

Experiências e reflexões sobre a gestão do ciclo de vida de produtos nas empresas brasileiras

Ciclos 2015 e 2016



INICIATIVA GVCES

FGV EAESP

CENTRO DE ESTUDOS
EM SUSTENTABILIDADE

Experiências e reflexões sobre a gestão do ciclo de vida de produtos nas empresas brasileiras: Ciclos 2015 e 2016

Realização/Edição

Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces) da Escola de Administração de Empresas da Fundação Getulio Vargas (FGV EAESP)

Expediente

Coordenação executiva

Mario Monzoni e Paulo Durval Branco, Coordenação-geral GVces

Aron Belinky, Programa Produção e Consumo Sustentáveis

Coordenação técnica

Beatriz Kiss, Gestora da iniciativa Ciclo de Vida Aplicado (CiViA)

Autores

Beatriz Kiss

Ricardo Dinato

Matheus Fernandes

Colaboração

Lígia Ramos

Luciana Stocco Betiol

Coordenação Gráfica

Bel Brunharo

Projeto gráfico e edição de arte

José Roosevelt Junior, Mediacts

Fotos

Shutterstock

Tradução

Philip Somervell

1ª edição - São Paulo - 2017

ISBN: 978-85-94017-00-0



O GVces e as iniciativas empresariais

O **Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces)** da Escola de Administração de Empresas da Fundação Getulio Vargas (FGV EAESP) é um espaço aberto de estudo, aprendizado, inovação e produção de conhecimento. Composto por equipe multidisciplinar, engajada, comprometida e com genuína vontade de transformar a sociedade, o GVces trabalha no desenvolvimento de estratégias, políticas e ferramentas de gestão públicas e empresariais para a sustentabilidade, no âmbito local, nacional e internacional. Para tanto, são quatro as suas linhas de atuação: (i) formação; (ii) pesquisa e produção de conhecimento; (iii) articulação e intercâmbio; e (iv) mobilização e comunicação. Nesse contexto, as **Iniciativas Empresariais (iE) do GVces** compõem uma rede com o propósito de transformar os desafios da sustentabilidade em oportunidade de criação de valor para os negócios e seus *stakeholders*. Esse propósito vem sendo realizado por meio da cocriação de estratégias, ferramentas e propostas de políticas públicas e empresariais; apoio à implementação por meio de projetos-piloto; sistematização e disseminação do conhecimento por meio de publicações e eventos; e articulação com diversos atores de governo e sociedade civil.

São cinco as Iniciativas: Empresas pelo Clima (**EPC**), Inovação e Sustentabilidade na Cadeia de Valor (**ISCV**), Desenvolvimento Local & Grandes Empreendimentos (**ID Local**), Tendências em Serviços Ecosistêmicos (**TeSE**) e Ciclo de Vida Aplicado (**CiViA**). Além de atuar nas agendas de desenvolvimento local, serviços ecosistêmicos, clima, cadeia de valor e ciclo de vida de produtos, as iE também trabalham juntas, aportando conhecimento e conteúdo, na agenda integrada de recursos hídricos.



A Plataforma Empresas pelo Clima tem o propósito de contribuir para o avanço na gestão empresarial de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e dos riscos e impactos derivados das mudanças climáticas. Desde 2009, a iniciativa trabalha na cocriação de diretrizes e ferramentas para gestão empresarial – como a ferramenta para elaboração de planos de adaptação às mudanças do clima e as Diretrizes Empresariais para Precificação Interna de Carbono –, e de propostas para políticas públicas e no apoio a projetos-piloto para implementação das ferramentas e diretrizes.



A iniciativa Tendências em Serviços Ecosistêmicos desenvolve estratégias e ferramentas destinadas à gestão empresarial de impactos, dependências, riscos e oportunidades relacionados a serviços ecosistêmicos. Nos ciclos anteriores foram desenvolvidas diretrizes e ferramentas para a valorização das vulnerabilidades e impactos da atividade empresarial sobre o capital natural. Foram também realizadas capacitações em valoração e gestão de serviços ecosistêmicos e desenvolvidos casos empresariais.



A iniciativa Inovação e Sustentabilidade na Cadeia de Valor desenvolve métodos e ferramentas para a integração da sustentabilidade nos processos e nas políticas de compras das empresas, por meio do desenvolvimento de protocolos para a gestão da cadeia de fornecedores. Em 2015 e 2016, a iniciativa elaborou protocolos de Matriz de Risco e de Análise de Materialidade na Cadeia de Fornecedores, a fim de auxiliar as empresas no mapeamento de riscos e de oportunidades em suas cadeias.



A iniciativa Ciclo de Vida Aplicado busca incorporar o pensamento de ciclo de vida na gestão estratégica das empresas a partir da Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) dos produtos – bens e serviços. Além disso, discute em oficinas e grupos de trabalho temas como comunicação e rotulagem de produtos, além de questões sobre competitividade. Desde 2015 as empresas vêm sendo capacitadas nos métodos e ferramentas de duas categorias de impacto ambiental: mudanças climáticas e esgotamento de recursos hídricos. A partir disso, vêm desenvolvendo projetos-piloto de pegada de carbono e de pegada hídrica de seus produtos.



A iniciativa ID Local tem o propósito de articular o setor empresarial para reflexão, troca de experiências e construção de propostas e diretrizes empresariais para desenvolvimento local, por meio do diálogo, do estudo e da cocriação de metodologias e ferramentas. Desde 2013, os temas já trabalhados são: Proteção Integral de Crianças e Adolescentes, Inovação em Desenvolvimento Local, Monitoramento e Avaliação de Impacto e Capacidades Institucionais Locais.

Prefácio



É uma espécie de catatonismo temperado com ceticismo. Educar para a sustentabilidade tem seus desafios. Tanto os mais filosóficos quanto os técnicos, os temas que envolvem o guarda-chuva da sustentabilidade recebem devolutivas das mais diversas entre o(a)s estudantes mais jovens. Não são pouco(a)s que, catatônico(a)s, desconfiado(a)s, beirando o ceticismo, escutam as apresentações sobre serviços ecossistêmicos culturais, mudanças climáticas, créditos e pegada de carbono, *stakeholders*, governança... Parece tão mais fácil quando o assunto é finanças ou marketing!

Outro dia, em uma aula sobre pensamento de ciclo de vida, alertava para o fato de que, por exemplo, já é realidade em alguns lugares, e tendência no resto do mundo, que produtos estampem em seus rótulos a quantidade de carbono equivalente emitida ao longo do ciclo de sua vida, da origem ao descarte final. A resposta foi a mesma: olhos abertos, silêncio, quase que com um ponto de interrogação na testa. Estupefato(a)s mesmo ficaram quando eu compartilhei minha cumplicidade ao dizer que também tinha ficado encafifado quando um professor de marketing, lá no começo dos anos 1980, disse que, “no futuro”, os rótulos iriam conter a data de validade dos produtos. A fila anda.

Embora, como linha de pesquisa, o pensamento de ciclo de vida já não seja mais um adolescente, o tema ganha destaque com o agravamento dos efeitos das mudanças climáticas e, mais recentemente, as crises no abastecimento de água. No campo empresarial, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) de bens e serviços sucede a prática de

inventários corporativos e se incorpora nas prioridades da gestão, especialmente por meio das pegadas de carbono e hídrica, os mais populares dos muitos aspectos que aborda a ACV. Nas políticas públicas, bem, nas políticas públicas... O tema ainda engatinha, mas já dá sinais de vida.

É oportunidade em todos os sentidos, embora não seja sempre visto assim. Oportunidade para a gestão poder concentrar esforços e investimentos em fases do ciclo de extração-processamento-descarte, no qual o ganho de redução de impacto revela melhor custo-benefício. Oportunidade de relacionamento com a cadeia de valor, de montante a jusante, explorando novas tecnologias, modelos de negócios, processos, materiais que minimizem ou eliminem impactos ao longo dessa cadeia.

Oportunidade para uma comunicação empresarial transparente e honesta, à medida em que apresente fator objetivo e comparável dos impactos ambientais e sociais dos bens e serviços oferecidos ao mercado. Oportunidade para as políticas públicas que podem, por meio da ACV, diagnosticar onde – em que setores, em que fase do ciclo de vida –, como sociedade, é necessário investir para reduzir impactos negativos do sistema produtivo como um todo. É a oportunidade das oportunidades.

A aplicação pode ser complexa, mas é bem simples entender como a ACV ajudaria a desenhar o mapa de impactos de um produto. A título de abstração, e para pensar em um exemplo simples, imagine se o Brasil produzisse somente



um grande produto, e se fossemos analisá-lo apenas por um dentre os muitos aspectos tratados na ACV: as emissões de carbono relacionadas à produção de energia.

A inovação e o design poderiam ajudar muito na busca de novos materiais menos impactantes e avaliar sua demanda por energia no processo, sua reciclabilidade e biodegradabilidade. Uma ACV completa consideraria não só as emissões de carbono, mas também outras categorias de impacto – como uso de água e emissão de componentes tóxicos aos humanos e aos ecossistemas –, permitindo a consideração de *trade-offs* e dos múltiplos prós e contras das várias alternativas.

Seguindo em nosso exemplo focalizado nas emissões de carbono para fins energéticos, vemos que no transporte, distribuição e logística é onde os ganhos se apresentam mais evidentes. Esse grande produto brasileiro estará carregado de carbono, dada a maneira que transportamos a matéria-prima para fabricá-lo e fazemos a distribuição desse produto acabado. Baseados no modal rodoviário, damos carona ao ciclo de vida do nosso produto na boleia de caminhão a diesel, o maior fator emissão/t/km possível. Políticas públicas que incentivem ferrovias, hidrovias, cabotagem trariam ao rótulo de nosso produto, aqui no Brasil e nas prateleiras globais, muito menos carbono, e portanto, menos energia e mais baratos.

