

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

GEORGE MAGALHÃES

A INTEGRAÇÃO DO PENSAMENTO DE CICLO DE VIDA À ESTRATÉGIA
PARA PORTFÓLIOS DE UMA MONTADORA DE VEÍCULOS: UM CASO DE
ENSINO

SÃO PAULO

2020

GEORGE MAGALHÃES

A INTEGRAÇÃO DO PENSAMENTO DE CICLO DE VIDA À ESTRATÉGIA PARA
PORTFÓLIOS DE UMA MONTADORA DE VEÍCULOS: UM CASO DE ENSINO

Trabalho Aplicado apresentado a Escola de
Administração de Empresas de São Paulo
da Fundação Getulio Vargas, como
requisito para a obtenção do título de
Mestre em Gestão para a Competitividade.

Campo do conhecimento: Sustentabilidade

Orientadora: Prof. Dr. Annelise
Vendramini Felsberg

SÃO PAULO

2020

Magalhães, George.

A integração do pensamento de ciclo de vida à estratégia para portfólios de uma montadora de veículos : um caso de ensino / George Magalhães. - 2020. 115 f.

Orientador: Annelise Vendramini Felsberg.

Dissertação (mestrado profissional MPGC) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Ciclo de vida do produto - Aspectos ambientais. 2. Administração de produtos. 3. Sustentabilidade. 4. Indústria automobilística. I. Felsberg, Annelise Vendramini. II. Dissertação (mestrado profissional MPGC) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Fundação Getulio Vargas. IV. Título.

CDU 658.62

Ficha Catalográfica elaborada por: Isabele Oliveira dos Santos Garcia CRB SP-010191/O

Biblioteca Karl A. Boedecker da Fundação Getulio Vargas - SP

GEORGE MAGALHÃES

A INTEGRAÇÃO DO PENSAMENTO DE CICLO DE VIDA À ESTRATÉGIA PARA
PORTFÓLIOS DE UMA MONTADORA DE VEÍCULOS: UM CASO DE ENSINO.

Trabalho Aplicado apresentado a Escola
de Administração de Empresas de São
Paulo da Fundação Getulio Vargas, como
requisito para a obtenção do título de
Mestre em Gestão para a
Competitividade.

Data da Aprovação

24/6/2020

Banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Orientadora: Annelise
Vendramini Felsberg (FGV EAESP)

Prof. Dr. Mario Prestes Monzoni Neto
(FGV EAESP)

Prof. Dr. Daniel Jugend (UNESP)

The problems that exist in the world today
cannot be solved by the level of thinking
that created them.

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

À Bruna, Francisco e Lampe pelo apoio, amor, paciência e recarga das energias durante essa jornada.

Aos meus pais, Gilmar e Lauzimar, pela retidão e respeito explicitados durante toda a vida, gerando frutos em todos ao seu redor.

Aos meus irmãos, Ana Clara e João Vítor, pelo companheirismo e inspiração inabaláveis mesmo à distância.

Aos queridos amigos e às queridas amigas de T3, por fazer dessa intensa travessia um processo prazeroso, engrandecedor e inesquecível.

Ao corpo docente, pela dedicação a esse programa ousado e que estimula a ampliação dos nossos horizontes. Em especial, agradeço à Annelise, pela orientação e compreensão durante a dissertação, trazendo um olhar acurado sobre como um olhar voltado para a sustentabilidade pode chegar a outros públicos.

Aos amigos e amigas de FGVces, pelas conversas inspiradoras e ricas, sempre carregadas de cuidado com o próximo e de ambição para transformar continuamente a sociedade para melhor.

Ao Mario, por tantos anos de confiança, inspiração, militância e por sempre lançar um olhar atento e humanizador sobre os profissionais que o cercam.

A vocês e às muitas pessoas que cruzaram meu caminho, contribuindo para que esse trabalho desaguasse na presente dissertação, meu sincero agradecimento.

RESUMO

A agenda de sustentabilidade tem ganhado cada vez mais relevância no contexto empresarial, muito por conta do aumento da percepção de líderes e gestores sobre a magnitude dos impactos socioambientais, sejam eles negativos ou positivos, desencadeados pela atuação das companhias. Mais recentemente, esse movimento tem sido fortalecido pela penetração, também crescente, dessa discussão entre os agentes do sistema financeiro. Quando os imperativos econômico e ecológico convergem, os gestores empresariais são pressionados a incorporar novas estratégias, métodos e ferramentas à gestão de seus portfólios de produtos para lidar com as diferentes dimensões de impacto socioambiental, seja por abordagens voltadas para sua mitigação ou para que estes sejam evitados. Para o setor automobilístico isso compreende transições tecnológicas no cerne de seus produtos, migrando do abastecimento a combustíveis fósseis – vetores importantes das mudanças climáticas – para tecnologias mais sustentáveis. As trajetórias para esse setor apontam para um futuro com automóveis autônomos, conectados, elétricos e compartilhados (ACES). No entanto, a adoção de cada alternativa tecnológica pode implicar na geração de novos impactos socioambientais ao longo do ciclo de vida dos produtos. Nesse contexto, o presente caso de ensino aborda um momento de tomada de decisão em uma companhia automotiva fictícia (LCT), que busca definir uma nova estratégia de longo prazo para seu portfólio, considerando para isso os *trade-offs* relacionados à adoção cada tecnologia. A análise das dimensões financeira, social e ambiental de cada cenário tecnológico revela consequências diretas e indiretas em diferentes etapas do ciclo de vida dos produtos, explicitando a importância da integração do pensamento de ciclo de vida aos processos voltados para a gestão de portfólios de produtos. Tal integração traz especial contribuição sobre a forma como os desafios relacionados aos produtos são percebidos e resolvidos pelas organizações, ampliando a esfera de análise e a capacidade dos gestores de portfólios de perceberem riscos e oportunidades antes ocultos.

Palavras-chave: Pensamento de ciclo de vida; Gestão de portfólios de produtos; Mobilidade sustentável; Análise de ciclo de vida; Sustentabilidade empresarial.

ABSTRACT

Sustainability agenda has been gaining more and more relevance in the business context, largely due to the increased perception of leaders and managers about the magnitude of socio-environmental impacts, whether negative or positive, triggered by the companies' activities. More recently, this movement has been strengthened by the penetration of this discussion among the agents of the financial system. When economic and ecological imperatives converge, business managers are pressured to incorporate new strategies, methods and tools into the management of their product portfolios, dealing with the different dimensions of socioenvironmental impact, whether through approaches aimed at their mitigation or to avoid them. For the automobile sector, this includes technological transitions at the heart of its products, migrating from the fossil fuels powered engines - important vectors of climate change - to more sustainable technologies. The trajectories for this sector point to a future with autonomous, connected, electric and shared cars (ACES). However, the adoption of each technological alternative may result in the generation of new socio-environmental impacts throughout the product's life cycle. In this context, the present teaching case addresses a moment of decision-dilemma in a fictitious automotive company (LCT), which seeks to define a new long-term strategy for its portfolio, considering the trade-offs related to the adoption of each technology. The analysis of the financial, social and environmental dimensions of each technological scenario reveals direct and indirect consequences at different stages of the product life cycle, emphasizing the importance of integrating life cycle thinking into the product portfolio processes management. Such integration brings a special contribution on the way the challenges related to products are perceived and solved by organizations, expanding the sphere of analysis and the capacity of portfolio managers to perceive risks and opportunities previously hidden.

Keywords: Life cycle thinking; Product portfolio management; Sustainable mobility;
Life cycle assessment; Corporate sustainability;

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Estratégias para a mobilidade sustentável	21
Tabela 2 - Compromissos nacionais para <i>phase out</i> de automóveis MCI movidos à combustíveis fósseis.....	33
Tabela 3 - Hotspots do ciclo de vida para os cenários da LCT	47
Tabela 4 – Quadrantes da Matriz BCG para gestão de portfólios de produtos.	59
Tabela 5 - Grandes narrativas para a mobilidade sustentável.	79

Lista de Figuras

Figura 1 - Pensamento de ciclo de vida, gestão de ciclo de vida e ferramentas de ACV.	16
Figura 2 - Principais etapas do ciclo de vida dos automóveis.....	40
Figura 3 - Mapa de fluxos de processos de veículos MCI utilizando biocombustíveis...	42
Figura 4 - Mapa de fluxos de processos de veículos elétricos à baterias.....	43
Figura 5 - Mapa de fluxos de processos de veículos a células de combustível (hidrogênio).	44
Figura 6 – Exemplo de diagrama de bolhas a partir da aplicação de método de pontuação.	58
Figura 7 – Representação visual da Matriz BCG para gestão de portfólios de produtos.	60
Figura 8 - Classes de métodos de GPP adotados por empresas.	60
Figura 9 - Pensamento de ciclo de vida, gestão de ciclo de vida e ferramentas de ACV.	64
Figura 10 – Os principais riscos globais elencados pelo Fórum Econômico Mundial em 2020.....	67
Figura 11 - Relações entre os principais riscos globais elencados pelo The Global Risks Report 2020	69
Figura 12 - Escopo dos impactos representativos cobertos pela ACV, ACV-S, <i>Lifecycle Costing</i> (LCC) e métodos de análises de <i>hotspots</i>	72
Figura 13 - As cinco forças que moldam a competição na indústria.....	83
Figura 14 - Tendências-chave para a indústria automotiva no Brasil até 2030.....	90

Lista de Acrônimos

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACES – Autonomous, Connected, Electric and Shared

ACV – Avaliação de Ciclo de Vida

ACV-S – Avaliação de Ciclo de Vida - Social

B2B – Business-to-Business

BCG – Boston Consulting Group

DFE – Design For Environment

DNP – Desenvolvimento de Novos Produtos

EBITDA – Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization

FOB – Free On Board

GCV – Gestão de Ciclo de Vida

GEE – Gases de Efeito Estufa

GPP – Gestão de Portfólios de Produtos

IEA – International Energy Agency

LCC – Life Cycle Costing

MaaS – Mobility-as-a-Service

MCI – Motores à Combustão Interna

OCDE – Organização para Cooperação

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PCV – Pensamento de Ciclo de Vida

PPCS – Plano de Ação de Produção e Consumo Sustentáveis

PRME – Principles for Responsible Management Education

ROI – Return Over Investment

TBL – Triple Bottom Line

VCE – Valor Comercial Esperado

VPL – Valor presente líquido

WEF – World Economic Forum

Sumário

Introdução.....	11
A gestão de portfólios de produtos e o pensamento de ciclo de vida.....	11
A crise global da mobilidade	19
Por que um caso de ensino?	24
Caso LCT	27
Narrativa do caso.....	27
Anexo.....	33
Caso LCT: Notas de ensino.....	34
Sinopse do caso	34
Aplicação e objetivos pedagógicos	35
Perguntas de estudo sugeridas.....	35
Roteiro para discussão	36
1. Apresentação do caso e aquecimento	36
2. O que sustenta as estratégias da LCT?.....	39
3. Hotspots.....	45
4. Discussão sobre a tomada de decisão	49
Sugestão de leituras:	50
Análise teórica.....	52
A gestão de portfólios de produtos	52
O pensamento de ciclo de vida aplicado à gestão empresarial.....	62
A crise global de mobilidade.....	76
Estratégias para a indústria automotiva no Brasil	82
Estratégia, gestão de portfólios de produtos e pensamento de ciclo de vida na indústria automotiva.....	94
Referências	105

Introdução

A gestão de portfólios de produtos e o pensamento de ciclo de vida

Os estudos acadêmicos e as práticas sobre estratégia empresarial transformaram o modo como as companhias se organizam para alcançar seus objetivos. A partir desses conhecimentos, as empresas ampliam sua capacidade de gerar valor. Michael Porter, um dos expoentes deste campo, sugere para a estratégia o papel de criação de uma posição única e de valor para a companhia, com o objetivo de gerar vantagem competitiva a si mesma (Porter, 1996).

Henry Mintzberg, outro autor consagrado na matéria, aponta que ao papel da estratégia cabe muito mais do que apenas o planejamento das ações, sugerindo haver uma “via de mão-dupla” entre sua construção e execução. Isso porque, segundo Mintzberg (1987), a estratégia é formulada para orientar as ações, mas pode também emergir destas ações, sendo influenciada pela prática.

Em ambas formulações é possível notar o papel da observação e da ação sobre os modos como os produtos e serviços ofertados por uma companhia são recebidos pelo mercado. Porém, é importante para a própria organização ser também capaz de compreender como o mercado, ao reagir à oferta de seus produtos, produz insumos para que sua estratégia a torne ainda mais competitiva.

Internamente, a concretização da estratégia nas organizações passa pela adequação de seus projetos a tais objetivos. Esses projetos podem ter naturezas específicas, havendo aqueles de caráter institucional, outros voltados para parcerias, outros dedicados aos produtos e serviços que as organizações ofertam ao mercado, etc. Entre esses projetos, um grupo que merece atenção dedicada por parte das empresas é aquele dedicado ao seu portfólio de produtos. Isso porque, a gestão de portfólios de produtos (GPP) deve se apoiar firmemente nas premissas e finalidades definidas na estratégia corporativa, ao mesmo tempo em que promove um diálogo contínuo com o mercado para que os bens e serviços ofertados sejam capazes de gerar vantagem competitiva à organização, maximizar seus retornos financeiros e aumentar a eficiência da alocação de recursos (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2002; DOORASAMY, 2015).

Em sentido amplo, a GPP assume o papel de um dos braços de execução da estratégia de uma organização. Em sentido mais restrito, cumpre a função organizacional de decidir

quais produtos serão desenvolvidos, atualizados, revisados ou extintos (JUGEND, 2017; VANDAELE; DECOUTTERE, 2013; VILLAMIL; HALLSTEDT, 2018).

Por portfólios se entende os conjuntos de produtos que, dadas suas características, podem ser agrupados em famílias de produto, considerando para isso as relações que possuem em diferentes aspectos, e. g. seu posicionamento no mercado, as formas de uso, as tecnologias adotadas, entre outros (VILLAMIL; HALLSTEDT, 2018).

Dessa forma, a GPP se vale de conjuntos de critérios quantitativos e/ou qualitativos para orientar a ação sobre quais produtos serão ofertados ao mercado e, também, de que forma isso se dará, a partir das alternativas tecnológicas e das capacidades da organização. Isso permite que os portfólios se mantenham balanceados, garantindo a aderência com a estratégia concebida pela organização (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012). Historicamente, a GPP tem sido orientada por critérios financeiros e tecnológicos – como custo, risco, prazo/tempo, qualidade –, com foco voltado para a eficiência dos processos produtivos e a performance do produto durante a sua etapa de uso. No entanto, isso tem gerado certa miopia aos negócios, à medida que outros conjuntos de riscos e oportunidades, principalmente os relacionados às dimensões social e ambiental, são compreendidos de maneira limitada pelas atividades de GPP. Uma das evidências disso é o fato de que um dos modelos mais difundidos para orientar a gestão da qualidade dos produtos, “The Iron Triangle” ou “The Project Management Triangle”, tem como eixos: orçamento, tempo/prazo e escopo dos projetos¹ (VILLAMIL; HALLSTEDT, 2018; VANDAELE; DECOUTTERE, 2013; MARTENS; CARVALHO, 2017).

Mais recentemente, porém, tem crescido o número de empresas que demonstram interesse em integrar outras perspectivas à gestão, principalmente as de cunho social e ambiental, adaptando a gestão de seus portfólios para incluir a sustentabilidade como um eixo de valor em suas avaliações (VILLAMIL; HALLSTEDT, 2018). Esse processo tem demonstrado certa consistência, tanto teórica-conceitual quanto empírica, a ponto de alguns autores apontarem que a sustentabilidade possa estar se tornando uma “escola de pensamento” sobre gestão de projetos. Silvius (2017) vai além, apontando que à medida que essa agenda tem ganhando *momentum*, evidencia-se a necessidade de haver uma padronização do conhecimento comum e de se estabelecer uma comunidade de prática para que, aos poucos, sejam produzidas mudanças tanto no mundo acadêmico quanto no mundo da prática.

¹ Os eixos nesse modelo representam possíveis restrições à gestão dos projetos.

E a conexão dessa agenda com a GPP se ancora tanto na ampliação da percepção organizacional sobre riscos e oportunidades, quanto no horizonte temporal com que se desenham estratégias corporativas. O próprio conceito de sustentabilidade, associado ao termo “desenvolvimento sustentável”, tem em sua essência uma visão holística e de longo prazo. O relatório “Nosso Futuro Comum”, da ONU, consolidou o termo desenvolvimento sustentável como a capacidade da sociedade em “satisfazer as necessidades da atual geração sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades” (ONU, 1987. p. 16).

John Elkington (2004), por sua vez, sugeriu um modelo para analisar o impacto das companhias através de suas contribuições sobre as dimensões ambiental, social e econômica: o *triple bottom line* (TBL). Essa visão orientou, e ainda orienta, a atuação empresarial em diversos setores, apesar de o próprio autor ter sugerido um “recall” do conceito mais de uma década depois, reforçando que sua ideia central sugeria uma revisão crítica e profunda sobre o futuro do próprio capitalismo e atuação empresarial, extrapolando a mera função de um modelo para a contabilidade e o relato das ações empresariais (ELKINGTON, 2018).

Apesar dessa ressalva, esse modelo cumpre um papel importante de ampliar a visão, e porque não a noção de responsabilidade, do setor privado sobre o impacto de suas ações em múltiplas dimensões, produzindo efeitos sobre a maneira como as companhias lidam com a agenda de sustentabilidade. São vários os exemplos de riscos em cada uma dessas dimensões que, ao se materializarem, geram impactos significativos para os negócios, minando seus retornos e, principalmente, sua perenidade. A diminuição da disponibilidade hídrica na região sudeste do Brasil no ano de 2014, por exemplo, gerou impactos de aproximadamente US\$ 223 milhões às operações da Engie, o que representou quase 3% das receitas da empresa no mesmo ano (CDP, 2015). Em outro contexto, os modelos de governança e gestão de riscos das mineradoras Vale e Samarco geraram perdas financeiras às empresas por não tratarem adequadamente riscos operacionais que culminaram em impactos socioambientais de proporções catastróficas e na morte de mais de 270 pessoas (ROTTA et al., 2020).

Por outro lado, diversas empresas têm conseguido identificar e realizar oportunidades de geração de valor a partir da melhoria da performance socioambiental de seus produtos. Nesse sentido, o próprio John Elkington clama por um protagonismo ainda maior dos negócios na liderança da transformação em direção a um desenvolvimento sustentável:

As we move into the third millennium, we are embarking on a global cultural revolution. Business, much more than governments or non-governmental organizations (NGOs), will be in the driving seat. Paradoxically, this will not make the transition any easier for business people. For many it will prove gruelling, if not impossible. (ELKINGTON, 2004. p. 3)

E para viabilizar tal ampliação do papel empresarial na transição da sociedade global para um futuro que se sustente, é preciso igualmente ampliar a perspectiva de análise dos gestores de portfólios de produtos. Estes devem ser capazes de identificar quais impactos relevantes são gerados a partir de cada alternativa considerada para os seus produtos, considerando como escopo todo o ciclo de vida destes². Isso porque, à luz do que sugere Klöpffer (2003, p. 158):

It does not make any sense at all to improve (environmentally, economically, or socially) one part of the system in one country, in one step of the life cycle, or in one environmental compartment, if this 'improvement' has negative consequences for other parts of the system which may outweigh the advantages achieved.

O campo da pesquisa voltado para o ciclo de vida de produtos possui extensa produção acadêmica e prática, iniciando na década de 1960 e 1970 com estudos sobre embalagens de bebidas e se intensificando a partir dos anos 1990 com grande interesse da indústria química por informações sobre os impactos de materiais no ambiente. Nos anos 2000, os estudos foram ainda mais difundidos no campo empresarial, ganhando relevância as aplicações voltadas para mensuração e comunicação dos impactos ambientais dos produtos (CHANG; LEE; CHEN, 2014; KLÖPFFER, 2003; HEISKANEN, 2002).

Esse campo também tem sido ligado cada vez mais intensamente com o conceito de economia circular, cunhado na década de 1970 e que congrega diversas escolas de pensamento³, propondo um modelo econômico estruturado a partir da retroalimentação

² O termo ciclo de vida (*life cycle*) possui um homônimo no campo do marketing e da vida útil dos produtos ou tecnologias. Nessa aplicação, os estágios do ciclo de vida são: introdução no mercado, crescimento, maturidade e declínio.

³ Segundo a Ellen MacArthur Foundation, a economia circular sintetiza “a economia de performance de Walter Stahel; a filosofia de design Cradle to Cradle de William McDonough e Michael Braungart; a ideia de biomimética articulada por Janine Benyus; a ecologia industrial de Reid Lifset e Thomas Graedel; o capitalismo natural de Amory e Hunter Lovins e Paul Hawken; e a abordagem blue economy como descrita por Gunter Pauli” (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2020).

do próprio sistema produtivo, evitando a exaustão de recursos finitos e buscando a eliminação de resíduos do sistema (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2020).

No contexto empresarial, se faz necessária a compreensão da lógica de ciclo de vida como um ativo institucional capaz de influenciar a forma como os desafios relacionados aos produtos são entendidos, absorvidos e resolvidos pelas organizações. Nesse sentido, o pensamento de ciclo de vida (PCV) propõe uma análise de todo o sistema industrial necessário para a produção, utilização e fim-de-vida⁴ de um bem ou serviço, incluindo também sistemas industriais auxiliares, como a extração e aquisição de matérias-primas, que se mostrem relevantes (BAUMANN; TILLMAN, 2004; HEISKANEN, 2002; KUZINCOW; GANCZEWSKI, 2015).

Apesar de, em termos de difusão e adoção, o expoente dessa agenda ser os estudos de avaliação de ciclo de vida (ACV), ou *life cycle assessment* (LCA), essa ferramenta tem propósitos mais restritos do que o conceito que a abarca, tornando-se apenas uma “pequena parte das práticas e discussões que rodeiam o conceito de PCV” (HEISKANEN, 2002, p. 5).

Nessa lógica, o PCV representa uma abordagem holística para o ordenamento de ideias e atividades relacionadas aos produtos e as suas interações com o ambiente. Sua adoção compreende examinar os impactos sociais, ambientais e econômicos de um produto desde as matérias primas que o originaram, passando por sua produção, uso e disposição final – no caso de análises do tipo “berço ao túmulo”⁵ (UNEP, 2012; HEISKANEN, 2002).

A abordagem voltada para o ciclo de vida dos produtos possui duas vertentes principais: a primeira voltada para uma tentativa de representação das interações homem-natureza (e. g. quando um indivíduo acessa um serviço ou adquire um produto ele, de fato, gera as pressões ambientais retratadas na ACV), e a segunda mais próxima ao papel instrumental da ACV, sendo aplicada aos processos gerenciais de produtos, processos produtivos ou relações com públicos de interesse da organização (*stakeholders*⁶) (HEISKANEN, 2002). Dessa forma, o PCV se coloca como uma lógica de análise das interações de um produto com uma determinada dimensão (social, ambiental ou econômica) ao longo do seu ciclo de vida, enquanto a ACV está concentrada na estimação, monitoramento e comunicação

⁴ O fim-de-vida de um produto pode ser tanto o seu descarte final, quanto a sua utilização como matéria prima em um novo ciclo produtivo.

⁵ Também adotado em sua forma em inglês: “*cradle-to-grave*”.

⁶ Segundo Edward Freeman, autor que popularizou o termo “*stakeholder*”, podem ser considerados nessa categoria “all those groups and individuals that can affect, or are affected até, the accomplishment of organizational purpose” (FREEMAN, 2001. p. 25).

da intensidade dessas interações, com foco em facilitar a análise da performance socioambiental dos produtos⁷⁸ (UNEP, 2012). No meio do caminho entre os dois conceitos se colocam as atividades de gestão de ciclo de vida (*life cycle management*), que consiste em uma aplicação do pensamento de ciclo de vida de modo a integrá-lo aos modelos de gestão empresarial e de melhoria contínua de produtos (UNEP, 2012; SONNEMANN; MARGNI, 2015; KISS, 2018;).

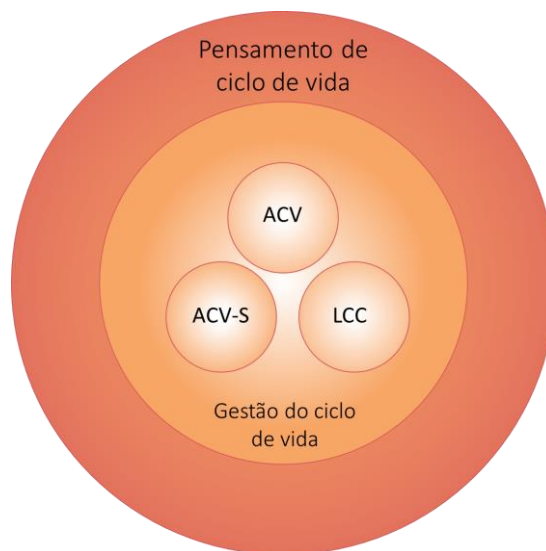


Figura 1 - Pensamento de ciclo de vida, gestão de ciclo de vida e ferramentas de ACV. (Fonte: elaboração própria)

Qualquer análise do ciclo de vida de um determinado produto é, intrinsecamente, carregada de abstrações e simplificações. Sem elas, a própria tarefa de avaliar qual opção seria a melhor para um objetivo específico traria um enorme grau de complexidade ao processo de tomada de decisão.

Por outro lado, a simplificação excessiva também pode gerar distorções na capacidade gerencial das organizações. Analisar o ciclo de vida de um produto estritamente a partir da dimensão ambiental, por exemplo, pode ser uma armadilha para os(as) tomadores(as) de decisão. Do ponto de vista das mudanças climáticas, por exemplo, o tratamento de resíduos orgânicos em aterros sanitários – onde ocorre degradação a partir de processos anaeróbios e, como consequência, a geração de metano (CH₄) – pode produzir mais impacto sobre o efeito estufa do que o envio desse resíduo a “lixões”, que degradam os

⁷ A adoção do termo “produto” na agenda de ACV representa uma generalização para todos os tipos de bens ou serviços.

⁸ As ferramentas voltadas para mensuração de impactos sociais e econômicos ao longo do ciclo de vida de produtos são, respectivamente, a Avaliação Social do Ciclo de Vida (ACV-S) e a *Life Cycle Costing* (LCC).

resíduos aerobicamente e, portanto, emitem dióxido de carbono⁹ (IPCC, 2006). Isso não quer dizer que, aos olhos de um gestor que deve decidir para onde enviar os resíduos gerados por uma organização, seja aceitável advogar por menos aterros sanitários e mais “lixões”. Isso porque, a adoção da segunda alternativa gera impactos de contaminação dos solos e de corpos hídricos, aumenta a proliferação de vetores de transmissão de diversas doenças, além de gerar graves impactos sobre a qualidade de vida das comunidades no entorno dessa área, entre muitos outros impactos sociais e ambientais.

Da mesma forma, dada a complexidade relacionada às decisões sobre os portfólios, se espera que os seus gestores sejam capazes de identificar quais dimensões e aspectos do ciclo de vida dos produtos são mais relevantes para suas análises, sejam elas sociais, ambientais ou econômicas, e também qual o peso deve ser atribuído a cada informação ao longo do processo de tomada de decisão.

Em suma, o foco do pensamento de ciclo de vida consiste em viabilizar melhores decisões a partir de informações sobre etapas anteriores e posteriores que, normalmente, não ficam evidenciadas no ponto do ciclo de vida em que está se tomando uma decisão sobre o produto.

A life cycle approach puts the relevant information into people's hands where and when they need it so that they can make good decisions – to protect the environment, improve the lives of the people who produce the goods, and safeguard the health of the people who use them. (UNEP, 2012. p. 8)

Tal ampliação do escopo de análise tem reflexo sobre, pelo menos, dois aspectos cruciais para a gestão empresarial: a estratégia e a relação com públicos de interesse. O primeiro porque, para além de um imperativo ecológico, há um imperativo econômico decorrente da atuação de reguladores, investidores ou de consumidores e que leva, no longo prazo, a competição entre empresas para bases que incluam a sustentabilidade de seus produtos. Esse eixo se relaciona diretamente com o imperativo ecológico, gerando desde ações de desinvestimento (*divest*) em ativos relacionados à combustíveis fósseis até a destinação de recursos financeiros prioritariamente para projetos que contribuam para a diminuição das emissões globais de GEE – os chamados *climate bonds*.

⁹ Essa hipótese considera apenas o tipo de gás de efeito estufa gerado em cada uma das alternativas de tratamento, tendo o metano (CH₄) um potencial de aquecimento global (PAG) maior do que o dióxido de carbono (CO₂).

Como expoente do primeiro grupo de ações, pode-se citar o anúncio da BlackRock, uma das maiores gestoras de ativos do mundo, sobre o redirecionamento da estratégia de investimentos da companhia para incluir a dimensão de sustentabilidade na análise e gestão de riscos dos ativos investidos, com o intuito de construir portfólios com melhores retornos ajustados aos riscos para seus clientes (BLACKROCK, 2020).

No segundo ponto, pode-se destacar o crescimento do mercado de *green bonds* globalmente. Em 2019, as emissões globais de *green bonds* alcançaram a marca histórica de US\$ 255 bilhões, sendo que 20% desse total foram destinados a projetos voltados para “*low carbon transport*”¹⁰, denotando as oportunidades de financiamento para projetos de transporte que fortaleçam a transição para uma economia de baixo carbono.

A mudança no segundo, a relação com os públicos de interesse, parte da premissa de que os modelos voltados apenas para a geração de valor exclusivamente para os acionistas (“*stockholders*”) têm sido questionados, abrindo espaço para modelos que propõem a criação de valor para diferentes grupos de atores que se relacionam com as companhias (FREEMAN, 2010).

E assim como a teoria por trás das relações das empresas com seus públicos de interesse propõe que, para aumentar as chances de sucesso no longo prazo, os gestores precisariam entender as preocupações dos diversos públicos relevantes para o negócio (FREEMAN, 2010), uma melhor compreensão do ciclo de vida de um produto permite identificar onde estão eventuais oportunidades de cooperação para criação de valor. Nesse sentido é crucial que as empresas sejam capazes de compreender as tendências, expectativas e necessidades de seus públicos de interesse ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos, de maneira a aumentar sua capacidade de dialogar e agir em relação a tais aspectos, fortalecendo suas estratégias de atuação de longo prazo.

E mesmo com o nível de consolidação e de sucesso das práticas de gestão empresarial ao longo das últimas décadas, ainda assim é possível pensar algumas dimensões em que o PCV possa ser integrado às práticas tradicionais de gestão nas organizações, principalmente àquelas que relacionadas à tomada de decisão sobre os produtos, transformando a forma como as organizações enxergam e executam seus portfólios (HEISKANEN, 2002;).

¹⁰ <http://www.climateaction.org/news/green-bonds-issuance-hit-255-billion-in-2019>

A crise global da mobilidade

O conceito de mobilidade sustentável não é necessariamente novo, sendo o termo utilizado pela primeira vez em 1992 pela *Comission of the European Communities* em um artigo sobre o impacto do transporte sobre o ambiente. O pano de fundo para sua proposição era de que o desenvolvimento dos transportes nas últimas décadas, ao mesmo tempo em que gerou benefícios para a economia, viabilizando um salto de desenvolvimento dos mercados globais e aumentando a capacidade de deslocamento e viagens dos indivíduos, também foi a fonte de relevantes custos sociais negativos, principalmente aqueles ligados aos impactos ambientais e à saúde pública (COMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1992).

Atualmente, mais de 55% da população mundial vive em áreas urbanas e a expectativa é de que o processo de migração rural-urbano se mantenha nas próximas décadas, com esse número chegando a 60% em 2030 (ONU, 2019). Esse processo representa, *ceteris paribus*, uma expectativa de intensificação das necessidades de deslocamentos tanto de mercadorias quanto de pessoas, refletindo também sobre a intensidade dos impactos e externalidades associadas a essas atividades.

