbono
1920	Fabricação de produtos petrolíferos refinados	Alta intensidade de carbono
2011	Fabricação de gases industriais	Intensidade de carbono alta
2012	Fabricação de corantes e pigmentos	Alta intensidade de carbono
2013	Fabricação de outros produtos químicos inorgânicos de base	Alta intensidade de carbono
2014	Fabricação de outros produtos químicos orgânicos de base	Alta intensidade de carbono
2015	Fabricação de adubos e de compostos azotados	Alta intensidade de carbono
2016	Fabricação de matérias plásticas sob formas primárias	Alta intensidade de carbono
2017	Fabricação de borracha sintética sob formas primárias	Alta intensidade de carbono
2060	Fabricação de fibras sintéticas ou artificiais	Alta intensidade de carbono
2311	Fabricação de vidro plano	Alta intensidade de carbono
2313	Fabricação de vidro de embalagem e cristalaria (vidro oco)	Alta intensidade de carbono
2314	Fabricação de fibras de vidro	Alta intensidade de carbono
2319	Fabricação e transformação de outro vidro (incluindo vidro técnico)	Alta intensidade de carbono
2320	Fabricação de produtos cerâmicos refratários	Alta intensidade de carbono

Quadro 8 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2021-2030

(Continuação)

Código*	Descrição	Critério
2331	Fabricação de azulejos, ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica	Alta intensidade de carbono
2351	Fabricação de cimento	Alta intensidade de carbono
2352	Fabricação de cal e gesso	Alta intensidade de carbono
2399	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos, n.e.	Alta intensidade de carbono
2410	Siderurgia e fabricação de ferro-ligas	Alta intensidade de carbono
2420	Fabricação de tubos, condutas, perfis ocios e respectivos acessórios de aço	Alta intensidade de carbono
2431	Estiragem a frio de barras	Alta intensidade de carbono
2442	Obtenção e primeira transformação de alumínio	Alta intensidade de carbono
2443	Obtenção e primeira transformação de chumbo, zinco e estanho	Alta intensidade de carbono
2444	Obtenção e primeira transformação de cobre	Alta intensidade de carbono
2445	Obtenção e primeira transformação de metais não ferrosos, n.e.	Alta intensidade de carbono
2446	Tratamento de combustível nuclear	Alta intensidade de carbono
2451	Fundição de ferro fundido	Alta intensidade de carbono
893	Extração de sal	Avaliação Qualitativa
1330	Acabamento de têxteis	Avaliação Qualitativa
2110	Fabricação de produtos farmacêuticos de base	Avaliação Qualitativa
2341	Fabricação de artigos cerâmicos de uso doméstico e ornamental	Avaliação Qualitativa
2342	Fabricação de artigos cerâmicos para usos sanitários	Avaliação Qualitativa
2332	Fabricação de tijolos, telhas e de outros produtos de barro para a construção	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
081221*	Extração de argilas e caulino	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
10311130*	Batatas congeladas, preparadas ou conservadas (incluindo batatas cozidas ou parcialmente cozidas em óleo e posteriormente congeladas; exceto em vinagre ou em ácido acético)	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
10311300*	Farinha, sêmola, flocos, granulado e péletes de batata	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
10391725*	Concentrado de tomate	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
105121*	Leite em pó desnatado	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
105122*	Leite gordo em pó	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
105153*	Caseína	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
105154*	Lactose e xarope de lactose	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
10515530*	Soro, ou soro modificado, de leite, em pó, granulado ou sob outras formas sólidas, concentrado ou não e contendo ou não edulcorantes adicionados	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
10891334*	Leveduras para panificação	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5

Quadro 8 – Setores e subsetores considerados como expostos a um risco significativo de fuga de carbono no RCLE-UE, para o período 2021-2030

(Conclusão)

Código*	Descrição	Critério
20302150*	Composições vitrificáveis, engobos e preparações semelhantes para as indústrias da cerâmica, do esmalte e do vidro	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
20302170*	Esmaltes metálicos líquidos e preparações semelhantes; fritas de vidro e outros vidros em pó, em grânulos ou em flocos	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5
25501134*	Peças de ferro forjadas em matriz aberta para veios de transmissão, árvores de cames, cambotas e manivelas, etc.	Intensidade de emissões/VAB é maior do que 1,5

Fontes: Comissão Europeia (2019), Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia (2018, p. 16-17).

*Códigos sinalizados com asterisco são ou códigos CPA ou códigos PRODCOM. Códigos sem asterisco são códigos NACE.

**Descrições dos setores e subsetores foram retiradas dos documentos da Comissão Europeia e, portanto, estão em português de Portugal.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br