Para efeito de simplicidade, vamos admitir que o processamento industrial desse grande produto tivesse padrão internacional de produtividade e gestão, de modo

que nessa parte do ciclo de vida, ficássemos empatados com a concorrência. Mesmo assim, haveria diferenciais, como o fator de emissões relacionados à energia utilizada na indústria. Se o Brasil continuar a “sujar” sua matriz energética e não desenvolver fontes modernas e de baixo impacto, logo perderá competitividade.

Por último, mas não menos importante, a destinação final desse nosso produto. Nas condições atuais, teríamos de dividir os resíduos em dois: metade iria para um lixão e metade para um aterro. As políticas de não uso, de redução de uso, de reúso e de reciclagem ainda estão na primeira infância. Como resultado, descartamos recursos em aterros e lixões – que permanecem operando no Brasil – adicionando carbono na pegada de nosso grande produto. Mais uma oportunidade na mesa. (E imaginem quantas mais surgiriam se considerássemos o potencial completo da ACV, em todos os aspectos que envolve!)

Muito além da consciência ou da responsabilidade socioambiental, o tema de sustentabilidade, em particular o da avaliação do ciclo de vida, oferece o melhor dos sumos para a formação de novos gestores, públicos e privados, pois traz uma visão sistêmica – técnica na implementação, mas estratégica do ponto de vista empresarial e de políticas públicas – no campo micro e macroeconômico. Que grande oportunidade!

Mario Monzoni,
Coordenador-Geral, GVCes

Apresentação

Um aspecto marcante em recentes manifestações de líderes empresariais e também políticos – como na última edição do Fórum Econômico Mundial, em Davos – é a consciência de que profundas **mudanças nos processos de produção e consumo** serão necessárias para atender às necessidades de uma população global que chegará a 10 bilhões de habitantes nas próximas décadas. Independentemente de convicções ideológicas ou valores morais, é evidente que satisfazer essa demanda oferece enormes oportunidades de negócio; por outro lado, falhas nesse processo implicarão em sérios riscos sociais e ambientais. Percebe-se que o sucesso das empresas – já no médio prazo – está indissoluvelmente ligado à sua capacidade de enxergar e planejar além dos limites de suas próprias operações, desenvolvendo negócios e produtos (bens e serviços) a partir de uma visão sistêmica. O sistema financeiro também percebe essa situação, e já se apressa em criar instrumentos para gerenciar novos riscos e oportunidades, ao mesmo tempo que protege sua estabilidade.

Nesse contexto – em que sustentabilidade deixa de ser “bom mocismo” e revela-se fator essencial de competitividade – a **Avaliação de Ciclo de Vida (ACV)** é um termo que tem ganhado cada vez mais espaço, em especial no contexto empresarial. Apesar de não ser novidade, apenas recentemente a ACV passou a fazer parte das estratégias de sustentabilidade de empresas de diversos segmentos, consolidando-se como ferramenta que oferece resultados diretos e quantificados, facilitando a **gestão dos impactos ambientais dos produtos e das cadeias de valor**. A visão sistêmica proporcionada pelo pensamento de ciclo de vida induz as empresas a conhecerem e se aprofundarem nas atividades e processos que acontecem ao longo de toda a vida do produto, muito além de seus muros e permeando os elos mais distantes (e muitas vezes pouco conhecidos) de sua cadeia, como fornecedores secundários e terciários, seus clientes e consumidores. Ao mesmo tempo, demanda conhecimento em diversas áreas do saber, profissionais especializados e o engajamento de diversos setores da empresa.

Englobar essa magnitude de atores, as especificidades técnicas e a interdependência existente entre eles se traduz em um grande desafio para os profissionais de sustentabilidade e gestores de outras áreas. Por ser um

assunto naturalmente complexo, estudar o ciclo de vida de produtos pode apresentar muitas barreiras (técnicas, operacionais, metodológicas e de comunicação). Mas também pode abrir possibilidades para inovação e oportunidades de melhoria em todos os aspectos, aumentando a qualidade dos produtos enquanto reduz seus impactos negativos.

Em outras palavras, a avaliação do ciclo de vida é um exercício que reflete as complexidades dos sistemas em que estamos inseridos, como o meio natural, o empresarial, o financeiro/econômico e o social. Compreender as complexidades de cada sistema é fundamental para podermos atuar na sua gestão, evidenciando e potencializando os impactos positivos e buscando a redução dos impactos negativos. A incorporação dessa ferramenta aos processos de uma empresa pode elevar suas práticas de gestão para um outro patamar, ao considerar toda a vida de um produto e as principais externalidades geradas até que este deixe de cumprir sua função e chegue ao fim de vida.

Por meio de suas Iniciativas Empresariais, o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (GVces) tem buscado desenvolver junto com o setor empresarial formas eficazes de trazer para a realidade dos negócios os mais avançados instrumentos de gestão relacionada à sustentabilidade, contribuindo para acelerar a atualização de suas práticas e modelos de negócio. No que se refere ao ciclo de vida de produtos, essa missão é cumprida principalmente através da iniciativa **CiViA – Ciclo de Vida Aplicado**, que busca agregar a gestão do ciclo de vida de produtos ao conjunto de temas e ferramentas para a gestão em sustentabilidade já trabalhados pelo Centro.

Nesta publicação, a partir da experiência do GVces e das empresas participantes da CiViA em 2015 e 2016, são apresentadas a perspectiva e a técnica da ACV, suas aplicações e as conexões com outros temas relevantes, ilustradas com diversos casos reais de empresas-membro da iniciativa e explorando as muitas potencialidades de interação da ACV com outras áreas.

Boa leitura!

Índice

Prefácio	página 4
Apresentação	página 6
1. Introdução	página 8
1.1. ACV no Brasil	página 9
1.2. GVCes e ACV: como chegamos até aqui	página 10
1.3. Compreendendo a linguagem em ciclo de vida	página 12
2. ACV no contexto empresarial: a experiência da CiViA	página 20
2.1. Construindo conhecimento: abordagem da CiViA	página 22
2.2. Alcance da iniciativa	página 24
3. ACV na prática: Life Cycle Management	página 30
3.1. Comunicação e ACV	página 33
3.2. Engajamento: compras e cadeia de valor	página 37
4. Considerações finais	página 40
Referências bibliográficas	página 42

1. Introdução



O primeiro estudo realizado no mundo com uma técnica semelhante ao que hoje conhecemos como ACV foi elaborado em 1965 nos Estados Unidos pela empresa Coca-Cola. O objetivo era identificar qual embalagem utilizaria menos recursos naturais e geraria menos emissões para armazenar suas bebidas. O estudo fez um inventário das matérias-primas e dos combustíveis utilizados, além de estimar os impactos ambientais do processo produtivo de cada tipo de embalagem e ficou conhecido como *Resource and Environmental Profile Analysis*.

A crise energética da década de 1970 e a publicação do livro *Limites do Crescimento* (1972) tiveram uma grande influência na causa ambiental. Um dos resultados foi o desenvolvimento de um sistema detalhado para analisar a energia necessária para a fabricação de um produto. A ACV foi criada em paralelo a esse sistema, mas a análise foi ampliada para incluir não só a depleção de recursos energéticos, mas também a de outros recursos naturais e os impactos da geração de resíduos e de emissões em geral.

O interesse pela ACV cresceu durante a década de 1980 graças a dois principais motivos: foram desenvolvidos métodos para a quantificação do impacto de produtos em diferentes categorias de impacto ambiental e estudos utilizando a ACV começaram a ser disponibilizados de forma mais ampla para uso público.

Na década de 1990, o SETAC (The Society of Environmental Toxicology and Chemistry) deu início a uma série de eventos científicos e publicações sobre ACV. O primeiro encontro ocorreu em 1990 e resultou na publicação *A Technical Framework for Life Cycle Assessment* que serviu como base para o desenvolvimento de diversos estudos de ACV.

Em 1992, como resultado da conferência Rio-92, a ONU solicitou que a ISO (International Organization for Standardization) avaliasse se seria apropriada a criação de normas ambientais internacionais. A ISO formou um grupo estratégico para avaliar a questão e chegaram ao entendimento de que uma norma de gestão ambiental deveria ser escrita, de forma análoga à ISO 9000. Assim nasceu a ISO 14000, com uma série dedicada especificamente à ACV, a série 14040. Tais normas foram essenciais para a padronização mundial de estudos de ACV.

Em 2002, o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente¹) e a SETAC se associaram para lançar uma iniciativa internacional para estimular o pensamento de ciclo de vida pelo mundo, a [Life Cycle Initiative](#). Desde então, essa iniciativa vem promovendo eventos, executando projetos e apoiando redes regionais para a consolidação do tema.

¹ Em inglês, United Nations Environment Programme - UNEP

Vale destacar alguns encontros internacionais que reúnem a comunidade relacionada ao tema: International Conference on Life Cycle Management (Congresso Europeu), International Conference of Life Cycle Analysis in Latin America (Congresso Latino-Americano), LCA Conference (Congresso Americano) e Biennial International Conference on EcoBalance (Congresso Japonês).

1.1. ACV no Brasil

A ACV teve início no Brasil na metade da década de 1990 com a implantação de um subcomitê específico ao tema dentro do Grupo de Apoio à Normalização Ambiental (Gana) em 1994. Tal grupo se dedicou à análise do desenvolvimento da série de normas ISO 14000 que tratam da gestão ambiental dentro de empresas.

