



Texto para Discussão 006 | 2021

Discussion Paper 006 | 2021

Cadeias globais de valor, *upgrading* ambiental e os objetivos do desenvolvimento sustentável: estabelecendo diálogos entre as diferentes abordagens

Kaio Vital da Costa

Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro

This paper can be downloaded without charge from

<https://www.ie.ufrj.br/publicacoes-j/textos-para-discussao.html>

Cadeias globais de valor, *upgrading* ambiental e os objetivos do desenvolvimento sustentável: estabelecendo diálogos entre as diferentes abordagens

Fevereiro, 2021

Kaio Vital da Costa

Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Resumo

A crescente fragmentação da produção entre empresas independentes que estão espacialmente dispersas e são responsáveis por diferentes etapas do processo de produção impõe desafios específicos às empresas que buscam “esverdear” todas as atividades de produção ligadas à criação de seus produtos. Este artigo busca estabelecer um diálogo entre as abordagens de cadeias globais de valor e redes globais de produção e processos de *upgrading* ambiental. A análise é a partir das discussões do denominado dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), formulado pelas Nações Unidas. O nexu entre as duas abordagens é interessante per se, mas também é de extrema relevância política, pois os formuladores de políticas, especialmente nos países em desenvolvimento, depositam grandes esperanças nas cadeias de valor globais como uma ferramenta de política industrial eficaz e como mecanismo capaz de impor padrões ambientais voltados a redução das emissões a partir de suas múltiplas fontes.

Palavras-chave: cadeias globais de valor; *upgrading* ambiental; desenvolvimento sustentável

JEL Code: F18; F64; Q56

1 Introdução

As empresas são cada vez mais desafiadas a incluir preocupações ambientais em suas atividades comerciais. O aumento da consciência ambiental dos consumidores, campanhas e ações diretas de ONGs e outros grupos da sociedade civil, e políticas nacionais e supranacionais rigorosas estão forçando as empresas a serem responsáveis pelo impacto ambiental de todas as atividades relacionadas com seus produtos, não apenas aquelas realizadas internamente. O fato de a produção estar cada vez mais fragmentada entre firmas independentes, especialmente dispersas e responsáveis por diferentes etapas do processo produtivo, coloca desafios particulares às firmas que buscam produzir reduzindo sua pegada ambiental. Isso ocorre principalmente quando se trata de monitorar e influenciar as atividades de fornecedores de segundo e terceiro níveis, além daqueles de primeiro nível, e quando os parceiros da cadeia de valor estão localizados em países caracterizados por padrões ambientais diferenciados.

A globalização da produção levou ao aumento do comércio internacional e ao surgimento de complexas redes globais de produção. Ao mesmo tempo, o uso de recursos globais e as pressões ambientais estão aumentando (Plank et al., 2018). Diante desse cenário, as empresas são desafiadas a incluir as preocupações ambientais em suas atividades empresariais (De Marchi et al., 2013). As questões ambientais mundiais não se restringem às fronteiras de um país (Ritvala et al., 2014), mas a associação entre cadeias globais de valor (CGV) e desenvolvimento sustentável ainda é secundária nos estudos dessa área de pesquisa. Desde o primeiro ensaio na década de 1990, os pesquisadores da CGV têm abordado questões relacionadas à promoção do desenvolvimento econômico e, secundariamente, abordado a sustentabilidade social e ambiental (Humphrey, 2014).

A pesquisa sobre as implicações ambientais das CGV concentra-se em rótulos e certificações ambientais (Klooster, 2006) ou comércio justo (Taylor, 2005). Além disso, embora haja uma revisão sistemática da literatura sobre a melhoria ambiental nas CGV (Khattak e Pinto, 2018), ela se concentra na conceituação da discussão. Em todos os casos, os impactos da relação entre as CGV e o *upgrading* ambiental não são analisados sistematicamente, sendo assumidos (Bolwig et al., 2010; Khattak e Pinto, 2018). Além da relativa escassez de estudos relacionando a participação e o posicionamento nas CGV e *upgrading* ambiental, há poucos estudos analisando empiricamente os impactos das

estratégias de *upgrading* ambiental sobre processos virtuosos (ou não) de mudança estrutural. Mesmo dentro dos estudos de *upgrading* nas CGV a questão ambiental surge apenas de modo secundário.

De acordo com Kaplinsky e Readman (2001) e Humphrey e Schmitz (2002), o *upgrading* industrial é identificado a partir de quatro dimensões: *upgrading* de processo, *upgrading* de produto, *upgrading* social e *upgrading* intersetorial ou de cadeia. O *upgrading* industrial significa melhorar a qualidade do produto, inovação de processos e avanços em termos de ganhos de salário e condições de trabalho. O *upgrading* social envolve a melhoria dos direitos e prerrogativas dos trabalhadores como atores sociais e da qualidade de seu emprego (Sen, 2000). Por sua vez, o *upgrading* ambiental nas CGVs é definido como a melhoria do desempenho ambiental por meio de mudanças nos processos tecnológicos, sociais e organizacionais, com a intenção de evitar ou reduzir os impactos ambientais gerais (Khattak, Stringer, Benson-Rea, & Haworth, 2015). Este artigo analisa o *upgrading* ambiental como uma base essencial para a realização dos ODS por meio do crescimento econômico, criação de empregos e industrialização sustentável.

Na literatura sobre CGV, as estratégias de sustentabilidade têm sido exploradas por meio do conceito de *upgrading* ambiental (Poulsen, Ponte e Sornn-Friese, 2017). As empresas podem realizar *upgrading* de produto ou processo ou melhorar sua organização, levando em consideração as consequências ambientais de seus negócios (De Marchi et al., 2019). Em particular, os estudos sobre CGV exploraram o papel das empresas líderes em promover o “esverdeamento” de toda a cadeia de valor e as implicações do ponto de vista da governança (De Marchi, Di Maria e Ponte, 2013). Menor atenção tem sido dada aos fornecedores e seu papel na promoção do *upgrading* ambiental e seus impactos sobre transformações estruturais (De Marchi et al., 2019; Krishnan, 2017). As discussões sobre o *Green New Deal*, *Big Push* ambiental e a retomada de políticas industriais (ou *green industrial policy*) recolocaram na agenda de pesquisa os impactos sobre as economias de estratégias de transformações estruturais ambientalmente sustentáveis.

Neste contexto, uma questão central orienta este artigo. Como a literatura identifica a relação entre a integração e posicionamento dos países nas CGV e o *upgrading* ambiental? O objetivo é avaliar quais as estratégias de *upgrading* ambiental adotadas pelos países, com destaque para os países em desenvolvimento, em um ambiente de

processos produtivos fragmentados e formação de redes globais de produção. Kaplinsky (2016) aponta cinco características importantes que determinam as contribuições potenciais feitas pelo comércio nas CGV para a realização dos ODS: a) o grau de governança nas CGVs; b) a diferença entre padrões de CGV (*buyer-driven* e/ou *producer-driven*; cadeias de valor verticalmente especializadas e/ou aditivas); c) a crescente prevalência de padrões em GVCs; d) a importância e o caráter distinto da inovação e *upgrading* nas CGVs; e) e a maneira como as rendas são distribuídas nas CGVs.

O artigo usa a Agenda 2030 proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como um guia para o *upgrading* ambiental e para propor uma compreensão mais aprofundada dos possíveis impactos (positivos e/ou negativos) das estratégias de *upgrading* ambiental em possibilitar a emergência de transformações produtivas ambientalmente sustentáveis. Ao incorporarmos a dimensão ambiental no escopo de análise da inserção das empresas e dos países nas CGV, explicita-se a necessidade de entender as relações entre participação e posicionamento com o *upgrading* ambiental.