E assim como seus benefícios, os impactos do setor de transportes também se manifestam tanto em escala global (i. e. emissões de gases de efeito estufa) como em escala regional/local (impactos da poluição sobre a saúde pública, mortes e lesões associadas a acidentes de trânsito, perda de produtividade decorrentes de congestionamentos, etc.) (MOSTERT; CARIS; LIMBOURG, 2017). Estimativas apontam que as atividades de transporte foram, em 2017, responsáveis por aproximadamente 30% do consumo energético global e por 25% das emissões de gases de efeito estufa (GEE), sendo globalmente a 2ª maior fonte de emissão de CO₂ apenas atrás das atividades de geração de energia (IEA, 2019).

O setor automotivo também possui alta dependência de materiais, principalmente de minerais ferrosos e não-ferrosos, para a fabricação de veículos. Nos países membros da OCDE a produção automotiva foi responsável por 7% do consumo de minerais ferrosos em 2017, índice que cai para 3% em países não-OCDE. No entanto, como projeção futura, é esperado um crescimento dessa demanda da ordem de 2,2 (países OCDE) a 3,5 vezes (países não-OCDE) até 2060, intensificando os impactos do setor caso sejam mantidas as mesmas práticas atuais (HOLDEN et al. 2020).

Isso faz com que a atenção sobre os impactos desse setor parta tanto da comunidade global, concentrada na intensidade dos fluxos de matérias-primas, produtos e pessoas em uma economia globalizada, quanto dos governos locais que precisam evitar gargalos seja para a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes, para o desenvolvimento e manutenção de sua infraestrutura (o que inclui a de saúde pública) ou para a eficiência de sua economia.

Nessa conjuntura, ganha relevância a construção de caminhos para que a agenda de mobilidade se alinhe em consonância com as novas agendas do século XXI, que trazem as dimensões sociais e ambientais para próximo da dimensão econômica, predominante nos séculos passados. É a partir desse contexto que se intensifica a busca por uma transição para um sistema global de mobilidade sustentável (HOLDEN et al., 2020).

A complexidade da estrutura produtiva do setor, associada a conjunturas sociopolíticas e econômicas, no entanto, contribuem para a sua inércia, reforçando uma espécie de *path dependence* associada aos motores à combustão interna (BRIGGS, M.; WEBB, J.; WILSON, C. 2015). E mesmo o surgimento de soluções inovadoras, como os aplicativos voltados para o serviço de mobilidade individual nos grandes centros urbanos, podem acabar por reforçar a hegemonia do automóvel e contribuir para um *lock in* das companhias do setor (WELLS et al. 2020).

Por outro lado, a demanda por produtos e serviços de mobilidade, em especial de passageiros, tem sido influenciada por novas dinâmicas que ainda estão em consolidação. Com as novas gerações possuindo uma relação para com os automóveis muito distinta das gerações anteriores, em que a posse de um automóvel cumpria inclusive um papel de afirmação social e de pertencimento a determinados grupos, e o aumento da presença da tecnologia nos produtos e serviços do setor (com predominância para o papel dos aplicativos para mobilidade individual já citados) o mercado automotivo tem sido rememorado da necessidade de adotar novas estratégias para dialogar com seus consumidores (RAMOS; BERGSTAD; NÄSSÉN, 2020).

E da consolidação da mobilidade sustentável como um objetivo necessário para um setor vital pra a economia global, surgem diversas proposições de trajetórias sobre como atingir esse objetivo. Segundo Holden et al. (2020), as grandes narrativas relacionadas à mobilidade sustentável podem ser organizadas de acordo com o agente da qual se espera a ação – sendo eles os especialistas (políticos e burocratas), o povo ou as empresas – e de qual estratégia pode ser adotada para atingir a sustentabilidade da mobilidade – sendo essas relacionadas a melhorias na eficiência da mobilidade, a uma alteração no modo de

deslocamento ou, por último, uma redução da necessidade por mobilidade. A combinação dos elementos de cada um dos grupos gera, então, a forma de ação para aumentar o grau de sustentabilidade da mobilidade.

Assim, as trajetórias para a mobilidade sustentável variam tanto em termos da ambição da estratégia adotada quanto em quais grupos de atores se espera um determinado comportamento.

Tabela 1 - Estratégias para a mobilidade sustentável

		Agentes (quem?)		
		Deixar para os especialistas	Deixar para a população	Deixar para as companhias
Estratégia (o quê?)	Eficiência (melhorar)	O governo “responsável”	O comprador “responsável”	Os veículos “limpos”
	Alteração (trocar)	O provedor de transporte público	O viajante responsável	Os esquemas de mobilidade compartilhada
	Redução (evitar)	A cidade compacta	A vida essencial	Os elétrons “viajantes”

Fonte: Traduzido e adaptado de Holden et al. (2020).

Dessa forma, se adotada uma estratégia focada na melhoria da eficiência, o que se espera de ação dos consumidores é uma atitude de comprador responsável¹¹. A mesma estratégia representa às companhias, por sua vez, uma expectativa quanto à produção de “veículos limpos”.

A partir dessas trajetórias, pode-se compreender três grandes narrativas vigentes para a consecução da mobilidade sustentável no mundo: a eletromobilidade, os transportes coletivos 2.0 e as sociedades de baixa mobilidade (HOLDEN et al., 2020).

A narrativa de eletromobilidade, ou eletrificação de frotas, parte de uma estratégia baseada na eficiência dos meios de transportes, com a substituição dos veículos com motores a combustão interna (MCI) por veículos elétricos. Nessa narrativa estão compreendidos não apenas os veículos individuais, mas também todos os tipos de veículos para transporte de cargas e passageiros, incluindo os de transporte público (HOLDEN et al., 2020).

¹¹ O termo original adotado pelo autor é “*green purchaser*”, porém uma tradução literal desse termo para o português para “comprador verde” perderia seu sentido, por poder simbolizar, no contexto atual brasileiro, uma simplificação estritamente ambiental – principalmente junto ao público leigo – das dimensões de análise e de ação que um indivíduo pode ter ao exercer o papel de comprador.

A narrativa voltada para transportes coletivos 2.0, por sua vez, sugere uma busca por novas soluções que consigam incrementar tanto o fator de carga (*load factor*) como a taxa de ocupação dos sistemas de transportes, contando também com a mobilidade compartilhada para isso. Essa narrativa pressupõe também que são necessárias novas formas de propriedade e usabilidade dos veículos e sistemas de transportes, de modo que seja aumentada a frequência com que um veículo é utilizado para transportar passageiros ou cargas¹². Nesse eixo a tecnologia cumpre um papel crucial ao conectar usuários, empresas e sistemas de transporte em diferentes modais (HOLDEN et al., 2020).

A terceira narrativa, voltada para sociedades de baixa mobilidade, traz uma proposta mais ampla e com maior ambição, uma vez que está relacionada à uma mudança nos modos de vida. Essa grande narrativa sugere ser necessária uma redução tanto na frequência quanto na distância média das viagens percorridas pelos indivíduos. Essa abordagem não tem um viés restritivo, pelo contrário, sugere que a própria sociedade se reorganize para que as viagens não sejam tão necessárias, através de uma remodelação do próprio espaço urbano e de soluções tecnológicas que substituam o deslocamento dos indivíduos (HOLDEN et al., 2020).

Para lograr sucesso na transição para sistemas de mobilidade sustentáveis, as três grandes narrativas devem ser perseguidas simultaneamente por diversos grupos de atores para além dos agentes principais apontados acima (HOLDEN et al., 2020).

E tal qual outros grandes desafios de escala global, a sustentabilidade da mobilidade também pode ser considerada um “*wicked problem*”¹³, demandando a integração das ações de diferentes grupos de atores para a construção de soluções específicas para um determinado contexto. Nesse sentido, e como para os *wicked problems* em geral, não é provável que ocorra o desenvolvimento de soluções do tipo “*one size fits all*” para os problemas relacionados à agenda da mobilidade sustentável.

E, para além das especificidades de cada estratégia, cada um dos agentes deve também levar em consideração o ritmo e a ambição de sua execução. Isso porque, a necessidade de redução da intensidade carbônica da economia mundial será grande se quisermos evitar os efeitos das mudanças do clima e, mais do que isso, quanto mais tardarmos a efetivar a transição para uma economia de baixo carbono, mais abrupta ela deverá ser (IPCC, 2018).

¹² Estima-se que um veículo particular passe 95% do seu tempo de vida estacionado (HOLDEN et al., 2020).

¹³ *Wicked problems* são “problemas complexos e multifacetados que, em geral, não possuem simples e são percebidos de maneiras contrastantes por diferentes atores” (ELIA; MARGHERITA, 2018. p. 279).

Assim, fica evidente que as estratégias alinhadas ao eixo de eficiência, por si só, são insuficientes para que o setor de mobilidade esteja alinhado com as trajetórias necessárias para atingir o desenvolvimento sustentável. Alguns autores ampliam essa classificação inclusive para as estratégias com o foco em “alteração”, colocando-as também como insuficientes para lograr uma mobilidade de fato sustentável. Nesse aspecto, é importante ressaltar que as ações de diversos grupos devem ocorrer simultânea e integradamente para que se atinja um maior grau de sustentabilidade do setor de mobilidade, visto que a ação em apenas um eixo ou executada por um grupo de agentes também se mostra insuficiente (HOLDEN et al., 2020). Quando analisadas as tendências voltadas especificamente para a indústria automotiva, quatro macro tendências são vistas pelo próprio setor como o futuro dos automóveis: autônomos, conectados, elétricos e compartilhados (ACES, do inglês *autonomous, connected, electric and shared*) (KPMG, 2019; DELLOITTE, 2019). As conexões entre a agenda de futuro do setor automotivo se sobrepõem a parte das grandes narrativas para a mobilidade sustentável, seja do ponto de vista da oferta de automóveis ou das mudanças que se anunciam sobre a demanda por estes. Holden et al. (2020) ao apontarem a eletrificação – não apenas de veículos de passageiros, mas dos modos de transporte de forma ampla – como uma estratégia ancorada na eficiência dos transportes dialogam diretamente com as ações das montadoras de desenvolver veículos “mais limpos”.

Porém, e como Holden et al. (2020) ressaltam, é pouco provável que as grandes narrativas fiquem restritas aos agentes que possuem protagonismo, ao menos teórico, sobre elas. No caso da eletrificação, por exemplo, apesar de evidenciado o papel central da indústria automotiva como provedora de soluções tecnológicas em larga escala, é igualmente importante compreender o papel dos governos no estímulo tanto à produção quanto à utilização de veículos elétricos, através de subsídios ou incentivos financeiros até o ponto em que as novas tecnologias amadureçam e se tornem competitivas em relação àquelas baseadas em combustíveis fósseis. Da mesma forma, é necessário que haja infraestrutura necessária (e. g. pontos de recarga) para que a demanda e o uso de veículos elétricos se consolidem numa região (HOLDEN et al., 2020).

Dessa forma, cabe às empresas do setor automotivo tanto o desenho de estratégias sustentáveis (ambiental, social e economicamente) no longo prazo, como forma de dialogar com o futuro que se anuncia para o setor, como também o planejamento de curto e médio prazo de seus portfólios – criando, atualizando e descontinuando versões de produtos não condizentes com esse futuro –, de modo que consigam antecipar tais

tendências e criar posições estratégicas para competir em um mercado que tende a integrar a performance socioambiental de seus produtos como mais uma das dimensões de criação de valor. (BROOK; PAGNANELLI, 2014).

Por que um caso de ensino?

Se a estrutura de ensino e educação de uma sociedade está no centro do seu desenvolvimento, através da formação dos seus indivíduos, é coerente que tanto as suas instituições quanto os próprios processos educativos dialoguem com os desafios que essa sociedade enfrenta. E para as escolas de negócios, proporcionar práticas educacionais que congreguem a sustentabilidade como um valor relevante para o desenvolvimento e prosperidade social, está alinhado com a principal agenda de desenvolvimento acordada pelos países membros da Organização das Nações Unidas: os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2020).

A formação de líderes e tomadores de decisão que atuarão em organizações deve ser capaz de integrar diferentes pontos de vista relacionados à atuação empresarial, desde aqueles mais pragmáticos, voltados para a eficiência dos negócios e as formas como organizações geram valor, até aqueles mais intangíveis, como a percepção das externalidades que a atividade empresarial podem gerar tanto na dimensão ambiental quanto na dimensão social.

Isso porque, e partindo do enunciado de Sen (2000), que enaltece o processo de desenvolvimento como meio para ampliação das liberdades dos indivíduos, um viés negligente quanto às externalidades sociais e ambientais desencadeadas por determinados modelos de desenvolvimento pode gerar diversas barreiras para que indivíduos de determinados grupos se tornem mais livres e construam trajetórias de desenvolvimento condizentes com seus anseios.

Em segundo lugar, e à luz do que evidenciam Brunstein & King (2018), porque a própria educação para sustentabilidade demanda mudanças tanto paradigmáticas quanto epistêmicas, que devem estar apoiadas na aprendizagem transformativa e na reflexão crítica sobre os modelos de desenvolvimento adotados pela sociedade.

De maneira prática, Cunliffe (2004) sugere que a reflexão crítica representa uma capacidade de analisar as premissas que sustentam as nossas ações como indivíduos, bem como os seus impactos, para então sermos capazes de compreender o que é válido enquanto boas práticas de gestão. Nesse sentido, Brunstein & King (2018) ainda reforçam

que, para ser efetivo, tal processo demanda certo nível de institucionalização, em especial no ensino superior:

Achieving a paradigmatic shift toward sustainability requires creating an organizing process of reflection in higher education to address collective dilemmas and engage faculty and students in a continuous and institutionalized transformative learning process. (BRUNSTEIN; KING, 2018 p. 154)

Em consonância a essa proposta, a iniciativa global *Partnership for Responsible Management Education* (PRME)¹⁴, da ONU, atua no apoio a instituições acadêmicas para que, através da “integração de valores universais no currículo e pesquisa”, estas possam “contribuir para um mercado global mais estável e inclusivo, ajudando a construir sociedades prósperas e bem sucedidas” (PRME, 2007 p. 1). Na prática, isso se traduz em compromissos das instituições signatárias em incorporar a sustentabilidade corporativa em seus programas e currículos, principalmente em relação aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), tanto em suas atividades de pesquisa quanto nas práticas que promove (PRME, 2007; JUNIOR; CALDANA, 2017).

Quanto à forma, o desenvolvimento e aplicação de casos de ensino, por sua vez, também está a serviço do aprimoramento das capacidades analíticas e críticas dos alunos, confrontando-os com situações complexas de tomada de decisão e estimulando-os a refletir sobre os caminhos possíveis para responder a dilemas reais. Com isso, se aproxima a prática educacional da complexidade da atuação profissional, ao mesmo tempo em que são estimuladas tanto as competências técnicas-analíticas, quanto as habilidades voltadas para a solução de problemas complexos (AVRICHIR, 2013).

A motivação para o desenvolvimento desse caso de ensino nasce de dois aspectos. O primeiro porque a consolidação do desenvolvimento sustentável como trajetória para a sociedade global passa, necessariamente, pela transformação dos sistemas de transporte e, em especial, do setor automotivo. O segundo, porque na literatura voltada para a publicação de casos de ensino, não há materiais que abordam o papel dos gestores de montadoras na integração da sustentabilidade em seus portfólios.

No caso de ensino que segue, foi adotado um contexto fictício para a tomada de decisão sobre a estratégia para o portfólio de produtos de uma montadora (LCT) integrando

¹⁴ A FGV EAESP é signatária da PRME desde 2009, assim como FGV ISAE e a FGV EBAPE.

elementos de pensamento de ciclo de vida (PCV) como forma de ampliar a percepção dos(as) discentes sobre os elementos relevantes para as decisões da organização.

Dessa forma, espera-se estimular a reflexão crítica sobre como os impactos do ciclo de vida dos produtos nas dimensões sociais e ambientais, muito relacionadas à agenda de sustentabilidade, dialogam com as práticas tradicionais pra a gestão de portfólios de produtos (GPP).

Por fim, a adoção do modelo de caso de ensino reforça a ampliação de perspectiva de análise que o pensamento de ciclo de vida sugere, fazendo desta uma ferramenta adequada para estimular reflexões críticas sobre o papel das organizações na gestão de seus portfólios de produtos, trazendo para o debate a multidimensionalidade de seus impactos.

Caso LCT

Narrativa do caso

O mercado automotivo está mudando. Novos entrantes oriundos do mercado asiático são realidade nos principais mercados ao redor do mundo, competindo com as montadoras tradicionais e acelerando o desenvolvimento tecnológico rumo a um novo patamar para o setor. Um salto tecnológico também é esperado como resposta à urgência de uma transição energética global, com a diminuição da dependência dos países por combustíveis fósseis puxada pelo objetivo de limitar os impactos das mudanças do clima¹⁵.

No Brasil, a LCT¹⁶ figura como uma das líderes do mercado automotivo nos segmentos de veículos de passeio e veículos comerciais leves (responsável por 74% de suas receitas), tendo participação menor em outros nichos secundários para o negócio, como caminhões e outros veículos pesados. Nos últimos 20 anos, a empresa tem concentrado sua estratégia em aumentar o nível de tecnologia embarcada em seus produtos (principalmente em componentes de apoio ao motorista e audiovisual), diferenciando-os de seus concorrentes em relação ao conforto e entretenimento, o que consolidou a percepção dos consumidores em relação à LCT como sendo uma marca confiável e inovadora.

As estratégias de seus maiores concorrentes variam entre portfólios de baixo custo, focados em versões de entrada dos veículos, e portfólios com maior grau de tecnologia embarcada, competindo com a LCT pelos consumidores com maior poder aquisitivo.

Durante as últimas duas décadas, a LCT conseguiu ser exitosa competindo no segmento de automóveis de passeio, porém, dadas as dinâmicas do mercado automotivo e os cenários que se desenham para o setor no longo prazo, a companhia decidiu conduzir um processo de revisão estratégica para a construção de uma nova estratégia de longo prazo que contemple os próximos 20 anos.

Francisco, vice-presidente de produtos para a América Latina, há mais de uma década lidera a área e faz parte do conselho deliberativo da LCT. Ele está ativamente envolvido

¹⁵ Para saber mais sobre os compromissos de cada país nesse sentido, consulte o portal de Nationally Determined Contributions (NDC) da United Nations Framework-Convention on Climate Change (UNFCCC), disponível em: <https://unfccc.int/nationally-determined-contributions-ndcs>

¹⁶ A LCT é uma empresa fictícia e, qualquer eventual semelhança com uma empresa real, é mera coincidência.

no processo de definição de seu novo planejamento estratégico, trabalhando intensamente junto à equipe de uma consultoria contratada para a prospecção de cenários para o mercado automotivo, tanto nacional quanto regionalmente.

Na última reunião do conselho deliberativo, a consultoria contratada apresentou quatro caminhos possíveis para a estratégia de longo prazo da LCT, sendo eles:

- a) Manutenção do portfólio de veículos de passeio à combustão (*business as usual*) pelos próximos 20 anos e aproveitamento da margem de lucro das unidades vendidas nesse período (a mais representativa, em termos de receita, do portfólio da companhia) para transição para motores à combustão voltados para biocombustíveis (etanol, biodiesel e outros biocombustíveis de 3ª e 4ª gerações).
- b) Migração gradual do portfólio para inclusão de veículos elétricos movidos a baterias durante os próximos 10 anos, até que a produção seja exclusiva deste tipo de veículo.
- c) Investimento no desenvolvimento de tecnologia de motores à hidrogênio (células de combustível) e migração total do portfólio para essa tecnologia, caso bem sucedido o processo de P&D, em 15 anos. Nessa estratégia é sugerido um *leapfrog*¹⁷ da tecnologia de veículos elétricos a baterias.
- d) Transição gradual para um modelo de negócio voltado para oferta de serviços de mobilidade, Mobility-as-a-Service (MaaS)¹⁸, o que pode incluir até a fusão ou aquisição de companhias desse nicho. Nesse modelo, são integradas soluções para compartilhamento de carros, conexão entre motoristas e passageiros (*ride hailing*) e até aluguel de bicicletas/veículos não motorizados (para deslocamentos curtos).

Francisco foi demandado pelo conselho a apresentar suas considerações sobre as alternativas apresentadas, apontando sua recomendação para o futuro do portfólio da companhia. Para embasar sua decisão, a partir do contexto apresentado pela consultoria, Francisco saiu ao mercado para conversar com seus pares no setor, economistas, analistas

¹⁷ O conceito de *leapfrogging* remete à inovação tecnológica adotada por uma empresa sem, necessariamente, passar por todas as tecnologias predecessoras desta, assumindo mais riscos, porém com grandes retornos obtidos pela liderança no mercado da nova tecnologia (caso esse movimento seja bem sucedido).

¹⁸ Plataformas MaaS integram diferentes serviços de mobilidade (p. ex. compartilhamento de veículos e bicicletas, taxi, aplicativos de carona, transporte público, etc.) e proveem o acesso a esses serviços a partir de uma interface unificada.

políticos, além de empreendedores voltados para mobilidade. Os principais insumos que ele reuniu nesse processo estão sintetizados a seguir.

Como cenário de fundo, a principal perspectiva para o mercado de automóveis nas próximas décadas é que haja uma integração cada vez mais forte com o mercado de mobilidade, ainda mantendo como vetor principal o deslocamento individual em veículos rodoviários, porém com os componentes tecnológico e de integração intermodal mais intensos.

Do ponto de vista tecnológico, a eletrificação das frotas, os veículos autônomos, a consolidação de veículos híbridos e/ou abastecidos a combustíveis alternativos e o aumento da conectividade nos veículos despontam no horizonte como as principais tendências para o futuro dos automóveis. Essas macro tendências para os veículos compõem o que o setor tem tratado como ACES, acrônimo para autônomos, conectados, elétricos e compartilhados (*autonomous, connected, electric and shared*) (HOLDEN et al., 2020; KPMG, 2019; DELLOITTE, 2019)

Atualmente, o mercado automotivo ainda se mantém com rentabilidade relevante: a mediana global para a margem de EBITDA das montadoras foi de 9,6%, em 2018, e a mediana para o múltiplo EV/EBITDA foi da ordem de 0,9 no mesmo período, dados que demonstram que apesar da diminuição de suas margens, o mercado ainda tem fôlego no curto prazo (DELLOITTE, 2019).

No cenário da oferta regional, o Brasil ocupa o posto de principal produtor de veículos, sendo responsável por 57% da produção na América Latina, o 7º no mercado global (OICA, 2020). Em 2019 foram produzidas 2,8 milhões de unidades de veículos leves¹⁹ no país, sendo que 15% deste total foi destinado a exportações (ANFAVEA, 2020).

As exportações brasileiras de veículos corresponderam a quase R\$ 7 bilhões em 2019 (1,7% do total exportado pelo país). Os principais mercados-destino desses produtos foram a Argentina (R\$ 1,95 bilhões), Colômbia (R\$ 476 milhões), México (R\$ 370 milhões) e Peru (R\$ 168 milhões)²⁰ (BRASIL, 2020).

No contexto local, o adensamento urbano e o aumento do transporte motorizado individual têm pressionado a malha viária das grandes cidades, intensificando engarrafamentos, a perda de eficiência no sistema de transportes e gerando pressão para

¹⁹ Segundo a Anfavea, a categoria “veículos leves” compreende as subcategorias “automóveis” e “veículos comerciais leves”.

²⁰ A Indonésia também figura entre os 5 maiores mercados importadores de veículos brasileiros, ocupando a 4ª posição, com R\$ 187 M (FOB).

que os gestores públicos invistam em soluções complementares ao transporte individual rodoviário (BANISTER, 2011). Alguns estudos estimam ainda ser da ordem de R\$ 111 bilhões de reais a produtividade sacrificada²¹ nas principais cidades do país fruto da perda de horas de trabalho devido a congestionamentos (FIRJAN, 2015).

Na outra ponta, os consumidores também têm sido pressionados pelos custos dos serviços de transportes. Recentemente, a Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018 apontou que os gastos com transportes já representam 18,1% do orçamento das famílias brasileiras, superando os gastos com alimentação e se tornando o segundo tipo de despesa que mais pesa em seus orçamentos (IBGE, 2019).

O componente tecnológico, por sua vez, também tem afetado a demanda por transportes, principalmente com a consolidação das plataformas de *ride hailing*²² e *car sharing* no Brasil, gerando impacto tanto sobre as relações de posse e de uso dos veículos por parte dos indivíduos consumidores, quanto sobre o perfil de consumo dos serviços de mobilidade. Segundo projeções de analistas, para o setor de *car sharing* é esperada uma taxa de crescimento anual composta de 17% até 2023 (DUFF & PHELPS, 2019).

Na dimensão de sustentabilidade, o principal fator que se consolida é o papel das negociações globais para o combate às mudanças climáticas na reestruturação energética de vários setores, entre eles o automotivo. É crescente o número de países que sinalizam a restrição da produção e/ou venda de veículos à combustão para as próximas décadas (*phase-out*)²³, respondendo ao apontamento da ciência que indica uma necessidade de transição para uma economia menos intensiva em carbono, o que gera impacto direto sobre a demanda por combustíveis fósseis.

Regionalmente, alguns países na América Latina já tomaram medidas concretas para incentivar tal transição: Argentina, Colômbia e México são países que já adotaram tributos sobre o carbono²⁴ (*carbon taxes*) aplicados aos produtores e importadores de combustíveis fósseis. Nessa mesma direção, o bloco comercial Aliança do Pacífico²⁵, do qual fazem parte Chile, Colômbia, México e Peru, estão comprometidos no fortalecimento de mercados de carbono – o que também deve gerar impacto sobre o preço

²¹ Uma abstração para o que deixa de ser produzido, em termos monetários, por conta do tempo adicional perdido em deslocamentos.

²² Aplicativos de *ride hailing* conectam motoristas e usuários de transportes, p. ex: Uber, 99, Cabify, etc.

²³ Ver anexo.

²⁴ Apesar do nome, em geral os tributos de carbono regulam as emissões de diversos tipos de gases de efeito estufa (GEE).

²⁵ Chile, Colômbia, México e Peru.

dos combustíveis fósseis e, como consequência, sobre as preferências de consumidores na forma de consumir mobilidade (PACIFIC ALLIANCE, 2017; KAS; FGVCES, 2017). Apesar de ainda não haver implementado nenhum instrumento de precificação de emissões de GEE, nessa transição energética o Brasil possui dois trunfos: i) uma matriz elétrica muito limpa²⁶, principalmente se comparada às matrizes de países desenvolvidos; e ii) o país possui um dos maiores programas de biocombustíveis do mundo, caso a trajetória de adoção de combustíveis alternativos ganhe força.

Em relação ao desenvolvimento tecnológico do setor, tanto no contexto global quanto regional, a eletrificação dos veículos desponta como a alternativa mais madura até o momento, com o mercado começando a se consolidar após sucessivas expansões. Em 2018, a venda de veículos elétricos no mundo cresceu 80%, em comparação com o ano anterior, tendo a China como principal mercado para esse nicho, com 1,3 milhão de unidades vendidas no mesmo ano. Da frota global de veículos elétricos, que atingiu 5,1 milhões de veículos em 2018, a China já detém 2,3 milhões de unidades. (DUFF & PHELPS, 2019; DELOITTE, 2019; IEA, 2020).

No Brasil, porém, o mercado de veículos elétricos ainda engatinha. Enquanto o licenciamento de automóveis de passeio e veículos comerciais leves com motores flex (gasolina e etanol) em 2019 foi de 2,3 milhões de veículos (87,4% do total de veículos licenciados), o licenciamento de veículos elétricos foi de apenas 11,8 mil (0,4% do total) (ANFAVEA, 2020).

Mesmo com enorme potencial de crescimento do mercado de veículos elétricos, a cadeia de valor de baterias elétricas já tem começado a gerar preocupações de diversas organizações internacionais, além de investidores, em relação à garantia de direitos humanos nas etapas de extração de minerais, como o cobalto, para produção de baterias^{27,28}. Atualmente a fabricação de baterias é responsável por 60% da demanda global desse mineral e ainda há um grande índice de informalidade entre os fornecedores desses materiais, principalmente nas cadeias abastecidas por países africanos (WEF, 2019).

²⁶ Dizer que uma matriz energética é limpa significa dizer que a energia produzida possui pouca intensidade de carbono, ou seja, são emitidos poucos gases de efeito estufa para cada unidade de energia ofertada ao mercado.

²⁷ Fortune Magazine: Blood, Sweat and Batteries: Inside Congo's Cobalt Mines. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Y9jscWk2DMg>

²⁸ World Economic Forum: The Dirty Secret of Electric Vehicles. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2019/03/the-dirty-secret-of-electric-vehicles/>

Há também o desafio de realizar o reaproveitamento e descarte das baterias. No mercado global, a expectativa é de que até 2030 sejam descartadas 11 milhões de toneladas de baterias de íon-lítio (*lithium-ion*) (WEF, 2019).

Seguindo a complexidade de todos os fatores exógenos mencionados, no ambiente interno da empresa tampouco há consenso sobre os rumos que a companhia deve tomar. Muito competentes na condução do negócio nas últimas décadas, uma parte do conselho deliberativo advoga por uma adaptação tecnológica focada na eficiência e autonomia dos veículos, porém ainda convictos de que os motores à combustão interna continuam sendo o futuro do setor. Há um mês, em conversa durante um almoço, Francisco ouviu de Nicholas, o presidente da companhia, que: “Menos carros não são a solução, melhores carros são”. Isso o intrigou a buscar a percepção individual de alguns colaboradores-chave para a empresa.

Gilmar, o diretor de produção da LCT, ao ser indagado durante uma reunião de diretoria sobre o impacto das novas tecnologias de veículos sobre a produção da LCT, enfatizou que “todos nós estamos trabalhando nisso, mas nossa matriz, que é a produção de automóveis, vai continuar. Creio muito em parcerias com empresas de tecnologia para oferecer uma nova gama de serviços”.

O diretor de novos negócios, Martin, por sua vez, defendeu um futuro ambicioso para a LCT: “Eu vislumbro um futuro com zero acidentes, zero emissões de poluentes e zero congestionamento. E acredito que deveríamos estar comprometidos com liderar um caminho que nos leve a ele”.

Por último, em uma abordagem de *benchmark* com o vice-presidente de novos negócios de uma importante concorrente da empresa, Francisco ouviu que “pelo modo como as coisas estão caminhando, é óbvia uma trajetória para um modelo autônomo, elétrico e compartilhado”.

Anexo

Tabela 2 - Compromissos nacionais para *phase out* de automóveis MCI movidos à combustíveis fósseis.