Em 1998, foi lançada a primeira publicação didática em português sobre o tema, o livro *Análise de Ciclo de Vida de*

Produtos – Ferramenta Gerencial da ISO 14000, de autoria do professor José Ribamar Chehebe. No ano seguinte, foi produzido o primeiro resultado de pesquisa científica com aplicação da ACV: a pesquisa *Avaliação do Ciclo de Vida de Embalagens para o Mercado Brasileiro* foi realizada pelo CETEA/ITAL (Centro de Tecnologia de Embalagem do Instituto de Tecnologia de Alimentos).

A tradução da norma ISO para o português foi publicada logo depois, com o lançamento da ABNT NBR ISO 14040 em 2001. No ano seguinte, a ACV passou a ser tratada institucionalmente no país com a criação da [ABCV \(Associação Brasileira de Ciclo de Vida\)](#). A ABCV busca fomentar a ACV nos diversos setores de interesse, como as indústrias e os centros de ensino e pesquisa, além do governo. As principais ações da entidade são a promoção de cursos de capacitação e a realização do Congresso Brasileiro em Gestão do Ciclo de Vida, que teve sua primeira edição realizada em 2008 e ocorre a cada dois anos.

REDE ACV: MOBILIZANDO O SETOR PRIVADO PARA A ACV

A *Rede Empresarial Brasileira de Avaliação de Ciclo de Vida (Rede ACV)* foi lançada em 2013 com a missão de mobilizar as empresas, articular governos e educar o consumidor visando incorporar a ACV como uma ferramenta para determinar a sustentabilidade dos produtos, possibilitando assim que as pessoas possam fazer escolhas mais sustentáveis. Para isso, ela visa criar um ambiente de cooperação para o uso de ACV no Brasil; educar e capacitar a sociedade sobre este conceito, sua aplicação e benefícios; disponibilizar e disseminar para diversos públicos informações sobre ACV no Brasil; e influenciar e apoiar o governo para criação do Banco de Dados Brasileiro. Além das empresas, representantes de diversos setores da economia como academia, governo e sociedade civil participam das atividades da Rede.

Desde 2015, o GVCes contribui para o fortalecimento e participa ativamente das atividades da Rede ACV. Dessa forma, ajuda a promover a interação do grupo com a academia e proporciona aos membros da CiViA uma maior aproximação com importantes organizações, líderes em seus segmentos de atuação e formadoras de opinião.



Rede Empresarial
Brasileira de Avaliação
de Ciclo de Vida



Em 2010, foi lançado o [Programa Brasileiro de ACV \(PBACV\)](#), por meio de uma resolução do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia). O PBACV é coordenado pelo Inmetro e IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia) e visa o fortalecimento da ACV com o desenvolvimento de inventários nacionais (via criação de um banco de dados e incentivos à rotulagem ambiental de produtos), disseminação de informação sobre o pensamento de ciclo de vida e capacitação técnica.

Os principais grupos de pesquisa de ACV no Brasil ainda encontram-se dentro da academia, destacando-se as seguintes instituições: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Universidade de Brasília (UnB).

1.2. GVces e ACV: como chegamos até aqui

No GVces, as discussões sobre gestão do ciclo de vida, competitividade, mercados e impactos ambientais de produtos tiveram origem na área de compras institucionais, que ganharam maior destaque a partir de 2014 no âmbito do Programa de Consumo e Produção Sustentáveis. O programa já analisava critérios de sustentabilidade em compras institucionais (públicas ou privadas) e a relação

direta entre a Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), compras e consumo sustentável ficou evidente com o desenvolvimento de dois projetos.

Em 2014, o GVces participou do projeto “Compras Sustentáveis pela Inovação e por uma Economia Verde e Inclusiva” promovido pelo Secretariado para a América do Sul do ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade junto aos Ministérios do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP) e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), e financiado pela Embaixada Britânica de Brasília (por meio do Prosperity Fund) com o desenvolvimento de estudos de pegada de carbono de produtos. A partir da aplicação do Pensamento de Ciclo de Vida, o objetivo do projeto era subsidiar as decisões de compras e o uso responsável dos recursos financeiros dos órgãos públicos a partir da **inclusão de atributos de sustentabilidade nas compras e contratações públicas**. Um [relatório técnico](#) apresenta essa reflexão e os resultados das emissões de GEE para a comparação entre documento impresso e documento digital e para serviços de impressão.

No mesmo ano, foi lançado também o [livro Compras Sustentáveis & Grandes Eventos: a avaliação do ciclo de vida como ferramenta para decisões de consumo](#), que consolida os resultados do projeto homônimo fomentado pelo PNUMA em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (por meio da sua Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental) e a FGV EAESP, desenvolvido ao longo de 2013. O livro apresenta os resultados de **estudos de pegada de carbono** desenvolvidos para seis produtos ([camiseta](#)

Projeto Sindirrefino: uso da ACV no contexto setorial



Em 2016, o GVces apoiou o **Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais (Sindirrefino)** no projeto “Impactos econômicos, sociais e ambientais da cadeia de refino de óleo lubrificante”, que teve como objetivo analisar a cadeia de refino do óleo lubrificante usado e contaminado (OLUC) no Brasil, e subsidiar o setor na avaliação dos desafios e oportunidades relacionados à destinação do OLUC no Brasil. O trabalho teve como orientação principal a possível realização de um estudo específico utilizando a metodologia de ACV, considerando que o mesmo poderia gerar informações e resultados úteis aos atores diretamente envolvidos nessa cadeia, e à sociedade em geral.

[100% algodão](#), [desinfetante](#), [mesa de MDF](#), [panfleto de papel](#), [refeição brasileira](#), [sacola plástica](#)) e um evento ([partida de futebol](#)), considerados emblemáticos em processos de contratação de grandes eventos. O impacto decorrente do grande volume de produtos comprados, associado ao aspecto multiplicador promovido por esses eventos implica também em um alto potencial de mudança nas práticas de consumo. Ao contemplar questões ambientais de produtos, em todo seu ciclo de vida, as decisões tomadas podem ser diferentes daquelas baseadas apenas em preço e qualidade dos produtos, promovendo incentivos e direcionando múltiplas cadeias de valor. Os relatórios técnicos dos produtos, associados à publicação pretendem oferecer subsídios para agentes públicos e privados para a inclusão da ACV nas compras, tendo especial relevância no Brasil que se preparava para receber a Copa do Mundo e os Jogos Olímpicos.

Após o acúmulo dessas experiências, o GVCes identificou que era necessário criar incentivos e auxiliar também o setor empresarial brasileiro a incorporar o pensamento de ciclo de vida na sua gestão. Assim, em dezembro de 2014 foi lançada a iniciativa **CiViA – Ciclo de Vida Aplicado** com o intuito de auxiliar as empresas a compreender e implementar o Life Cycle Management (LCM), buscando a gestão dos impactos ambientais de seus produtos. Essa abordagem trazida pela técnica da ACV constitui um desafio adicional à gestão em sustentabilidade, motivando as empresas a analisarem, compreenderem e atuarem junto às suas cadeias de valor a partir do ponto de vista do produto, e não mais do ponto de vista de cada integrante dessa cadeia, individualmente. Em outras palavras, trata-se de um caminho para passar de abordagens fragmentadas para perspectivas mais sistêmicas na gestão da sustentabilidade empresarial.

Em 2015, o GVCes ajudou a promover o 1º Encontro Técnico “Avaliação de Ciclo de Vida como ferramenta de apoio às ações de Compras Públicas Sustentáveis” na sede da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. O objetivo do encontro foi promover uma discussão *multi-stakeholder* entre academia, setor privado, setor governamental e terceiro setor sobre como a ferramenta da ACV pode ser utilizada para apoiar as ações do Programa Estadual de Contratações Públicas (Decreto Estadual nº 53.336/2008), especialmente com relação aos critérios utilizados para a concessão do Selo Socioambiental, instituído pelo Decreto Estadual nº 50.170/2005.

A atuação do GVCes na temática de ciclo de vida tem se traduzido nos seguintes objetivos:



LIFE CYCLE THINKING NO CONTEXTO EMPRESARIAL BRASILEIRO

Promover o Life Cycle Thinking no contexto empresarial brasileiro, por meio da incorporação da gestão do ciclo de vida de produtos na estratégia de sustentabilidade de empresas, associações setoriais e cadeias de valor.



SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL A PARTIR DO PRODUTO

Promover a sustentabilidade empresarial a partir do produto (bem ou serviço), contemplando todas as etapas de seu ciclo de vida em uma visão estratégica completa e transversal, aumentando a integração ao longo da cadeia de valor.



CULTURA DE ACV NO BRASIL

Contribuir significativamente para o desenvolvimento da cultura de ACV no Brasil, auxiliando no desenvolvimento do tema, na produção de conhecimentos, na capacitação de atores e na incorporação do Life Cycle Thinking como parte fundamental da estratégia de sustentabilidade nas esferas privada e pública.

No decorrer dos últimos anos, a temática que permeia a Avaliação de Ciclo de Vida evoluiu e ganhou forma e importância, tanto na agenda empresarial quanto na pública. Alguns exemplos nacionais que reforçam esta agenda são a Política Nacional de Resíduos Sólidos ([PNRS](#) - Lei nº 12.305/10) e o Programa Brasileiro de ACV ([PBACV](#)), ambos estabelecidos em 2010. A PNRS indica o uso da ACV na complementação de estudos e análise de cenários para o fim de vida de produtos, incentivando a logística reversa. Já o PBACV tem seu enfoque na construção de bancos de dados brasileiros para a ACV, disseminando informações técnicas essenciais para este tipo de estudo.