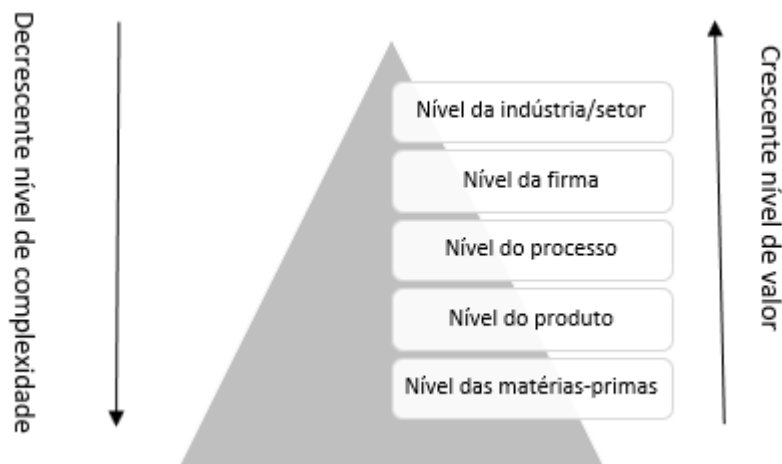
2 Revisão da literatura

2.1 As cadeias globais de valor

A abordagem das CGV descreve toda a gama de atividades, em escala global, que empresas e trabalhadores realizam, desde a concepção do produto até o uso final, incluindo atividades como pesquisa e desenvolvimento (P&D), design, produção, marketing, distribuição e suporte ao consumidor final (Gereffi e Fernandez-Stark, 2011). A fragmentação da produção levou a níveis crescentes de especialização e diferenciação de produto, com empresas em países desenvolvidos cada vez mais focando em aspectos intangíveis de criação de valor (design de produto, branding, marketing e comunicação) e empresas em países em desenvolvimento focando em aspectos tangíveis de criação de valor e produção intensiva em mão de obra, uma vez que os custos da mão de obra são relativamente menores nesses países (Gereffi, 2009).

A visão contemporânea sobre CGV é a de uma rede de relacionamentos múltiplos onde o valor pode ser adicionado por diferentes firmas dispersas geograficamente (Horvath, 2001). Essas relações podem ser entre produtos, processos, empresas e indústrias, conforme elaborado por Lambert e Cooper (2000), Min e Zhou (2002) e Kemppainen e Vepsäläinen (2003) e conforme esquematicamente representado na figura 1 abaixo. Nesse contexto, pode-se observar que há redução da complexidade e atividades de valor adicionado na base da hierarquia da cadeia de valor. Subindo na cadeia para o nível da indústria (Figura 1), há um aumento da complexidade e das atividades de valor adicionado. Com efeito, uma cadeia de valor pode ser definida como a integração de fluxos de informações e recursos por meio de uma série de atividades que adicionam valor. Sturgeon (2001) enfatizou que uma análise da atividade econômica no nível da empresa e do setor que usa uma abordagem de "cadeia de valor" é importante na medida em que possibilita mostrar não apenas a estrutura de governança das cadeias, mas as possibilidades de *upgrading* que empresas e mesmo setores possuem ao participarem das diversas etapas de elaboração de um produto.

Figura 1 - Uma perspectiva hierárquica da cadeia de valor e complexidade dos sistemas



Fonte: elaboração própria

Empresas líderes, geralmente corporações multinacionais, moldam como as CGVs são estruturadas e organizadas por meio da governança da cadeia de valor (Humphrey e Schmitz, 2002). Os líderes da cadeia decidem o que será terceirizado, quais atividades de produção serão realizadas, quais empresas participam das cadeias de valor e se a atualização ocorrerá (Kaplinsky e Morris, 2000). Além disso, eles determinam parâmetros de mercado, termos de contrato e padrões de sustentabilidade privados e voluntários (Fessehaie e Morris, 2018).

Ponte e Sturgeon (2013) também argumentaram que a "indústria" passou de um conceito localizado e baseado em cluster para uma forma de cadeia de valor que exibe uma maior dispersão espacial. Seguindo essas afirmações, a perspectiva do nível industrial da CGV pode ser descrita como sendo caracterizada por maior complexidade, mas também associada a maiores atividades ou setores que possuem a capacidade de adicionar maior valor aos produtos (Gereffi et al., 2005). Por meio dessas cadeias de valor, a produção nos setores primário, manufatureiro e de serviços são coordenados e organizados em uma base global (Yeung e Coe, 2015). Cattaneo et al. (2010) afirmam que a representação industrial da CGV tornou-se a espinha dorsal da economia mundial e o seu sistema nervoso central.

O *upgrading* é a medida de referência para verificar se a participação nessas cadeias globais efetivamente leva ao desenvolvimento das empresas/setores participantes (Gereffi, 2009). O *upgrading* refere-se a um processo de melhoria da capacidade de uma empresa/setor/país de se deslocar para um nicho econômico mais lucrativo e/ou tecnologicamente sofisticado (Gereffi,

1999), capturando uma maior parcela do valor gerado nessas cadeias. A literatura de CGV classifica o upgrading em: (1) *upgrading* industrial, consistindo em quatro tipos: (i) *upgrading* de processo, (ii) *upgrading* de produto, (iii) *upgrading* funcional e (iv) *upgrading* de cadeia ou intersetorial (Humphrey e Schmitz, 2002), (2) *upgrading* social (Barrientos et al., 2011) e (3) *upgrading* ambiental (De Marchi et al., 2013).

2.2 Upgrading ambiental nas cadeias globais de valor

A competição global tornou-se intensa à medida que as CGVs se expandiram e as capacidades aumentaram em toda a economia global. Isso significa que existem muito poucos casos em que uma empresa ou um grupo de empresas pode continuar a operar com procedimentos e produtos inalterados. Embora haja ganhos claros a serem obtidos com a participação nos mercados de exportação, esses ganhos não são automáticos. Portanto, não é tanto uma questão de saber se uma empresa ou uma economia deve participar nos mercados globais, mas como eles o fazem. O “como” envolve a capacidade dos produtores de realizarem upgrading ao longo das cadeias de valor. Isso é caracteristicamente conhecido como "inovação" ou, no jargão do CGV, como "*upgrading*" (Kaplinsky, 2016).

As contribuições mais importantes nos estudos das CGV analisaram e interpretaram o conceito de *upgrading* econômico ou industrial (produto, processo, atualização funcional e da indústria) e até que ponto diferentes padrões de governança promovem ou impedem o *upgrading* econômico em clusters ou indústrias/setores (Barrientos, Gereffi e Rossi, 2011; Morrison, Pietrobelli e Rabellotti, 2008). Debates recentes destacaram preocupações de que a dimensão ambiental da globalização da produção ainda está em sua infância (Gereffi e Fernandez-Stark, 2011; Khattak et al., 2015).

O termo “impacto ambiental” refere-se a efeitos negativos sobre o meio ambiente, por exemplo, emissão de carbono, esgotamento dos recursos naturais, consumo de água e energia e também efeitos pós-uso (resíduos, poluição e consumo de energia). Portanto, ele cobre três áreas de qualquer típica CGV, ou seja, insumos, processos e produção. A definição empírica de *upgrading* ambiental é que ocorre quando uma empresa, dentro de

uma determinada CGV, melhora seu desempenho ambiental por meio de mudanças nos processos tecnológicos, sociais e organizacionais e, por extensão, evita ou reduz seus impactos ambientais gerais (Khattak et al., 2015).

É importante entender até que ponto as CGVs impactam tanto a criação de valor quanto a sustentabilidade ambiental (Meng et al., 2018). No entanto, esse entendimento não é claro. Atualmente, há uma falta de compreensão de como as decisões que afetam a sustentabilidade são moldadas pelas CGVs (Alexander, 2018). As definições de *upgrading* ambiental encontradas na literatura estão resumidas na Tabela 1. O *upgrading* ambiental na cadeia de valor deve ser entendida em parte como resultado das forças dos setores e do mercado e em parte como resultado dos recursos internos e estratégias competitivas das empresas (Jeppesen e Hansen, 2004), podendo ser realizado de forma ativa e/ou reativa (Poulsen et al., 2018).