País	Estado do <i>phase out</i> dos veículos com motores à combustão interna (MCI)	Data da formalização do compromisso de <i>phase out</i>
Alemanha	Não será permitido o registro de veículos MCI após 2030 (legislação aprovada); cidades podem banir veículos a Diesel; 12 cortes federais já receberam tramitações de leis complementares.	Outubro de 2016
Áustria	Meta oficial: nenhum veículo MCI vendido após 2020.	Abril de 2016
China	Anúncio de <i>phase out</i> , porém nenhuma meta oficial foi anunciada até o momento.	Setembro de 2017
Coréia do Sul	Meta oficial: a partir de 2020, os veículos elétricos serem responsáveis por ao menos 30% das vendas de automóveis.	Junho de 2016
Costa Rica	Meta oficial: 70% dos ônibus e 25% dos carros serão elétricos até 2035.	Desde 2019
Dinamarca	Meta oficial: Nenhum veículo MCI vendido após 2040.	Desde 2020
Egito	Meta oficial: Nenhum veículo MCI vendido após 2040.	Novembro de 2018
Escócia	Meta oficial: nenhum veículo MCI vendido após 2032.	Setembro de 2017
Eslovênia	Meta oficial: banir o registro de veículos MCI após 2030.	Outubro de 2017
Espanha	Meta oficial: banir a venda de veículos MCI após 2040.	Novembro de 2018
França	Meta oficial: Nenhum veículo MCI vendido após 2040.	Julho de 2017
Grã-bretanha	Meta oficial: Nenhum veículo MCI vendido após 2035.	Fevereiro de 2020
Índia	Meta oficial: Nenhum veículo MCI vendido após 2030	Abril de 2017
Irlanda	Meta oficial: Nenhum veículo MCI vendido após 2030. Programa de incentivo a vendas de veículos elétricos já em curso.	Julho de 2017
Islândia	Meta oficial: Nenhum veículo MCI registrado após 2030.	Setembro de 2018
Israel	Meta oficial: Nenhum veículo MCI importado após 2030.	Fevereiro de 2018
Japão	Programa de incentivo a vendas de veículos elétricos já em curso.	Desde 1996
Noruega	Meta oficial: somente serão vendidos veículos elétricos após 2025. Programa de incentivo a vendas de veículos elétricos já em curso.	Desde 1990
Países baixos	Meta oficial: Nenhum veículo MCI vendido após 2030, <i>phase out</i> começa em 2025.	Outubro de 2017
Portugal	Programa de incentivo a vendas de veículos elétricos já em curso.	Desde 2010
Sri Lanka	Substituir toda a frota estatal de veículos MCI por veículos elétricos ou híbridos até 2025, movimento que será expandido para os veículos privados até 2040.	Novembro de 2017
Suécia	Meta oficial: <i>phase out</i> de veículos MCI após 2030.	Desde 2019
Taiwan	Meta oficial: <i>phase out</i> de motocicletas MCI até 2035 e veículos MCI até 2040. Adicionalmente, substituição de todos os veículos governamentais e dos ônibus públicos por versões elétricas até 2030.	Dezembro de 2017

Fonte: THE CLIMATE CENTER, 2020.

Caso LCT: Notas de ensino

Sinopse do caso

Este caso de ensino relata um cenário de tomada de decisão do conselho deliberativo da montadora LCT. Uma empresa fictícia, posicionada entre as líderes do setor automotivo do Brasil, a montadora possui um portfólio com grande aderência ao mercado de automóveis de passageiros, o que garante a maior parte receitas da companhia. A companhia se encontra em um momento decisivo para o planejamento estratégico de longo prazo e o conselho deliberativo, da qual a personagem central do caso (Francisco) faz parte, devendo eleger uma trajetória para os próximos 20 anos da companhia.

Os cenários possíveis para o portfólio da LCT são baseados nas principais trajetórias de transição adotadas pela indústria automotiva no mundo, dialogando com as pressões que orientam a próxima revolução do setor: migrar dos motores a combustão para novas soluções com menor impacto ambiental e social. Assim, as opções que se colocam para o conselho deliberativo são:

- a) Manutenção do portfólio de veículos de passeio à combustão (*business as usual*) e aproveitamento da margem de lucro das unidades vendidas nesse período (a mais representativa, em termos de receita, do portfólio da companhia) para transição para motores à combustão voltados para biocombustíveis (etanol, biodiesel e outros biocombustíveis de 3ª e 4ª gerações).
- b) Migração gradual do portfólio para inclusão de veículos elétricos durante os próximos 10 anos, até que a produção seja exclusiva deste tipo de veículo a partir desse período.
- c) Investimento no desenvolvimento de tecnologia de motores à hidrogênio e migração total do portfólio para essa tecnologia, caso bem sucedido o processo de P&D, em 15 anos. Nessa estratégia é sugerido um *leapfrog* da tecnologia de veículos elétricos.
- d) Investimento no desenvolvimento ou aquisição de companhia com foco em Mobility as a Service (MaaS) e gradual transição do negócio para um serviço.

As opções de trajetórias disponíveis carregam *trade offs* em termos estratégicos e tecnológicos para a empresa, cada uma trazendo um conjunto de riscos e oportunidades para a LCT, abrindo assim espaço para a discussão sobre como pode se dar a tomada de decisão a partir da integração do pensamento de ciclo de vida (PCV) nesse processo.

Aplicação e objetivos pedagógicos

A aplicação desse caso de ensino é recomendada para alunos(as) de cursos de graduação e pós-graduação no campo da administração de empresas, bem como em cursos direcionados a profissionais de organizações do setor privado, em atividades presenciais ou extraclasse que tenham como foco discutir a inclusão do pensamento de ciclo de vida (*life cycle thinking*) na gestão empresarial.

Por se tratar de uma peça fictícia, o principal objetivo pedagógico deste caso é suscitar a discussão entre os(as) discentes sobre os elementos que apoiam as decisões relacionadas aos portfólios de produtos das empresas – principalmente em relação à sua performance nas dimensões social e ambiental –, convidando-os a realizar análises que contemplem riscos e oportunidades ao longo de todo o ciclo de vida destes produtos.

Através da reflexão sobre as implicações de longo prazo das decisões sobre o portfólio da montadora LCT, considerando aqui as dimensões econômica, social e ambiental envolvidas nesse exercício, espera-se integrar ao referencial dos discentes os principais conceitos relacionados ao ciclo de vida de produtos e à integração da sustentabilidade à estratégia empresarial.

Assim, é recomendada a aplicação do caso como uma atividade coletiva e que demande leitura e preparação prévia por parte dos discentes para que, durante os momentos de debate em classe, sejam exercitadas suas capacidades de argumentação e de construção de raciais para justificar um posicionamento. De maneira alternativa, esse caso pode ser aplicado como uma atividade individual – em que o(a) discente pode apresentar e justificar a decisão que tomaria no papel do membro do conselho da empresa. Em ambos os casos, o(a) aplicador(a) poderá utilizar o mesmo roteiro para discussão, elegendo as perguntas de estudo mais adequadas de acordo com o objetivo de seu programa.

Perguntas de estudo sugeridas

Para apoiar a preparação dos(as) discentes para as discussões em classe sobre o caso de ensino, sugere-se que eles respondam às seguintes perguntas:

1. Quais são os principais elementos do contexto em que se encontra a LCT? Considere as dimensões econômicas, ambientais e sociais em sua resposta.

2. A partir desse contexto, aponte duas vantagens competitivas e dois possíveis riscos associados a cada um dos cenários para a estratégia de longo prazo da LCT. (Em sua análise, considere todo o ciclo de vida das tecnologias apresentadas em cada cenário)
3. Com base nas informações disponíveis no caso e em seus conhecimentos, qual estratégia de longo prazo Francisco deveria sugerir para o conselho deliberativo da LCT? Justifique sua opção.

Roteiro para discussão

O roteiro para discussão a seguir tem por objetivo apoiar, de maneira estruturada, o(a) aplicador(a) na condução das atividades reflexivas sobre este caso de ensino. Sendo assim, possui um caráter mais sugestivo do que definitivo sobre a forma como as discussões sobre o caso poderão ser conduzidas.

O caso de ensino, em si, consiste em um dilema decisório sobre a estratégia para o portfólio da montadora fictícia LCT e, por isso, produz vários caminhos possíveis para sua conclusão. Dessa forma, para a finalidade pedagógica a que se propõe, é mais importante o racional pelo qual os discentes constroem suas conclusões do que, de fato, as próprias decisões em si.

1. Apresentação do caso e aquecimento

Tempo sugerido: aproximadamente 20 minutos.

Antes de iniciar a discussão, é importante compartilhar com o grupo discente que, apesar de se tratar de um caso de ensino sobre uma empresa fictícia, todas as informações relacionadas às etapas anteriores desse exercício foram retiradas de estudos reais, assim como as falas de personagens são declarações públicas de profissionais reais da indústria automotiva, feitas em contextos reais, o que aproxima esse exercício das dinâmicas enfrentadas pelo setor automotivo.

Nesse sentido, também é importante observar que todos os cenários mencionados, obviamente, são suscetíveis à influência de fatores externos, devendo ser considerados apenas como a síntese de estratégias possíveis para uma montadora. Dessa forma, durante as atividades de análise e discussão sobre o caso de ensino podem ser necessárias

abstrações relacionadas a outros elementos que podem compor a conjuntura futura da indústria automotiva e que não foram detalhados no caso de ensino.

Sugere-se que a primeira parte da atividade para a discussão do caso seja uma conversa de aquecimento com os(as) alunos(as) sobre o contexto geral em que se encontra a empresa LCT (pergunta de estudo 1).

Sugere-se que o(a) aplicador(a) convide um dos alunos para apresentar, de maneira breve, um resumo do caso, apoiando-se na pergunta de estudo 1 e contemplando: i) o momento em que se encontra a empresa; ii) o cenário atual e futuro do mercado automotivo; iii) o imperativo ecológico que pressiona uma transição tecnológica do setor; e iv) as opções de estratégias que a empresa considera para os próximos anos.

Em seguida, o(a) aplicador(a) pode abrir espaço para falas complementares de outros discentes.

Nessa etapa da discussão do caso, o(a) aplicador(a) pode abordar dois grandes conjuntos de forças que estão pressionando o mercado automotivo tanto global como regionalmente para uma transição tecnológica: o primeiro relacionado a um imperativo ecológico e o segundo a um imperativo econômico.

Imperativo ecológico: os principais vetores de pressão sobre o setor automotivo nascem como consequência da percepção da sociedade global, apoiada na produção científica, sobre a necessidade de uma transição para uma economia menos intensiva em carbono, ou seja, com menores emissões de GEE para o desenvolvimento econômico.

Nesse sentido, os países signatários do Acordo de Paris²⁹ acordaram ser necessária a limitação do aquecimento global a 1,5 °C em relação aos níveis pré-industriais. Para atingir tal meta, os países em conjunto deverão zerar suas emissões líquidas (diferença entre as emissões e remoções de GEE) até 2050 (IPCC, 2018). Isso representa uma enorme guinada da economia global para um modelo energético com maior participação das fontes renováveis.

Um dos eixos de ação dessa transição está ancorado no setor energético, ainda muito dependente de combustíveis fósseis, o que compreende também o setor de transportes³⁰,

²⁹ Sugere-se, antes da aplicação do caso de ensino, acompanhar o estado da ratificação do Acordo de Paris em <https://cait.wri.org/indc/#/ratification?lang=en>.

³⁰ Nos métodos para contabilização de inventários de GEE publicados pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), há distinção de 5 setores: Energia, Processos industriais, Agricultura, Uso da Terra e Mudanças no uso da terra (UTMUT) e Tratamento de resíduos. Nesse modelo, as atividades de transportes se enquadram no setor Energia.

que nas convenções internacionais sobre mudanças do clima está aninhado como parte do setor energético.

Nesse grupo de forças também se encontram as pressões relacionadas à diminuição da poluição atmosférica nos grandes centros urbanos, também tendo como uma das principais causas as atividades de transporte motorizado. Porém, enquanto a agenda de mudança do clima assume uma dimensão global, essa agenda é especialmente relevante no nível local. Isso porque o aumento da poluição atmosférica está diretamente associado à incidência de doenças respiratórias, cardíacas e outras comorbidades, agravando a pressão sobre os sistemas de saúde públicos e privados e limitando a expectativa de vida dos habitantes. Nesse sentido, diversos prefeitos têm olhado para incentivos a soluções de mobilidade de baixo carbono também como forma de reduzir os gastos públicos com os sistemas de saúde e aumentar a qualidade e a expectativa de vida de seus cidadãos (C40 CITIES, 2020; FNP, 2020).

Em relação ao segundo grupo de forças, ligadas a um imperativo econômico, pode-se destacar um redirecionamento de parte dos fluxos financeiros globais para investimentos que viabilizem a transição para uma economia de baixo carbono. Esse eixo se relaciona diretamente com o imperativo ecológico, gerando desde ações de desinvestimento (*divest*) em ativos relacionados à combustíveis fósseis até a destinação de recursos financeiros prioritariamente para projetos que contribuam para a diminuição das emissões globais de GEE – os chamados *climate bonds*.

Como expoente do primeiro grupo de ações, pode-se citar o anúncio da BlackRock, uma das maiores gestoras de ativos do mundo, sobre o redirecionamento da estratégia de investimentos da companhia para incluir a dimensão de sustentabilidade na análise e gestão de riscos dos ativos investidos, com o intuito de construir portfólios com melhores retornos ajustados aos riscos para seus clientes (BLACKROCK, 2020).

No segundo ponto, pode-se destacar o crescimento do mercado de *green bonds* globalmente. Em 2019, as emissões globais de *green bonds* alcançaram a marca histórica de US\$ 255 bilhões, sendo que 20% desse total foram destinados a projetos voltados para “*low carbon transport*”³¹, denotando as oportunidades de financiamento para projetos de transporte que fortaleçam a transição para uma economia de baixo carbono.

Por último, sugere-se que o(a) aplicador(a) apresente ao grupo discente a noção de que externalidades, enquanto falhas de mercado, podem ocorrer quando a tomada de decisão

³¹ <http://www.climateaction.org/news/green-bonds-issuance-hit-255-billion-in-2019>

de um indivíduo ou um conjunto de indivíduos gera impactos (de diversas naturezas) sobre terceiros, não havendo compensação a esses últimos pelo dano sofrido (COASE, 1960). A emissão de GEE por conta de uma decisão de um indivíduo de utilizar um automóvel abastecido por combustível fóssil, por exemplo, gera uma externalidade sobre outros indivíduos da sociedade, uma vez que estes sofrerão os impactos já mencionados das mudanças do clima e da poluição atmosférica por conta de uma decisão individual da qual não fizeram parte, sem haver portanto a devida compensação por estes danos. Em geral, à medida que a sociedade avança no conhecimento sobre os impactos sociais e ambientais gerados por seus sistemas produtivos, também ganha maior capacidade de ajustar os seus sistemas de preços de modo que o impacto gerado a determinados grupos seja devidamente compensado.

Este é o caso, por exemplo, dos instrumentos de precificação de emissões de GEE, mencionados na seção “Estratégia, gestão de portfólios de produtos e pensamento de ciclo de vida na indústria automotiva”.

2. O que sustenta as estratégias da LCT?

Tempo sugerido: aproximadamente 60 minutos.

Sugere-se que um segundo momento da discussão do caso de ensino seja dedicado a analisar os principais sistemas produtivos que suportam o ciclo de vida dos automóveis, lançando um olhar sobre as etapas de extração de matérias primas, manufatura, uso e descarte destes. O objetivo desta etapa é ampliar a visão dos(as) estudantes sobre eventuais oportunidades e riscos – nas dimensões social, econômica e ambiental – associados ao ciclo de vida desses produtos.

Para isso, sugere-se a utilização de mapas de fluxos de processos (ou fluxograma de processos), ferramenta muito utilizada na ACV para representar de maneira integrada as principais etapas envolvidas na produção, utilização e fim de vida de produtos.

Dado o seu propósito, é esperado que tal ferramenta não apresente de maneira detalhada cada etapa do ciclo de vida do produto, porém ela é capaz de prover uma visão ampla das estruturas e processos cruciais para sustenta-lo.

Caso o(a) aplicador(a) sinta necessidade de justificar a relevância de se compreender os impactos socioambientais dos automóveis ao longo de seu ciclo de vida como forma de

subsidiar estratégias competitivas e coerentes, pode-se utilizar como paralelo a escalada global de percepção sobre a necessidade de se reduzir a dependência dos combustíveis fósseis como forma de combater as mudanças climáticas, o que já tem gerado impacto sobre as ações tanto da sociedade civil, quanto de parte do setor financeiro e do setor produtivo.

Esse processo se desenvolveu de maneira relativamente rápida³², se analisado sob um prisma histórico (ainda que a urgência para a ação seja maior do que a resposta das organizações e governos (IPCC, 2018)), e tem colocado em cheque toda a estrutura do setor automotivo, refletindo tanto sobre o eixo tecnológico como também nos próprios modelos de negócio das companhias.

Para o desenho de tais mapas de fluxos de processos relacionados ao ciclo de vida dos automóveis, sugere-se que sejam adotadas as seguintes etapas:

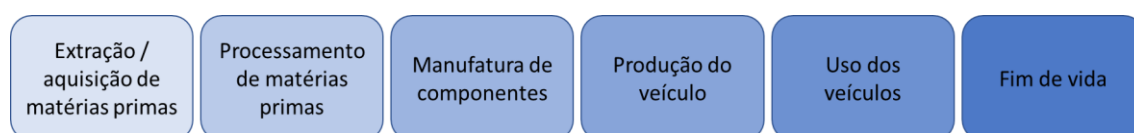


Figura 2 - Principais etapas do ciclo de vida dos automóveis. (Fonte: Adaptado de EEA, 2018)

Dessa forma, a condução dessa discussão pode ser feita a partir de dois caminhos:

- a) o(a) aplicador(a) construir em conjunto com todo o grupo discente um mapa de fluxos de processos para cada um dos cenários da LCT (60 minutos); ou
- b) o(a) aplicador(a) dividir os(as) discentes em grupos e incumbir cada grupo de construir um mapa de fluxos de processos para um determinado cenário e, ao fim da atividade, os(as) discentes compartilharão suas construções. Nesse caso, sugere-se que os(as) estudantes disponham de 30 minutos para montar os mapas de fluxos processos e os 30 minutos restantes sejam utilizados para eles(as) apresentarem o resultado à classe.

Para ambas opções, o(a) aplicador(a) pode utilizar os modelos a seguir como apoio ou gabarito. É importante notar, porém, que estes modelos são generalizações simplificadas e têm por objetivo apenas apontar as principais etapas comumente associadas ao ciclo de vida de cada alternativa tecnológica. Logo, estudos aprofundados sobre o ciclo de vida de

³² Para ampliar a noção da velocidade com que esse processo se desenvolveu, o primeiro acordo global para redução de emissões de GEE foi assinado em 2005: o Protocolo de Quioto.

modelos específicos de veículos podem apresentar diferenças em relação à essas representações.

Para o “cenário d” (MaaS), o mapa de fluxo de processos varia em função do modelo de serviços ofertados pela companhia, dessa forma se faz necessário que o(a) aplicador(a) compactue com o grupo discente quais serão as premissas para esse cenário, permitindo que seja construído um mapa de fluxo de processos condizente.

Por fim, caso seja inviável executar integralmente o roteiro sugerido para discussão, o(a) aplicador(a) pode optar por não conduzir essa etapa, apresentando diretamente os mapas de fluxo de processos a seguir aos(às) discentes.

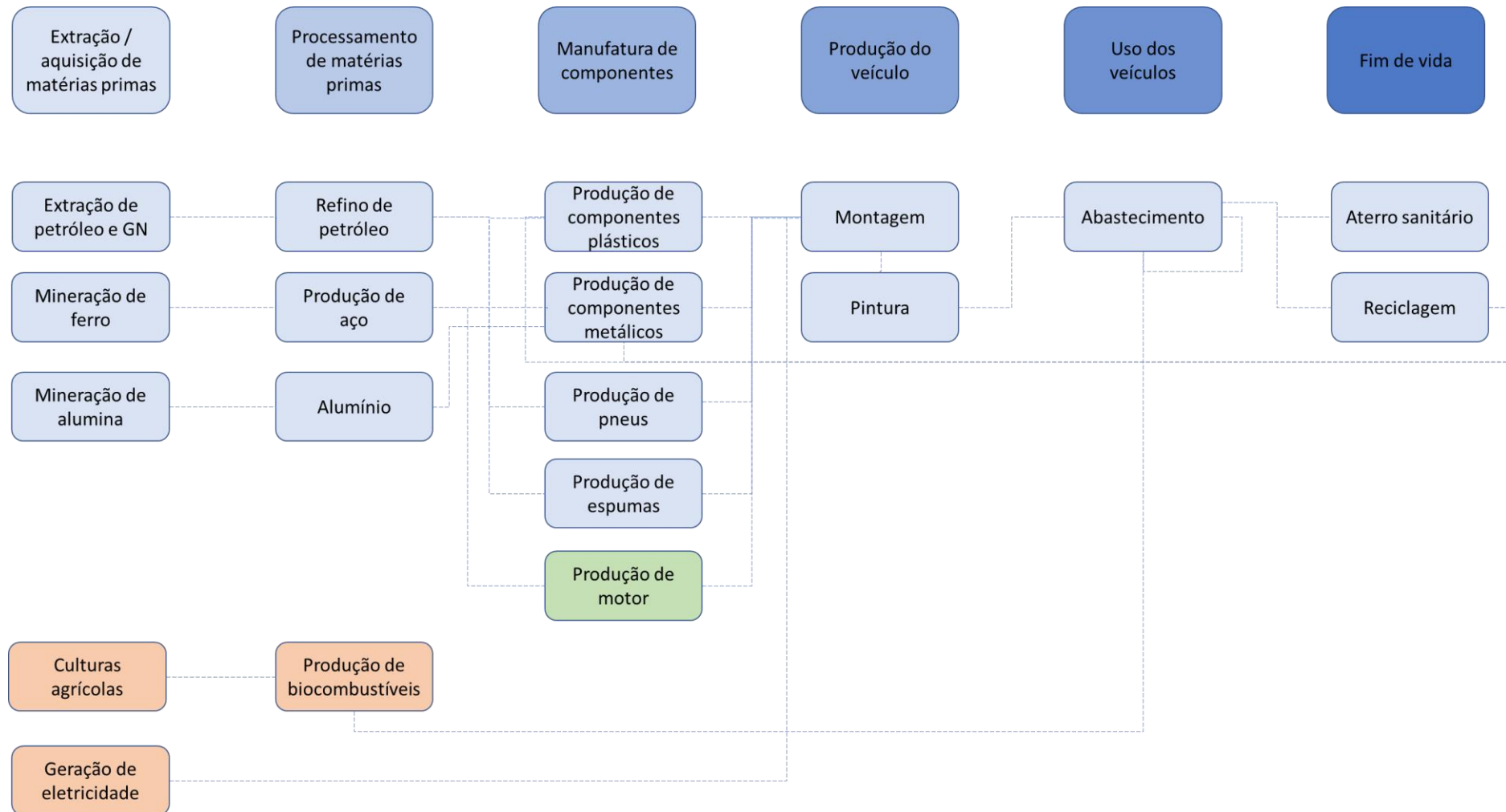


Figura 3 - Mapa de fluxos de processos de veículos MCI utilizando biocombustíveis. (Fonte: Adaptado de DE SOUZA et al., 2018; REQUIA et al., 2018; ONAT; KUCUKVAR; TATARI, 2016)

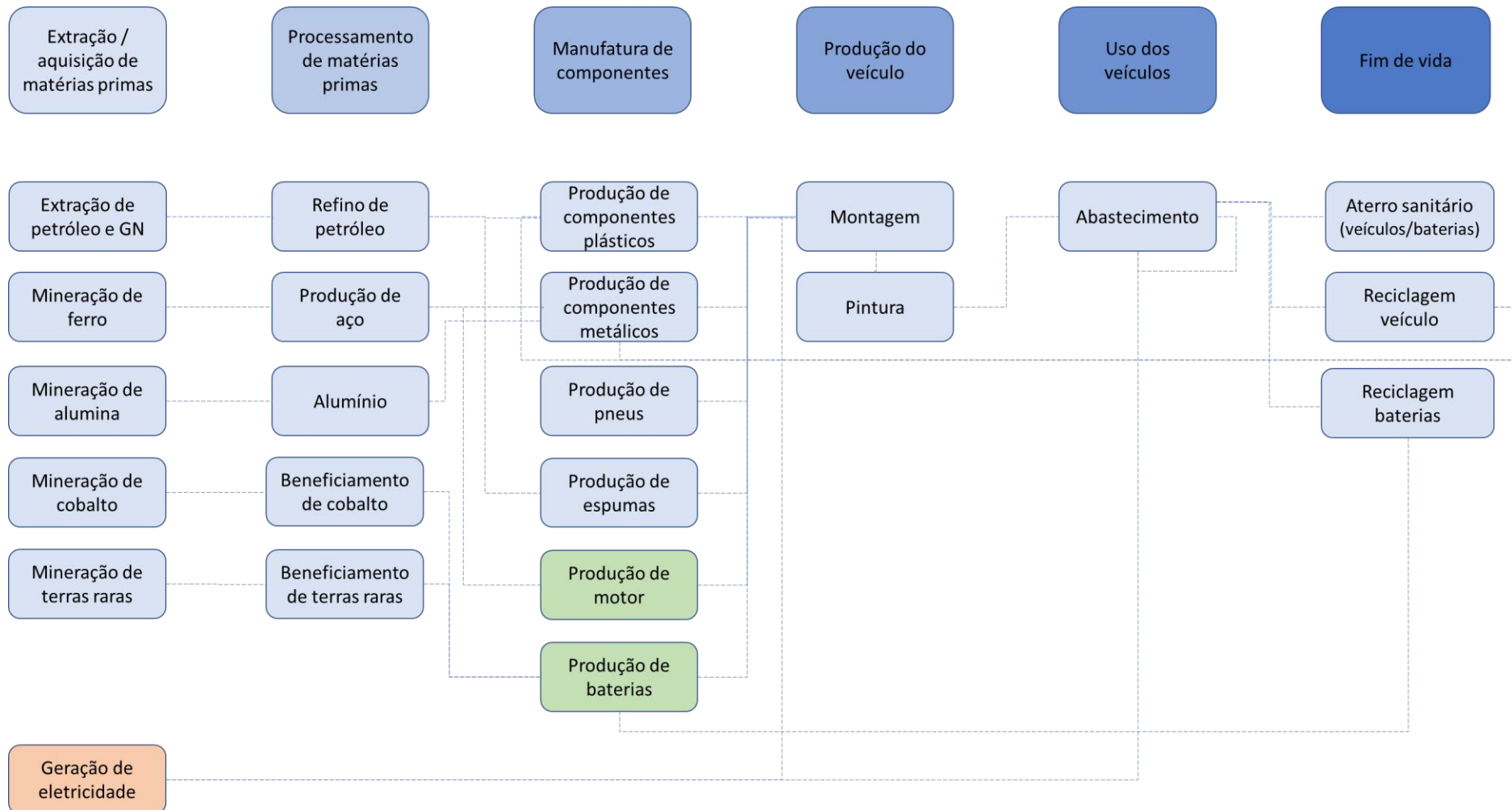


Figura 4 - Mapa de fluxos de processos de veículos elétricos a baterias. (Fonte: Adaptado de DE SOUZA et al., 2018; REQUIA et al., 2018; ONAT; KUCUKVAR; TATARI, 2016)

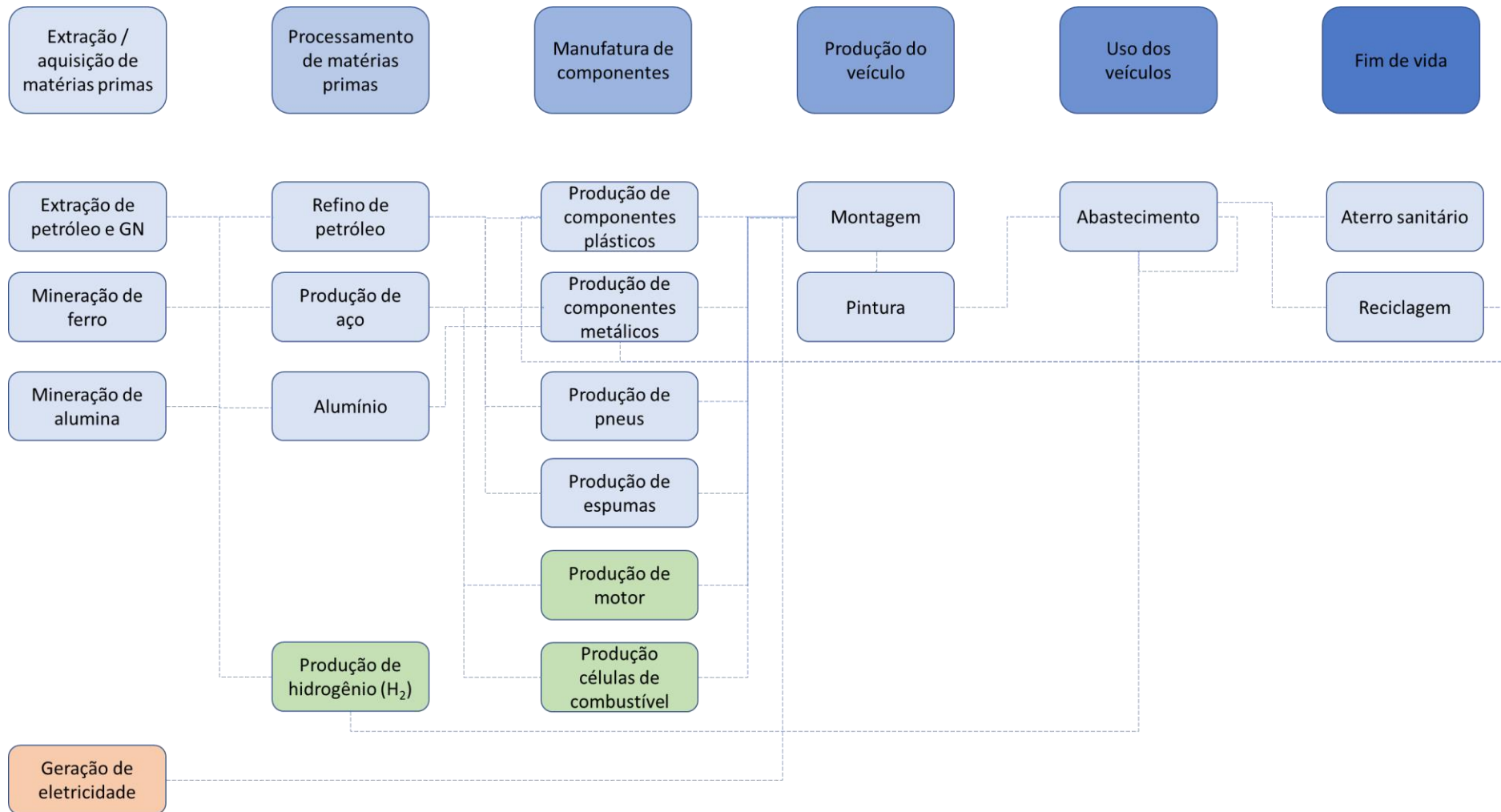


Figura 5 - Mapa de fluxos de processos de veículos a células de combustível (hidrogênio). (Fonte: Adaptado de DE SOUZA et al., 2018; REQUIA et al., 2018; ONAT; KUCUKVAR; TATARI, 2016)

3. Hotspots

Tempo sugerido: aproximadamente 40 minutos

A partir dos mapas de fluxos de processos construídos na etapa anterior, sugere-se ao(à) aplicador(a) a promoção de uma discussão sobre os *hotspots* do ciclo de vida dos produtos para cada um dos cenários considerados pela LCT.

Por *hotspots*, compreende-se aqueles pontos e aspectos prioritários do ciclo de vida dos produtos que merecem atenção dos gestores durante o processo de tomada de decisão, seja pela magnitude dos impactos socioambientais produzidos, seja pela capacidade ampliada de intervenção e de promoção de melhorias da performance socioambiental dos produtos³³. A análise de *hotspots* precede a realização de estudos aprofundados sobre os aspectos socioambientais prioritários dos produtos, sendo útil o seu emprego nos estágios iniciais da GPP, principalmente dos processos de desenvolvimento de novos produtos (DNP).

Para esse exercício, recomenda-se com ponto de partida a análise dos mapas de fluxos de processos desenvolvidos na etapa anterior, sendo que a análise dos *hotspots* deve considerar tanto as informações contidas no caso de ensino como, também, outras fontes de informação levantadas pelos(as) discentes para a discussão do caso (pergunta de estudo 2). Inclusive, é estimulado que o(a) aplicador(a) permita a consulta à internet durante esse exercício, de modo a prover mais fontes de informação aos(às) discentes.