Mais recentemente, a norma ISO 20400, que trata de compras sustentáveis (publicada em 2017), deve fomentar o pensamento de ciclo de vida na escolha de produtos e fornecedores.

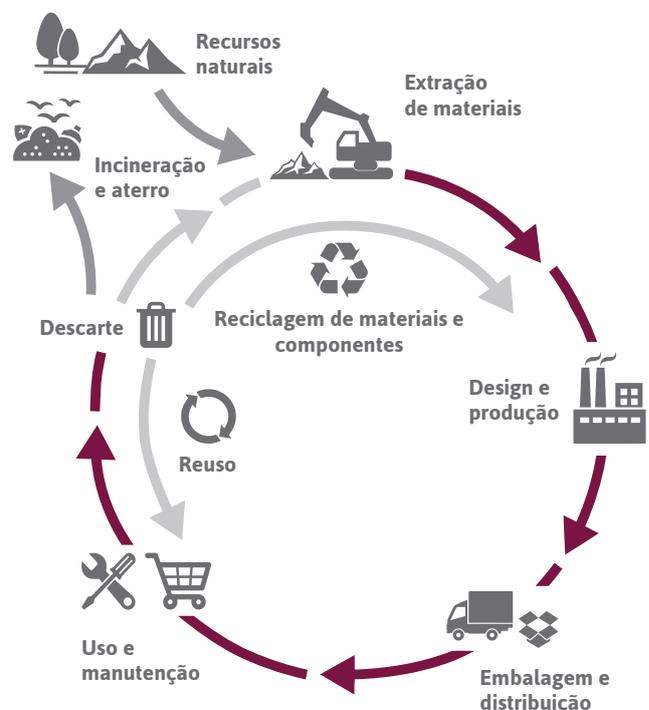
Complementarmente, no campo voluntário, iniciativas como a Rede Empresarial Brasileira de ACV (Rede ACV) e a CiViA reforçam o importante papel das empresas na disseminação da ferramenta e efetiva aplicação, assim como na construção dos bancos de dados.

1.3. Compreendendo a linguagem em ciclo de vida

Os muitos produtos (bens e serviços) que compramos e usamos todos os dias contribuem para o nosso conforto e bem-estar. No entanto, a conscientização sobre os níveis insustentáveis de consumo de recursos e os impactos significativos por trás desses produtos está crescendo entre consumidores, setor público e empresas, levando-os a tomarem decisões que visam uma diminuição na pressão excessiva que exercemos hoje no planeta. O **Life Cycle Thinking (LCT)** ou **Pensamento de Ciclo de Vida** propõe uma forma de incorporar a sustentabilidade no processo de tomada de decisão e pode ser usado por qualquer ator para auxiliar na escolha da melhor opção de consumo, produção, políticas e estratégias de gestão. O LCT parte de uma visão não linear do produto, provocando a reflexão sobre quais caminhos são percorridos ao longo da vida do

produto. Por exemplo, a etapa de descarte nem sempre coincide com o fim de vida dos materiais que o compõe o produto, havendo a possibilidade de o produto ser reciclado ou reutilizado, retornando para o mesmo ciclo que lhe deu origem; incorporar-se ao ciclo de vida de outro produto ou, ainda, iniciar o ciclo de um novo produto. Esse pensamento também evidencia as relações existentes entre a vida de um produto e o meio natural, seja na sua origem, seja no fim da sua vida útil, quando esse já tiver cumprido sua função.

REPRESENTAÇÃO DO CICLO DE VIDA DE UM PRODUTO



Fonte: adaptação UNEP/SETAC (2007); p. 12.

Cada processo que ocorre ao longo do ciclo de vida tem um potencial para contribuir com a redução do consumo de recursos e com a melhoria do desempenho ambiental do produto. O LCT, incorporado a um sistema de gestão, permite identificar quais são estes processos, além de evitar que ações tomadas desloquem os impactos para outras etapas, para outra categoria de impacto, ou, dentro da nossa economia globalizada, para outras regiões do mundo.

Utilizar o LCT, na prática, significa ir além da visão tradicional que considera apenas as atividades dentro dos muros da fábrica e o processo de produção de um produto:

a ideia é passar a considerar os impactos ambientais, sociais e econômicos em relação a todo seu ciclo de vida. Isto é, considerar que os materiais são extraídos do meio ambiente, processados, beneficiados, combinados com outros materiais, transformados no produto final, transportados até os clientes para serem usados e descartados após o uso. O LCT também mostra que todos dentro desse ciclo têm uma responsabilidade e um papel, devendo atentar-se às consequências de suas ações, que invariavelmente geram impactos. O LCT é uma abordagem mais abrangente que a visão da “economia circular”, que tem como premissa os ciclos produtivos fechados. Ao investigar o ciclo de vida de um produto (e não somente suas alternativas de fim de vida), o LCT permite analisar qual caminho é mais favorável para a diminuição dos impactos gerados, podendo este se constituir em um ciclo fechado ou não.

Uma vez que o pensamento de ciclo de vida engloba as dimensões ambiental, social e econômica, foram desenvolvidos métodos específicos que permitem mensurar e avaliar cada dimensão:



Ambiental

Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) ou Life Cycle Assessment (LCA)



Social

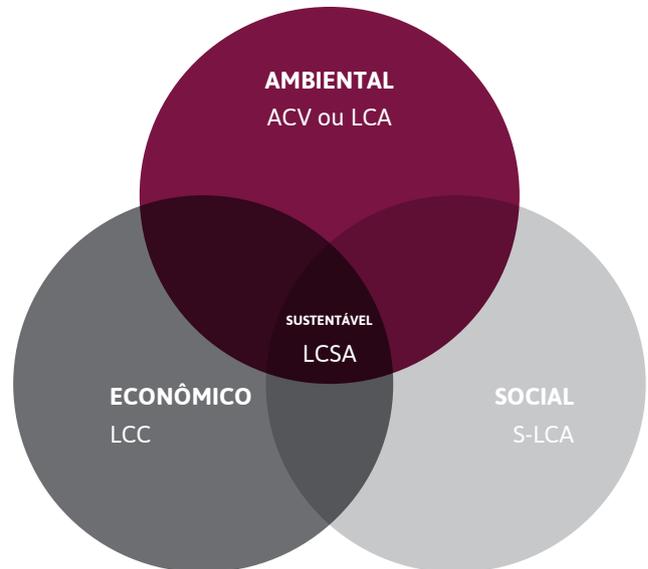
Avaliação Social do Ciclo de Vida ou Social Life Cycle Assessment (S-LCA)



Econômico

Avaliação Econômica de Ciclo de Vida ou Life Cycle Costing (LCC)

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO CICLO DE VIDA



Fonte: UNEP/SETAC (2007); p.10.

Juntas, as três dimensões que compreendem o tripé da sustentabilidade permitem uma avaliação integral e consistente sobre os reais impactos derivados de um certo produto. Essa é conhecida como **Avaliação da Sustentabilidade do Ciclo de Vida** (Life Cycle Sustainability Assessment – LCSA). Somente a partir da combinação das três análises seria possível refletir sobre a sustentabilidade de um produto; ou em casos comparativos, responder à pergunta: *Qual produto é mais sustentável?*

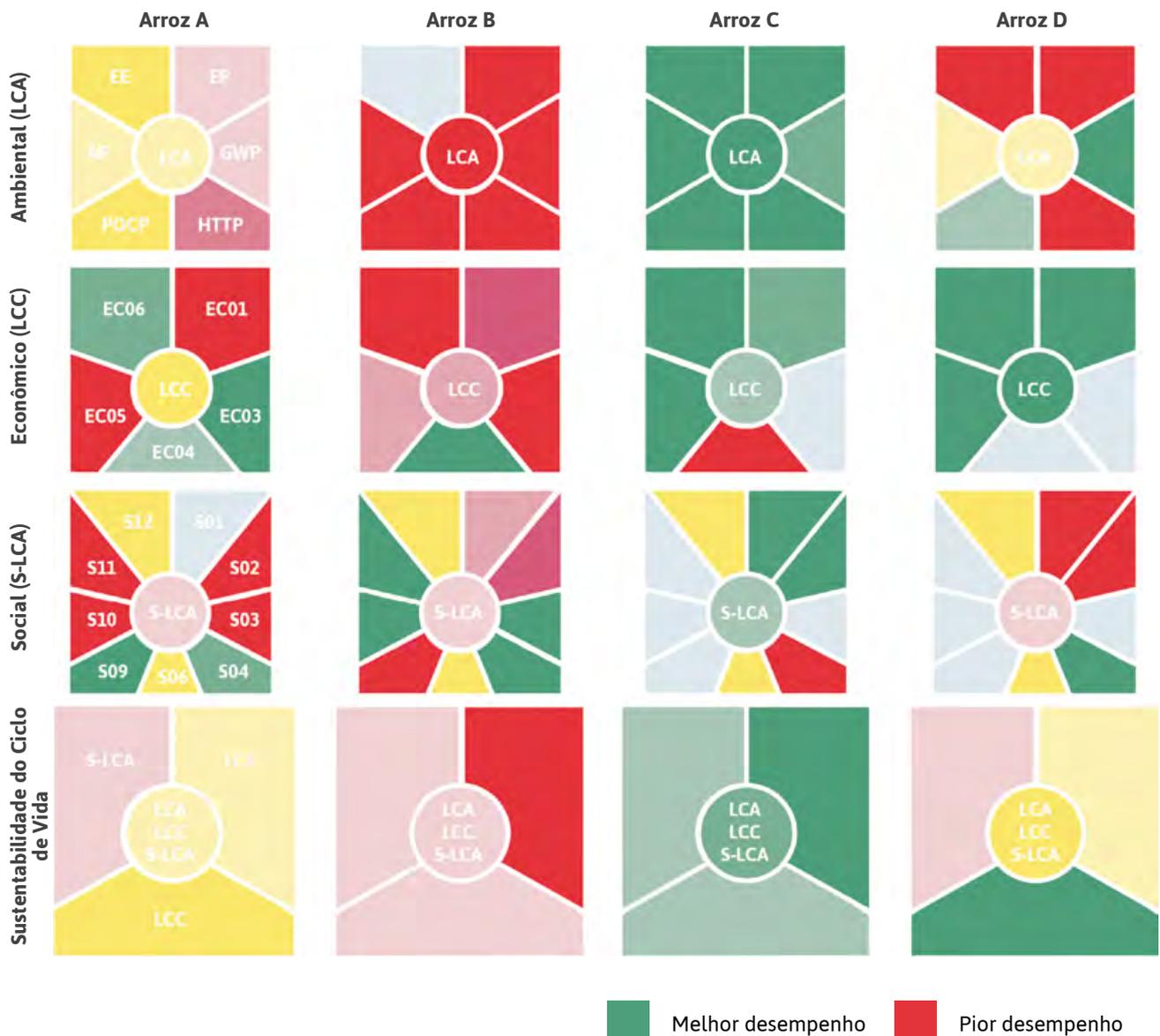
Porém, cabem ressalvas importantes: ainda que as técnicas para quantificação dos impactos sociais, ambientais e econômicos tenham evoluído muito nas últimas décadas, cada dimensão possui inúmeras incertezas e depende de premissas específicas. Ou seja, nem sempre é possível ou recomendável que os resultados sejam traduzidos em indicadores únicos dentro de uma dimensão ou no contexto geral. Além de depender de critérios subjetivos de ponderação, a avaliação da sustentabilidade de um produto ainda não foi completamente aceita pela comunidade científica. Outro desafio que se coloca está relacionado à comunicação dessas informações, que pode ser determinante na interpretação e combinação das três análises.