Tabela 1 – Definições de *upgrading* ambiental

Poulsen, Ponte e Sornn-Friese (2018)	O <i>upgrading</i> ambiental é definido como o processo diminuir a pegada ambiental das operações da cadeia de valor - incluindo a produção, processamento, transporte, consumo e eliminação ou reciclagem de resíduos
Khattak, Stringer, Benson-Rea e Haworth (2015)	O <i>upgrading</i> ambiental ocorre quando uma empresa, dentro de uma determinada CGV, melhora seu desempenho ambiental por meio de mudanças nos processos tecnológicos, sociais e organizacionais e, por extensão, evita ou reduz seus impactos ambientais gerais
De Marchi, Di Maria e Micelli (2013)	O <i>upgrading</i> ambiental é o processo pelo qual os atores econômicos avançam para um sistema de produção que evite ou mesmo reduza o danos ambientais de seus sistemas gerenciais, de produção ou de processos
Duke-VIU International Summer Research Workshop (2010)	O <i>upgrading</i> ambiental é uma forma de reduzir o “impacto ambiental” ao longo da cadeia de valor
Jeppesen e Hansen (2004)	O <i>upgrading</i> ocorre quando uma empresa melhora seu desempenho ambiental por meio de mudanças na tecnologia de produto e processo, sistemas de gestão, tratamento de resíduos e emissões

Fonte: elaboração própria

Em resumo, o *upgrading* ambiental pode levar a reduções de custo devido ao aumento da eficiência ou redução do consumo de energia ou ao acréscimo de valor por meio da criação de novas “qualidades ambientais”. O *upgrading* ambiental pode ser limitado à melhoria de processos (o uso de novos materiais, tecnologias e/ou integração de sistemas), mas também pode levar a produtos tecnologicamente mais sofisticados que incorporem valor ambiental por meio de estratégias de marca e posicionamento ou certificação para obter um rótulo ecológico (Poulsen et al., 2016).

A análise de setores verdes a partir de uma abordagem de CGV ainda é incipiente, embora algumas contribuições tenham tentado fornecer uma estrutura conceitual incluindo questões de sustentabilidade (Bolwig et al., 2010)¹. O avanço contínuo das CGVs como o modo de produção para um número crescente de bens e serviços tem impactado consideravelmente as economias e sociedades, tanto nas economias desenvolvidas quanto nas em desenvolvimento. Embora tenha havido muito esforço para mudar, há evidências de dilemas de direitos humanos não resolvidos, questões ambientais e dilemas éticos nas operações das CGV (Clarke e Boersma, 2017).

Para as empresas, a participação nas CGV não é apenas uma importante oportunidade de mercado, mas também uma oportunidade de adquirir conhecimento sobre os mercados globais, processos avançados e padrões globais que possibilitem a utilização de métodos tecnologicamente mais sofisticados e com menores impactos (Pietrobelli e Rabellotti, 2011). No entanto, essa inserção não resulta automaticamente em sustentabilidade

¹ Conforme aponta Meng et al (2018), no que diz respeito à interação entre CGV e emissões de poluentes, uma grande literatura foi desenvolvida para avaliar a “contabilidade baseada no consumo” de emissões históricas (Su, et al., 2010, Su e Ang, 2010, Tukker e Dietzenbacher, 2013). Esta literatura ajusta as contas de emissão com base territorial padrão, removendo as emissões associadas à produção de exportações e adicionando as emissões associadas à produção de importações (Peters e Hertwich, 2006, 2008). A pesquisa sobre a contabilidade baseada no consumo de impactos ambientais tem uma sobreposição metodológica e conceitual considerável com o trabalho na recente pesquisa de comércio baseado em métricas de valor adicionado (Johnson e Noguera, 2012, Koopman, Wang e Wei, 2014, Timmer et al., 2014, Meng et al., 2017). Os esforços existentes para a medição das emissões incorporadas no comércio, com base em modelos multirregionais de entrada-saída (MRIO, na sigla em inglês), fornecem um bom ponto de partida (por exemplo, Peters, 2008, Peters e Hertwich, 2008, Hertwich e Peters, 2009, Kanemoto et al., 2012, Meng et al., 2013, Su e Ang, 2014, Meng et al., 2017, Pei et al., 2018).

ambiental. Políticas de desenvolvimento industrial voltadas que aprofundem as capacidades das empresas nacionais, promovam transbordamentos de conhecimento e tecnologia e as principais questões de sustentabilidade são elementos críticos (Fessehaie e Morris, 2018). É necessário avaliar quais impactos potenciais podem estar ligados à produção de recursos específicos ou sistemas de extração que são afetados pela participação na cadeia de valor e reestruturação sob condições agroecológicas locais específicas (Riisgaard et al., 2010).

A pressão social e política para melhorar a pegada ambiental de bens, produção e distribuição criou novos desafios para produtores e varejistas de bens e serviços, especialmente aqueles oferecidos diretamente aos consumidores (Dauvergne e Lister, 2013). Isso levou a inovações que visam reduzir as pegadas ambientais e, especialmente, os níveis de emissões de dióxido de carbono (CO_2) da produção e do transporte - processos denominados de "*upgrading* ambiental", mas que, no entanto, ainda não foi amplamente teorizado (Khattak et al., 2015).

Além disso, a competitividade, o desempenho e as estratégias de empresas individuais também são afetadas pela dinâmica (redes institucionais) das CGVs nas quais estão inseridas. Por exemplo, após a eliminação das restrições quantitativas na indústria global de vestuário, as empresas líderes consolidaram sua base de fornecedores (Appelbaum, 2008), o que resultou no surgimento de fornecedores essenciais limitados, mas com diversas capacidades desenvolvidas a partir de interações regulares (Palpacuer, Gibbon e Thomsen, 2005). Além disso, a pressão exercida pela mídia e pelos atores não governamentais (ONGs) sobre as empresas líderes resultou no modelo baseado em conformidade, forçando muitas empresas líderes a desenvolver códigos de conduta que prescrevem as condições sob as quais os produtos devem ser produzidos nos países em desenvolvimento (Lund-Thomsen e Lindgreen, 2014). Portanto, uma empresa fornecedora típica está inserida em uma rede institucional mais ampla, incluindo redes locais, internacionais e regionais. Aqui, vale a pena mencionar que as empresas líderes incentivam seus fornecedores a adotar práticas de gestão ambientalmente amigáveis devido a possíveis regras e regulamentos ambientais futuros em seus países.

De acordo com De Marchi et al. (2019), diferentes tipologias de *upgrading* ambiental podem ser implementadas por atores econômicos, dependendo se afetam como os

produtos são produzidos (*upgrading* ambiental de processo), como a cesta de produtos que é oferecida (*upgrading* ambiental de produto), ou a maneira geral pela qual a empresa é gerenciada e os lucros são realizados (*upgrading* ambiental organizacional). Atenção ao *upgrading* ambiental de processo significa investir em tecnologia ou redesenho de processos para reduzir os danos ambientais e aumentar a eficiência do ponto de vista ambiental. Uma camada adicional mais complexa para a ecoeficiência é o investimento da empresa em um produto, onde o objetivo é expandir a oferta da empresa para incluir produtos que sejam mais “amigáveis” do ponto de vista ambiental, reduzindo a emissão de gases poluentes ou a probabilidade de desmatamento, por exemplo (Boons, 2019). Por um lado, a empresa pode transformar produtos existentes, levando em consideração insumos mais sustentáveis, um ciclo de vida prolongado do produto ou impactos reduzidos durante o uso do produto. Por outro lado, novos produtos podem ser lançados, o que incorporou a perspectiva ambiental desde o seu início, sendo uma perspectiva dominante no processo de inovação de produto e não como uma etapa secundária em relação a outros drivers (ou seja, funcionalidade do produto) (Webster e MacArthur, 2017). Finalmente, o *upgrading* organizacional implica a melhoria dos processos organizacionais e as práticas gerenciais consideram a necessidade de lidar com pressões e requisitos ambientais, por exemplo, por meio da adoção ou desenvolvimento de padrões. Sob essa perspectiva, fica claro que o *upgrading* ambiental não fica restrito apenas ao setor industrial, incluindo todos os setores e tipos de governança que possa reduzir os impactos no meio ambiente (Liu, Kasturiratne e Moizer, 2012; Cainelli, Mazzanti e Zoboli, 2011).