De todo modo, a análise dos *hotspots* relacionados aos cenários da LCT deve se apoiar nos seguintes pilares:

- a) O contexto regional ou local em que a LCT está inserida;
- b) A tecnologia empregada no respectivo cenário e o que ela representa em termos de alteração do ciclo de vida dos automóveis;
- c) A dimensão de impacto socioambiental analisada.

Tendo o tempo como um limitador para uma análise mais aprofundada, sugere-se que o(a) aplicadora(a) projete na lousa cada um dos mapas de fluxos de processos relativos

³³ Caso o(a) aplicador(a) deseje um aprofundamento sobre a discussão de *hotspots*, sugere-se o capítulo 12 de SONNEMANN; MARGNI (2015).

aos cenários disponíveis para a LCT e, em conjunto com o grupo discente, analisem os *hotspots* para este contexto.

Para apoiar o(a) aplicador(a) nessa atividade, a seguir estão consolidados alguns dos principais *hotspots* encontrados na literatura acadêmica³⁴ para os cenários A (biocombustíveis), B (eletrificação de frota) e C (hidrogênio/células de combustível) do caso de ensino. Para o cenário D (plataforma MaaS), por se tratar de um serviço, os *hotspots* tendem a variar de acordo com as tecnologias integradas por essa plataforma, logo, os *hotspots* tratados nos cenários A, B e C também podem se repetir para esse cenário.

Os *hotspots* listados compreendem diferentes dimensões de impacto socioambiental como potencial de aquecimento global, depleção da camada de ozônio, toxicidade humana, mudança no uso da terra, potencial de acidificação, entre outras. Não foram, no entanto, incluídos os impactos socioambientais de elementos comuns a todos os cenários, como por exemplo os impactos da fabricação e do uso de pneus ou de componentes de vidro ou tecido, uma vez que não estão detalhados nos cenários propostos. Esse fato, porém, não impede que esses elementos sejam trazidos à discussão caso seja pertinente. Cabe, assim, ao(a) aplicador(a) selecionar os *hotspots* relacionados às dimensões de impacto que mais se adequam ao contexto de seu programa de ensino ou, em outra abordagem, que sejam relevantes para um determinado contexto regional de seu interesse.

³⁴ A depender da maneira como estão estruturadas as cadeias de valor voltadas para as partes e componentes dos veículos, os impactos socioambientais listados podem ter maior ou menor magnitude.

Tabela 3 - Hotspots do ciclo de vida para os cenários da LCT

	Mineração/aquisição de matérias primas	Processamento de matérias primas	Manufatura de componentes	Produção do veículo	Uso dos veículos	Fim de vida
Cenário A: Biocombustíveis de 3ª e 4ª gerações	Biocombustíveis de 3ª e 4ª gerações podem ser gerados a partir de resíduos agrícolas e outras matérias orgânicas. Em alguns casos, o plantio de culturas agrícolas pode contribuir indiretamente para o avanço da fronteira do desmatamento.	A produção de etanol emite poluentes acidificantes (NO _x , SO _x , etc), contribuindo para a acidificação de solos e corpos hídricos. A emissão de NO _x também contribui para a formação de ozônio troposférico (responsável pelo <i>smog</i>) e para a eutrofização de corpos hídricos.	Componentes plásticos podem ser produzidos a partir de matérias primas renováveis (como cana-de-açúcar).	A montagem de veículos é intensiva na demanda por eletricidade.	Emissão de GEE, poluentes atmosféricos e material particulado.	
Cenário B: Veículos elétricos	Mineração ilegal de cobalto gera graves impactos sociais em países subdesenvolvidos.	A produção de baterias demanda terras raras, cenários de escassez podem afetar seu custo de produção em cenários de escassez.	Produção de baterias emite substâncias tóxicas para humanos (PAHs, NMVOCs); emite muitos gases depletors da camada de ozônio; demanda até 70x mais água do que a produção de veículos MCI.	A montagem de veículos é intensiva na demanda por eletricidade.	A geração de energia elétrica a partir de fontes não renováveis emite substâncias tóxicas para humanos.	Descarte das baterias tem alto potencial contaminante (saúde humana, solos e corpos hídricos); Componentes e minerais de alto valor agregado podem ser reciclados. Baterias de veículos elétricos podem ser utilizadas em algumas aplicações estacionárias, viabilizando a extensão de sua vida útil.
Cenário C:	Fonte mais comum para obtenção do hidrogênio ainda é o	Balanco energético do hidrogênio, em alguns		A montagem de veículos é intensiva na	Baixa emissão de poluentes.	

Hidrogênio / células a combustível	gás natural (derivado de petróleo), porém pode ser produzido a partir da água (eletrolise).	casos, ainda não é vantajoso.		demanda por eletricidade.	Baixa emissão de ruídos. Gera O ₂ e H ₂ O como subprodutos dos motores.	
Cenário D: MaaS	t. a.	t. a.	t. a.	t. a.	t. a.	t. a.

Fontes: DE SOUZA et al., 2018; WEF, 2019; ONAT; KUCUKVAR; TATARI, 2016; EEA, 2018; OPITZ et al., 2017 | t. a. – todos os anteriores.

4. Discussão sobre a tomada de decisão

Tempo sugerido: aproximadamente 45 minutos

Sugere-se que o(a) aplicador(a) inicie esta etapa com as respostas dos(as) discentes sobre a pergunta de estudo 3, convidando o grupo a compartilhar o racional pelo qual chegaram à estratégia mais adequada para a LCT, sendo que esse racional pode ser complementado por outras informações eventualmente apresentadas nas etapas anteriores.

Nessa etapa não há necessidade de construir a uma única decisão comum para o grupo, sendo possível que o(a) aplicador(a) abra espaço para contrapontos ou para a apresentação de recomendações divergentes sobre os cenários recomendados à LCT. Novamente, é importante salientar que as recomendações dos(as) discentes não são passíveis de estarem erradas, sendo o importante para esse exercício a percepção construída sobre os impactos gerados por tal estratégia ao longo do ciclo de vida dos produtos.

Dessa forma, recomenda-se que ao convidar um(a) discente para compartilhar sua recomendação para a estratégia da LCT, o(a) aplicador(a) eventualmente sinalize pontos de atenção para a sua execução – por exemplo, ao adotar uma estratégia voltada para veículos elétricos, em paralelo, é recomendável o desenvolvimento de soluções mais sustentáveis para o fim-de-vida das baterias elétricas (o que pode inclusive ser realizado em conjunto com parceiros comerciais ao longo do ciclo de vida).

Durante a condução dessa etapa, o(a) aplicador pode ressaltar também como o desenvolvimento de parcerias a longo da cadeia de valor dialoga diretamente com a visão trazida pelo pensamento de ciclo de vida: a de que um produto é avaliado como o conjunto de tudo que se passa continuamente ao longo do seu ciclo de vida, contrapondo uma visão baseada na fragmentação da atividade gerencial, em que uma organização é responsável apenas pelas etapas do ciclo de vida em que possui capacidade de ação direta. Nesse sentido, Klopffer sugere que:

It does not make any sense at all to improve (environmentally, economically, or socially) one part of the system in one country, in one step of the life cycle, or in one environmental compartment, if this 'improvement' has negative consequences for other parts of the system which may outweigh the advantages achieved. (KLOPFFER, 2003, p. 158)

Por fim, sugere-se que o(a) aplicador(a) colha junto aos(às) estudantes suas percepções após discutir o caso de ensino. Esse momento tem como objetivo promover uma escuta sobre os aprendizados que o pensamento de ciclo de vida trouxe ao grupo, principalmente na forma como analisam os negócios e nos elementos que devem ser considerados nos processos relacionados à gestão de portfólios de produtos.

Para esse momento, sugere-se dedicar entre 5 e 10 minutos ao final da atividade, havendo sempre que possível uma sistematização dos principais elementos de modo a conectar as discussões aqui conduzidas com outras temáticas abordadas ao longo do programa do curso.

Sugestão de leituras:

Caso o(a) aplicador(a) considere necessário, os textos a seguir podem servir de sugestão de leitura aos alunos, como apoio para se prepararem para a discussão do caso de ensino em classe.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Portfolio Management: Fundamental to New Product Success. **The PDMA ToolBook 1 for New Product Development**, v. 9, p. 331–364, 2002.

FGVCES. Experiências e reflexões sobre a gestão do ciclo de vida de produtos nas empresas brasileiras: Ciclos 2015 e 2016. 1ª ed. FGV: São Paulo, 2017.

HEISKANEN, E. The institutional logic of life cycle thinking. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, n. 5, p. 427–437, 2002.

HOLDEN, E. et al. Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review. **Energy Research and Social Science**, v. 65, 2020.

INIGO, E. A.; ALBAREDA, L. Sustainability oriented innovation dynamics: Levels of dynamic capabilities and their path-dependent and self-reinforcing logics. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 139, n. Dezembro 2018, p. 334–351, 2019.

JUGEND, D. et al. Green Product Development and Product Portfolio Management: Empirical Evidence from an Emerging Economy. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 8, p. 1181–1195, 2017.

PAINE, C. **Quem matou o carro elétrico?**. [Documentário]. Sony Pictures Classics.

EUA, 2006. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=gWfTQAW8Sg>>
Acesso em: 16/02/2020.

Como sugestão complementar, o(a) aplicador(a) pode compartilhar durante ou após a discussão do caso, as falas reais de profissionais ou companhias da indústria automotiva que foram utilizadas para os personagens do caso de ensino:

AUTOESPORTE. **Nem só de elétricos será o futuro da indústria automotiva.** 2019. Disponível em: <<https://revistaautoesporte.globo.com/Noticias/noticia/2019/11/nem-so-de-eletricos-sera-o-futuro-da-industria-automotiva.html>>. Acesso em: 1/3/2020.

CNBC. **Tesla's Elon Musk: Uber Airbnb-type sharing of electric, self-driving cars is the 'obvious' future.** 2018. Disponível em: <<https://www.cnbc.com/2018/05/03/elon-musk-talks-about-future-of-car-industry-on-tesla-earnings-call.html>> Acesso em: 8/3/2020.

DAIMLER. **Keynote Ola Källenius “Sustainable Modern Luxury – Next Chapter”.** 2020. Disponível em: <https://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/ko/Keynote-Ola-Kaellenius-Sustainable-Modern-Luxury--Next-Chapter.xhtml?oid=45313755> Acesso em: 16/2/2020.

GENERAL MOTORS. **About GM.** 2020. Disponível em: < <https://www.gm.com/our-company/about-gm.html>>. Acesso em: 20/2/2020.

Análise teórica

A gestão de portfólios de produtos

Os estudos acadêmicos e as práticas sobre estratégia empresarial transformaram o modo como as companhias se organizam para alcançar seus objetivos. A partir desses conhecimentos, as empresas ampliam sua capacidade de gerar valor. Michael Porter, um dos expoentes deste campo, sugere para a estratégia o papel de criação de uma posição única e de valor para a companhia, com o objetivo de gerar vantagem competitiva a si mesma (Porter, 1996).

Henry Mintzberg, outro autor consagrado na matéria, aponta que ao papel da estratégia cabe muito mais do que apenas o planejamento das ações, sugerindo haver uma “via de mão-dupla” entre sua construção e execução. Isso porque, segundo Mintzberg (1987), a estratégia é formulada para orientar as ações, mas pode também emergir destas ações, sendo influenciada pela prática.

Para ele, a estratégia nasce da combinação da capacidade das pessoas com os recursos para suportá-las, sendo um processo fluído e versátil:

Strategies grow like weeds in a garden. They take root in all kinds of places, wherever people have the capacity to learn (because they are in touch with the situation) and the resources to support that capacity. These strategies become organizational when they become collective, that is, when they proliferate to guide the behavior of the organization at large. (MINTZBERG, 1987, p. 10)

Nessas construções é possível notar o papel da observação e da ação sobre os modos como os produtos e serviços ofertados por uma companhia são recebidos pelo mercado. Porém, é importante para a própria organização ser também capaz de compreender como o mercado, ao reagir à oferta de seus produtos, produz insumos para que sua estratégia a torne ainda mais competitiva.

Internamente, a concretização da estratégia nas organizações passa pela adequação de seus projetos a tais objetivos. Esses projetos podem ter naturezas específicas, havendo aqueles de caráter institucional, outros voltados para parcerias, outros dedicados aos produtos e serviços que as organizações ofertam ao mercado, etc. Entre esses projetos, um grupo que merece atenção dedicada por parte das empresas é aquele dedicado ao seu

portfólio de produtos. Isso porque, a gestão de portfólios de produtos (GPP) deve se apoiar firmemente nas premissas e finalidades definidas na estratégia corporativa, ao mesmo tempo em que promove um diálogo contínuo com o mercado para que os bens e serviços ofertados sejam capazes de gerar vantagem competitiva à organização, maximizar seus retornos financeiros e aumentar a eficiência da alocação de recursos (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2002; DOORASAMY, 2015).

Em sentido amplo, a GPP assume o papel de um dos braços de execução da estratégia de uma organização. Em sentido mais restrito, cumpre a função organizacional de decidir quais produtos serão desenvolvidos, atualizados, revisados ou extintos (JUGEND, 2017; VANDAELE; DECOUTTERE, 2013; VILLAMIL; HALLSTEDT, 2018).

Por portfólios se entende conjuntos de produtos que, dadas suas características, podem ser agrupados em famílias de produto, considerando para isso as relações que possuem em diferentes aspectos, e. g. seu posicionamento no mercado, as formas de uso, as tecnologias adotadas, entre outros. De certa maneira, os portfólios também representam a forma como uma companhia prioriza o investimento de seus recursos com vista a executar sua estratégia (VILLAMIL; HALLSTEDT, 2018; PMI, 2017). Uma característica intrínseca dos portfólios é que seus componentes acabam por competir por uma parcela, ou em alguns casos até pela totalidade, dos recursos disponíveis na companhia, que obviamente são finitos. Assim, a forma como ocorrerá a distribuição de tais recursos é implementada pela GPP, sendo está orientada pela estratégia e pelas capacidades da companhia. A GPP é, sobretudo, um processo que busca a coordenação e o controle das demandas dos diversos produtos do portfólio, cabendo aos seus gestores a priorização destes para atingir benefícios estratégicos para a companhia (MARTINSUO, 2013; PMI, 2017).

Dessa forma, a GPP se vale de conjuntos de critérios quantitativos e/ou qualitativos para orientar a ação sobre quais produtos serão ofertados ao mercado e, também, de que forma isso se dará, a partir das alternativas tecnológicas e das capacidades da organização. Isso permite que os portfólios se mantenham balanceados, garantindo a aderência com a estratégia concebida pela organização. E, mais do que uma foto do presente, a estruturação e gestão de um portfólio também são uma representação da intenção, da direção e do progresso da própria organização (PMI, 2017; COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

De maneira simplificada, há dois eixos centrais pelos quais uma organização pode obter sucesso através de seu portfólio: fazendo os projetos certos e fazendo bem seus projetos.

Em geral, se a GPP de uma companhia é errática e seleciona maus projetos e, para além disso, a execução desses projetos ainda é falha, a tendência é de uma performance do negócio muito aquém do esperado, podendo levar à falência da companhia. Caso uma companhia escolha mau os seus projetos, mas ainda assim consiga executá-los de maneira eficaz, o resultado da GPP tende a contribuir para uma má performance em vendas da companhia. Por outro lado, se a GPP de uma empresa é capaz de selecionar bem seus projetos, mas peca na sua execução, a tendência é de que sejam extrapolados os orçamentos para implementação dos mesmos, prejudicando seus retornos. Caso uma companhia seja capaz de selecionar bons projetos e, além disso, ainda os execute de maneira eficaz e positiva, a tendência é que tais processos estejam convergentes com as boas práticas da GPP e que aumentem a capacidade da companhia em gerar valor (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

Nesse contexto, cabe também mencionar o papel do Project Management Institute (PMI) como principal orientador e organizador de conteúdo voltado para a gestão de projetos no mundo. A iniciativa, fundada em 1969, está presente em quase todos os países do mundo, apoiando profissionais a lidar com a gestão de projetos dentro das companhias. Para isso, disponibiliza padrões, certificações, treinamentos, ferramentas, publicações e pesquisas acadêmicas sobre esse campo. Muito do conhecimento compartilhado pelo instituto tem origem na prática dos próprios membros da comunidade de profissionais que o PMI mantém, trazendo uma carga empírica e atual às suas proposições (PMI, 2020).

Em termos estratégicos, os quatro principais “macro-objetivos” da GPP são: a maximização de valor dos portfólios; o balanceamento dos portfólios; o direcionamento estratégico dos portfólios; a definição do número ótimo de produtos/projetos. No entanto, uma organização não deve, necessariamente, empreender esforços nas quatro frentes simultaneamente ou com o mesmo afincio, devendo sua estratégia nortear quais objetivos são mais caros e, assim, direcionar os recursos necessários para sua consecução (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012; KESTER et al., 2011).

As atividades voltadas para a maximização do valor dos portfólios têm o objetivo de direcionar a alocação de recursos de maneira que o conjunto de produtos selecionados seja capaz de gerar o máximo de valor de mercado para a companhia. Isso pode variar de acordo com o indicador definido pela empresa, como o retorno sobre o investimento (ROI, em inglês), a lucratividade a longo prazo, o valor econômico adicionado (EVA, em inglês), a probabilidade de sucesso, ou qualquer outro que faça sentido para o contexto em que a companhia se insere (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

O objetivo de balancear os portfólios está ancorado na capacidade de estes representarem, da melhor forma, a estratégia da companhia ao mesmo tempo em que contribuem para minimizar os riscos de alocação de recursos entre os produtos desenvolvidos. Nessa linha, a GPP pode, por exemplo, agir para equilibrar a quantidade de produtos ou projetos com foco no longo prazo e no curto prazo. Ou então pode balancear o portfólio entre projetos de alto risco e baixo risco, de modo a adequar o risco que a estratégia da companhia permite tomar. Pode também influenciar a proporção de projetos de inovação radical e de inovação incremental. Em suma, o balanceamento de portfólios pode ocorrer por diversas variáveis, como o tipo de mercado a que se destina cada produto do portfólio, as categorias dos produtos comercializados, o retorno esperado para os produtos, etc (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012; KESTER, 2011).

Quanto ao direcionamento estratégico dos portfólios, a GPP deve garantir que, à parte de outros fatores que a companhia não é capaz de controlar, os portfólios estejam alinhados ao máximo com as prioridades e objetivos da companhia. Em outras palavras, deve-se garantir que priorização da alocação de recursos entre as áreas internas da companhia, as atividades de P&D ou as atividades de desenvolvimento dos produtos do portfólio estejam diretamente alinhados à estratégia de negócio (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

Por fim, a definição do número ótimo de produtos está relacionada à capacidade de execução e à disponibilidade de recursos da própria companhia. Não raro, algumas empresas acabam por selecionar produtos demais para seus portfólios, o que prejudica a eficácia do próprio negócio, uma vez que por falta de recursos o cronograma de desenvolvimento de alguns produtos acaba por ser prejudicado, levando, em casos extremos, à sua retirada do portfólio antes mesmo de lançá-lo no mercado (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

Em suma, a maneira de garantir que um portfólio esteja adequado e alinhado à estratégia da companhia é prezando pelo balanceamento entre esses quatro “macro-objetivos” da GPP. Isso porque, o investimento desproporcional em um destes pode gerar prejuízos para outro. Por exemplo, o investimento excessivo em produtos com maior risco e, também, maior retorno – que em teoria contribuiriam mais intensamente para a maximização do valor gerado pela companhia – podem não ser aqueles com maior aderência à sua estratégia, ou podem gerar um desbalanceamento do portfólio em relação ao nível de risco aceitável definido pela própria companhia, etc (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

Outro ponto sensível para as atividades de GPP em uma empresa pode ser a excessiva concentração das instâncias e momentos de tomada de decisão nos estágios iniciais do desenvolvimento de produtos – em geral onde são tomadas decisões com forte impacto sobre os estágios finais do desenvolvimento dos produtos e, ao mesmo tempo, onde se lida com os níveis mais altos de incerteza. Isso gera impacto sobre a capacidade das organizações de incluir novos agendas ou atributos em suas análises, como aqueles relacionados à sustentabilidade dos produtos, por exemplo, justamente por carregarem níveis mais altos de incerteza (VILLAMIL; HALLSTEDT, 2018). Para lidar com essa lacuna entre o processo gerencial tradicional e a integração de novas dimensões às análises de produtos, diversos métodos e práticas de GPP focados na performance³⁵ do portfólio podem aportar uma contribuição relevante. Isso porque, tais métodos integram ao processo decisório, elementos de riscos estratégicos, riscos mercadológicos e riscos tecnológicos, ampliando a capacidade das organizações de lidar com tais incertezas (JUGEND et al., 2017; VILLAMIL; HALLSTEDT, 2018).

Métodos e práticas para a GPP

Assim como as estratégias e objetivos para a gestão dos portfólios de produtos, os métodos e práticas adotados também variam em grande número. Cada método constitui uma forma de executar as funções da GPP, sendo que alguns destes podem ter maior afinidade – ou gerar informações mais relevantes – com determinados macro-objetivos citados na seção anterior.

Os métodos baseados no retorno financeiro dos produtos são interessantes para maximizar o valor dos portfólios, apoiando os processos de “*go-hold*” por exemplo. Nessa lógica, caso o produto/alternativa de produto atenda a um critério pré-estabelecido, avança no processo de desenvolvimento (“go”), em caso negativo, seu desenvolvimento é suspenso (“hold”) até que sejam analisadas outras informações e o contexto seja suficiente para apoiar a tomada de decisão sobre sua continuidade. Em processos de desenvolvimento de novos produtos (DNP), algumas organizações adotam uma variação desse método, chamada de “*go-kill*”, em que o desenvolvimento de uma versão do produto é abandonado (“kill”) caso não atinja os critérios de seleção (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

³⁵ A performance dos portfólios pode ser medida através da contribuição do portfólio para o atingimento da estratégia do negócio, bem como dos resultados financeiros gerados pelos produtos através da análise dos custos e prazos atingidos como o planejado (JUGEND et al., 2017).

As variáveis de análise dos métodos baseados no retorno financeiro são definidas pela própria organização, podendo ser desde elementos como o valor presente líquido (VPL) de cada produto, até variáveis mais complexas como o valor comercial esperado (VCE), entre muitas outras – cada uma com pros e contras. Nos métodos baseados no valor presente líquido (VPL), por exemplo, é feita sua estimativa para cada produto/alternativa de produto com o objetivo de ranqueá-los, do maior para o menor, e, então, priorizar a alocação dos recursos: iniciando-se pelos projetos do topo da lista (VPL maiores) e atendendo os próximos projetos (VPL menores) até que os recursos disponíveis se esgotem.

No caso da adoção do VCE, no entanto, a variável de sucesso dos produtos no mercado é integrada nas análises, o que significa tentar estimar a probabilidade e o risco do lançamento do produto avaliado – elementos que não estão presentes em análises unicamente baseadas no VPL dos produtos. Porém, o ponto fraco desse método é a necessidade de muitas informações financeiras sobre a performance futura dos produtos, o que torna mais complexa e aumenta o grau de incerteza das estimativas, além do fato de que essas informações ficam cada vez mais difícil de serem estimadas (ou até mesmo indisponíveis) nos estágios iniciais de desenvolvimento de produtos (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

Na aplicação desses métodos, a agilidade com a qual a companhia toma decisões sobre a continuidade dos seus projetos – i.e. o quão rápidos são eliminados os projetos que se tornaram marginais por alguma mudança de contexto de mercado – também parece contribuir para a maximização do valor de seus portfólios (KESTER et al., 2011).

O contraponto em relação a essa classe de métodos reside no fato de que, mesmo quando aplicados estritamente com o objetivo de maximizar o valor dos portfólio, eles acabam por concentrar em demasia as análises na dimensão financeira, negligenciando outras formas de valor que os produtos podem gerar ao longo de seu ciclo de vida. Além disso, como são estimativas, é necessário o alinhamento entre todas as equipes de projetos para que as premissas sobre o VPL dos produtos sejam condizentes entre si e gerem informações relevantes para a companhia (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

Outro conjunto de métodos que podem ser utilizados com o objetivo de maximizar o valor dos portfólios são os métodos de pontuação (*scoring*). Sua grande vantagem reside o fato de que, além de promover tal “macro-objetivo”, ainda contribui para o direcionamento estratégico dos portfólios. Segundo Cooper, Edgett & Kleinschmidt (2012), os critérios

mais utilizados para a avaliação de produtos a partir dos métodos de pontuação são: alinhamento estratégico, vantagens dos produtos, atratividade de mercado, habilidades de alavancar competências centrais para a organização, factibilidade técnica e risco-recompensa. Durante as avaliações, esses critérios podem ainda ser ponderados de maneira que reflitam a estratégia da companhia.

Um método similar à pontuação e que também é muito empregado pelas companhias é a adoção de *checklists*, em que perguntas sobre o produto são respondidas ao longo do processo de desenvolvimento, sempre em formato booleano (“sim” ou “não”), e se estabelecem números mínimos de “sim” para que o projeto siga para a próxima etapa de desenvolvimento.

Tanto métodos baseados em pontuação quanto os baseados em *checklists* são muito eficientes no apoio aos processos decisórios, além de serem totalmente adaptáveis ao contexto e estratégia das organizações, oferecendo avaliações objetivas sobre os produtos. É comum também que estes métodos sejam utilizados em conjunto com gráficos visuais (*visual charts*), gerando também uma contribuição para outro macro-objetivo da GPP: o balanceamento dos portfólios. Os dois principais modelos de gráficos visuais adotados por empresas ao redor do mundo são os diagramas de bolhas e os mapas de portfólio (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

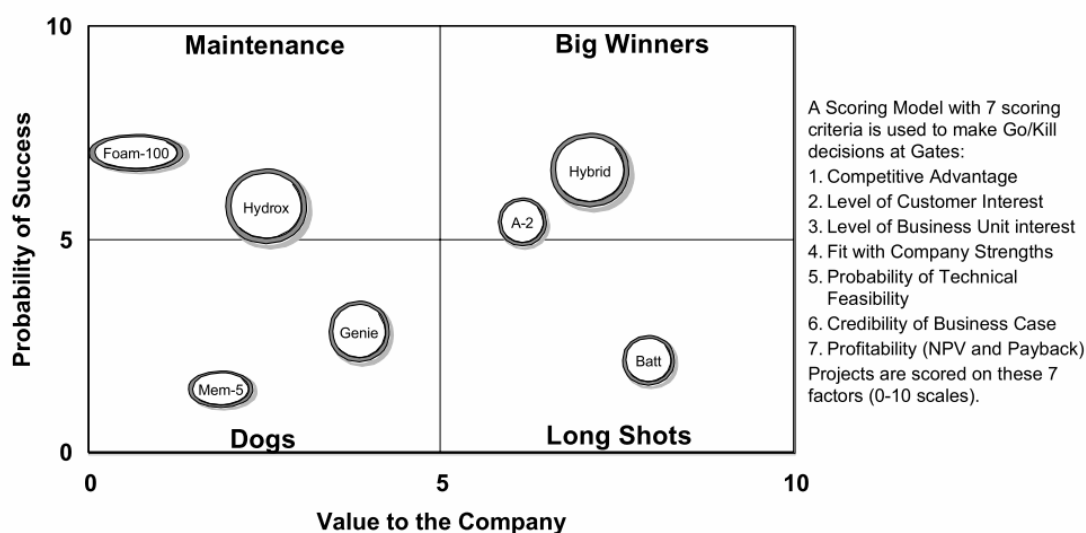


Figura 6 – Exemplo de diagrama de bolhas a partir da aplicação de método de pontuação. (Fonte: COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012)

Muitos modelos foram desenvolvidos a partir dessa lógica, desde as consagradas matrizes BCG (Boston Consulting Group) e McKinsey/GE, até modelos desenvolvidos sob

medida para companhias e setores específicos. Em geral, as representações apresentadas por diagramas visuais organizam os produtos em quatro quadrantes, sendo que os eixos podem representar diferentes variáveis. Na matriz BCG, por exemplo, os quadrantes receberam nomes metafóricos que fazem alusão ao que esses produtos representam para a companhia: “estrelas”, “vacas leiteiras”, “pontos de interrogação” e “cachorros”. Nessa ferramenta, os eixos definidos são a “taxa de crescimento do mercado” e o “*market share*” da companhia, sendo os projetos plotados no gráfico a partir da intensidade com que interagem com esses eixos (BCG, 2020).

Tabela 4 – Quadrantes da Matriz BCG para gestão de portfólios de produtos.

Quadrante	Principais características
Estrelas	Produtos com alto crescimento e grande <i>market share</i> . Recomenda-se investimento nesses produtos, uma vez que possuem grande potencial futuro.
Vacas leiteiras	Produtos com baixo crescimento, mas grande <i>market share</i> . Recomenda-se que as companhias aproveitem ao máximo suas receitas, gerando recursos passíveis de serem reinvestidos.
Pontos de interrogação	Produtos com alto crescimento, porém com pequeno <i>market share</i> . É recomendado que a empresa seja assertiva na decisão sobre esses produtos, investindo para tentar torna-los estrelas ou descartando por perspectivas negativas de futuro.
Cachorros	Produtos com baixo crescimento e pequeno <i>market share</i> . Recomenda-se que as empresas descartem ou descontinuem esses projetos, reposicionando seus recursos.

Fonte: Adaptado de BCG (2020).

Segundo o próprio BCG, uma trajetória de sucesso seria um produto migrar da categoria de “ponto de interrogação” para a categoria de “estrela”, ao ganhar *market share*, e de “estrela” para “vaca leiteira” ao se consolidar no mercado, mesmo que reduzindo o ritmo de crescimento. Por outro lado, poderia ser considerado um movimento desastroso a migração de um produto da categoria “estrelas” e “vacas leiteiras” para a categoria “cachorros” (BCG, 2020).

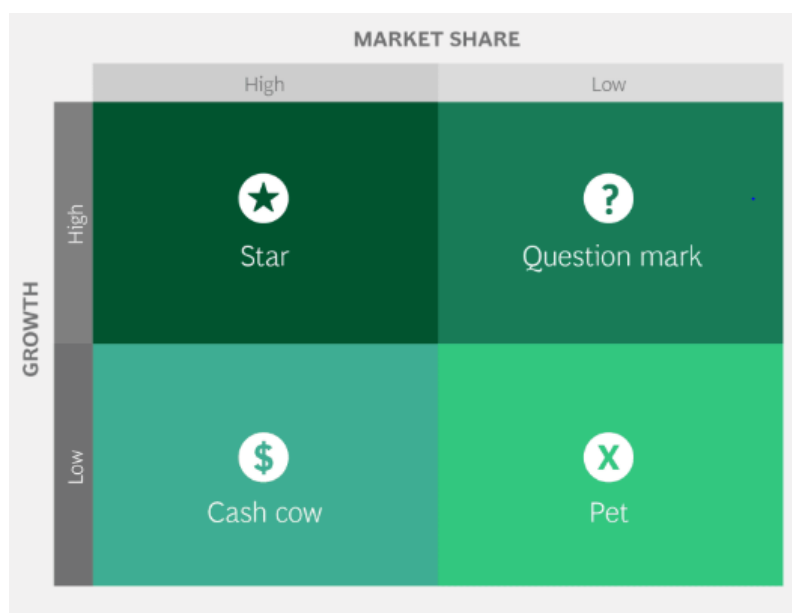


Figura 7 – Representação visual da Matriz BCG para gestão de portfólios de produtos. (Fonte: BCG, 2020)

Diversos outros métodos também são empregados por empresas para apoiar as decisões sobre seus portfólios, como funis de inovação, *technology roadmaps*, diagramas de risco-recompensa, classificação em “buckets”, processos de “stage-gate”, entre outros. Segundo pesquisa de Cooper, Edgett & Kleinschmidt (2012), aqueles adotados de maneira mais recorrentes pelas empresas estão apresentados na figura a seguir.