Comunicar os resultados das quatro avaliações pode ser uma tarefa complexa e altamente desafiadora. Por exemplo, os impactos do arroz e de suas variações (A, B, C e D) poderiam ser representados como na figura abaixo.

Uma vez compreendido e assimilado o pensamento de ciclo de vida, é hora de transformar os conceitos em práticas. É necessário identificar, quantificar e conhecer os processos que acontecem ao longo do ciclo de vida de um produto, a fim de permitir a futura gestão dos impactos associados

a ele. A **Avaliação de Ciclo de Vida (ACV)** constitui uma das técnicas a serem utilizadas no contexto do LCT, e diz respeito apenas à **esfera ambiental** da sustentabilidade. A ACV busca a identificação e quantificação de todas as matérias-primas e energia utilizadas (entradas) e os poluentes emitidos (saídas) dos processos que compõem o ciclo de vida de um produto (bem de consumo ou serviço), bem como faz uma avaliação dos potenciais impactos ambientais relacionados a essas entradas e saídas. As normas que definem as fases e processos a serem seguidos para se desenvolver um estudo

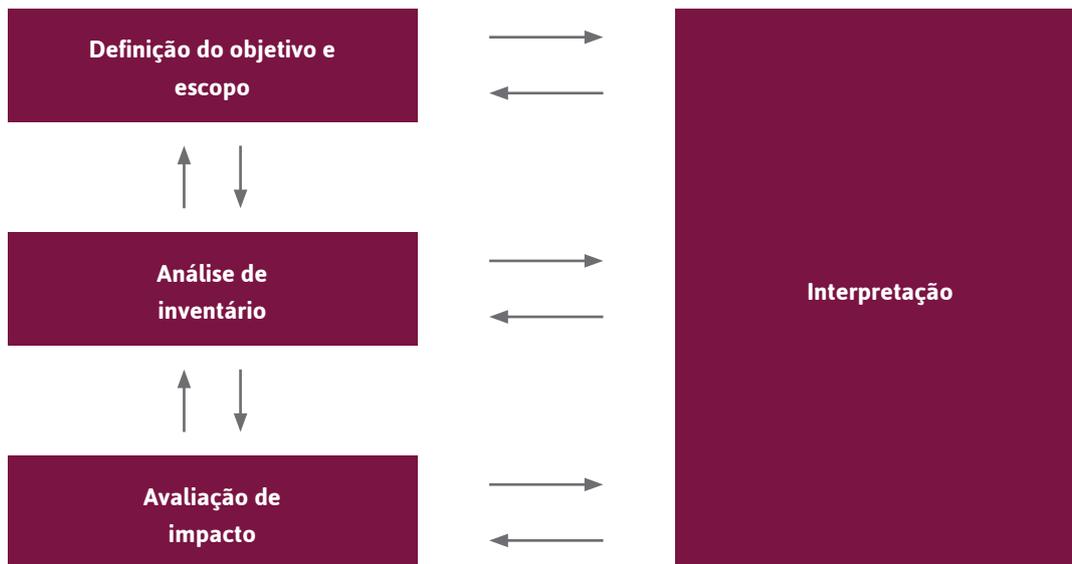
EXEMPLO DE COMUNICAÇÃO DAS ANÁLISES AMBIENTAL, ECONÔMICA E SOCIAL DA SUSTENTABILIDADE.



Fonte: adaptada de UNEP/SETAC (2012); p. c37.

de ACV são ABNT ISO 14040 e 14044. De acordo com essas normas, um estudo de ACV é composto de quatro fases, que apesar de serem realizadas numa ordem lógica, são constantemente revisadas e adequadas durante a execução do estudo, em um processo iterativo.

FASES DE UM ESTUDO DE ACV



Fonte: adaptada de ABNT, 2009a.

As categorias de impactos ambientais consideradas na ACV podem variar conforme o método aplicado; as principais são apresentadas a seguir.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Refere-se ao aumento da capacidade de retenção de radiação infravermelha na estratosfera, provocado pelo aumento da concentração de determinados gases na atmosfera e provocando um potencial aumento da temperatura global. Esse efeito é popularmente chamado de “efeito estufa” ou “aquecimento global”.



DEPLEÇÃO DA CAMADA DE OZÔNIO

Refere-se a redução da quantidade de ozônio na estratosfera, provocando a diminuição da capacidade de filtração da radiação ultravioleta do Sol, o que pode levar ao aumento de algumas doenças e provocar interferência em ecossistemas.





ESGOTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (ESCASSEZ HÍDRICA)

Refere-se ao uso consuntivo da água em relação à disponibilidade e demanda hídrica existente no local, avaliando o potencial de escassez hídrica.



ACIDIFICAÇÃO

Refere-se ao aumento do teor de acidez da atmosfera, provocado pela emissão de óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio, que são dissolvidos pela umidade atmosférica e retornam à crosta terrestre na forma de ácidos. Esse efeito popularmente chamado de “chuva ácida”.



EUTROFIZAÇÃO

Refere-se ao aumento dos nutrientes na água, principalmente nitrogênio e fósforo, levando ao aumento da proliferação de algas e diminuição da concentração de oxigênio disponível, afetando os organismos superiores, como os peixes. Pode levar a mudanças indesejáveis no número de espécies de um ecossistema, sendo uma ameaça à biodiversidade.



EFEITOS TÓXICOS AOS SERES HUMANOS (TOXICIDADE HUMANA)

Refere-se aos impactos na saúde humana em decorrência da exposição às substâncias tóxicas presentes no ambiente – ar, água ou solo.

EFEITOS TÓXICOS AOS ECOSISTEMAS (ECOTOXICIDADE)

Refere-se ao aumento das emissões de substâncias tóxicas nos ecossistemas aquáticos e terrestres, podendo danificar a fauna e a flora.



FORMAÇÃO DE OZÔNIO FOTOQUÍMICO

Refere-se a formação de ozônio nas camadas baixas da atmosfera por reações químicas entre óxidos de nitrogênio e alguns hidrocarbonetos leves (compostos orgânicos voláteis – VOCs), em presença da radiação ultravioleta solar.



OCUPAÇÃO E MUDANÇA NO USO DO SOLO (USO DA TERRA)

Refere-se ao uso do solo como um recurso, ficando temporariamente indisponível a outros usuários, e também refere-se à perda de biodiversidade resultante de intervenções humanas, como a alteração do uso do solo.



ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS

Refere-se ao consumo de matérias-primas não renováveis, como os minérios, e de fontes de energia não renováveis, como o carvão mineral, o petróleo e o gás natural.





A ACV é entendida como uma técnica que trata com clareza e objetividade questões ambientais complexas, dentre as quais podemos citar: o gerenciamento de recursos naturais; a identificação dos pontos críticos de um determinado ciclo de vida (aqueles com maior potencial impacto); a otimização de sistemas de produtos; o desenvolvimento de novos serviços e produtos; e a definição de parâmetros para atribuição de rótulo ambiental a um determinado produto. Outrossim, a ACV inter-relaciona cada processo, etapa e impacto decorrente de um sistema de produto, permitindo uma análise holística e completa da relação de um produto com o meio ambiente (outro sistema complexo).

Atualmente, a ACV – e seus benefícios para a gestão ambiental – é amplamente conhecida, sendo aplicada em diversos tipos de organizações.