3 Estratégias verdes, upgrading ambiental e upgrading industrial: uma análise integrada

3.1 Caracterizando o upgrading ambiental no nível da firma

Dado o reconhecimento da importância das reduções de emissões e da sustentabilidade ao longo das cadeias de valor, a gestão sustentável da cadeia de insumos intermediários e bens finais tornou-se um aspecto crítico na operação das empresas multinacionais e seus fornecedores de segundo e terceiro níveis (Hassini, Surti e Searcy, 2012). A literatura examinou e explorou vários aspectos metodológicos da governança das cadeias de valor (e da oferta) para a redução da emissão de CO_2 e outras emissões, além de aspectos relacionados à redução de emissões por mudança no uso da terra. Contudo, apenas um número limitado de estudos foi realizado até agora, apresentando uma natureza exploratória com o objetivo de compreender a construção teórica e empírica do *upgrading* ambiental junto com seus processos e dimensões essenciais em uma abordagem de CGV (De Marchi, Di Maria e Micelli, 2013; De Marchi, Di Maria e Ponte, 2013; Goger, 2013; Khattak & Stringer, 2016; Khattak et al., 2015; Poulsen, Ponte e Lister, 2016).

Todos esses estudos enfatizam o papel das empresas líderes no processo de *upgrading* ambiental ao longo das CGVs. Uma das principais afirmações de todos esses estudos é que o *upgrading* ambiental de qualquer firma nas CGVs ocorre por causa da interação das empresas líderes com as empresas dos diferentes níveis dispersas geograficamente. Por meio de interações regulares, o conhecimento é criado e transferido entre as empresas e países nas CGVs, possibilitando em processos de *upgrading* ambiental, embora aspectos relacionados aos custos de coordenação das cadeias e diferentes regulações ambientais possam dificultar melhorias ambientais.

Nos estudos que relacionam CGV e meio ambiente, duas abordagens podem ser consideradas complementares: ao adotar uma das estratégias verdes descritas por Orsato (2009), uma empresa pode não apenas redesenhar sua vantagem competitiva, mas também elevar melhorar sua posição em termos de captura de valor ao longo das CGV e influenciar as atividades de seus fornecedores e demais parceiros por meio de efeitos de encadeamentos, efeitos de transbordamento de conhecimento e maiores e melhores requerimentos em termos de qualidade de produto, processo e certificações ambientais.

A importância analítica da abordagem das CGV é permitir capturar os possíveis processos de *upgrading* (em suas diversas dimensões) nas diferentes cadeias de valor, sem limitá-las apenas às mudanças nas atividades da empresa específica. Ao adotar uma estratégia verde - em termos de produtos, processos e governança - a empresa e o país devem considerar como toda a cadeia de valor impacta o meio ambiente (dos pontos de vista do produtor e do consumidor). Isso significa considerar não apenas fornecedores, mas também varejistas, clientes, fornecedores de tecnologia e maquinários, bem como setores relacionados que estarão envolvidos na produção do produto “verde” ou no novo processo verde implementado. Contudo, é importante reconhecer que, por sua natureza, esses padrões ou certificações muitas vezes excluem os produtores de pequena escala (que têm dificuldade em financiar o credenciamento) e grupos sociais, como mulheres e produtores do setor informal, que podem não ter níveis adequados de habilidades necessários para participar de determinados segmentos das CGV.

Muitas vezes, as firmas de países em desenvolvimento se concentram em tarefas de baixo valor adicionado caracterizadas por baixas barreiras à entrada, retornos decrescentes e vulnerabilidade à competição acirrada, portanto correndo o risco de cair em uma armadilha de commoditização ou um caminho de *immiserising growth* (Kaplinsky, 2005). Como apontam Fessehaie e Morris (2018), esse risco não se limita às commodities mas diz respeito a produtos agrícolas, manufaturas de baixa tecnologia, como roupas e produtos de alta tecnologia, como componentes eletrônicos. Em vez de melhorar as estratégias destinadas a aumentar a produtividade e passar para tarefas de maior valor adicionado, as empresas tentam permanecer competitivas em termos de custos, reduzindo salários e o controle sobre danos ao meio ambiente.

Segundo De Marchi, Di Maria e Micelli (2012), o *upgrading* de processo em termos ambientais pode se referir às estratégias de "ecoeficiência". Uma empresa pode transformar seus processos internos redesenhando-os com base em novos padrões ou metas ambientais. A estratégia definida como “*beyond compliance leadership*” também pode se referir à estrutura de *upgrading* de processos, mas também pode induzir a empresa a desenvolver novas funções e desempenhar um novo papel em sua cadeia de valor, apontando, portanto, para uma *upgrading* funcional. No primeiro caso, esse processo

resultará em maior eficiência; na segunda, em uma vantagem competitiva baseada na diferenciação do produto por meio de melhorias em sua marca junto aos consumidores².

O *upgrading* de produto em termos ambientais pode ocorrer em termos da abordagem estratégica de “eco-branding” ou “liderança de custo ambiental”. Não importa o foco estratégico em custos ou diferenciação, por meio de uma dessas duas estratégias uma empresa pode aumentar a captura de valor alcançado dentro de uma específica cadeia de valor e reforçar sua posição competitiva. Ao considerar a opção de estratégia corporativa, a liderança em custos ambientais também pode afetar os setores em que a empresa compete, provocando movimentos de *upgrading* intersetorial. Isso significa que as diversas estratégias verdes adotadas pelas firmas, em consonância com políticas ambientais como o *Green New Deal* e o *Big Push* ambiental, podem impactar os setores nos quais estão inseridas, possibilitando o desencadeamento de movimentos de transformações estruturais. As decisões microeconômicas de estratégias direcionadas a reduções nos impactos ambientais das firmas e seus fornecedores, orientadas ou não por políticas macroeconômicas, têm o potencial de provocar mudanças na forma de interdependência entre os setores.

3.2 Medidas de upgrading ambiental em um contexto de cadeias globais de valor: a importância da abordagem multisetorial e os modelos de insumo-produto

A medição do *upgrading* ambiental de acordo com Schaltegger e Wagner (2006) busca abordar os aspectos sociais, ambientais e econômicos das cadeias de valor nas quais as firmas estão inseridas. O caminho em direção à sustentabilidade tem levado a uma

² O desempenho financeiro impõe que as empresas estabeleçam um rígido controle em sua cadeia de fornecedores dentro de três conjuntos de padrões de desempenho a serem atendidos - Q (qualidade), C (custo) e E (entrega). Atender à demanda de resultados sociais e ambientais significa conformidade com os padrões de trabalho e padrões ambientais, e a licença social para operar impõe que muitas empresas líderes introduzam programas de responsabilidade social corporativa. Atender a esses requisitos cada vez mais exige que os fornecedores da cadeia respondam a um número crescente de padrões, liderados por uma variedade de diferentes partes interessadas.

atenção cada vez maior ao pensamento do ciclo de vida. No que diz respeito aos impactos ambientais, a avaliação do ciclo de vida é usada como base para medições de desempenho ambiental no nível do produto (Heijungs et al., 2010), que também podem ser aplicadas no nível do setor e da indústria (Joshi, 1999). Da mesma forma, um argumento em torno da abordagem do ciclo de vida é feito porque, mesmo no nível industrial, a estrutura considera todas as atividades da cadeia de valor nos processos de produção e consumo. Por exemplo, no processo de produção de bens e serviços, todas as atividades da cadeia de valor, incluindo extração de matérias-primas, processamento, transporte e todas as atividades ao longo da cadeia onde o valor é adicionado são capturadas na estrutura.