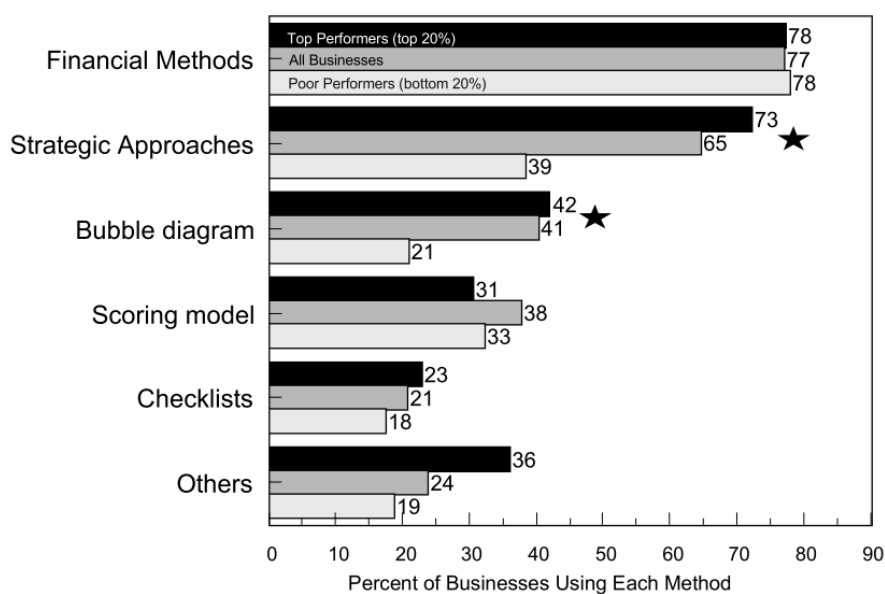


Figura 8 - Classes de métodos de GPP adotados por empresas. (Fonte: COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012)

A predominância dos métodos lastreados em informações financeiras, no entanto, não se traduz automaticamente em garantia de eficiência dos portfólios, podendo inclusive representar uma armadilha caso a empresa concentre excessivamente sua GPP nessa dimensão. Isso porque, uma análise unidimensional pode produzir recomendações enviesadas para os gestores de portfólios. Sob a ótica exclusiva dos métodos financeiros, por exemplo, os processos de inovação radical podem ser preteridos em relação à inovação incremental, uma vez que demandam grandes quantidades de recursos e incorrem em níveis mais elevados de incertezas. Ainda segundo Cooper, Edgett & Kleinschmidt (2012, p. 24), “quando a performance dos portfólios das empresas foi avaliada em seis métricas neste estudo, aquelas que se apoiaram fortemente nas ferramentas financeiras como modelo dominante de seleção de portfólio tiveram os piores desempenhos”.

Martinsuo (2014), por sua vez, ressalta que, ao focar exclusivamente na dimensão financeira como geradora de valor para o portfólio, as organizações podem não estar alocando seus recursos com uma visão de longo prazo, perdendo assim oportunidades estratégicas para seus negócios. Dessa forma, fica evidente a necessidade de complementar a dimensão financeira com outras dimensões de valor gerado pelos produtos.

No entanto, historicamente, a GPP tem sido orientada por critérios financeiros e tecnológicos – como custo, risco, prazo/tempo, qualidade –, com foco voltado para a eficiência dos processos produtivos e a performance do produto durante a etapa de uso. No entanto, isso tem gerado certa miopia aos negócios, à medida que outros conjuntos de riscos e oportunidades, principalmente os relacionados às dimensões social e ambiental, são compreendidos de maneira limitada pelas atividades de GPP. O mesmo ocorre com a performance dos produtos nas etapas anteriores ao processo produtivo ou posteriores ao uso. Uma das evidências disso é o fato de que um dos modelos mais difundidos para orientar a gestão da qualidade dos produtos, “*The Iron Triangle*” ou “*The Project Management Triangle*”, ter como eixos: orçamento, tempo/prazo e escopo dos projetos³⁶ (VILLAMIL; HALLSTEDT, 2018; VANDAELE; DECOUTTERE, 2013; MARTENS; CARVALHO, 2017; SILVIUS et al., 2017).

Mais recentemente, porém, tem crescido o número de empresas que demonstram interesse em integrar outras perspectivas à gestão, principalmente as de cunho social e ambiental,

³⁶ Os eixos nesse modelo representam possíveis restrições à gestão da qualidade dos projetos.

adaptando a gestão de seus portfólios para incluir a sustentabilidade como um eixo de valor em suas avaliações (VILLAMIL; HALLSTEDT, 2018). Alguns estudos têm explorado o papel da incorporação das dimensões sociais e ambientais no desenvolvimento de produtos, avançando na compreensão sobre como a agenda de sustentabilidade pode contribuir para a GPP. Um destes estudos, com uma amostra de 79 empresas brasileiras de diversos setores, indicou que a adoção de práticas voltadas para a minimização dos impactos ambientais dos produtos ao longo de seu ciclo de vida influencia significativamente a performance dos portfólios de produtos, tendendo a gerar resultados positivos sobre a obtenção de oportunidades tecnológicas e de mercado dessas companhias (JUGEND et al., 2017).

Esse processo tem demonstrado certa consistência, tanto teórica-conceitual quanto empírica, a ponto de alguns autores apontarem que a sustentabilidade possa estar se tornando uma “escola de pensamento” sobre gestão de projetos. Silvius (2017) vai além, apontando que à medida que essa agenda tem ganhando *momentum*, evidencia-se a necessidade de haver uma padronização do conhecimento comum e de se estabelecer uma comunidade de prática para que, aos poucos, sejam produzidas mudanças tanto no mundo acadêmico quanto no mundo da prática.

O pensamento de ciclo de vida aplicado à gestão empresarial

Para viabilizar a ampliação do papel empresarial na transição da sociedade global para um futuro que se sustente, é preciso igualmente ampliar a perspectiva de análise dos gestores de portfólios de produtos. Estes devem ser capazes de identificar e mitigar os impactos relevantes gerados a partir de cada alternativa considerada para os seus portfólios, considerando como escopo todo o ciclo de vida dos produtos que o compõem³⁷.

Em verdade, essa não é uma proposta tão recente. O campo da pesquisa voltado para o ciclo de vida de produtos possui extensa produção acadêmica e prática, iniciando na década de 1960 e 1970 com estudos sobre embalagens de bebidas e se intensificando a partir dos anos 1990 com grande interesse da indústria química por informações sobre os impactos de materiais no ambiente. Nos anos 2000, os estudos foram ainda mais

³⁷ O termo ciclo de vida (*life cycle*) possui um homônimo no campo do *marketing*. Nessa aplicação, os estágios do ciclo de vida são focados na evolução das vendas dos produtos, sendo estes: introdução no mercado, crescimento, maturidade e declínio.

difundidos no campo empresarial, ganhando relevância as aplicações voltadas para mensuração e comunicação dos impactos ambientais dos produtos (CHANG; LEE; CHEN, 2014; KLOPFFER, 2003; HEISKANEN, 2002).

Esse campo também tem sido ligado cada vez mais intensamente com o conceito de economia circular, cunhado na década de 1970 e que congrega diversas escolas de pensamento³⁸, propondo um modelo econômico estruturado a partir da retroalimentação do próprio sistema produtivo, evitando a exaustão de recursos finitos e buscando a eliminação de resíduos do sistema (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2020).

No contexto empresarial, se faz necessária a compreensão da lógica de ciclo de vida como um ativo institucional capaz de influenciar a forma como os desafios relacionados aos produtos são entendidos, absorvidos e resolvidos pelas organizações. Nesse sentido, o pensamento de ciclo de vida (PCV) propõe uma análise de todo o sistema industrial necessário para a produção, utilização e fim-de-vida³⁹ de um bem ou serviço, incluindo também sistemas industriais auxiliares, como a extração e aquisição de matérias-primas, que se mostrem relevantes (BAUMANN; TILLMAN, 2004; HEISKANEN, 2002; KUZINCOW; GANCZEWSKI, 2015).

Apesar de, em termos de difusão e adoção, o expoente dessa agenda ser os estudos de avaliação de ciclo de vida (ACV), ou *life cycle assessment* (LCA), essa ferramenta tem propósitos mais restritos do que o conceito que a abarca, tornando-se apenas uma “pequena parte das práticas e discussões que rodeiam o conceito de PCV” (HEISKANEN, 2002, p. 5).

Nessa lógica, o PCV representa uma abordagem holística para o ordenamento de ideias e atividades relacionadas aos produtos e as suas interações com o ambiente. Sua adoção compreende examinar os impactos sociais, ambientais e econômicos de um produto desde as matérias primas que o originaram, passando por sua produção, uso e disposição final – no caso de análises do tipo “berço ao túmulo”⁴⁰ (UNEP, 2012; HEISKANEN, 2002).

A abordagem voltada para o ciclo de vida dos produtos possui duas vertentes principais: a primeira voltada para uma tentativa de representação das interações homem-natureza

³⁸ Segundo a Ellen MacArthur Foundation, a economia circular sintetiza “a economia de performance de Walter Stahel; a filosofia de design Cradle to Cradle de William McDonough e Michael Braungart; a ideia de biomimética articulada por Janine Benyus; a ecologia industrial de Reid Lifset e Thomas Graedel; o capitalismo natural de Amory e Hunter Lovins e Paul Hawken; e a abordagem blue economy como descrita por Gunter Pauli” (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2020).

³⁹ O fim-de-vida de um produto pode ser tanto o seu descarte final, quanto a sua utilização como matéria prima em um novo ciclo produtivo.

⁴⁰ Também adotado em sua forma em inglês: “*cradle-to-grave*”.

(e. g. quando um indivíduo acessa um serviço ou adquire um produto ele, de fato, gera as pressões ambientais retratadas na ACV), e a segunda mais próxima ao papel instrumental da ACV, sendo aplicada aos processos gerenciais de produtos, processos produtivos ou relações com públicos de interesse da organização (*stakeholders*⁴¹) (HEISKANEN, 2002).

Dessa forma, o PCV se coloca como uma lógica de análise das interações de um produto com uma determinada dimensão (social, ambiental ou econômica) ao longo do seu ciclo de vida, enquanto a ACV está concentrada na estimação, monitoramento e comunicação da intensidade dessas interações, com foco facilitar a análise da performance socioambiental dos produtos⁴²⁴³ (UNEP, 2012). No meio do caminho entre os dois conceitos se colocam atividades de gestão de ciclo de vida (*life cycle management*), que consiste em uma aplicação do PCV de modo a integrá-lo aos modelos de gestão empresarial e de melhoria contínua de produtos (UNEP, 2012; SONNEMANN; MARGNI, 2015; KISS, 2018).

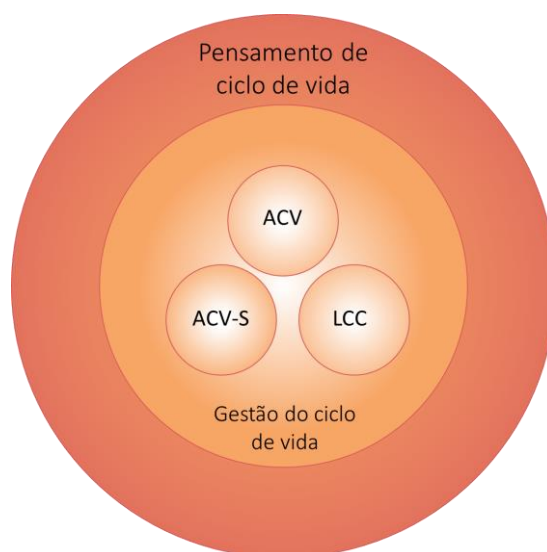


Figura 9 - Pensamento de ciclo de vida, gestão de ciclo de vida e ferramentas de ACV. (Fonte: elaboração própria)

⁴¹ Segundo Edward Freeman, autor que popularizou o termo "*stakeholder*", podem ser considerados nessa categoria "all those groups and individuals that can affect, or are affected by, the accomplishment of organizational purpose" (FREEMAN, 2001. p. 25).

⁴² A adoção do termo "produto" na agenda de ACV representa uma generalização para todos os tipos de bens ou serviços.

⁴³ As ferramentas voltadas para mensuração de impactos sociais e econômicos ao longo do ciclo de vida de produtos são, respectivamente, a Avaliação de Ciclo de Vida – Social (ACV-S) e a Life Cycle Costing (LCC).

Heiskanen (2002) ressalta que o pensamento de ciclo de vida contribui para o desenvolvimento de práticas e ferramentas que vêm sendo aplicadas pelos gestores de produtos de acordo com suas necessidades, como o caso dos métodos para *ecodesign*, *design-for-environment* (DFE), gestão ambiental de cadeias de valor, a rotulagem de produtos, entre muitas outras. Assim, o PCV contribui Fato tanto para a forma como são compreendidas as questões ambientais relacionadas aos produtos, quanto para como as empresas lidam com essas questões.

Um ponto a se destacar é o fato de ser pouco viável que estudos completos de ACV⁴⁴ sejam produzidos para todos os produtos comercializados atualmente no mundo. Da mesma forma, qualquer análise do ciclo de vida de um determinado produto é, intrinsecamente, carregada de abstrações e simplificações. Sem elas, a tarefa de avaliar qual opção seria a melhor para um objetivo específico traria um enorme grau de complexidade ao processo de tomada de decisão.

Assim, a abordagem de ciclo de vida precisa transitar entre as ciências naturais – ao se ancorar nas leis da termodinâmica e nos fluxos de energia e materiais – e as ciências sociais – quando há necessidade de negociação para a adoção de convenções sobre como o ciclo de vida será representado e, até mesmo, até onde é suficiente se aprofundar para gerar um resultado robusto ou coerente. De fato, o primeiro campo se faz muito mais explícito que o segundo e, talvez por isso, a abordagem de ciclo de vida seja vista muitas vezes como uma solução estritamente instrumental (HEISKANEN, 2002).

Por outro lado, analisar o ciclo de vida de um produto unicamente a partir da dimensão ambiental pode gerar distorções de percepção ao tomador de decisão. Do ponto de vista das mudanças climáticas, por exemplo, o tratamento de resíduos orgânicos em aterros sanitários – onde ocorre degradação a partir de processos anaeróbios e, como consequência, a geração de metano (CH_4) – pode produzir mais impacto sobre o efeito estufa do que o envio desse resíduo a “lixões”, que degradam os resíduos aerobicamente e, portanto, é emitido dióxido de carbono (CO_2)⁴⁵ (IPCC, 2006). Isso não quer dizer que, aos olhos de um gestor que deve decidir para onde enviar os resíduos gerados por uma organização, seja aceitável advogar por menos aterros sanitários e mais “lixões”. Isso porque, a adoção da segunda alternativa gera impactos de contaminação dos solos e de

⁴⁴ Os chamados “estudos completos de ACV” consideram as três dimensões do ciclo de vida do produto: ambiental (ACV), social (ACV-S) e econômica (LCC)

⁴⁵ Essa hipótese considera apenas o tipo de gás de efeito estufa gerado em cada uma das alternativas de tratamento, tendo o metano (CH_4) um potencial de aquecimento global (PAG) maior do que o dióxido de carbono (CO_2).

corpos hídricos, aumenta a proliferação de vetores de transmissão de diversas doenças, além de gerar graves impactos sobre a vida das comunidades no entorno dessa área, entre muitos outros impactos sociais e ambientais. E toda essa discussão se refere apenas a uma etapa do ciclo de vida: o fim-de-vida dos produtos. É possível estendê-la para a composição dos produtos que, ao virarem resíduo, serão descartados nos aterros, ao método de transporte dos resíduos até a sua disposição final, às formas de aproveitar esses resíduos em outros sistemas produtivos antes de “enterrá-los em um buraco” e muitas outras etapas dos ciclos de vida de cada produto que ali chegaram.

Para além disso, o gestor que deseje integrar ao seu processo de tomada de decisão uma abordagem baseada no ciclo de vida deve ter um olhar mais próximo ao de um “planejador social”, não se atendo apenas às responsabilidades diretas e imediatas da companhia na geração de impactos socioambientais, mas estendendo sua análise a outros elos das cadeias. Isso significa que, mesmo que uma alternativa de produto possa diminuir os impactos socioambientais na ação direta da companhia, o gestor não deve toma-la como fundamentalmente benéfica, mas sim, deve analisar se a soma dos impactos ao longo de todo o ciclo de vida do produto compensa a adoção daquela alternativa em detrimento a outras (HEISKANEN, 2002).

Em suma, o foco do pensamento de ciclo de vida consiste em viabilizar melhores decisões a partir de informações sobre etapas anteriores e posteriores que, normalmente, não ficam evidenciadas no ponto do ciclo de vida em que está se tomando uma decisão sobre o produto.

A life cycle approach puts the relevant information into people's hands where and when they need it so that they can make good decisions – to protect the environment, improve the lives of the people who produce the goods, and safeguard the health of the people who use them. (UNEP, 2012. p. 8)

Tal ampliação do escopo de análise tem reflexo sobre, pelo menos, dois aspectos cruciais para a gestão empresarial: a estratégia e a relação com públicos de interesse.

No primeiro aspecto, para além de um imperativo ecológico, há um imperativo econômico decorrente da atuação de reguladores, investidores ou de consumidores e que leva, no longo prazo, a competição entre empresas para bases que incluam a sustentabilidade de seus produtos. Esse imperativo tem se fortalecido principalmente à medida que riscos se materializam em impactos sobre negócios, gerando perdas

econômicas, ou à medida que as companhias são demandadas⁴⁶ a adotar práticas menos impactantes em suas cadeias de valor (WEF, 2020; BLACKROCK, 2020). A Global Risks Report, pesquisa publicada anualmente pelo Fórum Econômico Mundial, tem apresentado nos últimos anos categorias de riscos relacionados à dimensão ambiental como sendo os mais prováveis de se materializarem ou aqueles que gerarão o maior impacto sobre o sistema econômico global.



Figura 10 – Os principais riscos globais elencados pelo Fórum Econômico Mundial em 2020. (Fonte: WEF, 2020).

A mudança no segundo aspecto parte da premissa de que os modelos voltados apenas para a geração de valor exclusivamente para os acionistas (“*stockholders*”) têm sido questionados, abrindo espaço para modelos que propõem a criação de valor para diferentes públicos de interesse das companhias (FREEMAN, 2010; ZADEK, 2004).

E assim como a teoria por trás das relações das empresas com seus públicos de interesse propõe que, para aumentar as chances de sucesso no longo prazo, os gestores precisariam entender as preocupações dos diversos públicos relevantes para o negócio (FREEMAN, 2010), uma melhor compreensão do ciclo de vida de um produto permite identificar onde estão eventuais oportunidades de cooperação junto a esses grupos para mitigar os

⁴⁶ Em janeiro de 2020, em sua tradicional carta aos clientes, o CEO da BlackRock, Larry Fink, comunicou o redirecionamento da estratégia de investimentos da companhia para incluir a dimensão de sustentabilidade na análise e gestão de riscos dos ativos investidos, com o intuito de construir portfólios com melhores retornos ajustados aos riscos para seus clientes. Isso deve se dar, segundo a companhia, através de portfólios que integrem sustentabilidade, resiliência e transparência.

impactos negativos ou, ainda, potencializar os seus impactos positivos. Nesse sentido é crucial que as empresas sejam capazes de compreender as tendências, expectativas e necessidades de seus públicos de interesse ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos, de maneira que seja possível dialogar com tais aspectos, construindo estratégias de atuação que se sustentem no longo prazo.

Durante muito tempo, os atributos relacionados à sustentabilidade dos produtos figuravam, essencialmente, no conjunto de benefícios de natureza intangível. Assim, dependiam da capacidade do consumidor – ou eventualmente dos parceiros comerciais da empresa – em perceber sua relevância a partir da conexão desses atributos com seus próprios conjuntos de valores e crenças. Todavia, mais recentemente, e à medida que os mercados consumidores foram amadurecendo e ampliando sua capacidade de perceber como relevantes esses atributos, as companhias começaram a experimentar diferentes benefícios da adoção de estratégias que contemplavam a gestão do ciclo de vida, desde um ganho reputacional ao posicionar sua(s) marca(s) como organizações inovadoras ou de vanguarda, até vantagens competitivas em mercados de nicho – em alguns casos com rentabilidade até maior do que mercados em que a competição pressiona a lucratividade dos competidores (VANDAELE; DECOUTTERE, 2013; KUZINCOW; GANCZEWSKI, 2015)

Um exemplo de movimento mercadológico nesse sentido é o Single Market for Green Products, da União Europeia, que através do programa Product Environment Footprint (PEF) construiu diretrizes para a realização, verificação, revisão e comunicação de estudos de ciclo de vida para 26 categorias de produtos comercializados em seu território. A fase piloto do PEF, que durou entre 2013 e 2018, contou com a participação empresarial tanto no apoio técnico quanto na aplicação das diretrizes desenvolvidas em seus portfólios. Os resultados desse processo devem servir de base para a criação de instrumentos de políticas públicas que abarquem o ciclo de vida dos produtos no futuro (EUROPEAN COMMISSION, 2020).

Foi também a partir da difusão do PCV que algumas indústrias com, aparentemente, baixo impacto ambiental, quando analisadas apenas as suas intervenções diretas sobre o ambiente e a sociedade, passaram a compreender a sua corresponsabilidade sobre os impactos gerados pelas cadeias de valor das quais participam. Esse foi o caso de varejistas, de marcas de vestuário, da indústria alimentícia e de muitos outros grupos de atores (HEISKANEN, 2002). Não é coerente, do ponto de vista estratégico, que uma empresa se atente apenas aos riscos relacionados à sua etapa de atuação na cadeia de

valor. A complexidade está presente em todos os sistemas organizacionais, sendo que os próprios conjuntos de riscos que afetam as organizações se relacionam entre si, agravando ou atenuando-se. Um exemplo dessa rede de relações é apresentado no já citado The Global Risks Report 2020, conforme mostra a Figura 11, a seguir.

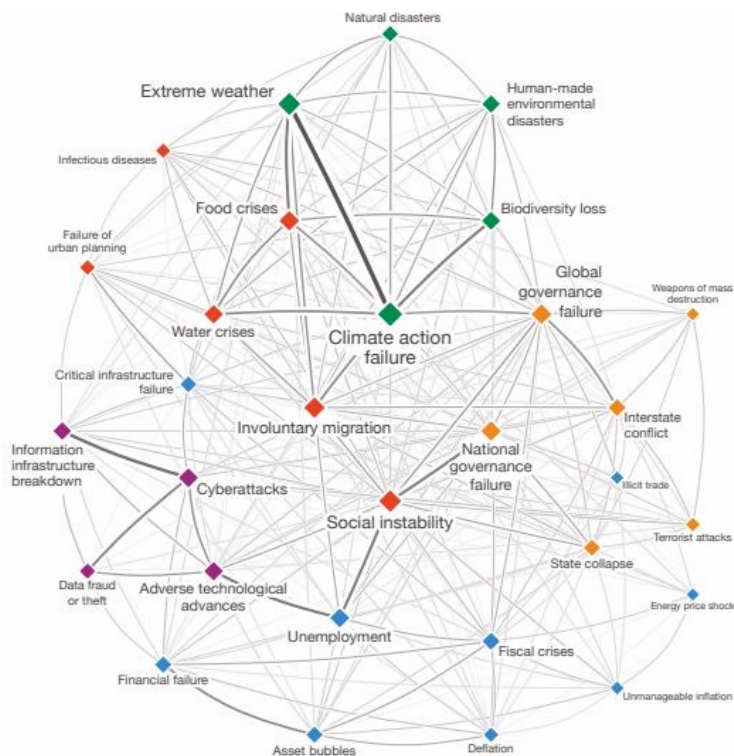


Figura 11 - Relações entre os principais riscos globais elencados pelo The Global Risks Report 2020. (Fonte: WEF, 2020)

Complementando a visão sobre a interconectividade dos setores produtivos e analisando-a sob a ótica da racionalidade na tomada de decisão nas organizações, Klopffer sugere que:

It does not make any sense at all to improve (environmentally, economically, or socially) one part of the system in one country, in one step of the life cycle, or in one environmental compartment, if this 'improvement' has negative consequences for other parts of the system which may outweigh the advantages achieved. (KLOPPFER, 2003, p. 158)

O pensamento de ciclo de vida também age deslocando as organizações de uma posição de centralidade em suas cadeias, considerando que cada atividade produtiva é sustentada por outros sistemas produtivos. Sob essa ótica, as organizações não assumem mais o papel

unicamente de agente ou de principal numa relação, mas sim todas as organizações em uma cadeia de valor são potenciais agentes e todas também são potenciais principais (HEISKANEN, 2002). Suponha, por exemplo, uma necessidade de diminuição da intensidade carbônica dos veículos a passeio. Mesmo que a indústria automotiva se engaje nessa trajetória e aja para mudar os motores de seus veículos, ela ainda dependerá do desenvolvimento de componentes tecnológicos para que esses motores se tornem eficazes, demandará da indústria química novos materiais e revestimentos com menor intensidade de emissões de GEE, demandará do setor agropecuário a produção de biocombustíveis (se essa rota tecnológica for a escolhida) ou do setor elétrico a geração de energia limpa para veículos a bateria. A indústria eletrônica, por sua vez, poderá demandar para seus chips e controladores matérias primas com menor pegada de carbono junto a empresas de mineração, enquanto a indústria química se voltará para a indústria de óleo e gás ou para a indústria agropecuária à procura de insumos menos impactantes para a produção de polímeros. E assim vão se desdobrando novos papéis para as organizações, ora como principais, ora como agentes.

E mesmo com o nível de consolidação e de sucesso das práticas de gestão empresarial ao longo das últimas décadas, ainda assim é possível pensar algumas dimensões em que o PCV possa ser integrado às práticas tradicionais de gestão nas organizações, principalmente àquelas que relacionadas à tomada de decisão sobre os produtos, transformando a forma como as organizações enxergam e executam seus portfólios (HEISKANEN, 2002;). Um primeiro passo para tal contribuição nasce com a maior compreensão dos gestores sobre duas lógicas adotadas pelas ferramentas de ACV, enquanto braço executivo do PCV, para analisar os impactos socioambientais dos produtos, cada uma gerando conjuntos distintos de informações para apoiar a gestão empresarial: a ACV atribucional e a ACV consequential⁴⁷.

A primeira analisa os impactos socioambientais dos produtos numa lógica retrospectiva, ao alocar os fluxos de materiais e de energia a um determinado sistema de produto⁴⁸ de maneira estática, como num balanço de energia e materiais. Assim, a ACV atribucional diz muito sobre que recursos são necessários, ao longo do ciclo de vida do produto, para que este cumpra sua função. Traz em si um caráter mais de diagnóstico sobre a

⁴⁷ Essas abordagens podem ser aplicadas tanto para a ACV, quanto para ACV-S e LCC.

⁴⁸ Segundo a NBR ISO 14044:2009, um sistema de produto compreende um “conjunto de processos elementares, com fluxos elementares e de produto, desempenhando uma ou mais funções definidas e que modela o ciclo de vida de um produto” (ABNT, 2014. p.4).

intensidade com que se demandam os recursos num sistema bem definido (ABNT, 2009; SCACHETTI, 2016). Tal abordagem pode ser interessante como modo de identificar e avaliar os *hotspots* do ciclo de vida dos produtos, ou seja, aqueles pontos e aspectos prioritários e que merecem atenção dos gestores no processo de tomada de decisão, seja pela magnitude dos impactos socioambientais produzidos, seja pela capacidade ampliada de intervenção e de promoção de melhorias da performance socioambiental do ciclo de vida do produto (LUZ et al., 2018).

A segunda abordagem, por sua vez, é voltada para as consequências geradas sobre os sistemas ambientais por conta de mudanças específicas no sistema de produto analisado. Dessa forma, a ACV consequencial está voltada para o resultado futuro de alterações no ciclo de vida do produto analisado, assumindo um olhar dinâmico e orientado à mudança, dialogando com cenários que compreendem alternativas às práticas já em curso (ABNT, 2009). Essa abordagem é especialmente interessante em cenários de avaliação de alternativas, em que há abertura para pensar outras possibilidades para determinados aspectos do ciclo de vida dos produtos (SCACHETTI, 2016).

Até o momento, a aplicação da abordagem de ACV atribucional está muito mais madura, principalmente no contexto brasileiro, do que a da ACV consequencial. Isso pode ser explicado pela complexidade envolvida na condução de estudos de ACV consequencial e, também, por estes proverem resultados com maior incerteza associada, uma vez que exercícios de modelagens podem ser necessários para prever as respostas do sistema de produto, e eventualmente até da própria demanda pelo produto, a partir das alterações avaliadas. Alguns autores advogam ainda que a abordagem consequencial é capaz de fornecer informações mais completas com o objetivo de apoiar a tomada de decisão, porém não se mostra tão eficaz na identificação de *hotspots* ambientais (SCACHETTI, 2016).

A adoção da análise de *hotspots* como método de priorização também constitui uma ferramenta interessante para apoiar a gestão empresarial e, principalmente, a GPP. A sua aplicação é possível nos processos de P&D, no desenvolvimento de novos produtos, nas rotinas de compras e aquisições – agindo como uma etapa anterior, e mais simplificada, ao emprego de ferramentas mais sofisticadas como as de ACV – e em diversas outros processos que demandam decisões sobre as características dos produtos. Esse método consiste na análise das informações geradas por estudos preliminares sobre o ciclo de vida, de modo a evidenciar “onde” e “como” podem se dar as ações empresariais com o máximo de impacto sobre ciclo de vida de um produto ou em que etapas estes geram os

impactos socioambientais mais relevantes para o contexto em que estão inseridos. Sendo assim, é muito comum que a análise de *hotspots* seja utilizada como precursora de estudos mais aprofundados sobre os aspectos identificados como prioritários, tornando especialmente interessante seu emprego nos estágios iniciais da GPP (SONEMANN; MARGNI, 2017).

Sob outro ponto de vista, a adoção da análise de *hotspots* também se revela uma ferramenta com potencial de contribuição para o aumento da custo-efetividade da gestão de ciclo de vida. Isso porque, ao direcionar os recursos da companhia (principalmente tempo e recursos humanos) para os aspectos prioritários do ciclo de vida dos produtos, concentra-se as ações de melhoria nos pontos em que há maior potencial transformativo.