Após conhecidos os resultados do estudo de ACV, os impactos ambientais podem finalmente ser geridos, efetivando o chamado **Life Cycle Management (LCM) ou Gestão do Ciclo de Vida** de um produto. O Life Cycle Management representa, portanto, a aplicação prática do LCT por meio de atividades e processos gerenciais e arranjos institucionais. Isso se dá por meio de um sistema de gestão de produtos que envolve coleta, estruturação, interpretação e disseminação de informações com base em vários programas, conceitos e ferramentas. Esse sistema de gestão auxilia as empresas a identificarem seus impactos ambientais, sociais e econômicos (positivos e

negativos) ao longo de todo ciclo de vida de cada produto de seu portfólio, permitindo-as atuarem nesses. Existem motivadores externos e internos para a implementação do LCM nas empresas, tanto de iniciativas voluntárias como reguladas, por exemplo: ter a sustentabilidade incorporada na estratégia empresarial; atender às demandas de mercado (importação/exportação), de investidores e compradores institucionais (públicos ou privados); atender políticas públicas nacionais e acordos internacionais.

A gestão do ciclo de vida é mais facilmente implementada e assimilada quando feita gradativamente, por exemplo, iniciando-se com um estudo de pegada de carbono ou escolhendo apenas um produto dentro do portfólio, e quando é incentivada pela alta gestão e passa a integrar as políticas e estratégias gerais da empresa. A empresa também precisa estar apta a expandir seu campo de colaboração e comunicação para todos os atores na cadeia de valor. O LCM pode ser adotado por empresas tanto de grande quanto de pequeno porte, em diversos setores da economia. Entendendo como implementar de forma efetiva a gestão do ciclo de vida, uma empresa pode descobrir benefícios valiosos para os negócios, como:

- Prover formas de integração entre as esferas da sustentabilidade (ambiental, social e econômica);
- Integrar a sustentabilidade dentro dos processos de P&D, planejamento, marketing, compras e comunicação;

- Melhorar o processo de tomada de decisão;
- Identificar oportunidades mútuas entre empresas que interagem em diferentes estágios do ciclo de vida de um produto;
- Abrir oportunidades de novos negócios.

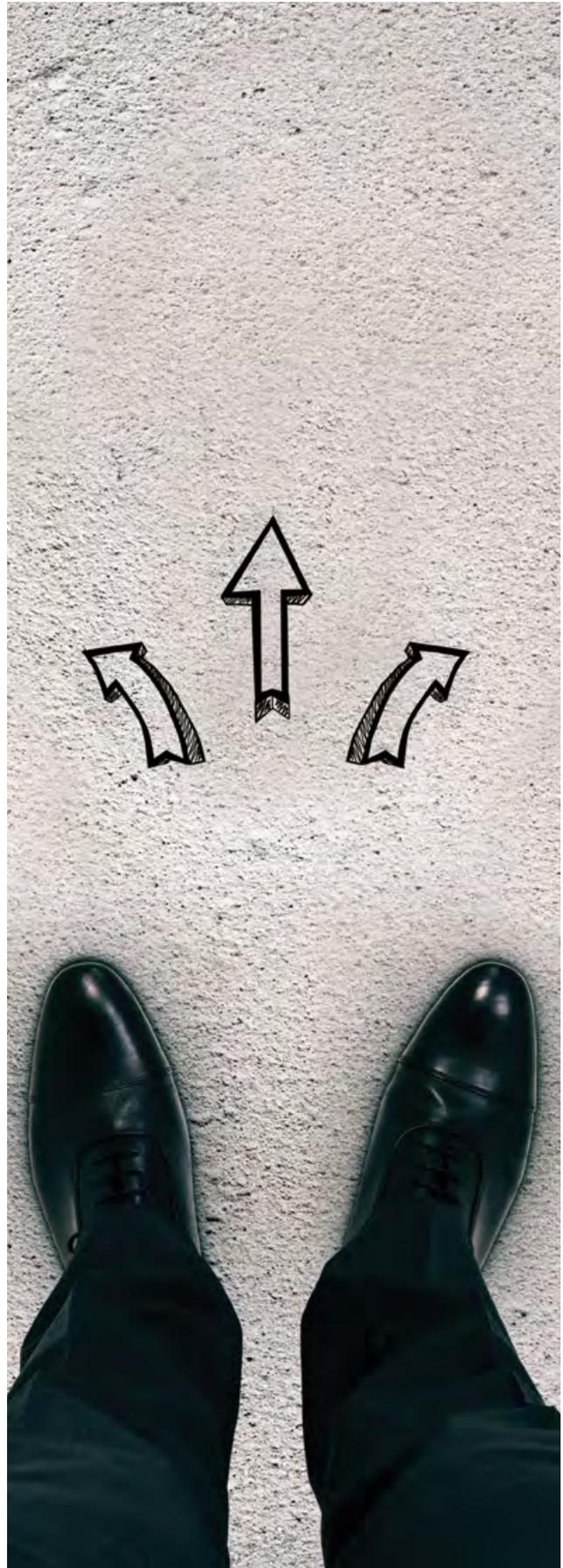
Naturalmente, para que o LCM seja efetivo, a empresa deve apoiar-se em informações confiáveis e quantitativas que a ajudem nos processos de tomada de decisão. Existem atualmente diversas ferramentas, técnicas e métodos que são utilizados na etapa de quantificação e guiam a estruturação de programas de gestão de produtos, como por exemplo: Avaliação de Ciclo de Vida (ACV); Avaliação Social do Ciclo de Vida (ASCV); Life Cycle Costing (LCC); Matriz de Insumo Produto; Design for Sustainability; entre outros.

APLICAÇÕES DA ACV

Sumário das diversas aplicações da ACV segundo Baumann e Tillman (2004)

Tomada de decisão	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento e <i>design</i> de produtos • Desenvolvimento e <i>design</i> de processos • Compras • Apoio para medidas regulatórias e instrumentos políticos
Aprendizado / exploração	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização de sistemas produtivos • Identificação de possibilidades de melhoria • Seleção de indicadores de desempenho ambiental
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • Rotulagem ambiental baseada em ACV • Declarações ambientais de produtos • <i>Benchmarking</i>

Fonte: (BAUMANN; TILLMAN, 2004, p. 22)



2. ACV no contexto empresarial: a experiência da CiViA

A iniciativa **Ciclo de Vida Aplicado – CiViA** nasceu no final de 2014, com o objetivo de apoiar a **incorporação do pensamento de ciclo de vida na gestão estratégica das empresas a partir da técnica de Avaliação de Ciclo de Vida**, capacitando seus membros nos conceitos que a embasam e apoiando sua aplicação no mapeamento e análise de externalidades ao longo de toda cadeia de valor. O projeto desenvolve suas atividades na forma de rede empresarial, promovendo a troca de experiências e boas práticas entre as organizações participantes, assim como oferecendo a elas acesso às discussões e referências de ponta no assunto.

Cada ciclo de atividades da CiViA é composto por uma capacitação nos métodos e ferramentas que serão utilizados (por exemplo: pegada de carbono, pegada hídrica ou outras), seguida de oficinas temáticas e grupos de trabalho que auxiliarão as empresas no desenvolvimento dos projetos, como construção do inventário do ciclo de vida, engajamento da cadeia de valor, uso e comunicação dos resultados dos estudos. Além disso, as empresas recebem suporte técnico da equipe da iniciativa, auxiliando-as em questões complexas e específicas de seus produtos.

Em 2015, no seu primeiro ciclo de atividades, optou-se por trabalhar apenas uma categoria de impacto ambiental: mudanças climáticas. Esse recorte facilitaria o entendimento de alguns conceitos-chaves da técnica de ACV por parte das empresas que já trabalhavam na elaboração de seus inventários corporativos de gases de efeito estufa (GEE) por meio do [Programa Brasileiro GHG Protocol](#). A maioria das empresas já conhece bem esse método (focado apenas nas emissões de suas empresas), sendo que agora passam a analisar o mesmo tema sob outra perspectiva: a pegada de carbono de seus produtos, gerindo as emissões de seus produtos, em todo seu ciclo de vida, requerendo também informações sobre as emissões de outras empresas e produtos. O ciclo se iniciou com uma capacitação em pegada de carbono com duração de 16 horas. O método utilizado como base para a capacitação foi o Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard (GHG Protocol para produtos), mas o método PAS 2050 e a norma



ISO 14067 também foram abordados. Ao todo, 13 empresas participaram das atividades em 2015, sendo que 11 optaram por desenvolver um projeto-piloto de pegada de carbono. Destes, seis projetos piloto foram finalizados.

Em 2016, além da capacitação em pegada de carbono, foi

oferecida uma capacitação em pegada hídrica (baseada na norma ISO 14046), aumentando a abrangência da iniciativa e dos projetos-piloto, incluindo na sua avaliação os impactos relacionados aos recursos hídricos. Nesse ciclo participaram 28 empresas, a partir das quais foram desenvolvidos 13 projetos (entre pegada de carbono e pegada hídrica).

EMPRESAS QUE DESENVOLVERAM PROJETOS-PILOTO DE PEGADA DE CARBONO E PEGADA HÍDRICA

Empresa	Produtos	Ano	Escopo (categorias de impacto analisadas)
	Grão de soja, óleo degomado e farelo	2015	Carbono
	Grão de milho	2016	Carbono
	Liga metálica FerroNíquel	2015	Carbono
	Óleo de soja engarrafado para consumo humano	2015	Carbono
 	Geração de energia eólica (Complexos Eólicos de Cutia e Bento Miguel)	2016	Carbono
	Torneira de mesa bica baixa para lavatório (Aspen modelo 1198.C35)	2016	Carbono e água
	Serviço de atendimento de guincho	2016	Carbono
	Cimento CPlI E-40	2015	Carbono
	Picanha bovina (Picanha Maturatta Friboi)	2016	Carbono e água
	Frango inteiro (Frango Seara DaGranja)	2016	Carbono e água
	Rolo de papel toalha (linha institucional)	2016	Carbono
	Calça Jeans	2015	Carbono
	Calça Jeans	2016	Água
	Etanol hidratado (combustível)	2016	Carbono e água
	Serviço de internet móvel - pacotes de dados 4G	2016	Carbono

Em seus primeiros anos de atividades, os principais resultados da CiViA foram:

7 OFICINAS DE CAPACITAÇÃO

sendo três turmas de pegada de carbono (2015, 2016 e 2017), duas de pegada hídrica (2016 e 2017) e duas capacitadas no uso de softwares e ferramentas de ACV (2016 e 2017).