No nível do produto da cadeia de valor, uma abordagem de medição do tipo *bottom-up* oferece benefícios, como avaliação de pontos críticos de carbono e mapeamento da cadeia de insumos e seus respectivos impactos ambientais no nível local (Koh et al., 2013). No entanto, essa abordagem é limitada devido ao erro de truncamento (Feng et al., 2014a), além de fatores como a ampliação da cadeia de valor do nível do produto e a ambigüidade de quão eficaz o impacto das políticas setoriais pode ser medido no nível do produto. Uma medição de desempenho de *top-down*, como no nível setorial, pode fornecer uma visão mais holística das cadeias de valor, como o desempenho geral de setores específicos, que podem apresentar oportunidades para avaliar a eficácia das políticas implementadas em setores específicos. Além disso, um setor específico em um país pode comparar seu desempenho com outros setores estruturados de forma semelhante em outros países e regiões³.

A literatura também sugere que as abordagens de baixo para cima (*bottom-up*), como no nível do produto, conforme analisado por Koh et al. (2013), Smith (2012), foram

³ Existem variações significativas entre e dentro de cadeias e países. O mesmo setor em um conjunto de países (por exemplo, roupas na Itália) terá características muito diferentes do mesmo setor em outro país (por exemplo, roupas no Brasil). Nem todos os ODS são afetados, ou igualmente afetados, pelo caráter das CGVs. Da mesma forma, nem todas as CGVs (mesmo no mesmo setor) têm os mesmos impactos nos ODS. Uma análise em termos de formulação de políticas econômicas relevante das ligações entre CGV e ODS em qualquer país em desenvolvimento específico não pode ser realizada por meio da adoção de uma abordagem mecânica de “*tick box*” e “*all sizes fit*”. O contexto é importante, e também o é o objetivo da intervenção política.

amplamente avaliadas. No entanto, esses estudos normalmente carecem de fundamentação teórica e robustez metodológica. Mais importante ainda, há uma falta de literatura explorando como tais estudos utilizando determinadas métricas de sustentabilidade ambiental realizados em um nível industrial podem trazer importantes informações sobre a governança das cadeias de valor, emprego, renda e emissões.

A realização de estudos quantitativos de desempenho ambiental a nível setorial e ligar os resultados às estratégias de participação sustentável ambientalmente nas CGV é particularmente importante porque, como Azapagic e Perdan (2000) apontam, as estruturas produtivas são determinantes dos fluxos de materiais e energia, tornando-se uma fonte de degradação ambiental e esgotamento de recursos. Isso implica considerar os padrões de interdependências setoriais ou os encadeamentos produtivos (para trás e para frente no sentido de Hirschmann (1958)) como elementos essenciais na identificação e implementação de opções mais sustentáveis.

As metodologias usadas para medir a medição do desempenho da sustentabilidade são comumente baseadas nos princípios da avaliação do ciclo de vida (ACV) (Kissinger et al., 2011; Lake et al., 2014). As metodologias de ACV atuais (Wiedmann e Minx, 2007; Suh, 2009; Kumar et al., 2014) sugerem que os modelos desenvolvidos usando a estrutura de insumo-produto (Weber e Matthews, 2007; Wiedmann, 2009) fornecem uma abordagem de avaliação sistemática, de modo que é possível observar os impactos ambientais diretos e indiretos associados às atividades para as economias domésticas, além de considerar os efeitos que ocorrem entre os países por meio do comércio exterior. Os impactos ambientais diretos de um setor são definidos como os impactos resultantes dos processos de produção diretos de um setor e os impactos ambientais indiretos descrevem os impactos resultantes do uso de insumos ao longo da cadeia de oferta a montante para a produção de um setor.

Settanni et al. (2011) destacam o papel do ciclo de vida com base em um modelo de insumo-produto, que integra tanto uma contabilidade física e contabilidade de custos. A estrutura de insumo-produto tem sido usada por muitos autores em uma ampla variedade de aplicações, como na modelagem de fluxos de materiais globais (Wiedmann et al., 2013; Piñero et al., 2019), análise da cadeia de oferta (Koh et al., 2013), pegada ecológica (Barrett e Scott, 2003) e cadeias globais de valor (Meng et al., 2018). Em particular, essa

metodologia também permitiu a formação de um instrumental analítico para sistemas de contabilidade de carbono (Aichele e Felbermayr, 2012), ecológico (Ewing et al., 2012) e pegada hídrica (Feng et al., 2012).

Mesmo com estruturas de insumo-produto ampliadas ambientalmente, três abordagens contrastantes geralmente consideradas em estudos de avaliação ambiental vêm à tona: uma perspectiva baseada na produção, uma perspectiva baseada no consumo e uma perspectiva baseada na renda (Davis e Caldeira, 2010; Peters, 2008; Peters e Hertwich, 2008; Marques et al., 2012). A perspectiva baseada na produção considera apenas os impactos diretos conforme definido acima; portanto, negligencia os impactos dos fornecedores upstream (Peters, 2008; Boitier, 2012). Portanto, para um setor, apenas os impactos ambientais causados diretamente por atividades ou processos de produção do setor são avaliados com base em abordagens de contabilidade ambiental baseadas na produção. Uma das principais vantagens das medidas de desempenho desenvolvidas a partir de uma perspectiva baseada no consumo é possuir uma visão sistêmica, incluindo as emissões atribuídas a todas as atividades *upstream*, incluindo importações.

Isso ocorre porque a medição baseada no consumo leva em consideração toda a rede global da cadeia de insumos, permitindo, assim, uma representação completa (em termos do limite do sistema estendido) das atividades para trás e todos os impactos associados ao longo da cadeia de oferta, além dos impactos diretos. Como resultado, um princípio chave da governança da cadeia de oferta (e valor) verde, que requer representação completa da cadeia de suprimentos, é alcançado (Acquaye et al., 2014). Larsen e Hertwich (2009) também relatam que a contabilidade baseada no consumo fornece um indicador útil e complementar nas medições de desempenho, além da contabilidade mais tradicional baseada na produção, porque é mais representativa de todas as atividades da cadeia de oferta e também em uma perspectiva do valor gerado ao longo dessas cadeias. Além disso, a medição baseada no consumo usando abordagens multirregionais de entrada e saída tem várias vantagens, como contabilizar as emissões incorporadas no comércio internacional, que podem ajudar a resolver o vazamento de emissões, aumentar as opções de mitigação e fazer políticas como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo parte natural dos Inventários Nacionais de Emissões. A abordagem baseada no consumo é relativamente

um sistema de contabilidade mais complexo em comparação com a abordagem baseada na produção (Peters e Hertwich, 2008).

4 Upgrading ambiental e os objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas

4.1 Os objetivos de desenvolvimento sustentável

Em abril de 1987 foi apresentado o conceito de desenvolvimento sustentável na Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED, na sigla em inglês) com base no relatório da Comissão Brundtland “*Our Common Future*”, que afirmava: “Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para atender às suas próprias necessidades”(WCED, 1987, p. 41). Depois de três décadas de formalização do conceito de desenvolvimento sustentável, a discussão sobre o tema ainda é em grande parte das agendas internacionais e nacionais (Holden, Linnerud e Banister, 2014).

Para criar uma agenda que garanta o desenvolvimento sustentável mundial, em 25 de setembro de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou um novo plano global composto por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 objetivos distribuídos em áreas de importância crítica para a humanidade e a planeta que busca erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir a prosperidade para todos como parte de uma nova agenda de desenvolvimento que deve ser implementada até 2030. Ao definir as prioridades mundiais de desenvolvimento sustentável, o ODS oferece uma oportunidade única de estudar o envolvimento de corporações multinacionais em desafios de desenvolvimento diversos e interconectados (van Zanten e van Tulder, 2018).