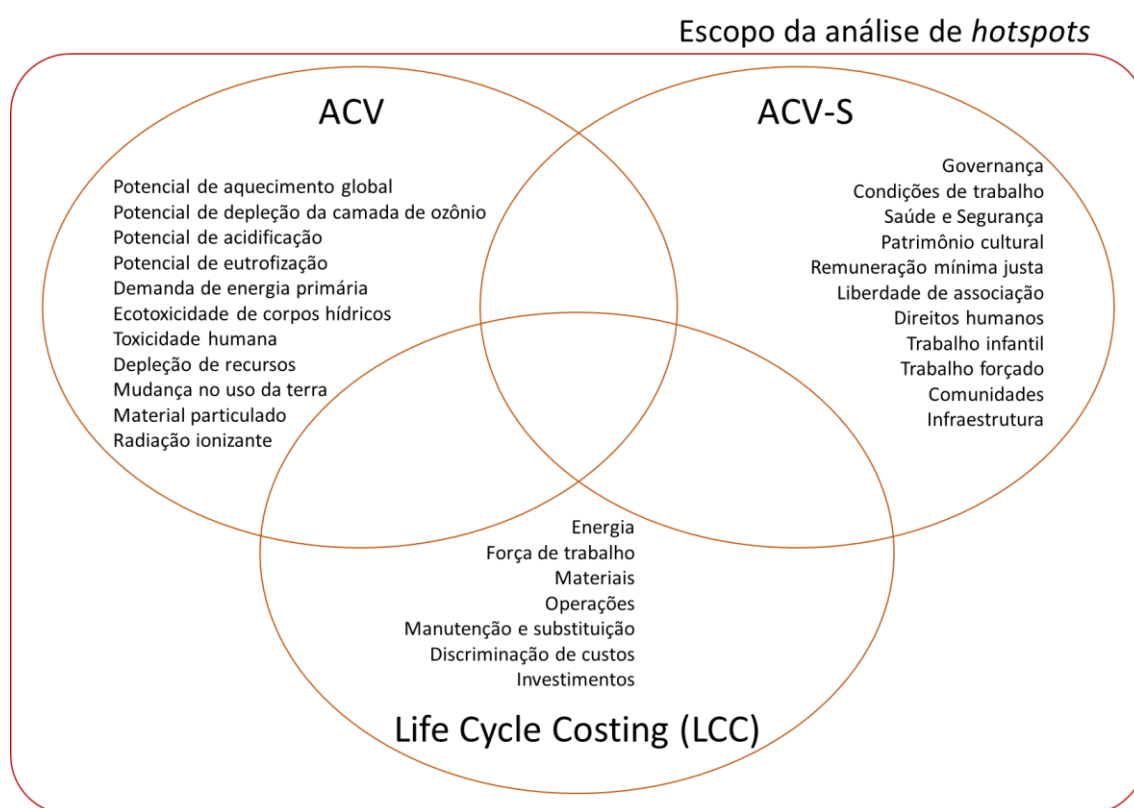


Figura 12 - Escopo dos impactos representativos cobertos pela ACV, ACV-S, *Life cycle Costing* (LCC) e métodos de análises de *hotspots*. (Fonte: Traduzido de SONNEMAN; MARGNI, 2017).

No caso da indústria automotiva, os *hotspots* do ciclo de vida de veículos podem variar consideravelmente de acordo com as categorias de impactos analisadas, o tipo de tecnologia empregada nos veículos e, principalmente, as características regionais que sustentam as análises. Um veículo elétrico, por exemplo, pode ter desde emissão zero de gases de efeito estufa durante a fase de uso – caso a geração de energia elétrica que o abasteça seja 100% renovável – até uma emissão maior que a de veículos a gasolina –

caso a eletricidade seja gerada a partir de termelétricas a carvão mineral, por exemplo. Em outro caso, uma comparação entre veículos elétricos a baterias e veículos com motores a combustão interna (MCI), porém sob a ótica da pegada hídrica e no contexto estadunidense, revelou que os primeiros tipos podem consumir até 70 vezes mais água durante todo seu ciclo de vida do que os veículos MCI. Em outro estudo comparativo entre, desta vez no contexto brasileiro, apontou-se que o uso de etanol em veículos MCI tem o maior impacto sobre acidificação e eutrofização de corpos hídricos, enquanto o mesmo modelo de veículo ao ser abastecido com gasolina possui o maior impacto sobre o aquecimento global e a depleção abiótica. Por sua vez, os automóveis que utilizavam baterias de íon de lítio possuíam os maiores impactos sobre a toxicidade a humanos (BICER; DINCER, 2018; ONAT; KUCUKVAR; TATARI, 2016; DE SOUZA et al., 2018).

Tal diversidade em termos de benefícios relativos entre diferentes produtos capazes de atender a uma mesma função pode gerar diferentes estratégias para os portfólios das companhias. Nesse sentido, é importante que os estrategistas e gestores de portfólios sejam capazes de dominar não apenas a técnica e a tecnologia ligadas à performance socioambiental de seus produtos, mas também sejam capazes de compreender o contexto em que estes estão inseridos e as dimensões de impacto relevantes para esse contexto.

Numa análise evolutiva, fica evidente que as discussões atuais em torno do pensamento de ciclo de vida estão mais sofisticadas do que quando do surgimento dessa agenda. Para além de uma simples replicação dos estudos de ACV a um número cada vez maior de produtos, essas décadas de amadurecimento da agenda trouxeram importantes questionamentos aos tomadores de decisão envolvidos com o tema. Um exemplo disso foi uma mudança na perspectiva de questionamento sobre o ciclo de vida dos produtos, trocando uma pergunta focada em “qual a melhor maneira” de produzir um produto para atender a uma necessidade de um grupo consumidor, para primeiro promover o questionamento de “qual bem ou serviço” atende de maneira mais satisfatória a uma determinada necessidade e, só após esta ser respondida, voltar-se para a melhor maneira de oferta-lo ao mercado. Essa mudança pode parecer trivial, porém traz consigo um realinhamento das estratégias permeadas pelo PCV. E um conceito central para esse movimento foi o de “função”⁴⁹ do produto: ou seja, a que necessidade se deseja atender

⁴⁹ Nos estudos de ACV utiliza-se o termo “unidade funcional” para designar a intensidade e a recorrência com que um produto atende a uma necessidade específica. Por exemplo: transportar, por 1.000 km, 5

com a produção e comercialização daquele bem ou serviço. Exemplos de funções de produtos podem ser: transportar indivíduos, transportar cargas, alimentar indivíduos, higienizar superfícies, prover acesso à internet, etc. (IBICT, 2014; BAUMANN; TILLMAN, 2004; HEISKANEN 2002; SILVIUS, 2017).

A partir da análise de alternativas tendo como foco o cumprimento de uma função específica, pode-se comparar os ciclos de vida de diferentes produtos à luz das dimensões ou categorias de impacto relevantes para o contexto da análise. Com isso, se equalizam as bases para a decisão sobre qual alternativa é mais vantajosa, permitindo uma ação mais clara dos profissionais envolvidos na gestão dos portfólios de produtos.

O conceito de “função” também se faz especialmente importante para as estratégias de comunicação das companhias, ao permitir que elas apresentem as informações sobre novas alternativas para as necessidades dos consumidores de maneira clara e que permita a comparabilidade por parte dos indivíduos. Um exemplo claro nesse sentido é a comunicação produzida em torno de produtos de limpeza concentrados, comunicados aos consumidores como tendo uma capacidade de ação equivalente à de volumes muito maiores de produtos convencionais.

Outro aspecto a ser ressaltado sobre os estudos de avaliações de ciclo de vida são os limites adotados por estes, especialmente quando têm o objetivo de subsidiar comparações entre duas ou mais alternativas. No caso dos estudos sobre automóveis, em que pode haver comparação entre tecnologias abastecidas com fontes energéticas distintas, três abordagens principais são utilizadas: *well-to-tank*, *tank-to-wheel* e *well to wheel*.

A primeira delas tem como escopo a análise das interações e impactos desde a extração dos combustíveis (*well*, numa analogia aos poços de petróleo), passando por seu refino e transformação até a chegada no tanque dos veículos (*tank*). A segunda abordagem foca suas análises apenas nas interações e impactos gerados por conta da combustão dos combustíveis nos motores dos veículos (*tank-to-wheel*, numa referência ao movimento gerado como produto final da utilização dos combustíveis nos veículos). Por fim, a abordagem *well-to-tank* integra essas duas abordagens, promovendo uma análise não apenas dos impactos relacionados ao uso dos veículos, como também os impactos gerados

passageiros de 80 kg; higienizar as mãos de um indivíduo por 200 lavagens; secar as mãos de um indivíduo adulto por 500 vezes.

pelos sistemas produtivos necessários para que os combustíveis, ou a eletricidade no caso de veículos elétricos, sejam produzidos e distribuídos (EEA, 2018).

E mesmo com a adequação dos limites para o levantamento de informações sobre o ciclo de vida dos produtos, como forma de apoiar a comparabilidade entre alternativas, há ainda outro desafio relevante para os gestores de produtos: a comunicação dos aspectos socioambientais aos seus consumidores. Para esse propósito, padrões de etiquetagem e rotulagem⁵⁰ podem ser desenvolvidos com o objetivo de comunicar, em linguagem acessível e sucinta, a performance socioambiental dos produtos a diferentes públicos. No Brasil, esse eixo figura entre os 17 temas prioritários do Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS), desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente em 2011 (ROCHA; CALDEIRA-PIRES, 2019; MMA, 2011), sendo a iniciativa mais consolidada nessa seara o Programa ABNT de Rotulagem Ambiental (Colibri). Iniciativas desse tipo ainda engatinham em todo o mundo, em grande parte pela falta de transparência das organizações sobre as informações apresentadas nos rótulos ambientais, o que gera desconfiança junto a grupos consumidores (IDEC, 2016). Porém, dada a crescente percepção dos indivíduos sobre os benefícios de produtos com melhor performance ambiental⁵¹ e o contexto técnico e institucional brasileiro para o tema, as ações de rotulagem ambiental constituem um campo com enorme potencial de crescimento (ROCHA; CALDEIRA-PIRES, 2019), inclusive podendo contribuir para difundir ainda mais a adoção do PCV na gestão empresarial.

A comunicação é apenas a ponta de um processo extenso e profundo da integração do PCV nas estratégias e práticas de GPP nas organizações. Até lá, há um longo caminho para que a percepção de valor do PCV seja ampliada e que seja difundida em diversos setores produtivos. Os principais desafios nesse sentido passam por desvincular as trajetórias evolutivas de alguns negócios dos cenários *business as usual*, incluindo a sustentabilidade dos produtos como possível geradora de vantagem competitiva para as organizações. Isso requer esforço nas duas pontas do binômio produção-consumo, por um lado revendo processos e inovando em práticas de GPP com o objetivo de melhorar a performance socioambiental dos produtos ao longo de todo o seu ciclo de vida, por outro ampliando a capacidade dos consumidores em compreender as informações comunicadas

⁵⁰ Segundo o portal Ecolabel Index, atualmente há 41 iniciativas de rotulagem (tipo I, II e III) em vigor no Brasil. (<http://www.ecolabelindex.com/ecolabels/?st=country,br>)

⁵¹ Uma pesquisa promovida pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC), em 2016, revelou que 8 em cada 10 consumidores identificam selos ambientais nos produtos.

pelas organizações de maneira que os apoiem no processos de escolha (HEISKANEN, 2002; BAUMANN; TILLMAN, 2004).

Outro desafio reside na incapacidade inerente aos sistemas econômicos de precificar as externalidades geradas por produtos ou sistemas produtivos. Externalidades são falhas de mercado em que uma decisão tomada por um indivíduo ou grupo de indivíduos gera um prejuízo à terceiros que não participaram dessa decisão e, tampouco, foram compensados pelo dano sofrido (COASE, 1960). E como o próprio conceito sugere não haver compensação, as externalidades não são refletidas nos sistemas de preços de produtos – o que impacta as decisões de compra dos indivíduos consumidores. Porém, à medida que a sociedade avança no conhecimento sobre os impactos sociais e ambientais gerados por seus sistemas produtivos, adquirem também maior capacidade de ajustar os seus sistemas de preços de modo que o impacto gerado a determinados grupos seja devidamente compensado.

Isso induz também a ampliação da noção de (co)responsabilização desses atores, ainda que em ritmo aquém do necessário, sobre os impactos gerados ao longo do ciclo de vida dos produtos dos quais participam (HEISKANEN, 2002). E por mais que parte dessa ampliação de percepção ainda se dê pelo viés de gestão de riscos, a janela de oportunidades está igualmente aberta para aqueles competidores que conseguirem antever demandas dos grupos de consumidores e utilizar a performance socioambiental dos produtos a favor da geração de vantagem competitiva.

Para isso, é necessário que os processos de GPP estejam permeáveis a novas abordagens, a exemplo do PCV, como mais uma fonte de insumos para o desenho e execução das estratégias das companhias e que, por sua vez, a agenda de ciclo de vida seja capaz de dialogar com os métodos já consagrados de GPP, num esforço de produzir informações relevantes e ponderadas com o foco no apoio à tomada de decisão (HEISKANEN, 2002; BROOK; PAGNANELLI, 2014).

A crise global de mobilidade

O conceito de mobilidade sustentável não é necessariamente novo, sendo o termo utilizado pela primeira vez em 1992 pela *Comission of the European Communities* em um artigo sobre o impacto do transporte sobre o ambiente. O pano de fundo para sua proposição era de que o desenvolvimento dos transportes nas últimas décadas, ao mesmo tempo em que gerou benefícios para a economia, viabilizando um salto de

desenvolvimento dos mercados globais e aumentando a capacidade de deslocamento e viagens dos indivíduos, também foi a fonte relevantes de custos sociais negativos, principalmente aqueles ligados aos impactos ambientais e à saúde pública (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1992).

Atualmente, mais de 55% da população mundial vive em áreas urbanas e a expectativa é de que o processo de migração rural-urbano se mantenha nas próximas décadas, com esse número chegando a 60% em 2030 (ONU, 2019). Esse processo representa, *ceteris paribus*, uma expectativa de intensificação das necessidades de deslocamentos tanto de mercadorias quanto de pessoas, refletindo também sobre a intensidade dos impactos e externalidades associadas a essas atividades.

E assim como seus benefícios, os impactos do setor de transportes também se manifestam tanto em escala global (i. e. emissões de gases de efeito estufa) como em escala regional/local (impactos da poluição sobre a saúde pública, mortes e lesões associadas a acidentes de trânsito, perda de produtividade decorrentes de congestionamentos, etc.) (MOSTERT; CARIS; LIMBOURG, 2017). Estimativas apontam que as atividades de transporte foram, em 2017, responsáveis por aproximadamente 30% do consumo energético global e por 25% das emissões de gases de efeito estufa (GEE), sendo globalmente a 2ª maior fonte de emissão de CO₂ apenas atrás das atividades de geração de energia (IEA, 2019). No Brasil, o setor de transportes foi responsável por 15,4% das emissões líquidas de GEE do país em 2017⁵², sendo o terceiro subsetor do inventário nacional em termos de emissões, atrás apenas do subsetor de mudança no uso do solo e das atividades pecuárias (MCTIC, 2017).

O setor automotivo também possui alta dependência de materiais principalmente de minerais ferrosos e não-ferrosos, para a fabricação de veículos. Nos países membros da OCDE a produção automotiva foi responsável por 7% do consumo de minerais ferrosos em 2017, índice que cai para 3% em países não-OCDE. No entanto, como projeção futura, é esperado um crescimento dessa demanda da ordem de 2,2 (países OCDE) a 3,5 vezes (países não-OCDE) até 2060, intensificando os impactos do setor caso sejam mantidas as mesmas práticas atuais (HOLDEN et al. 2020).

⁵² Os dados oficiais disponíveis sobre as emissões de GEE dos subsetores produtivos nacionais compreendem apenas até o ano de 2015. Estes dados estão apresentados no Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE). No entanto, o documento mais recente do governo brasileiro à Convenção-quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), a 3ª Comunicação Nacional do Brasil, compreende apenas o período até 2010.

Isso faz com que a atenção sobre os impactos desse setor parta tanto da comunidade global, concentrada na intensidade dos fluxos de matérias-primas, produtos e pessoas em uma economia globalizada, quanto dos governos locais que precisam evitar gargalos seja para a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes, para o desenvolvimento e manutenção de sua infraestrutura (o que inclui a de saúde pública) ou para a eficiência de sua economia.

No caso da indústria automotiva, posições mais reativas podem levantar uma discussão sobre quem, de fato, seria o responsável pela crise climática, podendo inclusive recair a responsabilidade exclusivamente sobre a indústria de óleo e gás. Porém, como ressalta Heiskanen (2002, p. 432), adotar uma lógica de ciclo de vida dos produtos também configura uma oportunidade de as companhias assumirem novas responsabilidades:

The life cycle logic, in contrast, places the responsibility on market actors in the product chain, although, it is not clear exactly who becomes responsible for what. This lack of clearly defined responsibilities may be interpreted as an excuse for inaction, but it may also be taken as an invitation to take on new responsibilities.

Nessa conjuntura, evidencia-se também o papel do setor automotivo na resposta ao desafio de combate às mudanças do clima. Ganha também relevância a construção de caminhos para que a agenda de mobilidade se alinhe em consonância com as novas agendas do século XXI, que trazem as dimensões sociais e ambientais para próximo da dimensão econômica, predominante nos séculos passados. É a partir desse contexto que se intensifica a busca por uma transição para um sistema global de mobilidade sustentável (HOLDEN et al., 2020).

A complexidade da estrutura produtiva do setor, associada a conjunturas sociopolíticas e econômicas, no entanto, contribuem para a sua inércia, reforçando uma espécie de *path dependence* associada aos motores à combustão (BRIGGS, M.; WEBB, J.; WILSON, C. 2015). E mesmo o surgimento de soluções inovadoras, como os aplicativos voltados para o serviço de mobilidade individual nos grandes centros urbanos, podem acabar por reforçar a hegemonia do automóvel e contribuir para um *lock in* das companhias do setor (WELLS et al. 2020).

Por outro lado, a demanda por produtos e serviços de mobilidade, em especial de passageiros, tem sido influenciada por novas dinâmicas que ainda estão em consolidação. Com as novas gerações possuindo uma relação para com os automóveis muito distinta

das gerações anteriores, em que a posse de um automóvel cumpria inclusive um papel de afirmação social e de pertencimento a determinados grupos, e o aumento da presença da tecnologia nos produtos e serviços do setor (com predominância para o papel dos aplicativos para mobilidade individual), o mercado automotivo tem sido rememorado da necessidade de adotar novas estratégias para dialogar com seus consumidores (RAMOS; BERGSTAD; NÄSSÉN, 2020).

E da consolidação da mobilidade sustentável como um objetivo necessário para um setor vital pra a economia global, surgem diversas proposições de trajetórias sobre como atingir esse objetivo. Segundo Holden et al. (2020), as grandes narrativas relacionadas à mobilidade sustentável podem ser organizadas de acordo com o agente da qual se espera a ação – sendo eles os especialistas (políticos e burocratas), o povo ou as empresas – e de qual estratégia pode ser adotada para atingir a sustentabilidade da mobilidade – sendo essas relacionadas a melhorias na eficiência da mobilidade, a uma alteração no modo de deslocamento ou, por último, uma redução da necessidade por mobilidade. A combinação dos elementos de cada um dos grupos gera, então, a forma de ação para aumentar o grau de sustentabilidade da mobilidade.

Assim, as trajetórias em curso para a mobilidade sustentável variam tanto em termos da ambição da estratégia adotada quanto em quais grupos de atores se espera um determinado comportamento.

Tabela 5 - Grandes narrativas para a mobilidade sustentável.

		Agentes (quem?)		
		Deixar para os especialistas	Deixar para a população	Deixar para as companhias
Estratégia (o quê?)	Eficiência (<i>melhorar</i>)	O governo “responsável”	O comprador “responsável”	Os veículos “limpos”
	Alteração (<i>trocar</i>)	O provedor de transporte público	O viajante responsável	Os esquemas de mobilidade compartilhada
	Redução (<i>evitar</i>)	A cidade compacta	A vida essencial	Os elétrons “viajantes”

Fonte: Traduzido e adaptado de Holden et al. (2020).

Dessa forma, se adotada uma estratégia focada na melhoria da eficiência, o que se espera de ação dos consumidores é uma atitude de comprador responsável⁵³. A mesma estratégia

⁵³ O termo original adotado pelo autor é “*green purchaser*”, porém uma tradução literal desse termo para o português na forma de “comprador verde” perderia seu sentido, por poder simbolizar, no contexto atual

representa às companhias, por sua vez, uma expectativa quanto à produção de “veículos limpos”.

A partir dessas trajetórias, pode-se compreender três grandes narrativas vigentes para a consecução da mobilidade sustentável no mundo: a eletromobilidade, os transportes coletivos 2.0 e as sociedades de baixa mobilidade (HOLDEN et al., 2020).

A narrativa de eletromobilidade, ou eletrificação de frotas, parte de uma estratégia baseada na eficiência dos meios de transportes, com a substituição dos veículos MCI por veículos elétricos. Nessa narrativa estão compreendidos não apenas os veículos individuais, mas também todos os tipos de veículos para transporte de cargas e passageiros, incluindo os de transporte público (HOLDEN et al., 2020).

A narrativa voltada para transportes coletivos 2.0, por sua vez, sugere uma busca por novas soluções que consigam incrementar tanto o fator de carga (*load factor*) como a taxa de ocupação dos sistemas de transportes, contando também com a mobilidade compartilhada para isso. Essa narrativa pressupõe também que são necessárias novas formas de propriedade e usabilidade dos veículos e sistemas de transportes, de modo que seja aumentada a frequência com que um veículo é utilizado para transportar passageiros ou cargas⁵⁴. Nesse eixo a tecnologia cumpre um papel crucial ao conectar usuários, empresas e sistemas de transporte em diferentes modais (HOLDEN et al., 2020).

A terceira narrativa, voltada para sociedades de baixa mobilidade, traz uma proposta mais ampla e com maior ambição, uma vez que está relacionada à uma mudança nos modos de vida. Essa grande narrativa sugere ser necessária uma redução tanto na frequência quanto na distância média das viagens percorridas pelos indivíduos. Essa abordagem não tem um viés restritivo, pelo contrário, sugere que a própria sociedade se reorganize para que as viagens não sejam tão necessárias, através de uma remodelação do próprio espaço urbano e de soluções tecnológicas que substituam o deslocamento dos indivíduos (HOLDEN et al., 2020).

E tal qual outros grandes desafios de escala global, a sustentabilidade da mobilidade também pode ser considerada um “*wicked problem*”⁵⁵, demandando a integração das

brasileiro, uma simplificação estritamente ambiental – principalmente junto ao público leigo – das dimensões de análise e ação que um indivíduo pode ter ao exercer o papel de comprador.

⁵⁴ Estima-se que um veículo particular passe 95% do seu tempo de vida estacionado (HOLDEN et al., 2020).

⁵⁵ *Wicked problems* são “problemas complexos e multifacetados que, em geral, não possuem solução simples e são percebidos de maneiras contrastantes por diferentes atores” (ELIA; MARGHERITA, 2018. p. 279).

ações de diferentes grupos de atores para a construção de soluções específicas para um determinado contexto. Nesse sentido, e como para os *wicked problems* em geral, não é provável que ocorra o desenvolvimento de soluções do tipo “*one size fits all*” para os problemas relacionados à agenda da mobilidade sustentável.

E, para além das especificidades de cada estratégia, cada um dos agentes deve também em consideração o ritmo e a ambição de sua execução. Isso porque, a necessidade de redução da intensidade carbônica da economia mundial será grande se quisermos evitar os efeitos das mudanças do clima e, mais do que isso, quanto mais tardarmos a efetivar a transição para uma economia de baixo carbono, mais abrupta ela deverá ser (IPCC, 2018). Assim, fica evidente que as estratégias alinhadas ao eixo de eficiência, por si só, são insuficientes para que o setor de mobilidade esteja alinhado com as trajetórias necessárias para atingir o desenvolvimento sustentável. Alguns autores ampliam essa classificação inclusive para as estratégias com o foco em “alteração”, colocando-a também como insuficiente para lograr uma mobilidade de fato sustentável. Nesse aspecto, é importante ressaltar que as ações de diversos grupos devem ocorrer simultânea e integradamente para que se atinja um maior grau de sustentabilidade do setor de mobilidade, visto que a ação em apenas um eixo ou executada por um grupo de agentes também se mostra insuficiente (HOLDEN et al., 2020)

Porém, e como Holden et al. (2020) ressaltam, é pouco provável que as grandes narrativas fiquem restritas aos agentes que possuem protagonismo, ao menos teórico, sobre elas. No caso da eletrificação, por exemplo, apesar de evidenciado o papel central da indústria automotiva como provedora de soluções tecnológicas em larga escala, é igualmente importante compreender o papel dos governos no estímulo tanto à produção quanto à utilização de veículos elétricos, através de subsídios ou incentivos financeiros até o ponto em que as novas tecnologias amadureçam e se tornem competitivas em relação àquelas baseadas em combustíveis fósseis. Da mesma forma, é necessário que haja infraestrutura necessária (e. g. pontos de recarga) para que a demanda e o uso de veículos elétricos se consolidem numa região (HOLDEN et al., 2020).

No caso dos sistemas de transporte coletivo 2.0, apesar de os governos assumirem a centralidade dessa estratégia, por serem os coordenadores e em muitos casos executores dos sistemas de transporte público, as plataformas de MaaS terão um papel crucial na integração modal. E isso deve se desenvolver solidamente apenas com a participação do setor privado na provisão de soluções tanto em termos tecnológicos quanto de novos modelos de negócios voltados para a mobilidade do usuário (HOLDEN et al., 2020).

A abordagem voltada para sociedades de baixa mobilidade talvez se apresente como a mais ambiciosa por demandar uma mudança radical na organização social e do espaço nos centros urbanos – e consequentemente uma mudança nos modos de vida. Essa abordagem tem como agente principal os governantes e planejadores urbanos, porém os próprios indivíduos também necessitam contribuir, adaptando seus estilos de vida, para o êxito dessa estratégia (HOLDEN et al., 2020).

Quando analisadas as tendências voltadas especificamente para a indústria automotiva, quatro macro tendências são vistas pelo próprio setor como o futuro dos automóveis: autônomos, conectados, elétricos e compartilhados (ACES, do inglês *autonomous, connected, electric and shared*) (KPMG, 2019; DELLOITTE, 2019).

Ao analisarmos tanto as narrativas para a mobilidade sustentável, quanto os cenários de tendências da indústria automotiva (ACES), é possível perceber sobreposições que podem impulsionar as ações em ambos os campos. A narrativa de eletrificação obviamente tem sua vertente análoga na indústria automotiva, sendo que a primeira abarca inclusive outras tecnologias para os veículos em sua proposição (a exemplo das células de combustível a hidrogênio), enquanto o setor automotivo ainda fragmenta suas estratégias a partir da tecnologia e do tipo de combustível utilizado nos veículos.

Tanto as tendências voltadas para conectividade quanto para o compartilhamento, ambas relacionadas às plataformas de MaaS, residem na interseção de duas grandes narrativas: transporte coletivo 2.0 e sociedades de baixa mobilidade. Obviamente essas tendências do setor automotivo também são impactadas pela eletrificação de frotas, porém isso se torna mais um meio de atingir os objetivos a que se propõem do que, de fato, o seu resultado final.

Por fim, a tendência relacionada aos veículos autônomos, apesar de mais radical em suas propostas (e até certo ponto mais distantes do estado atual do setor), encontra seu paralelo principalmente na grande narrativa de transportes coletivos 2.0. Estando também muito ligados à tendência de compartilhamento no setor automotivo, os veículos autônomos podem inclusive contribuir para a diminuição das viagens de indivíduos, eixo central da narrativa de sociedades de baixa mobilidade.

Estratégias para a indústria automotiva no Brasil

Esta seção propõe um olhar para a competição no mercado brasileiro de automóveis de passeio, à luz do proposto por Michael Porter (2008) em seu artigo “The competitive

forces that shape strategy”, uma vez que a competitividade é afetada e afeta diretamente as estratégias das companhias atuantes no setor. Isso porque, as principais forças que incidem sobre a competitividade das companhias acabam, também, por influenciar seus portfólios, já que estes estão intrinsecamente ligados às estratégias das companhias.

Nesse sentido, os cinco conjuntos de forças citadas por Porter (2008) são: *a ameaça de novos entrantes; o poder de barganha dos fornecedores; o poder de barganha dos compradores; a ameaça de produtos ou serviços substitutos; e a rivalidade entre os próprios competidores já estabelecidos na indústria.*

The Five Forces That Shape Industry Competition

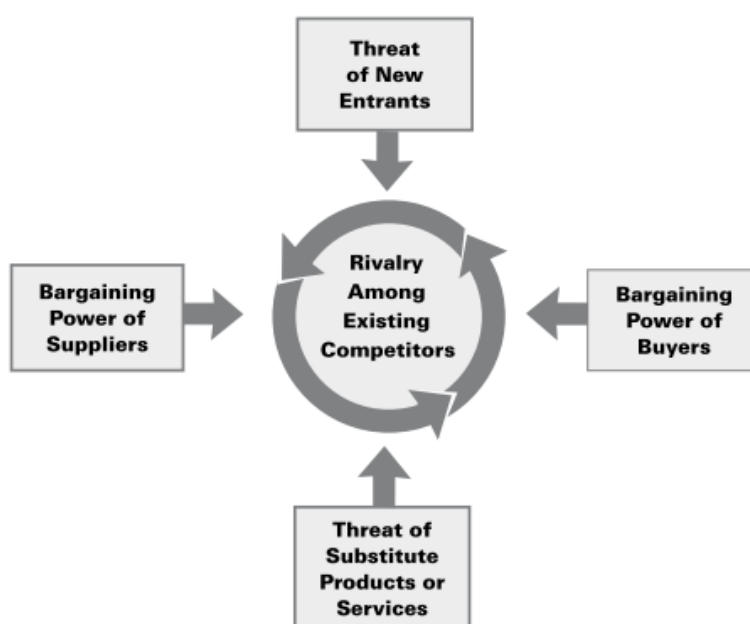


Figura 13 - As cinco forças que moldam a competição na indústria. (Fonte: PORTER, 2008).

É necessário ressaltar que, apesar de este caso de ensino tratar de uma companhia fictícia (LCT), as principais forças atuantes no setor exercem, com maior ou menor grau, influência sobre todas as companhias que competem nesse ambiente. Assim, a identificação específica da companhia tratada passa a ser mais importante para o detalhamento das estratégias no nível individual, do que para analisar as macro estratégias disponíveis para os atores competirem no próprio setor – e que derivam, em grande parte, da sua conjuntura.

Na análise que se segue é tomado, como pano de fundo, o conceito de estratégia proposto por Porter (1996) de criação de uma posição única e de valor para a organização, podendo

esta posição emergir de três caminhos: atender a poucas necessidades de muitos consumidores; atender muitas necessidades, porém de um conjunto pequeno de consumidores; ou atender muitas necessidades de muitos consumidores, porém em um mercado mais restrito.

Para competidores na indústria automotiva, todos esses caminhos podem produzir posições estratégicas igualmente relevantes, a depender do portfólio das empresas e de como esta opta por competir nos nichos de mercado em que estão inseridas⁵⁶. Grande parte do mercado de veículos de passeio das categorias de entrada (veículos com menos recursos tecnológicos e baixa performance), por exemplo, atende a poucas necessidades – com maior foco no deslocamento e autonomia – de muitos consumidores. Marcas de luxo, por sua vez, atendem a muitas necessidades de um grupo restrito de clientes. Os portfólios voltados para nichos específicos – como veículos *off road* – de algumas montadoras, por sua vez, atendem a muitas necessidades de muitos consumidores, porém em um mercado mais enxuto.

A ameaça de novos entrantes

Analisando o modelo de forças de Porter (2008), a partir do contexto enunciado no caso de ensino para a LCT, é possível compreender que alguns conjuntos de forças representam maior influência sobre a competição da empresa do que outras. A disposição de novos entrantes em competir em um mercado, por exemplo, será tão menor quanto maiores forem as barreiras que dificultem a sua entrada. Quando considerados que estes novos entrantes sejam eventuais novas empresas emergindo no setor automotivo, essa ameaça representa baixo risco às empresas já estabelecidas no mercado. Isso porque, a necessidade de alto investimento de capital e os altos custos fixos da indústria agem para repelir muitas empresas de competir nesse mercado. No entanto, ampliando essa visão para os novos entrantes como podendo ser companhias já consolidadas em mercados estrangeiros – o que já tem sido percebido uma realidade na última década no mercado automotivo brasileiro –, tal análise muda.

Empresas sediadas nos mercados asiáticos têm aumentado sua penetração no mercado brasileiro na última década, competindo com as empresas dominantes do setor principalmente oferecendo um nível elevado de tecnologia a um preço acessível. Os

⁵⁶ O nicho de mercado adotado nesse caso de ensino é o de veículos de passeio.

exemplos mais relevantes desse movimento são: Hyundai, Kia, JAC, Caoa Chery, Ssangyong e Mahindra (ANFAVEA, 2020).