90 PESSOAS CAPACITADAS

em métodos de pegada de carbono e pegada hídrica entre 2015 e 2017, sendo 40 pessoas na pegada de carbono e 50 na pegada hídrica.

5 PROJETOS DE PEGADA HÍDRICA

desenvolvidos em 2016 (pilotos). Em 2017, estes estudos serão aprofundados e novos deverão ser desenvolvidos em conjunto com as empresas-membro.

8 OFICINAS TEMÁTICAS

que trataram de temas como inventário de ciclo de vida, engajamento da cadeia de valor, uso e comunicação de estudos de ACV e competitividade de produtos brasileiros a partir da ACV.

15 PROJETOS DE PEGADA DE CARBONO

Seis em 2015 e nove em 2016; outros produtos serão estudados em 2017 junto com as empresas membro deste ciclo.

30 EMPRESAS MEMBRO

Em 2015, apenas 13 empresas participaram da CiViA. Esse número aumentou para 28 no ano seguinte e atingiu 30 empresas em 2017.

2.1. Construindo conhecimento: abordagem da CiViA

Desde seu lançamento, em 2014, a proposta e as atividades da CiViA incluem um forte componente de **capacitação**. O GVCes entende que é por meio da transferência e compartilhamento de conhecimento que se dá a formação para a sustentabilidade, sendo fundamental a apropriação dos temas pelos nossos *stakeholders*. No caso da CiViA, o pensamento de ciclo de vida e também as ferramentas necessárias para a incorporação da gestão do ciclo de vida de produtos precisam ser transmitidos para as empresas-membro do projeto. É por meio dos gestores e analistas participantes das atividades que se dará também a disseminação desse conhecimento para outras áreas da empresa, para além das equipes diretamente envolvidas, predominantemente da área de sustentabilidade, mas não limitadas a ela.

A temática da ACV engloba diversos temas e contextos, que podem ser analisados a partir das diversas categorias de impacto ambiental. Por esse motivo, realizar um estudo abrangente de ACV demanda o conhecimento de um conjunto de ferramentas e métodos específicos para calcular os impactos de cada categoria, além de conhecimento nas técnicas de ACV.

O contexto histórico e a evolução dos temas de sustentabilidade no Brasil, somado às experiências anteriores do GVCes, demonstraram que a grande maioria das empresas que passaram a demandar a agenda de ACV já possuía conhecimento prévio sobre alguns temas de sustentabilidade, especialmente sobre mudanças do clima. Um dos indicadores é a publicação anual de inventários corporativos de emissão de gases de efeito estufa (GEE) por 135 empresas no [Registro Público de Emissões de GEE](#) do [Programa Brasileiro GHG Protocol](#). Muitas dessas empresas não apenas quantificam suas emissões, como têm estabelecido metas e desenvolvido planos de redução e estratégias de adaptação às mudanças do clima.

Considerando que tratar a ACV de forma integral (abarcando todas as categorias de impacto ambiental) seria um grande desafio para as empresas iniciantes no assunto, decidiu-se optar por uma abordagem crescente e sequencial. Assim, as atividades e o planejamento da CiViA foram estruturados a partir de uma estratégia de construção coletiva e gradual de conhecimento, abordando uma categoria de impacto ambiental por vez. Em 2015 foi feito um recorte, abordando apenas a categoria de mudanças climáticas; esse tipo de estudo é conhecido como pegada de carbono. Em 2016, foi introduzida a pegada hídrica com a mensuração dos volumes de água consumidos ao longo do ciclo de vida do produto (captação² e uso consuntivo³). Em

2017 serão abordadas com maior profundidade a relação entre as duas categorias de impacto estudadas, além de aprofundar os estudos de pegada hídrica para quantificação dos impactos locais na disponibilidade hídrica. Nos próximos anos, serão incluídas as demais categorias de impacto ambiental, construindo assim uma visão completa e abrangente do ciclo de vida de um produto.

MÉTODOS UTILIZADOS PELA CIVIA

Escopo	Métodos
ACV	ISO 14040 e ISO 14044
Pegada de carbono (mudanças climáticas)	ISO 14067, PAS 2050 e GHG Protocol para Produtos
Pegada hídrica (esgotamento de recursos hídricos)	ISO 14046 e WFN (Water Footprint Network)

² Captação de água: remoção antropogênica da água de qualquer corpo hídrico ou bacia de drenagem, tanto permanentemente quanto temporariamente (ISO 14046)

³ Uso consuntivo da água: Quando ocorre a captação de água, mas não a devolução dessa água para a mesma bacia hidrográfica (ISO 14046).

Produto: um bem ou um serviço?



Ao mencionar a palavra “produto”, a maioria das pessoas pensam imediatamente num bem de consumo, como uma geladeira, um computador ou um veículo. No entanto, a norma ISO 14040 define produto de uma forma simples: “qualquer bem ou serviço”. Portanto, a técnica da ACV é válida para quantificar os impactos ambientais de qualquer tipo de produto, independentemente de suas características.

No caso dos serviços, o maior desafio no cálculo da pegada de carbono é a definição da abrangência do estudo. Superado esse desafio, a pegada de carbono segue como em qualquer outro tipo de estudo. A empresa **EcoRodovias** decidiu encarar essa difícil tarefa em 2016 e, após grandes dificuldades na definição do objetivo e abrangência, conseguiu finalizar um estudo com alta qualidade. O produto selecionado foi o serviço de atendimento de guincho aos usuários que é reconhecido por sua importância, pelo conforto ou mesmo pela segurança de todas as pessoas que trafegam pelas rodovias. O objetivo do estudo foi de reconhecer e capturar oportunidades de redução das emissões de GEE, considerando que esse serviço é o mais carbono intensivo de todos relacionados ao atendimento de usuários na empresa.

A empresa **Kimberly Clark** escolheu um bem de consumo para analisar: o papel toalha na linha institucional, cuja função é secar as mãos do usuário. Nesse caso, a definição da abrangência foi bem mais simples: do berço ao túmulo. O ciclo de vida do produto começa na obtenção da matéria-prima – cultivo do eucalipto, incluindo todos os insumos necessários nessa fase agrícola. A madeira é processada para a obtenção da celulose, que é recebida pela Kimberly Clark, responsável pela fabricação do papel toalha. O produto final é armazenado em um centro de distribuição, de onde parte para os clientes pelo Brasil afora. A etapa de uso consiste na própria ação de secar as mãos com o papel toalha. Finalmente, o papel é destinado a um aterro sanitário, onde irá se decompor, devolvendo para a atmosfera o carbono que havia sido absorvido pelo eucalipto durante a fotossíntese.



Outro aspecto importante é o compartilhamento de conhecimento e o aprendizado por parte dos representantes das empresas, que são componentes essenciais do projeto. Para garantir isso, a CiViA desenvolveu capacitações específicas nos métodos de pegada de carbono e pegada hídrica. Cada tema é abordado em uma capacitação de 16 horas em que os conhecimentos essenciais e ferramentas são transmitidas para as empresas-membro, além de conhecimentos básicos sobre ACV. Dessa forma, os profissionais se apropriam do conhecimento e estão habilitados a conduzir os projetos-piloto, aplicando na prática os conceitos aprendidos em sala de aula. No médio prazo, as empresas estarão aptas a desenvolver estudos “completos” de ACV (aqueles que englobam todas as categorias de impacto ambiental relevantes para o produto estudado) a partir do conhecimento e experiências acumulados.

“Participar dessa capacitação foi importante para mim enquanto profissional, para levar essa visão para dentro da empresa e vender isso internamente, e também como cidadão, para entender melhor o impacto do meu consumo”. Pedro Arroyo, representante da Fibria sobre a capacitação em pegada de carbono (2017).

A escolha pela construção gradual de conhecimento também está alinhada às práticas mundiais e ao desenvolvimento dos próprios métodos. Ambas as categorias de impacto abordadas pela CiViA até o momento (mudanças climáticas e esgotamento de recursos hídricos) se desenvolveram e ganharam mais importância que as demais nos últimos anos, havendo, inclusive, métodos específicos para a condução de estudos desse tipo. Esse fato reforça também a demanda por informações específicas sobre a pegada hídrica e a pegada de carbono de produtos por diferentes *stakeholders*.

Vale ressaltar, porém, que apesar de os temas serem tratados de forma segmentada nos primeiros anos da CiViA, o objetivo da iniciativa é tratar da gestão completa do ciclo de vida de produtos, abrangendo todos os potenciais impactos existentes e como reduzi-los. Por esse motivo, toda

a abordagem é feita a partir dos conceitos fundamentais do pensamento de ciclo de vida, que interliga todos os temas em uma única estratégia consolidada.

2.2. Alcance da iniciativa

Os avanços da inclusão do pensamento de ciclo de vida na gestão empresarial puderam ser claramente percebidos ao longo dos primeiros anos da CiViA. Após terem participado das oficinas de capacitação e de terem tido a oportunidade de aplicar os conceitos na prática (por meio dos projetos e pilotos), os representantes das empresas passaram a compreender os reais **benefícios da ACV para os negócios**. As discussões promovidas nos grupos de trabalho da iniciativa refletiram um importante alinhamento entre os objetivos dos estudos de ACV e a estratégia das empresas, fato que tem contribuído para a promoção de resultados cada vez mais significativos ao final de cada ciclo de atividades.