A proposta da agenda de desenvolvimento sustentável para o planeta é “proteger o planeta da degradação, inclusive por meio do consumo e da produção sustentáveis, administrando seus recursos naturais de forma sustentável e tomando medidas urgentes sobre as mudanças climáticas, para que possa atender às necessidades do presente e as gerações futuras”(Assembly, 2015, p. 02). Dentre os 17 objetivos propostos pela ONU, os seis considerados pelos autores como relacionados às questões ambientais são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados ao *upgrading* ambiental

ODS	Assuntos principais de acordo com Assembly (2015)	Relacionados a
6	“Garantir a disponibilidade e gestão sustentável de água e saneamento para todos ”	Uso eficiente de água e saneamento básico
7	“Garantir para todos um acesso de energia confiável, sustentável, moderno”	Eficiência energética
12	“Garantir produção e consumo sustentáveis padrões ”	Produção e consumo sustentáveis
13	“Tomar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos”	Recuperação do clima e redução das emissões de poluentes atmosféricos
14	“Conservação e uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável”	Vida subaquática
15	“Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerenciar florestas de forma sustentável, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade”	Terra, florestas, biodiversidade, vida na terra, ecossistema, desmatamento e desertificação

Fonte: elaboração própria. Adaptado de Assembly (2015).

4.2 Combinando cadeias globais de valor, *upgrading* ambiental e objetivos de Desenvolvimento Sustentável

A abordagem das CGV (Gereffi, 1999 e 1994) é útil para entender como os setores tradicionais estão se transformando para enfrentar o desafio da sustentabilidade e as razões pelas quais novos setores verdes podem emergir. As CGVs cobrem toda a gama de atividades necessárias para levar um produto ou serviço desde a concepção até a entrega aos consumidores finais e descarte final após o uso (Kaplinsky e Morris, 2000). Seu papel em moldar o comércio e o investimento, juntamente com o compromisso da comunidade global por meio dos ODS, têm implicações importantes para as estratégias de desenvolvimento verde dos países em desenvolvimento. Assim, a agenda da ONU para 2030 está estruturada pelas oportunidades e desafios das CGV (Fessehaie e Morris, 2018), que representam mais de dois terços do comércio global total (Kaplinsky, 2016).

Quanto mais as CGVs se generalizam, maiores são as preocupações com as condições sociais e ambientais das empresas e dos países onde os produtos são fabricados (Lund-Thomsen e Lindgreen, 2014). Isso, uma vez que as cadeias de valor afetam diretamente o meio ambiente pela forma como a produção primária usa e interage com a base de recursos locais (por exemplo, biodiversidade, solo e água) e indiretamente pelas emissões de substâncias tóxicas e gases de efeito estufa da produção, processamento, transporte e outras atividades ao longo da cadeia (Bolwig et al., 2010; Milanez et al., 2019).

A necessidade de aumentar o crescimento inclusivo e a distribuição de ganhos leva a uma discussão sobre como os processos que impulsionam as cadeias de valor nos níveis global e regional se encaixam nas metas globais, especialmente para economias menores e de baixa e média renda. Os mercados domésticos desses países são limitados, de modo que o papel desempenhado pelas CGVs terá uma forte influência nos resultados dos ODS (Kaplinsky, 2016). Além desses fatores, quando as cadeias de valor atendem os mercados das economias em desenvolvimento, onde predominam os consumidores de baixa e média renda, a intensidade dos padrões de produção é muito menos crítica para os exportadores globais. Esses consumidores são menos exigentes com a procedência das cadeias de valor e dos produtos que consomem, seja por falta de consciência, seja pela renda para atender a essas demandas (Kaplinsky, 2016).

A dispersão geográfica das atividades e tarefas coordenadas pelas empresas líderes pode impor um limite ao desenvolvimento de cadeias de valor com menores níveis de emissões. Embora os padrões e certificações ambientais possam impactar positivamente no surgimento de setores verdes, com maiores níveis de eco-eficiência, isso requer um controle ainda mais estrito das empresas líderes em toda a sua cadeia de fornecedores e maiores custos de propaganda e marketing. Isso é particularmente importante para a inserção dos países em desenvolvimento nas CGV. Os custos elevados no antedimento aos ODS pode implicar na substituição de fornecedores de segundo e terceiro níveis domésticos por fornecedores estrangeiros, tendo em vista a maior capacidade (seja de financiamento, seja em termos de conhecimento adquirido) desses fornecedores estrangeiros em atender aos requisitos técnicos e ambientais dos ODS. Quando essas capacidades estão ausentes para os fornecedores domésticos, as empresas líderes devem buscar em outros países fornecedores com maiores níveis de capacitação. Como

resultado, podemos ter um vazamento de demanda no sentido de diminuir as conexões que essas empresas líderes poderiam ter em termos de encadeamentos com os fornecedores domésticos⁴.

Levando em consideração esses desafios, as CGVs podem criar um caminho para o crescimento ambiental e socialmente sustentável. Um exemplo é a ampla adoção de padrões de sustentabilidade por empresas líderes que apóiam os ODS relacionados ao trabalho justo, produção sustentável e mudança sustentável. A participação e melhoria nas cadeias de valor globais podem ter impactos ainda mais profundos nos ODS se o governo e o setor privado definirem a trajetória para caminhos mais inclusivos e sustentáveis, especialmente para pequenos e médios produtores (Fessehaie e Morris, 2018). Contudo, a complexa coordenação da cadeia de fornecedores nos diversos níveis, que também estão dispersos geograficamente, é um elemento que pode dificultar o ajustamento das empresas às metas de desenvolvimento sustentável⁵.

Nas análises do posicionamento das firmas e setores domésticos ao longo das cadeias de valor, geralmente utilizam-se os conceitos de *backward* e *forward linkages*. O primeiro conceito implica que as firmas e os setores estão localizados no fim da cadeia de produção, como os montadores, enquanto o segundo conceito diz respeito a empresas e setores localizados no começo das cadeias, como fornecedores de matérias-primas. Esses diferentes posicionamentos implicam não somente em diversos padrões de governança e

⁴ No que diz respeito às tecnologias de mitigação das emissões, o relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas sobre a mitigação das mudanças climáticas (IPCC, 2014) reconhece limitações em termos de finanças, tecnologia, mas também o alto custo ambiental de atrasar a instalação de uma nova capacidade de energia. Há também uma literatura crescente que mostra a subestimação substancial da magnitude dos desafios tecnológicos quando se trata da integração de novas tecnologias (Fisher-Vanden et al., 2012; Myhrvold e Caldeira, 2012; Schilling e Esmundo, 2009).

⁵ Como observa Kaplinsky (2016), os desafios enfrentados pelas economias menos desenvolvidas com setores informais muito grandes e altos níveis de pobreza absoluta são diferentes daqueles enfrentados pelas economias de renda média e média alta. Da mesma forma, os desafios enfrentados e as oportunidades abertas em setores que envolvem montagem intensiva em mão de obra são qualitativamente diferentes daqueles envolvidos no setor de serviços e nas indústrias de alta tecnologia. Além disso, os recursos disponíveis para a investigação e análise de CGVs podem ser limitados em termos de tempo e esforço humano.

controle sobre a apropriação das rendas, mas também em diferentes possibilidades de realização do *upgrading* ambiental.

O posicionamento de países exportadores de commodities agrícolas e industriais nas CGV impõe uma pressão crescente sobre a utilização do uso da terra e outros recursos naturais para atender uma crescente demanda externa. Essa expansão do mercado externo ocorre por meio da expansão da fronteira agrícola. Por exemplo, quando a produção agrícola é desviada para produzir safras para consumidores estrangeiros por meio da expansão das CGVs, isso pode resultar em um desvio da produção e outros insumos críticos (como água) dos consumidores locais e domésticos. Ao mesmo tempo, as empresas são pressionadas a aumentarem suas produções expandindo a fronteira agrícola, que deverá exercer uma pressão adicional sobre a utilização de outros recursos naturais, como a água e os diversos biomas.

O *upgrading* ambiental dos países em desenvolvimento exportadores de commodities agrícolas e industriais, como Brasil, Argentina e Indonésia, por exemplo, deve ocorrer sob bases totalmente distintas daquelas presentes em países em desenvolvimento localizados no fim da cadeia de valor e especializados em montagem, como o México. Isso significa entender o posicionamento dos países em desenvolvimento nas CGV não apenas do ponto de vista da captura do valor de suas empresas e setores, mas também dos distintos impactos ambientais que esses diferentes posicionamentos ocasionam nas economias.