Uma forma de desestimular as ameaças de novos entrantes, segundo Porter (2008), seria através da elevação da barreira de investimento de capital para estes competirem no mercado, por exemplo através da ampliação dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) por parte dos competidores já estabelecidos. Esse vetor se torna ainda mais relevante se analisado sob a ótica da transição tecnológica dos automóveis para opções mais sustentáveis. No entanto, considerando o elevado custo relativo das novas tecnologias automotivas – i. e. motores elétricos e motores movidos a células de combustíveis –, a estratégia de elevação dos investimentos em P&D por parte das montadoras já consolidadas no mercado brasileiro poderia fazer sentido apenas sobre a ameaça advinda do nascimento de novas montadoras.

Considerando a competição a partir da chegada no mercado brasileiro de montadoras já estabelecidas em mercados estrangeiros, essa estratégia teria pouco efeito ou talvez pudesse até constituir um erro por parte da LCT. Isso porque os mercados chinês e indiano têm ditado o ritmo de crescimento do mercado automotivo global, com taxas de crescimento muito acima da média global (GABRIEL et al., 2010). Essa disparidade fica ainda mais evidente quando analisado o contexto voltado para os veículos elétricos: da frota global de veículos elétricos, que atingiu 5,1 milhões de veículos em 2018, a China detém 2,3 milhões de unidades. Apenas em 2018, foram vendidas 1,1 milhão de automóveis no mercado chinês, o que equivale a toda a frota de veículos elétricos em circulação nos Estados Unidos (IEA, 2019).

E o futuro se mostra promissor para essa tecnologia. Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês), as projeções para o mercado de veículos elétricos apontam para 23 milhões de veículos vendidos em 2030 em seu cenário moderado, e 46 milhões de unidades vendidas em seu cenário otimista (IEA, 2019).

Para se ter uma noção do impacto que essa frota, por mais que ainda pouco expressiva em termos globais, representa em termos de pressões sobre as mudanças climáticas, em 2018, a estimativa do consumo energético da frota global de veículos elétricos foi de 58 TWh, o que representou a emissão de cerca de 38 milhões de tCO₂e (por conta da geração de energia para abastecimento dos veículos). No mesmo período, estima-se que essa mesma frota, se composta por veículos MCI, teria emitido 78 milhões de tCO₂e (IEA, 2019).

No Brasil, porém, o mercado de veículos elétricos ainda engatinha. Enquanto o licenciamento de automóveis de passeio e veículos comerciais leves com motores flex (gasolina e etanol) em 2019 foi de 2,3 milhões de veículos (87,4% do total de veículos licenciados), o licenciamento de veículos elétricos foi de apenas 11,8 mil (0,4% do total) (ANFAVEA, 2020). Se, por um lado, tal fato aponta a baixa penetração dos veículos elétricos no mercado nacional, por outro – e considerando válidos os cenários que apontam para uma transição dos veículos MCI para uma nova tecnologia como sendo inevitável no médio prazo –, evidencia o tamanho do mercado que ainda há para competição das empresas que conseguirem ofertar novas tecnologias a preços competitivos.

Outra forma de diminuir a ameaça de novos entrantes, segundo Porter (2008) seria através de uma retaliação esperada por parte das montadoras já estabelecidas no mercado, o que pode vir inclusive através de uma guerra de preços. Isso porque o grupo das empresas dominantes na indústria automotiva no Brasil goza de relevantes benefícios fiscais⁵⁷, o que aumenta a capacidade dessas empresas de adotar estratégias de preços mais agressivas com foco na manutenção de suas fatias de mercado. Por outro lado, tal estratégia poderia representar um risco para a saúde financeira dessas empresas no longo prazo pois, além de tornar artificial a rentabilidade do setor, demandaria constante negociação com o poder executivo e legislativo para manutenção desses incentivos, não se mostrando como uma estratégia interessante para diminuir a ameaça de novos entrantes.

Em outra direção, as forças relacionadas a políticas restritivas de governo podem atuar de maneira ambígua sobre a capacidade de competição das montadoras já estabelecidas no mercado brasileiro contra novos entrantes. Mesmo considerando como possível que o governo brasileiro – assim como os governos nacionais na América Latina – adotem uma política de incentivo fiscal ou econômico para a transição dos automóveis MCI⁵⁸ para outras tecnologias menos intensivas em carbono, tal movimento poderia ter, desde um efeito nulo se aplicada igualmente a todos os competidores do mercado (sejam eles novos

⁵⁷ De 2015 a 2019 as montadoras com fábricas no Brasil receberam mais de US\$ 50 bilhões em incentivos fiscais (ROCHABRUN, 2019).

⁵⁸ Até o momento de publicação deste trabalho, não há qualquer lei específica sobre uma proibição da fabricação ou comercialização de veículos movidos a combustão no Brasil. No entanto, está sob análise no Senado Federal o PLS 304/2017, que estabelece uma política de substituição de automóveis movidos a combustíveis fósseis e também veda a comercialização e circulação de automóveis movidos a combustíveis fósseis no país a partir de 2030.

entrantes ou não), até um efeito positivo para os novos entrantes caso estes possuam maior maturidade ou menores custos de produção de novas tecnologias – novamente, o caso de China e Índia. Nesse sentido, também exerce força favorável aos novos entrantes o fato de não necessitarem desmobilizar o capital já investido (e eventualmente até não amortizado) nas linhas de produção de veículos MCI, em uma eventual transição para uma nova tecnologia menos intensiva em emissões de GEE, já que podem começar a competir no mercado brasileiro a partir da próxima tecnologia dominante para os veículos.

Por fim, outros aspectos citados por Porter (2008) como as *economias com a escala do lado da oferta*, os *benefícios da escala do lado da demanda*, os *custos de mudança dos consumidores* e o *acesso desigual aos canais de distribuição* não aparentam produzir barreiras suficientes para inibir novos entrantes no mercado automotivo brasileiro.

Poder de barganha de fornecedores

Pelo fato de as montadoras ocuparem o papel central na cadeia de valor da indústria automotiva, o poder de barganha dos fornecedores acaba por ser limitado na maioria das relações comerciais. No entanto, apesar de a cadeia de fornecimento de peças e componentes dos veículos montados no Brasil ter se desenvolvido muito nas últimas décadas, parte dos componentes com maior tecnologia embutida ainda são importados de outros mercados (SINDIPEÇAS, 2019). Assim, caso seja ampliado o contexto de análise para considerar os cenários prospectivos de migração para novas tecnologias, como tratado no caso de ensino, esse grupo de forças tende a ganhar mais relevância. Isso pode se mostrar especialmente importante pelo fato já citado de os mercados chinês e indiano estarem assumindo um papel de protagonismo em relação aos veículos elétricos. Nesse sentido, e como sugere Porter (2008), há o risco para companhias de enfrentar custos de transação relevantes por necessidade de troca seus fornecedores.

Poder de barganha dos compradores

Apesar de não haver uma grande força advinda do campo dos consumidores individuais dos automóveis de passeio que represente uma ameaça à competitividade das montadoras, é necessário que os estrategistas dessas empresas compreendam como o cenário da demanda está, sob vários aspectos, mudando com grande velocidade.

A inserção no mercado brasileiro dos aplicativos de solicitação de viagens e de compartilhamento de carros, como por exemplo Uber, 99 e BlaBlaCar, tem trazido muito

dinamismo ao mercado de mobilidade, refletindo também na indústria automotiva. Isso porque, as gerações mais jovens de consumidores estão construindo relações com os automóveis mais focadas no uso do bem do que em sua posse – o que representa uma grande mudança de perfil em relação às gerações anteriores (REDE NOSSA SÃO PAULO, 2019; RAMOS; BERGSTAD; NÄSSÉN, 2020).

Já é perceptível uma mudança no padrão da demanda por veículos de passeio, principalmente induzida pela amplitude da penetração desses aplicativos. Estimativas apontam que 2/3 dos “motoristas de aplicativo” não são donos do carro com os quais trabalham, em sua maioria alugando-os de locadoras de veículos. Tal fato tem alterado significativamente a dinâmica de vendas das montadoras: dados da FENABRAVE apontam que, em 2019, 46% dos automóveis e veículos comerciais leves emplacados no país foram comercializados através de canais de venda direta, ou seja, para frotistas (entre eles as locadoras de automóveis), produtores rurais e pessoas com deficiência, o que representa um crescimento de 14,3% em relação ao ano anterior. Para efeitos de comparação, em 2012 o canal de venda direta representava 25% dos emplacamentos no país. Esse fato traz impactos também sobre a rentabilidade das montadoras, uma vez que o poder de barganha de grandes frotistas é consideravelmente maior do que o de consumidores individuais – que em geral recorrem às concessionárias como canal de venda. Por conta desse movimento, estima-se que as vendas no varejo tenham caído 50% entre 2012 e 2019 (FENABRAVE, 2019; ROCHABRUN, 2019).

Outra vertente de análise poderia considerar o papel de atributos de sustentabilidade na percepção dos compradores destes serviços, porém há poucas evidências de que isso representaria no contexto atual uma vantagem competitiva à LCT. Pela recente aparição dos aplicativos de viagens, ainda não há estudos correlacionando o perfil de consumo dos usuários a atributos de sustentabilidade – inclusive porque não há opção de escolha de alternativas menos impactantes nas dimensões sociais e ambientais, a não ser a solicitação de veículo compartilhado (e. g. Uber Juntos) em que o aplicativo combina rotas de dois ou mais usuários para otimizar o trajeto do motorista, ao invés de deslocar dois ou mais motoristas para atender às corridas solicitadas.

Do ponto de vista de serviços de transportes com foco em B2B (*business-to-business*), Flodén (2017) ressalta que para os compradores destes serviços (frete e similares) o eixo de sustentabilidade exerce pouca influência em suas decisões de compra. Isso pode representar desde um desestímulo para a migração da LCT para esse modelo de negócio ou, mesmo que isso ocorra, que seja inibido o desenho de uma estratégia que seja focada

na criação de valor a partir da performance socioambiental de seus produtos, uma vez que seus consumidores potenciais demonstram ter baixo apreço por esses aspectos em suas tomadas de decisão. Além disso, esse fato também pode contribuir para uma *path dependence* do setor de transportes em relação à tecnologia de veículos MCI, já que se torna mais difícil capitalizar a melhor performance ambiental de uma nova tecnologia em relação à atual, tornando-a menos atrativa no curto prazo.

A ameaça de produtos ou serviços substitutos

Segundo o capítulo brasileiro da pesquisa Global Automotive Executive Survey, quase 84% dos entrevistados consideram o investimento da indústria automotiva brasileira em veículos elétricos como importantes (32,4%) ou extremamente importantes (51,5%). Quando perguntados ainda sobre as tendências centrais para o mercado de automóveis na próxima década, a agenda de mobilidade elétrica a partir de baterias (80%), a mobilidade elétrica a partir de veículos híbridos (68%), a mobilidade elétrica a partir de células de combustível (65%) e o crescimento do segmento de Mobility-as-a-Service (MaaS) (62%) figuraram entre as mais citadas, conforme aponta a Figura 14, a seguir (KPMG, 2019a; KPMG, 2019b):



Figura 14 - Tendências-chave para a indústria automotiva no Brasil até 2030. (Fonte: KPMG, 2019b)

Ainda há um longo caminho a ser percorrido para que se consolide a transição dos veículos MCI por veículos elétricos ou veículos abastecidos por células a combustível, o que não coloca tais opções como substitutos desses produtos no atual momento. Isso ocorre principalmente por conta da disparidade de preços relativos a essas tecnologias. Atualmente, o preço final de venda dos veículos elétricos⁵⁹ no Brasil ainda é um enorme impeditivo para sua adoção em larga escala, dando a estes mais uma característica de produto de nicho do que de um produto de massa. O modelo mais barato vendido no país (JAC iEV20), por exemplo, é comercializado por R\$129.900,00. Para efeitos de comparação, versões de entrada de veículos MCI são comercializadas com preço de venda de em torno de R\$ 30.935,00, caso do Fiat Mobi Easy 1.0 Flex, ou R\$ 40,795, para o Volkswagen Gol 1.0 Flex (FIPE, 2020).

No entanto, no médio prazo essas tecnologias devem ter seus custos barateados a tal ponto que se tornem competitivas em relação aos veículos MCI. Isso deve ser impulsionado pelos compromissos que diversos países têm assumido para a realização de um *phase out* dos veículos MCI⁶⁰.

Para além disso, é possível pensar outras classes de substitutos para os produtos do portfólio da LCT, principalmente a partir da compreensão das mudanças recentes em como os indivíduos têm consumido transportes. Historicamente há pouca sobreposição entre os usuários de meios de transporte individuais e coletivos nos grandes centros urbanos, sendo que a posse de um automóvel próprio era vista muitas vezes como uma libertação do usuário sobre a dependência do sistema de transporte público. No entanto, mais recentemente, a tomada de decisão de alguns grupos de consumidores sobre a escolha dos meios de transportes utilizados tem se deslocado de uma lógica baseada na propriedade do meio de transporte para uma decisão baseada na qualidade do transporte ofertado. Isso tem levado a mudanças nos padrões de consumo de transporte, como os apresentados por pesquisa da Rede Nossa São Paulo e Ibope sobre mobilidade urbana: perguntados sobre qual seria sua decisão caso houvesse uma boa alternativa de transporte público, 50% dos usuários de carro alegaram que “com certeza deixariam de usar o carro”

⁵⁹ Não foram analisados, nessa comparação, o preço de venda dos veículos híbridos.

⁶⁰ Ver o anexo do caso de ensino.

e outros 28% que “provavelmente deixaria de usar o carro” (REDE NOSSA SÃO PAULO, 2019).

Isso pode representar uma ruptura na percepção dos usuários de automóveis sobre o que são as alternativas a esses produtos. Mesmo sendo um serviço de concessão do poder público, os sistemas transportes coletivos se colocam como uma alternativa para grupos de consumidores se estes perceberem que a qualidade é satisfatória. Tal fato deve constar no horizonte dos estrategistas e gestores de portfólio das montadoras como uma das possíveis forças que afetam a demanda pelos seus produtos.

Por outro lado, o advento e a consolidação dos aplicativos de solicitação de viagens e de caronas, mesmo que alterem características da demanda por mobilidade, ainda constituem um dos mecanismos pelos quais a hegemonia dos automóveis tende a ser mantida (WELLS et al., 2020). Assim, talvez tenha mais efeito sobre as forças relacionadas ao poder de barganha dos consumidores, como já mencionado, do que sobre a competitividade dos automóveis com produtos e serviços substitutos.

Por fim, e olhando para o cenário possível de a LCT adotar um portfólio voltado para o modelo de *mobility-as-a-service* (MaaS), as ameaças relacionadas a produtos ou serviços substitutos são diminuídas em relação ao seu portfólio (*business as usual*). Isso porque o próprio conceito de MaaS pressupõe uma integração intermodal e de plataformas com o objetivo de trazer o consumidor para o centro da oferta de serviços. Nesse cenário, é mais provável que a competição da LCT seja com outras plataformas de MaaS, do que com uma determinada tecnologia específica dos automóveis. Apesar de poucos pilotos de MaaS estarem em curso no mundo, o que traz certo grau de incerteza sobre como se dará a curva de maturidade dessas plataformas e qual o seu futuro no curto prazo, essas iniciativas têm produzido resultados positivos e estão começando, ainda que lentamente, a ser escaladas (KARLSSON et al. 2020).

Rivalidade entre os atuais competidores

A habilidade de uma empresa em desenvolver novas tecnologias é central para que esta consiga competir estrategicamente com seus concorrentes. Já a velocidade da inovação está relacionada à habilidade da companhia em capitalizar seus progressos tecnológicos (GOPALAKRISHNAN, 2000). Para além disso, a competitividade de uma companhia, segundo Vandaele & Decouttere (2013), está ancorada em três eixos: a capacidade de resposta competitiva a uma ameaça ou a uma oportunidade; o tamanho da vantagem que

uma companhia detém sobre seus competidores (seja essa vantagem incremental ou de “*game changing*”); e a sustentabilidade da própria inovação adotada.

Analisando as forças multidimensionais (tanto econômicas, quanto ambientais e sociais) que agem sobre o setor no sentido de uma transição tecnológica para soluções não baseadas em combustíveis fósseis⁶¹, se pode entender sua influência sobre o surgimento de oportunidades de criação de vantagens competitivas a partir da inovação tecnológica dos veículos. Nos cenários prospectivos de eletrificação e mudança na matriz de combustíveis do setor automotivo, por exemplo, quão maior a capacidade das montadoras, de realizar uma transição rápida para essas novas tecnologias, maiores suas chances de competir estrategicamente no curto e médio prazo. No entanto, e como já mencionado, outros mercados estão muito à frente do mercado brasileiro nessas trajetórias, em especial os mercados chinês, indiano e europeu. Desse cenário derivam duas forças distintas, porém convergentes, sobre a competição tecnológica no mercado automotivo brasileiro para os próximos anos.

A primeira delas está relacionada à transferência tecnológica dos mercados estrangeiros para o mercado brasileiro através das montadoras que estão consolidadas em ambos os mercados, caso de Volkswagen, GM, Ford, Fiat, Peugeot-Citroën, Renault, Toyota, Honda, Hyundai e Nissan. A maior parte dessas montadoras já possui veículos elétricos em seus portfólios, alguns deles, porém, disponíveis apenas nos mercados europeu e asiático. Assim, a inclusão desses produtos em outros mercados aparentemente não demonstra ser um grande entrave para sua competição.

A segunda força está relacionada à entrada de novas montadoras no mercado brasileiro, principalmente originárias dos mercados chinês e indiano, também com amplo domínio das tecnologias de veículos elétricos, como o caso de Dongfeng, FAW, Chang'an, BAIC, Maruti, Tata e Mahindra – o que já foi tratado na seção “A ameaça de novos entrantes”. Em ambos os cenários, um fato que deve ser considerado em relação à consolidação dos veículos elétricos é a necessidade de ampliação da infraestrutura necessária para a adoção em larga escala de veículos elétricos (e. g. pontos de recarga, redes de manutenção e reposição de peças, etc.) , que é pouco disponível atualmente. Isso enfraquece, ao menos no curto prazo, essa ameaça de rivalidade a partir de produtos substitutos ao impedir uma guinada abrupta do setor, o que poderia pegar as montadoras do mercado brasileiro desprevenidas. Soma-se a isso a coesão tecnológica do mercado automotivo nacional, em

⁶¹ Segundo as projeções do IPCC, as emissões mundiais de GEE necessitam ser zeradas até 2050.

que grandes saltos de tecnologia embarcada raramente acontecem através de um único competidor, sendo mais comum um avanço tecnológico coletivo, o que se reflete também nas forças relacionadas às ameaças de produtos substitutos.

Por fim, a competição por preço, outro conjunto de forças sugerido por Porter (2008), parece também um elemento relevante para qualquer estratégia do setor. Isso porque, estima-se que o custo de fabricação de carros nacionais seja até 30% maior que o custo de produção em outros países, muito por conta da alta carga tributária, do preço das matérias primas e de problemas produtivos do setor, o que pressiona também as margens de lucro dos competidores (GABRIEL, 2010). Esse fato, aliado à constatação de Porter (2008) de que a rivalidade entre os competidores se intensifica quando estes são semelhantes em termos de força ou tamanho, o que é o caso para o grupo de montadoras que domina o mercado de automóveis de passeio no Brasil, sugere que a rivalidade é uma força importante para as estratégias competitivas das montadoras.

Alia-se a isso o fato de que, para ativos altamente especializados, como o caso dos automóveis, as barreiras de saída do mercado acabam pressionando as companhias a se manterem nele mesmo com baixos retornos ou retornos negativos – o que pode se tornar uma armadilha caso uma montadora decida permanecer por mais tempo do que o adequado com seu portfólio atrelado aos automóveis MCI..

Em suma, dos principais grupos de forças apresentados por Porter (2008) como influentes sobre a competitividade das organizações, aqueles que apresentam maior relevância para as estratégias das montadoras no mercado automotivo brasileiro são: a ameaça de novos entrantes (principalmente aqueles já consolidados em mercados estrangeiros e com domínio sobre novas tecnologias com melhor performance socioambiental), a ameaça de produtos substitutos (principalmente em relação à melhoria de qualidade de sistemas de transporte coletivo e o crescimento de plataformas de integração de diferentes modais), o poder de barganha dos compradores (em especial o rearranjo de forças resultante do movimento de aumento da participação de frotistas nas compras de veículos) e a ameaça de rivalidade entre os competidores (com atenção para a capacidade de rápida transferência tecnológica de montadoras consolidadas em mercados estrangeiros para mercado brasileiro).

Estratégia, gestão de portfólios de produtos e pensamento de ciclo de vida na indústria automotiva

Para pensar estratégias possíveis para a integração do PCV na gestão dos portfólios das montadoras, a partir das grandes revoluções tecnológicas que se avizinham, é preciso compreender tanto suas estratégias competitivas quanto as estratégias para os portfólios de produtos. Isso porque, nesse contexto, o grande desafio para os gestores de portfólios será a tradução das implicações estratégicas de tais revoluções em inovações que sejam efetivas para os portfólios e tragam os retornos esperados às companhias (BROOK; PAGNANELLI, 2014).

Para essa análise, parte-se das tipologias de projetos voltados para a inovação nos portfólios das montadoras. Brooker & Pagnanelli (2014), que classifica tais projetos em três categorias, em função do grau de mudança relacionado a determinada tecnologia e do grau de mudança implementada nos produtos e nos mercados em si:

Projetos derivativos (*derivative projects*): projetos baseados em inovação incremental, em geral através da reutilização do conhecimento já existente na organização. Esses projetos têm como foco objetivos de curto prazo envolvendo redução de custos, melhoria de eficiência e fidelidade/lealdade dos consumidores.

Projetos de plataforma (*platform projects*): projetos do tipo plataforma são construídos para aprimorar os negócios existentes, explorando conhecimentos já existentes para expandir e desenvolver um mercado também existente. Em geral, são projetos que se concentram em retornos de curto e médio prazo, se colocando entre os projetos derivativos e os projetos revolucionários.

Projetos revolucionários (*breakthrough projects*): projetos que demandam aplicação conhecimentos novos e altamente especializados por parte das companhias. Através de inovação radical, esses projetos têm potencial de levar a companhia a novos mercados ou gerar novos fluxos de receitas no longo prazo.

É importante notar que cada uma das tipologias adota uma temporalidade distinta em relação aos retornos esperados, bem como demandam diferentes grupos de conhecimentos e capacidades das companhias, sejam estes novos ou já adquiridos. Isso as fazem mais ou menos atrativas para as estratégias que as empresas adotam para competir nos mercados, principalmente a partir da inclusão de atributos de sustentabilidade nos seus produtos.

Da mesma forma, o racional dos gestores para distribuir os recursos da companhia entre os três tipos de projetos em seus portfólios acompanha a estratégia competitiva adotada pela organização e, por consequência, o apetite a risco assumido por esta. Dessa forma, companhias mais conservadoras em termos de estratégias destinarão menos recursos para projetos revolucionários, focando seu potencial competitivo em projetos derivativos e de plataforma, e vice-versa (BROOK; PAGNANELLI, 2014).

De fato, grande parte dos esforços empreendidos pelos gestores acabam por ser direcionados para projetos derivativos e de plataforma, uma vez que as condições que propiciam e induzem grandes transformações tecnológicas ocorrem mais espaçadamente no tempo, conforme enuncia Mintzberg:

Much of the time, change is minor and even temporary and requires no strategic response. Once in a while there is a truly significant discontinuity or, even less often, a gestalt shift in the environment, where everything important seems to change at once. But these events, while critical, are also easy to recognize. The real challenge in crafting strategy lies in detecting the subtle discontinuities that may undermine a business in the future. (MINTZBERG, 1987. p. 16)

Pensando a atuação das montadoras quanto ao nível de inovação adotado em contextos competitivos, também é possível identificar alguns arquétipos comuns. Estes arquétipos representam não apenas as estratégias adotadas em si, mas também conjuntos de ações que denotam a posição que as empresas escolheram para competir no mercado e as formas como promovem a inovação em seus portfólios. Segundo Brooker & Pagnanelli (2014), esses arquétipos⁶² variam de acordo com o nível de risco aceito pelas companhias e com o tipo de inovação que costumam promover em seus projetos, sendo cinco os tipos principais: *Brand builder*, *Mass-market adapter*, *Architectural Revolutionizer*, *Cost and Process Specialist* e *Fast follower*.

As estratégias adotadas por *brand builders*, por exemplo, são voltadas para a tomada de riscos mais elevados ao experimentar modelos de negócios disruptivos para inovação. Em geral, baseados em novas fontes energéticas ou novos materiais e com investimento em projetos revolucionários.

⁶² Os arquétipos da indústria automotiva derivam da proposição de Miles & Snow (1978) para arquétipos para inovação estratégica.

Tanto as estratégias do tipo *mass-market adapter* quanto do tipo *architectural revolutionizer* costumam adotar posições mais moderadas em relação a risco, uma vez que adaptam os modelos de negócios já existente para criar amplitude de mercado para os produtos mais sustentáveis, investindo com mais afinco em projetos de plataforma.

As estratégias do tipo *cost and process specialists*, por sua vez, são caracterizadas pela tendência de tomada de baixos riscos em relação às inovações aplicadas a seus portfólios, sendo mais propensos a investir em projetos derivativos apenas após uma queda substancial nos custos de produção relacionados às novas tecnologias.

A estratégia de *fast followers*, associada a posições de médio e baixo risco, consiste em monitorar de perto as atividades dos concorrentes, em geral competidores mais adeptos à risco e com níveis mais altos de inovação, compreendendo rapidamente os sucessos e fracassos de suas estratégias, bem como a reação dos consumidores às inovações empreendidas por eles. O objetivo dessa estratégia é identificar segmentos de mercado não atendidos ou oportunidades de melhoria de produtos (BROOK; PAGNANELLI, 2014; OLSON; SLATER; HULT, 2005).

No entanto, ao comparar o horizonte temporal dos dois grupos de conceitos (arquetipos estratégicos e tipologias de produtos) é possível notar uma armadilha para a gestão. Enquanto as discussões sobre estratégia parecem sempre estar muito associadas a decisões sobre o longo prazo das companhias, a sustentabilidade financeira das mesmas – crucial para sua perenidade – ainda está muito relacionada à performance no curto prazo, sendo responsável por gerar grande parte dos recursos que sustentarão os investimentos contínuos da companhia. Porém, mesmo que a priorização da dimensão financeira se mostre racionalmente relevante para as estratégias de portfólios de produtos das companhias, alguns autores apontam que a unidimensionalidade da GPP sobre esse aspecto não tem demonstrado correlação com a efetividade dos portfólios (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

Isso gera consequências sobre a capacidade de penetração da agenda de sustentabilidade nas empresas. Por mais que o balanço entre estes horizontes temporais possa parecer lógico, alguns gestores e executivos se colocam relutantes quando necessitam fazer investimentos em projetos de inovação orientados à sustentabilidade. Isso porque consideram, em geral, que tais projetos estão voltados exclusivamente para oportunidades e retornos de longo prazo, gerando uma lacuna na sua capitalização no curto prazo e, conseqüentemente, deixando os gestores sem pistas sobre como a inovação voltada para

a sustentabilidade pode ser capitalizada junto aos grupos consumidores (BROOK; PAGNANELLI, 2014; SABINI; MUZIO; ALDERMAN, 2019).

Porém, e como já discutido na seção “Estratégias para a indústria automotiva no Brasil”, alguns mercados globais de veículos elétricos, por exemplo, já estão gerando retornos às companhias em ritmo acelerado, o que nos leva a crer que a impossibilidade de capitalização no curto prazo para algumas tecnologias automotivas possa estar prestes a ser rompida também no mercado brasileiro.

Ao tentar explorar os caminhos para compreender a percepção dos gestores de portfólio sobre os elementos que enfraquecem a integração da agenda de sustentabilidade nos processos GPP, e utilizando-se de entrevistas com gestores experientes de uma grande montadora sediada na Europa, Brook & Pagnanelli (2014) apontaram quatro fatores como chave para esse processo: as ferramentas de apoio a tomada de decisão que contemplavam agendas de sustentabilidade não eram satisfatórias; faltavam critérios apropriados para seleção dos projetos de inovação com viés de sustentabilidade; havia dificuldade em estabelecer um método de monitoramento/medição de critérios como o ganho em termos de “marca” (*brand*) com a agenda de sustentabilidade; e faltavam processos claros para lidar com a natureza dinâmica da demanda, o que requer constante revisão e readaptação da estratégia de portfólio da companhia em tempos de incerteza econômica.

Os autores também ressaltam que a ausência de um *framework* teórico para a avaliação de produtos orientados à sustentabilidade na GPP contribui para a ineficiência deste tipo de inovação nos próprios portfólios, uma vez que ferramentas inapropriadas acabam sendo eleitas para cumprir esse papel. Esse fato, por si só, já representa um risco para as companhias, pois, se a GPP se propõe a aumentar a eficiência da alocação dos recursos da companhia entre os projetos prioritários, a adoção de ferramentas pouco eficientes pode levar a uma superalocação de recursos e capacidades da companhia em projetos irrelevantes do ponto de vista estratégico (BROOK; PAGNANELLI, 2014; COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2012).

Esses resultados, por mais que obtidos a partir de amostras pouco diversas em termos de contexto e orientação estratégica, demonstram a necessidade de diálogo das abordagens voltadas para sustentabilidade, como o PCV, junto às ferramentas de apoio à tomada de decisão já implementadas nas companhias.

Nesse sentido, cabe o exercício de avaliar quais as potenciais contribuições das principais práticas e ferramentas abarcadas pelo PCV para os métodos e práticas adotados na GPP.

As aplicações de ferramentas de ACV atribucional, por exemplo, possuem maior afinidade com objetivos de diagnóstico ou análises estáticas. Sendo assim, se mostram mais úteis para serem combinadas com métodos de GPP baseados em métodos financeiros, como VPL, ROI, etc, e aplicadas em projetos derivativos e de plataforma. Isso porque, a quantidade e qualidade de informações disponíveis sobre a dinâmica de mercado desses produtos é maior, sendo também possível, quando indisponíveis, realizar projeções com alto grau de confiabilidade a partir de outros produtos similares dos portfólios. Assim, é possível valorar os retornos dos projetos de melhoria da performance socioambiental dos produtos em seu ciclo de vida, inclusive as externalidades que estes geram e que não estão incutidas em seu preço final – o que acaba por ser uma informação útil para a própria gestão de riscos da companhia e, eventualmente, para sua estratégia de comunicação (no caso de impactos positivos dos produtos). Caso essa combinação metodológica seja aplicada a projetos revolucionários, por exemplo, poderiam gerar conclusões potencialmente enganosas, por conta da insuficiência de dados relacionados aos novos mercados que ainda estão por emergir (BROOK; PAGNANELLI, 2014).

Para projetos revolucionários, por sua vez, os métodos e práticas de GPP que parecem se mostrar mais relevantes são aqueles ligados à pontuação (*scoring*) e *checklists*, baseando-se em análises qualitativas ou em julgamento de especialistas, bem como os métodos relacionados à investigação e aprendizagem (*probing and learning*) (BROOK; PAGNANELLI, 2014). Do ponto de vista da sustentabilidade desses tipos de produtos, as ferramentas que utilizam uma abordagem de ACV consequencial parecem possuir grande capacidade de trazer valor para a GPP. Isso porque se baseiam nas consequências que eventuais alterações nos produtos geram sobre o seu ciclo de vida e, inclusive, sobre a própria demanda sobre os produtos, estando assim mais relacionadas a cenários prospectivos e orientadas à mudança (SCHACHETTI, 2016).