5 Conclusões

O objetivo deste artigo foi discutir a relação entre a inserção nas cadeias globais de valor (CGV) e as possibilidades que essa inserção apresenta para o *upgrading* ambiental. A principal contribuição do estudo é fornecer uma análise aprofundada das questões ambientais críticas com base na Agenda 2030 e nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. O estudo busca fomentar a discussão sobre processo de *upgrading* ambiental nas CGV, indicando quais estratégias e práticas de gestão podem ser implementadas pelas empresas e países para reduzir seus impactos ambientais (De Marchi, Di Maria e Micelli, 2013). Assim, fornece insights sobre o debate de como economias em desenvolvimento e países de baixa renda podem usar a inserção nas CGV para alcançar o desenvolvimento sustentável (Costantini, Crespi e Palma, 2017), promovendo uma maior compreensão da governança ambiental nos níveis do país e do setor nível. A agenda de pesquisa delineada aqui incentiva estudos que promovam uma leitura conjunta das abordagens de CGVs com os ODSs.

Na atual era da globalização, dois grandes desenvolvimentos mudaram a maneira como os países realizam a produção e o consumo de forma sustentáveis. Primeiro, os processos de produção e consumo não ocorrem mais dentro das fronteiras de um único país, mas são cada vez mais transfronteiriços por natureza. Gerenciamento da cadeia de oferta, cadeias de valor globais (CGV) e redes de produção globais são conceitos que surgiram amplamente na literatura para analisar e compreender a organização transfronteiriça de produção e consumo. Em segundo lugar, e em relação ao primeiro ponto, as autoridades estatais têm se mostrado cada vez mais incapazes de regular e governar a sustentabilidade da produção e do consumo em uma era de hiperglobalização. Em resposta, surgiram novas formas de arranjos e instituições de governança da sustentabilidade híbrida ou privada que visam produtos e processos de produção e envolvem produtores primários, processadores, comerciantes, varejistas e/ou consumidores (Silva-Castañeda, 2012). Os exemplos incluem responsabilidade social corporativa, movimento de comércio sustentável, vários códigos, padrões e esquemas de certificação, esquemas de governança de interesse privado e auditoria pública e privada. Após quase duas décadas de implementação e pesquisa sobre abordagens de governança não estatal, questões estão

surgindo em torno de sua relevância para a mudança das práticas sociais e ambientais de produção e consumo global.

A revisão também mostrou que, apesar da multiplicidade de análises empíricas de *upgrading* ambiental, a literatura sobre CGV é bastante fraca na teorização da governança de cadeias sustentáveis. Essa literatura apenas recentemente tratou diretamente da governança das cadeias de produção em termos de sustentabilidade, com ênfase estudos de responsabilidade em termos de emissões de gases de efeito estufa. A governança de cadeias sustentáveis em todas essa literatura é vista em grande parte como um “complemento” modular para a organização da cadeia - com base nas metas de desenvolvimento sustentável em nível de empresa e/ou intervenção de ONGs em rede.

6 Referências bibliográficas

ACQUAYE, A. A. et al. Identification of ‘carbon hot-spots’ and quantification of GHG intensities in the biodiesel supply chain using hybrid LCA and structural path analysis. **Environmental science & technology**, v. 45, n. 6, p. 2471-2478, 2011.

AICHELE, R. e FELBERMAYR, G. Kyoto and the carbon footprint of nations. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 63, n. 3, p. 336-354, 2012.

APPELBAUM, R. P. Giant transnational contractors in East Asia: Emergent trends in global supply chains. **Competition & Change**, v. 12, n. 1, p. 69-87, 2008.

ASSEMBLY, UN General. Sustainable Development goals. SDGs, Transforming our world: the, 2030 Agenda for Sustainable Development Response of the Stakeholder Group of Ageing. 2015.

AZAPAGIC, A. e PERDAN, S. Indicators of sustainable development for industry: a general framework. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 78, n. 4, p. 243-261, 2000.

BARRETT, J. e SCOTT, A. The application of the ecological footprint: a case of passenger transport in Merseyside. **Local Environment**, v. 8, n. 2, p. 167-183, 2003.

BARRIENTOS, S.; GEREFFI, G.; ROSSI, A. Economic and social upgrading in global production networks: A new paradigm for a changing world. **International Labour Review**, v. 150, n. 3-4, p. 319-340, 2011.

BOITIER, B. CO_2 emissions production-based accounting vs consumption: Insights from the WIOD databases. In: **WIOD Conference Paper, April**. 2012.

BOLWIG, S. et al. Integrating poverty and environmental concerns into value-chain analysis: a conceptual framework. **Development policy review**, v. 28, n. 2, p. 173-194, 2010.

BOONS, Frank. Greening products: a framework for product chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, n. 5, p. 495-505, 2002.

CAINELLI, G.; MAZZANTI, M.; ZOBOLI, R. Environmentally oriented innovative strategies and firm performance in services. Micro-evidence from Italy. **International Review of Applied Economics**, v. 25, n. 1, p. 61-85, 2011.

COSTANTINI, V.; CRESPI, F.; PALMA, A. Characterizing the policy mix and its impact on eco-innovation: A patent analysis of energy-efficient technologies. **Research policy**, v. 46, n. 4, p. 799-819, 2017.

DAVIS, S. J. e CALDEIRA, K. Consumption-based accounting of CO2 emissions. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 12, p. 5687-5692, 2010.

De MARCHI, V.; Di MARIA, E.; MICELLI, S. Environmental strategies, upgrading and competitive advantage in global value chains. **Business strategy and the environment**, v. 22, n. 1, p. 62-72, 2013.

De MARCHI, V.; Di MARIA, E.; PONTE, S. The greening of global value chains: Insights from the furniture industry. **Competition & Change**, v. 17, n. 4, p. 299-318, 2013.

De MARCHI, V. et al. Environmental upgrading in global value chains. In: PONTE, S. (Ed.). **Handbook on global value chains**. Edward Elgar Publishing, 2019.

Duke-VIU International Summer Research Workshop. (2010). Acessado em 09/08/2020. Disponível em: www.univiu.org/other-programs/ongoing-programs/duke-viu-workshop

EWING, B. R. et al. Integrating ecological and water footprint accounting in a multi-regional input–output framework. **Ecological indicators**, v. 23, p. 1-8, 2012.

FENG, K. et al. Assessing regional virtual water flows and water footprints in the Yellow River Basin, China: A consumption-based approach. **Applied Geography**, v. 32, n. 2, p. 691-701, 2012.

FESSEHAIE, J.; MORRIS, M. Global value chains and sustainable development goals: What role for trade and industrial policies. **Inclusive Economic Transformation**, 2018.

FISHER-VANDEN, K. et al. Decomposing the impact of alternative technology sets on future carbon emissions growth. **Energy Economics**, v. 34, p. S359-S365, 2012.

GEREFFI, G. The organization of buyer-driven global commodity chains: How US retailers shape overseas production networks. **Contributions in economics and economic history**, p. 95-95, 1994.

GEREFFI, G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. **Journal of international economics**, v. 48, n. 1, p. 37-70, 1999.

GEREFFI, G. e FERNANDEZ-STARK, K. Global value chain analysis: a primer. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC), Duke University, North Carolina, USA, 2011.

GOGER, A. The making of a 'business case' for environmental upgrading: Sri Lanka's eco-factories. **Geoforum**, v. 47, p. 73-83, 2013.

HASSINI, E.; SURTI, C.; SEARCY, C. A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 69-82, 2012.

HERTWICH, E. G.; PETERS, G. P. Carbon footprint of nations: A global, trade-linked analysis. **Environmental science & technology**, v. 43, n. 16, p. 6414-6420, 2009.

HOLDEN, E.; LINNERUD, K.; BANISTER, D. Sustainable development: our common future revisited. **Global environmental change**, v. 26, p. 130-139, 2014.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 'AR5 Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change', Working Group Report, 2014

JOHNSON, R. C.; NOGUERA, G. Accounting for intermediates: Production sharing and trade in value added. **Journal of international Economics**, v. 86, n. 2, p. 224-236, 2012.

KANEMOTO, K. et al. Frameworks for comparing emissions associated with production, consumption, and international trade. **Environmental science & technology**, v. 46, n. 1, p. 172-179, 2012.

KAPLINSKY, R. *Globalization, Poverty, and Inequality*. Cambridge: Polity Press, 2005.

KAPLINSKY, R. *Inclusive and Sustainable Growth: The SDG Value Chains Nexus. ICTSD Framework Paper*, 2016.

KAPLINSKY, R.; MORRIS, M. **A handbook for value chain research**. Brighton: University of Sussex, Institute of Development Studies, 2000.

KHATTAK, A. et al. Environmental upgrading of apparel firms in global value chains: Evidence from Sri Lanka. **Competition & Change**, v. 19, n. 4, p. 317-335, 2015.

KHATTAK, A. E STRINGER, C. The role of suppliers in the greening of GVCs: Evidence from the Sri Lankan apparel industry. In: M. Mustafa Erdoğan, T. Arun & I. H. Ahmad (Eds.), *Handbook of research on green economic development initiatives and strategies*. Hershey: IGI Global, 2016.

KOH, SC Lenny et al. Decarbonising product supply chains: design and development of an integrated evidence-based decision support system—the supply chain environmental analysis tool (SCEnAT). **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 7, p. 2092-2109, 2013.

KUMAR, A., JAIN, V. e KUMAR, S. A comprehensive environment friendly approach for supplier selection. **Omega**, v. 42, n. 1, p. 109-123, 2014.

KISSINGER, M. e REES, W E.; TIMMER, V. Interregional sustainability: governance and policy in an ecologically interdependent world. **Environmental science & policy**, v. 14, n. 8, p. 965-976, 2011.

KOOPMAN, R.; WANG, Z.; WEI, S-J. Tracing value-added and double counting in gross exports. **American Economic Review**, v. 104, n. 2, p. 459-94, 2014.

LAKE, A. et al. An application of hybrid life cycle assessment as a decision support framework for green supply chains. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 21, p. 6495-6521, 2015.

LARSEN, H. N. e HERTWICH, E. G. The case for consumption-based accounting of greenhouse gas emissions to promote local climate action. **Environmental Science & Policy**, v. 12, n. 7, p. 791-798, 2009.

LIU, S.; KASTURIRATNE, D.; MOIZER, J. A hub-and-spoke model for multi-dimensional integration of green marketing and sustainable supply chain management. **Industrial Marketing Management**, v. 41, n. 4, p. 581-588, 2012.

LUND-THOMSEN, P.; LINDGREEN, A. Corporate social responsibility in global value chains: Where are we now and where are we going?. **Journal of Business Ethics**, v. 123, n. 1, p. 11-22, 2014.

MARQUES, A. et al. Income-based environmental responsibility. **Ecological Economics**, v. 84, p. 57-65, 2012.

MENG, B. et al. China's inter-regional spillover of carbon emissions and domestic supply chains. **Energy Policy**, v. 61, p. 1305-1321, 2013.

MENG, B. et al. Spatial spillover effects in determining China's regional CO_2 emissions growth: 2007–2010. **Energy Economics**, v. 63, p. 161-173, 2017.

MENG, B. et al. Tracing CO_2 emissions in global value chains. **Energy Economics**, v. 73, p. 24-42, 2018.

MILANEZ, B. et al. Buscando Conexões para o Desastre: Poder e Estratégia na Rede Global de Produção da Vale. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais: Internext**, v. 14, n. 3, p. 265-285, 2019.

MORRISON, A.; PIETROBELLI, C.; RABELLOTTI, R. Global value chains and technological capabilities: a framework to study learning and innovation in developing countries. **Oxford development studies**, v. 36, n. 1, p. 39-58, 2008.

MYHRVOLD, N. P.; CALDEIRA, K. Greenhouse gases, climate change and the transition from coal to low-carbon electricity. **Environmental Research Letters**, v. 7, n. 1, p. 014019, 2012.

ORSATO, R. Sustainability Strategies. When does it pay to be green? Palgrave Macmillan: Nova York, 2009.

PALPACUER, F.; GIBBON, P.; THOMSEN, L. New challenges for developing country suppliers in global clothing chains: A comparative European perspective. **World development**, v. 33, n. 3, p. 409-430, 2005.

PEI, J. et al. Production sharing, demand spillovers and CO_2 emissions: the case of Chinese regions in global value chains. **The Singapore Economic Review**, v. 63, n. 02, p. 275-293, 2018.

PETERS, G. P. From production-based to consumption-based national emission inventories. **Ecological economics**, v. 65, n. 1, p. 13-23, 2008.

PETERS, G. P. e HERTWICH, E. G. The importance of imports for household environmental impacts. **Journal of Industrial Ecology**, v. 10, n. 3, p. 89-109, 2006.

PETERS, G. P. e HERTWICH, E. G. CO_2 embodied in international trade with implications for global climate policy. 2008.

PIÑERO, P. et al. The raw material basis of global value chains: allocating environmental responsibility based on value generation. **Economic Systems Research**, v. 31, n. 2, p. 206-227, 2019.

POULSEN, R. T.; PONTE, S.; LISTER, J. Buyer-driven greening? Cargo-owners and environmental upgrading in maritime shipping. **Geoforum**, v. 68, p. 57-68, 2016.

SCHILLING, M. A.; ESMUNDO, M. Technology S-curves in renewable energy alternatives: Analysis and implications for industry and government. **Energy policy**, v. 37, n. 5, p. 1767-1781, 2009.

SETTANNI, E.; TASSIELLI, G.; NOTARNICOLA, B. An input–output technological model of life cycle costing: computational aspects and implementation issues in a generalised supply chain perspective. In: **Environmental management accounting and supply chain management**. Springer, Dordrecht, 2011. p. 55-109.

SILVA-CASTAÑEDA, L. A forest of evidence: third-party certification and multiple forms of proof—a case study of oil palm plantations in Indonesia. **Agriculture and human values**, v. 29, n. 3, p. 361-370, 2012.

SMITH, S. Large scale product carbon footprinting of consumer goods. In: **Design for Innovative Value Towards a Sustainable Society**. Springer, Dordrecht, 2012. p. 308-311.

SU, B. et al. Input–output analysis of CO_2 emissions embodied in trade: the effects of sector aggregation. **Energy Economics**, v. 32, n. 1, p. 166-175, 2010.

SU, B.; ANG, B. W. Input–output analysis of CO_2 emissions embodied in trade: the effects of spatial aggregation. **Ecological Economics**, v. 70, n. 1, p. 10-18, 2010.

SU, B.; ANG, B. W. Input–output analysis of CO_2 emissions embodied in trade: a multi-region model for China. **Applied Energy**, v. 114, p. 377-384, 2014.

SUH, S. **Handbook of input-output economics in industrial ecology**. Springer Science & Business Media, 2009.

TIMMER, M. P. et al. Slicing up global value chains. **Journal of economic perspectives**, v. 28, n. 2, p. 99-118, 2014.

TUKKER, A.; DIETZENBACHER, E. Global multiregional input–output frameworks: an introduction and outlook. **Economic Systems Research**, v. 25, n. 1, p. 1-19, 2013.

VAN ZANTEN, J. A. e VAN TULDER, R. Multinational enterprises and the Sustainable Development Goals: An institutional approach to corporate engagement. **Journal of International Business Policy**, v. 1, n. 3-4, p. 208-233, 2018.

WCED. Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development, 1987.

WEBER, C. L., MATTHEWS, H. S. Embodied environmental emissions in U.S. international trade, 1997-2004. *Environ. Sci. Technol.* V. 41, n. 14, pp. 4875-4881, 2007.

WIEDMANN, T. e MINX, J. A definition of 'carbon footprint'. **Ecological economics research trends**, v. 1, p. 1-11, 2008.

WIEDMANN, T. Carbon footprint and input-output analysis - an introduction. *Econ. Syst. Res.*, v. 21, n. 3, pp. 175-186, 2009.

WIEDMANN, T. O. et al. The material footprint of nations. **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 112, n. 20, p. 6271-6276, 2015.