Por outro lado, a aplicação da ACV consequencial tem como pontos desfavoráveis: a necessidade de criação ou adaptação de modelos sobre o comportamento da demanda pelo produto a partir das mudanças avaliadas; uma alta carga de incerteza devido a uma maior dependência de premissas; necessidade de conhecimento especializado para sua aplicação (ao menos no Brasil o número de profissionais e organizações aplicando essa abordagem ainda é baixo) (SCHACHETTI, 2016).

A existência de incertezas associadas aos cenários prospectivos de métodos de ACV, porém, não pode ser um problema fatal para a integração do PCV aos processos de GPP. Não o é, por exemplo, para estimações financeiras. Para contornar isso, uma mudança no

aspecto gerencial deve vir na forma como são utilizadas as informações com maiores níveis de incerteza, adotando também o acompanhamento e revisão constantes das premissas que as sustentam, de modo que tanto a GPP quanto a estratégia que a norteia se tornem dinâmicos o suficientes para lidar com os cenários prospectivos relacionados ao ciclo de vida dos produtos.

Um exemplo desse racional é trazido por Onat, Kucukvar & Tatari (2016), que analisou os impactos de quatro tipos diferentes de veículos –MCI, híbridos, híbridos *plug in* e elétricos a baterias – a partir de sete categorias de impacto no horizonte entre 2015 e 2050 no mercado estadunidense. Sua conclusão foi de que, mesmo com as maiores incertezas associadas, é esperado que no longo prazo a melhor alternativa, em termos de redução de impactos sobre a saúde humana e sobre a poluição atmosférica, esteja associada aos veículos elétricos. E, ainda, quando analisados os valores determinísticos dos cenários, na média os veículos elétricos possuem o maior potencial de redução de emissões de GEE, enquanto uma análise probabilística apresenta como melhor alternativa para esse impacto os veículos híbridos *plug in* (com 90% de intervalo de confiança).

Considerando que as incertezas são inerentes aos cenários prospectivos, cabe ao gestor de portfólios a sensibilidade de compreender o que está por trás dos resultados ou, em certos casos, adotar caminhos para a GPP mesmo sem um resultado definitivo e incontestável. Isso pode ficar ainda mais complexo quando análise da performance dos produtos ao longo de seu ciclo de vida é ampliada para a dimensão social, em que o componente tecnológico perde força e há outros grupos de fatores influentes, principalmente de natureza qualitativa, e que podem estar mais distantes da capacidade de influência da companhia, sendo necessária o desenvolvimento de outros modelos de governança para desenvolvê-los.

Em relação ao escopo de atuação das companhias, Brundage et al. (2018) ressaltam que uma deficiência dos métodos de GPP que utilizam pontuação consiste no fato de que, as características às quais são atribuídas as pontuações relativas às versões dos produtos compreendem, prioritariamente, apenas as etapas de sua produção e vendas (performance no mercado), havendo pouca análise da performance socioambiental desses produtos nas etapas iniciais do seu ciclo de vida e, também, nas etapas de uso e descarte (BRUNDAGE et al., 2018).

Nesse sentido, a adoção da lógica de PCV nas organizações, se conectada com suas estratégias, já poderia contribuir para reduzir tal assimetria, uma vez que as metodologias e ferramentas lançam luz às etapas anteriores do ciclo de vida dos veículos – relacionadas

à extração e transporte de matérias primas, insumos energéticos, recursos hídricos, etc – e também aos estágios finais deste ciclo – relacionados ao reaproveitamento, descarte e fim de vida dos automóveis e de seus componentes.

Nessa mesma linha, a adoção do PCV também reforça uma tendência atual de as companhias ampliarem a conscientização (*awareness*) sobre temas ambientais para outros elos de sua cadeia de valor. Isso pode ocorrer principalmente, mas não exclusivamente, com empresas âncoras de cadeias de valor – que em geral podem dispor de maior maturidade na gestão ambiental –, ao adotar mecanismos e incentivos para que melhorias na performance socioambiental de matérias primas e componentes sejam implementadas por parceiros ao longo da cadeia de valor do produto, refletindo logicamente em melhorias da performance socioambiental destes (HEISKANEN, 2002). Para isso, é importante que a organização decida, ainda nos estágios iniciais da GPP, se e como se darão as alianças com parceiros, uma vez que esse movimento pode demandar o desenvolvimento de novas capacidades e habilidades entre as equipes das organizações envolvidas no ciclo de vida de determinado produto. Do ponto de vista técnico, tanto a definição das parcerias quanto a escolha sobre onde ocorrerão as intervenções para melhoria da performance socioambiental do produto, podem se nutrir das informações geradas pelas análises de *hotspots* do produto. Quão mais diverso for esse processo, considerando atores internos e externos, mais informações relevantes tendem a ser trazidas para apoiar a tomada de decisão.

Do ponto de vista estratégico, tal movimento pode ser duplamente benéfico, pois, por um lado o grau de liberdade desses parceiros para a inovação pode ser maior do que os da própria montadora, uma vez que eles podem não possuir as mesmas estruturas de custos, principalmente em relação aos custos irrecuperáveis (como o caso dos investimentos em tecnologias específicas, necessárias, mas que agregam pouco valor ao produto) como as montadoras e as empresas âncoras de cadeias de valor de outros setores (BROOK; PAGNANELLI, 2014; HEISKANEN, 2002).

Também contribui para isso as ações para diminuição das barreiras que agem sobre o fluxo de informações, isso porque as informações ambientais não são facilmente compartilhadas entre os estágios do ciclo de vida dos produtos, principalmente na indústria de manufatura. Nesse sentido, recomenda-se atenção especial ao fato de que informações confiáveis sobre a performance socioambiental dos produtos tanto nas etapas de produção quanto de uso, em geral, estão indisponíveis nos estágios de desenho (*design*) dos mesmos, devendo as organizações agirem para melhorar a qualidade e a velocidade

com que geram e acessam informações desse tipo (BRUNDAGE et al., 2018; VANDAELE; DECOUTTERE, 2013).

Pensando as parcerias do ponto de vista tecnológico, muitas montadoras já possuem veículos elétricos ofertados em outros mercados – principalmente o mercado europeu e o chinês⁶³ – e, como já discutido, essas capacidades poderiam ser transferidas para o mercado brasileiro de maneira mais facilitada do que para montadoras que ainda não dominam tal tecnologia. Para estas últimas, parcerias com outras empresas para aquisição de determinada tecnologia se fazem ainda mais atrativas. No caso dos veículos a hidrogênio, tecnologia ainda mais recente, das grandes montadoras presentes no Brasil apenas três já lançaram unidades em outros mercados: Hyundai, Toyota e Honda. Nesse caso, as parcerias tecnológicas para todos os outros concorrentes do mercado podem assumir um papel importante nas suas estratégias de competição.

No entanto, a performance ambiental dessas tecnologias tende a variar de acordo com o contexto em que suas cadeias de valor se encontram. No caso dos veículos elétricos, em geral, dois importantes *hotspots* estão relacionados à geração de energia e ao descarte das baterias (BICER; DINCER, 2018; ONAT; KUCUKVAR; TATARI, 2018; DE SOUZA et al., 2018; JING et al 2020). No contexto brasileiro, porém, o primeiro deles pode configurar uma oportunidade para as montadoras, uma vez que a matriz elétrica nacional é pouco intensiva em emissões, o que reduziria os impactos dos veículos durante a etapa de uso. Por outro lado, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) institui o dispositivo da responsabilidade compartilhada, que consiste no “conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos” tendo como objetivo reduzir o volume de resíduos sólidos e também minimizar os impactos destes sobre a saúde humana e a qualidade ambiental. Esse dispositivo pode trazer mais custos para a estrutura das montadoras caso adotem a tecnologia de veículos elétricos com baterias, que torna seu descarte mais complexo do que o fim de vida de veículos com MCI, por exemplo.

Todos esses aspectos devem ser levados em conta quando da adoção de uma estratégia de GPP que integre o PCV por parte das montadoras. Também devem ser considerados

⁶³ No mercado chinês, pela natureza estatizante do regime político vigente, as montadoras estrangeiras são habilitadas a competir no mercado automotivo, porém, quase sempre, através do modelo de parceria com montadoras nacionais, como é o caso de BMW-Brilliance, Beijing-Benz, Changan FAW (Ford), GAC Toyota, GAC Mitsubishi, BAIC Nissan, Great Wall Peugeot Citroën, Guangqi Honda, Dongfeng Honda, entre outros.

no desenho de estratégias de competição que enalteçam a performance socioambiental de seus produtos (conforme discutido na seção “Estratégias para a indústria automotiva no Brasil”). E à medida que vão sendo consolidados novos conhecimentos sobre os impactos dos produtos ao longo do seu ciclo de vida e, com base neles, o arcabouço legal e regulatório do setor vai sendo atualizado, as estratégias adotadas pela companhia também devem ser revistas.

De certa forma, a aplicação prática das abordagens de ciclo de vida também deve acompanhar esse movimento. A idiossincrasia dos produtos que incluem sustentabilidade como um diferencial competitivo tensiona para que seja assim. Segundo Sabini, Muzio & Alderman (2019), diferentes tipos de projetos vão demandar diferentes métodos e práticas voltados para desenvolver seus atributos de sustentabilidade, sendo tais demandas influenciadas pelo tipo de indústria a que atendem, pelos próprios tipos dos produtos e por sua estrutura de governança, o que afeta diretamente a capacidade dos gestores de utilizar tal instrumental.

E por lidar com um grande conjunto de critérios, oriundos de diferentes áreas e às vezes até conflitantes, os processos de tomada de decisão de projetos relacionados à sustentabilidade tendem a ser ainda mais complexos e incertos por conta de seus *trade-offs* (MAGALHÃES; DANILEVICZ; PALAZZO, 2019). Complementando essa visão em relação ao aspecto institucional da adoção de ferramentas de ACV, especificamente, Rossi, Germani & Zamagni (2016) elencam como principais barreiras a necessidade de conhecimento específico, a demanda por grande emprego de recursos humanos (tempo) e econômicos e o fato de haver um grande número de ferramentas disponíveis para os gestores, dificultando a escolha principalmente daqueles que não possuem formação sólida nesse campo.

Os resultados da pesquisa de Rossi, Germani & Zamagni (2016) ao explorar um viés mais ferramental da agenda de ciclo de vida, talvez evidenciem o desejo de gestores de encontrar uma solução definitiva para os problemas relacionados ao ciclo de vida dos produtos. Heiskanen (2002) contrapõe essa percepção ressaltando que, em sua essência, o papel central da adoção do pensamento de ciclo de vida está mais ligado à forma como se constroem e se internalizam os problemas, aumentando o grau de percepção dos tomadores de decisão sobre eles e tornando-os mais capazes de resolvê-los.

Em um olhar para o *mainstream* da gestão de projetos nas companhias, as orientações do PMI, é ressaltado o fato de essa gestão ser impactada por seu planejamento organizacional, principalmente, nos eixos de risco, financiamento e restrições de recursos

(PMI, 2017). Todos esses eixos fazem parte da estrutura dos problemas enfrentados pelos gestores de portfólios, independente da indústria a que se dedicam. No caso do setor automotivo brasileiro, porém, os riscos associados à descontinuação do domínio hegemônico dos modelos de veículos MCI parecem relevantes o suficiente para gerar impacto, no médio e longo prazo, sobre os processos de priorização de projetos das montadoras.

Isso porque, considerando o papel que a indústria automotiva brasileira ocupa no continente, as tendências de aumento de ambição das políticas ambientais regionalmente, suportadas pelo contexto global de combate às mudanças do clima, tendem a gerar reflexos importantes sobre o setor e sobre outros setores ao longo do ciclo de vida dos seus produtos (como o caso da indústria de óleo e gás). Alguns países na América Latina já tomaram medidas concretas nesse sentido: Argentina, Colômbia e México já adotaram tributos sobre as emissões de carbono⁶⁴ (*carbon taxes*), aplicados aos produtores e importadores de combustíveis fósseis. Nessa mesma direção, o bloco comercial Aliança do Pacífico⁶⁵, do qual fazem parte Chile, Colômbia, México e Peru, reconheceram as ameaças das mudanças climáticas e estão comprometidos no fortalecimento de mercados regionais de carbono. O Brasil, por sua vez, estuda desde 2014, por meio do Ministério da Economia e em parceria com o Banco Mundial, a conveniência e a viabilidade da adoção de instrumentos de precificação de emissões de GEE para apoiar a implementação da Política Nacional sobre Mudança do Clima. Todos esses movimentos podem também gerar impacto sobre o preço dos combustíveis fósseis e, no limite, sobre as preferências de consumidores na forma de consumir mobilidade (PACIFIC ALLIANCE, 2017; KAS; FGVCS, 2017; PMR BRASIL, 2020).

A mesma mudança de panorama está se construindo no eixo de financiamento. Diversas ações de desinvestimento (*divest*) na indústria de combustíveis fósseis já são realidade (BLACKROCK, 2020; 350.ORG, 2020). Essa possibilidade poderia parecer muito longínqua quando analisada à luz da conjuntura vigente nas últimas décadas do século XX ou até na primeira década do século XXI. Porém, a reorganização global do setor de óleo e gás tem se acelerado e deve gerar um efeito em cascata sobre diversas indústrias ao redor do mundo. A indústria automotiva, por sua vez, tende a ver o principal insumo

⁶⁴ Apesar do nome, em geral os tributos de carbono regulam as emissões de diversos tipos de gases de efeito estufa (GEE).

⁶⁵ Chile, Colômbia, México e Peru.

para o uso dos seus produtos ser substituído gradativamente por uma solução menos intensiva em carbono.

Ainda nessa seara, a própria transição das montadoras para tecnologias com menor impacto ambiental poderia ser financiada por instrumentos voltados para projetos com viés de sustentabilidade. O mercado de *green bonds* tem crescido ano após ano⁶⁶, cativando investidores ao apresentar projetos robustos e que, ao mesmo tempo que remuneram os investidores, promovem melhorias na performance socioambiental da companhia tomadora de crédito. Em 2019, as emissões globais de *green bonds* alcançaram a marca histórica de US\$ 255 bilhões, sendo que 20% desse total foram destinados a projetos voltados para “*low carbon transport*”.

Evidencia-se então que, para além do imperativo ecológico (relacionado à transição para uma economia global de baixa intensidade em carbono), um imperativo econômico que se apoia na competitividade e no fluxo de recursos financeiros também pressiona a indústria automotiva a um novo salto tecnológico em larga escala. Dessa forma, espera-se que as oportunidades nesse sentido sejam construídas com lastro nas grandes narrativas para a mobilidade sustentável e que a indústria automotiva seja capaz de se reinventar, não apenas tecnologicamente, mas também em seus modelos de negócios e processos de GPP. Essa transformação deve estar sustentada por estratégias competitivas que sejam capazes de dialogar com esse novo contexto e nas capacidades dos próprios atores do mercado em traduzir tais estratégias na gestão de seus portfólios de produtos.

Para as empresas que souberem navegar nesses novos mares, a integração do pensamento de ciclo de vida às práticas e processos de GPP possui grande potencial de contribuição, principalmente em relação à concretização de oportunidades de criação de valor que emergirão junto com o futuro do setor de transportes.

⁶⁶ <http://www.climateaction.org/news/green-bonds-issuance-hit-255-billion-in-2019>

Referências

- 350.ORG. **Fossil Free Divestments: Commitments**. 2020. Disponível em: <<https://gofossilfree.org/divestment/commitments/>> Acesso em: 8/05/2020
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14040: Gestão Ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura**. Brasil, 2009.
- _____. **NBR ISO 14044: Gestão Ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e orientações**. Brasil, 2014.
- AVRICHIR, I. O que eu avalio, hoje, quando me pedem um parecer sobre um caso de ensino. **Rev. Bras. de Casos de Ensino em Administração**. ISSN 2179-135X. São Paulo, 2013.
- BANISTER, D. Cities, mobility and climate change. **Journal of Transport Geography**, v. 19, n. 6, p. 1538–1546, 2011.
- BCG – BOSTON CONSULTING GROUP. **What Is the Growth Share Matrix?**. 2020. Disponível em: <<https://www.bcg.com/about/our-history/growth-share-matrix.aspx>> Acesso em: 9/5/2020.
- BICER, Y.; DINCER, I. Life cycle environmental impact assessments and comparisons of alternative fuels for clean vehicles. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 132, n. January, p. 141–157, 2018.
- BLACKROCK. **A fundamental reshaping of finance**. 2020. Disponível em: <<https://www.blackrock.com/corporate/investor-relations/larry-fink-ceo-letter>> Acesso em: 10/05/2020
- BRASIL. **Lei 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. 2010.
- BRASIL. MDIC – MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Comex Stat. ComexVis**. 2020. Disponível em <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>> Acesso em: 16/03/2020.
- BRIGGS, M.; WEBB, J.; WILSON, C. Automotive Modal Lock-in: The role of path dependence and large socio-economic regimes in market failure. **Economic Analysis and Policy**, v. 45, p. 58–68, 2015.
- BROOK, J. W.; PAGNANELLI, F. Integrating sustainability into innovation project portfolio management - A strategic perspective. **Journal of Engineering and Technology Management - JET-M**, v. 34, p. 46–62, 2014.

BRUNDAGE, M. P. et al. Analyzing environmental sustainability methods for use earlier in the product lifecycle. **Journal of Cleaner Production**, v. 187, p. 877–892, 2018.

BRUNSTEIN, J.; KING, J. Organizing reflection to address collective dilemmas: Engaging students and professors with sustainable development in higher education. **Journal of Cleaner Production**, v. 203, p. 153–163, 2018.

C40 CITIES. **Financing Sustainable Cities Initiative**. Disponível em: <https://www.c40.org/programmes/financing_sustainable_cities> Acesso em: 22/05/2020

CDP. **Accelerating Action: CDP Global Water Report 2015**. CDP: Outubro, 2015.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. **A Community Strategy for "Sustainable Mobility". Green Paper on the Impact of Transport on the Environment**. COM (92) 46 final, 20 February 1992.

COASE, R. The problem of social cost. **The Journal of Law & Economics**, vol. III, 1960.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Portfolio Management: Fundamental to New Product Success. **The PDMA ToolBook 1 for New Product Development**, v. 9, p. 331–364, 2002.

CUNLIFFE, A. L. On becoming a critically reflexive practitioner. **Journal of Management Education**, v. 28, n. 4, p. 407–426, 2004.

DE SOUZA, L. L. P. et al. Comparative environmental life cycle assessment of conventional vehicles with different fuel options, plug-in hybrid and electric vehicles for a sustainable transportation system in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 203, p. 444–468, 2018.

DELOITTE. **Automotive M&A Review: Q4 2018**. Deloitte LLP: Reino Unido, 2019. Disponível em:

<<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/manufacturing/deloitte-uk-automotive-ma-review-q4-2018.pdf>> Acesso em: 02/02/2020

DOORASAMY, M. Product portfolio management: An important business strategy. **Foundations of Management**, v. 7, n. 1, p. 29–36, 2015.

DUFF & PHELPS. **Industry Insights: Automotive – Winter 2019**. 2019. Disponível em: <<https://www.duffandphelps.com/-/media/assets/pdfs/publications/mergers-and-acquisitions/automotive-industry-insights-winter-2019.ashx>> Acesso em: 02/02/2020

EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives - TERM 2018: Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) report**. EEA: Luxemburgo, 2018.

ELIA, G.; MARGHERITA, A. Can we solve wicked problems? A conceptual framework and a collective intelligence system to support problem analysis and solution design for complex social issues. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 133, p. 279–286, 2018.

ELKINGTON, J. 25 years ago I coined the phrase “Triple bottom line”. Here’s why it’s time to rethink it. **Harvard Business Review**. Junho, 2018. Disponível em: <<https://hbr.org/2018/06/25-years-ago-i-coined-the-phrase-triple-bottom-line-heres-why-im-giving-up-on-it>>. Acesso em: 16/7/2020.

_____. **Enter the triple bottom line**. in Henriques, A.; Richardson, J. (eds). *The Triple Bottom Line: Does It All Add up?*. Earthscan: Londres, pp. 1-16. 2004.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *Schools of thought*. 2020. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/schools-of-thought>> Acesso em: 16/7/2020.

EUROPEAN COMMISSION. **Single Market for Green Products Initiative**. 2020. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/index.htm>> Acesso em: 04/06/2020.

FENABRAVE – FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Anuário 2019: o desempenho da distribuição automotiva no Brasil**. Fenabrave, 2020.

FGVCES. **Experiências e reflexões sobre a gestão do ciclo de vida de produtos nas empresas brasileiras: Ciclos 2015 e 2016**. 1ª ed. FGV: São Paulo, 2017.

FIPE – FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS. **Índices e indicadores: preço médio dos veículos**. 2020. Disponível em: <<https://veiculos.fipe.org.br/>> Acesso em: 12/05/2020.

FIRJAN. **O custo dos deslocamentos nas principais áreas urbanas do Brasil**. Rio de Janeiro, Setembro de 2015.

FREEMAN, R. E. **Strategic Management: A Stakeholder Approach**. Cambridge University Press, 2010.

GABRIEL, L. F. et al. Uma Análise da Indústria Automobilística no Brasil e a Demanda de Veículos Automotores: Algumas Evidências para o Período Recente. **Revista Análise Econômica**, p. 1–20, 2010.

HEISKANEN, E. The institutional logic of life cycle thinking. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, n. 5, p. 427–437, 2002.

HOLDEN, E. et al. Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review. **Energy Research and Social Science**, v. 65, 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: primeiros resultados**. 69 p. ISBN 978-85-240-4505-9. IBGE, Rio de Janeiro: 2019.

IBICT – INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Manual do Sistema ILCD: sistema internacional de referência de dados do ciclo de vida de produtos e processos**. IBICT: Brasília, 2014. Disponível em: <http://acv.ibict.br/wp-content/uploads/2016/01/Manual-ILCD-com-capa.pdf> Acesso em: 1/5/2020.

IDEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Oito em dez brasileiros identificam selos ambientais, aponta pesquisa**. 2016. Disponível em: <https://idec.org.br/o-idec/sala-de-imprensa/release/oito-em-dez-brasileiros-identificam-selos-ambientais-aponta-pesquisa>. Acesso em: 16/05/2020.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Data and statistics**. 2020. Disponível em: [https://www.iea.org/data-and-statistics/?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=Total%20final%20consumption%20\(TFC\)%20até%20sector](https://www.iea.org/data-and-statistics/?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=Total%20final%20consumption%20(TFC)%20até%20sector) Acesso em 12/03/2020.

_____. **Global EV Outlook 2019: scaling-up the transition to electric mobility**. 2019. Disponível em: https://webstore.iea.org/download/direct/2807?filename=global_ev_outlook_2019.pdf Acesso em: 15/12/2019.

IPCC – INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. IGES: Japan, 2006.

_____. **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**. IPCC: 2018.

JUGEND, D. et al. Green Product Development and Product Portfolio Management: Empirical Evidence from an Emerging Economy. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 8, p. 1181–1195, 2017.

KARLSSON, I. C. M. et al. Development and implementation of Mobility-as-a-Service – A qualitative study of barriers and enabling factors. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 2020.

KAS; FGVCS, **Policy brief carbon pricing instruments in Latin America**. 201?. Disponível em: <https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=23a9288a-d951-cb15-dd9f-e79464a474b0&groupId=252038> Acesso em: 28/04/2020.

KESTER, L. et al. Exploring portfolio decision-making processes. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. 5, p. 641–661, 2011.

KLÖPPFER, W. Life-Cycle based methods for sustainable product development. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 8, n. 3, p. 157, 2003.

KPMG. **GAES 2019**. 2019a. Disponível em: <<https://automotive-institute.kpmg.de/GAES2019/megatrends-beyond-the-obvious/automotive-key-trends>> Acesso em: 01/05/2020.

_____. **GAES Brazilian Chapter**. 2019b. Disponível em: <<https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/br/pdf/2019/06/gaes-br-2019.pdf>> Acesso em: 01/05/2020.

KUMAR, R. R.; ALOK, K. Adoption of electric vehicle: A literature review and prospects for sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 253, p. 119911, 2020.

KUZINCOW, J.; GANCZEWSKI, G. Life cycle management as a crucial aspect of corporate social responsibility. **Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu**, n. 387, 2015.

LUZ, L. M. et al. Integrating life cycle assessment in the product development process: A methodological approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 193, p. 28–42, 2018.

MARTENS, M. L.; CARVALHO, M. M. Key factors of sustainability in project management context: A survey exploring the project managers' perspective. **International Journal of Project Management**, v. 35, n. 6, p. 1084–1102, 2017.

MARTINSUO, M. Project portfolio management in practice and in context. **International Journal of Project Management**, v. 31, n. 6, p. 794–803, 2013.

MILES, R.; SNOW, C. **Organizational Strategy, Structure and Process**. McGraw-Hill: New York, 1978.

MCTIC – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. 4ª ed. MCTIC: Brasília, 2017.

MOSTERT, M.; CARIS, A.; LIMBOURG, S. Road and intermodal transport performance: the impact of operational costs and air pollution external costs. **Research in Transportation Business and Management**, v. 23, p. 75–85, 2017.

OICA. **WORLD MOTOR VEHICLE PRODUCTION BY COUNTRY AND TYPE**. 2020. Disponível em: <http://www.oica.net/category/production-statistics/2018-statistics/>. Acesso em: 12/02/2020

OLSON, E. M.; SLATER, S. F.; HULT, G. T. M. The importance of structure and process to strategy implementation. **Business Horizons**, v. 48, n. 1, p. 47–54, 2005.

ONAT, N. C.; KUCUKVAR, M.; TATARI, O. Uncertainty-embedded dynamic life cycle sustainability assessment framework: An ex-ante perspective on the impacts of alternative vehicle options. **Energy**, v. 112, p. 715–728, 2016.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030**. 2020. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 6/6/2020.

_____. DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS. **World Urbanization Prospects: The 2018 Revision**. Nova Iorque, 2019.

_____. **Report of the World Commission on the Environment and Development: Our Common Future**. 1987. Disponível em <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>. Acesso em: 23/04/2020.

OPITZ, A. et al. Can Li-Ion batteries be the panacea for automotive applications? **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 68, n. April 2016, p. 685–692, 2017.

PACIFIC ALLIANCE. **Pacific Alliance Countries Collaborate to strengthen Climate Actions**. Novembro, 2017. Disponível em: <https://alianzapacifico.net/en/pacific-alliance-countries-collaborate-to-strengthen-climate-actions/> Acesso em: 23/03/2020.

_____. **The technical subgroup on MRV and climate change (SGT-MRV)**. ????. Disponível em: <https://collaborase.com/attachments/13587?1568398420> Acesso em: 23/03/2020.

PAINE, C. **Quem matou o carro elétrico?**. [Documentário]. Sony Pictures Classics. EUA, 2006. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gWfTQAWWh8Sg> Acesso em: 16/02/2020.

PMI – PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **The Standard for Portfolio Management**. 4ª ed. EUA: 2017.

_____. **About us**. 2020. Disponível em: <https://www.pmi.org/about>. Acesso em: 8/5/2020.

PMR BRASIL. **Sobre o projeto PMR Brasil**. 2020. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/orgaos/spe/pmr-brasil>> Acesso em: 10/04/2020.

PORTER, M. **The five forces that shape strategy**. Harvard Business Review. 2008.

_____. **What is strategy?**. Harvard Business Review. 1996.

PRME – PRINCIPLES FOR RESPONSIBLE MANAGEMENT. **PRME Chapter Brazil: formando líderes para o futuro que queremos**. ????.

RAMOS, É. M. S.; BERGSTAD, C. J.; NÄSSÉN, J. Understanding daily car use: Driving habits, motives, attitudes, and norms across trip purposes. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, 2020.

REDE NOSSA SÃO PAULO. **Pesquisa de Opinião Pública Viver em São Paulo: Mobilidade Urbana**. São Paulo: 2019. Disponível em:

<https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2019/09/Pesquisa_ViverEmSP_MobilidadeUrbana_completa_2019.pdf

> Acesso em: 9/5/2020.

REQUIA, W. J. et al. How clean are electric vehicles? Evidence-based review of the effects of electric mobility on air pollutants, greenhouse gas emissions and human health. **Atmospheric Environment**, v. 185, n. April, p. 64–77, 2018.

ROCHABRUN, M. **Como a Uber drenou o lucro das montadoras de veículos no Brasil**. Reuters: São Paulo, 11 de novembro de 2019. Disponível em: <<https://br.reuters.com/article/idBRKBN1YF1G9-OBRT>> Acesso em: 18/05/2020.

ROSSI, M.; GERMANI, M.; ZAMAGNI, A. Review of ecodesign methods and tools. Barriers and strategies for an effective implementation in industrial companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 129, p. 361–373, 2016.

ROTTA, L. H. et al. The 2019 Brumadinho tailings dam collapse: Possible cause and impacts of the worst human and environmental disaster in Brazil. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v. 90, n. January, p. 102119, 2020.

SABINI, L.; MUZIO, D.; ALDERMAN, N. 25 years of ‘sustainable projects’. What we know and what the literature says. **International Journal of Project Management**, v. 37, n. 6, p. 820–838, 2019.

SEN, A. **Desenvolvimento como Liberdade**. 1a ed. São Paulo: Companhia das Letras. 416 p.p. 2000. ISBN 9788571649781

SILVIUS, G. Sustainability as a new school of thought in project management. **Journal of Cleaner Production**, v. 166, p. 1479–1493, 2017.

SILVIUS, G. et al. Considering sustainability in project management decision making; An investigation using Q-methodology. **International Journal of Project Management**, v. 35, n. 6, p. 1133–1150, 2017.

SINDIPEÇAS – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE COMPONENTES PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Desempenho do Setor de Autopeças 2019**. Disponível em: <
<http://www.virapagina.com.br/sindipecas2019/files/assets/common/downloads/publication.pdf?uni=b0bf73eee9882d52e961d48bbe21a88a>> Acesso em: 01/05/2020

SONNEMANN, G.; MARGNI, M (ed.). **Life cycle management. LCA Compendium – The complete world of Life Cycle Assessment**. Springer: Londres, 2015. ISBN 978-94-017-7220-4.

SOVACOO, B. K.; GRIFFITHS, S. The cultural barriers to a low-carbon future: A review of six mobility and energy transitions across 28 countries. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 119, n. Novembro 2019, p. 109569, 2020.

TEIXEIRA, A. C. R.; SODRÉ, J. R. Impacts of replacement of engine powered vehicles and electric vehicles on energy consumption and CO₂ emissions. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 59, n. February, p. 375–384, 2018.

THE CLIMATE CENTER. **Survey of Global Activity to Phase Out Internal Combustion Engine Vehicles**. The Climate Center, Março de 2020.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Greening the economy through life cycle thinking. Ten years of the UNEP/SECTAC Life Cycle Initiative**. 2012

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Paris Agreement. Paris**. UNFCCC: Paris, 2015.

VANDAELE, N. J.; DECOUTTERE, C. J. Sustainable R&D portfolio assessment. **Decision Support Systems**, v. 54, n. 4, p. 1521–1532, 2013.

VILLAMIL, C.; HALLSTEDT, S. I. Sustainability Product Portfolio: A Review. **European Journal of Sustainable Development**, v. 7, n. 4, p. 146–158, 2018.

WANITSCHKE, A.; HOFFMANN, S. Are battery electric vehicles the future? An uncertainty comparison with hydrogen and combustion engines. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, n. March, p. 1–15, 2019.

WEF – WORLD ECONOMIC FORUM. **A Vision for a Sustainable Battery Value Chain in 2030 Unlocking the Full Potential to Power Sustainable Development and Climate Change Mitigation**. WEF: Geneva, 2019.

_____. **The Global Risks Report 2020**. WEF: Geneva, 2020.

WELLS, P. et al. More friends than foes? The impact of automobility-as-a-service on the incumbent automotive industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 154, 2020.

ZADEK, S. **The path to corporate responsibility**. Harvard Business Review. 2004.