“Mesmo com a publicação da ISO, em 2014, o seu entendimento e aplicação prática não é simples e consensual. Desta forma, esta capacitação nos deu um melhor direcionamento, uma orientação positiva para que possamos melhorar o uso de água em nossa empresa, ou seja, nos tornarmos cada vez mais eficientes”. João Vieira Dias, analista de recursos hídricos da Vale, sobre o treinamento de pegada hídrica (2016).

Muitos desses resultados foram divulgados na forma de artigos e trabalhos enviados a fóruns, congressos e eventos (acadêmicos e não acadêmicos) de ACV, no Brasil e no exterior. A necessária interação entre os meios acadêmico e empresarial ganhou força com a produção e publicação de materiais elaborados em conjunto entre a equipe da CiViA e os representantes de empresa, promovendo um impacto positivo em toda a comunidade de ACV. No contexto empresarial, a equipe da CiViA tem participado ativamente da [Rede Empresarial Brasileira de ACV \(Rede](#)

[ACV](#)), contribuindo para as discussões de ACV no contexto empresarial brasileiro junto a grandes empresas e outras instituições de renome. O convite para integrar a Rede ACV como representante da academia é outro reflexo do alcance positivo obtido pela iniciativa.

O GVCes esteve presente, desde 2014, nos principais encontros de ACV, com destaque para:

- [V Congresso Brasileiro de Gestão do Ciclo de Vida \(V CBGCV – setembro/2016\)](#), principal congresso nacional a tratar do tema, é promovido pela Associação Brasileira de Ciclo de Vida (ABCV) e foi organizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – instituições expoentes no tema da ACV. Nesse evento, dois importantes resultados para o trabalho desenvolvido na CiViA foram a participação de representantes da iniciativa em plenária com especialistas e a premiação de um dos artigos apresentados. O artigo, que trata sobre comunicação e ACV, recebeu convite para publicação na *Revista Latino Americana em Avaliação do Ciclo de Vida (Lalca)*, primeira revista dedicada exclusivamente ao tema do Pensamento do Ciclo de Vida na região, de acesso aberto. A Lalca tem lançamento previsto para o segundo semestre de 2017.

- [Cycle 2016 \(outubro/2016\)](#), fórum internacional realizado em Montreal, Canadá que contou com a presença de cerca de 200 pesquisadores de oito países diferentes. Com poucos trabalhos da América Latina, a participação do GVCes permitiu apresentar o status e os avanços da ACV no Brasil, despertando interesse de um público qualificado.

Em 2017, outros dois eventos relevantes devem mobilizar a comunidade brasileira e internacional de ACV:

Em maio aconteceu em Jaguariúna, São Paulo, a segunda edição do [Fórum BRACV](#). A equipe da CiViA esteve presente neste evento nacional que reuniu especialistas em diversos temas da ACV.

E em setembro acontecerá o [8th International Conference on Life Cycle Management \(LCM 2017\)](#), o congresso europeu de ACV (bianaual). Este é o principal fórum de discussão que foca na aplicação prática da ACV, especialmente na gestão empresarial. Os cinco artigos produzidos no âmbito da CiViA e aceitos no congresso contribuirão para levar as experiências brasileiras para o restante do mundo.

Um resumo dos trabalhos sobre ACV que foram produzidos nos últimos são apresentados na tabela a seguir. Os trabalhos enviados para o IV CBGCV precederam o lançamento da CiViA; os demais retratam as experiências da iniciativa e de suas empresas membro, como resultados de projetos de pegada de carbono e/ou pegada hídrica desenvolvidos nos em 2015 e 2016.

Intercement: uso da pegada de carbono na diferenciação de produtos



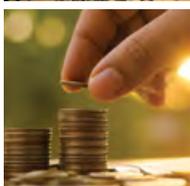
Em 2015, a **Intercement** decidiu utilizar a pegada de carbono para comparar as emissões de GEE de dois tipos de concreto: um convencional e um considerado ecoeficiente, desenvolvido pela empresa em parceria com a Escola Politécnica da USP. Para serem comparáveis, os dois produtos devem exercer a mesma função; nesse caso, as duas opções de concreto possuem as mesmas características técnicas. O resultado do estudo, desenvolvido no âmbito da CiViA, indicou uma redução de 32% nas emissões de GEE do concreto ecoeficiente em relação ao convencional, demonstrando a capacidade da nova tecnologia em reduzir tais emissões. Esse estudo foi publicado no 7º Congresso Brasileiro do Cimento, ocorrido em junho de 2016 em São Paulo. O atributo ambiental do concreto ecoeficiente, ratificado pelo cálculo da pegada de carbono, deve agregar mais valor ao produto, principalmente com a crescente demanda pela certificação de “edifícios verdes”. A certificação LEED, por exemplo, incentiva o uso de produtos e materiais cujas informações de ciclo de vida estejam disponíveis e que tenham impactos ambientais, econômicos e sociais de ciclo de vida vantajosos.

TRABALHOS QUE ABORDAM O PENSAMENTO DE CICLO DE VIDA APRESENTADOS E PUBLICADOS DESDE 2014.

IV CBGCV | IV Congresso Brasileiro sobre Gestão pelo Ciclo de Vida | Congresso Brasileiro de ACV (novembro/2014)


“Influência da matriz elétrica na adaptação de inventários de ciclo de vida para o cenário brasileiro”

Ricardo Mattos e Dinato, Renato Soares Armelin, Mario Prestes Monzoni Neto, Felipe Giasson Lucas


“O pensamento do ciclo de vida como abordagem sistêmica para a tomada de decisão das compras públicas”

Gabriela Alem Appugliese, Luciana Stocco Betiol, Lígia Ramos

7º CBCi | 7º Congresso Brasileiro de Cimento (junho/2016)


“Pegada de carbono comparativa de concreto ecoeficiente”

 Mariana Figueira Lacerda de Menezes, Seiiti Suzuki, Taynara Ribas Pereira, Beatriz Cristina Koszka Kiss, Ricardo Mattos e Dinato
 Empresa parceira: Intercement

V CBGCV | V Congresso Brasileiro sobre Gestão pelo Ciclo de Vida | Congresso Brasileiro de ACV (setembro/2016)


“Comunicação e ACV: os desafios das empresas ao comunicar resultados ambientais no atual cenário brasileiro” (artigo premiado)

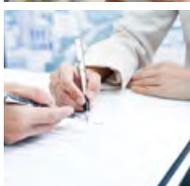
Beatriz Cristina Koszka Kiss, Luciana Stocco Betiol, Lígia Ramos


“Pegada de carbono de uma calça jeans produzida no Brasil e a influência dos cenários da etapa de uso”

 Suelen Joner, Isaura Schmidt Morél, Vinícios Meneguzzi Malfatti, Ricardo Mattos e Dinato
 Empresa parceira: Lojas Renner

“A transição da gestão empresarial para a gestão de produtos: uso da pegada de carbono como ferramenta”

Beatriz Cristina Koszka Kiss, Ricardo Mattos e Dinato


“Avaliação de Ciclo de Vida como ferramenta de apoio às ações de Compras Públicas Sustentáveis: O caso do Estado de São Paulo”

Luciana Stocco Betiol, Lígia Ramos, Denize Cavalcanti

Discute as implicações da ausência de um banco de dados brasileiro com dados de ACV e relata os resultados da adaptação e comparação de alguns dados internacionais com a realidade nacional. As adaptações feitas dizem respeito ao ajuste da matriz elétrica conforme o cenário brasileiro e refletiram diferenças significativas. [<http://bit.ly/CIVIA01>]

Discute a relação entre o pensamento de ciclo de vida e a gestão pública, sob a ótica das compras sustentáveis. Também apresenta o cenário regulatório brasileiro que contempla a ACV e propõe caminhos para o avanço do tema no contexto das políticas públicas. [<http://bit.ly/CIVIA02>]

Descreve o estudo comparativo de ACV realizado pela Intercement para dois tipos de concreto, a partir da pegada de carbono. O artigo relata a metodologia e dados utilizados, além de evidenciar os benefícios ambientais do concreto ecoeficiente na redução das emissões de GEE. Por fim, apresenta alternativas do produto e estratégias possíveis de mitigação. [<http://bit.ly/CIVIA03>]

Descreve as experiências de três empresas-membro da CiViA na comunicação dos resultados de seus estudos de pegada de carbono. O artigo destaca os desafios e aprendizados das empresas nos contextos regulado e voluntário brasileiro. Também relata os resultados das discussões feitas sobre o tema no âmbito da iniciativa em 2015, assim como os potenciais desdobramentos necessários. [<http://bit.ly/CIVIA04>]

Descreve as atividades e as conclusões do estudo de pegada de carbono da calça jeans, realizado pelas Lojas Renner em 2015. Os resultados do estudo destacam a parcela significativa de emissões na etapa de uso do produto, assim como as potenciais variações conforme tipo de uso. Por fim, reforça a importância da comunicação das informações aos consumidores, que devem direcionar os esforços da empresa nos próximos anos. [<http://bit.ly/CIVIA05>]

Relata os aprendizados do primeiro ano da iniciativa CiViA, construídos coletivamente com suas empresas-membro no ano de 2015, desde a capacitação de empresas em ACV e pegada de carbono, até os resultados dos estudos desenvolvidos por elas. O artigo elenca os principais desafios enfrentados pelas empresas e pela equipe da iniciativa na transição da gestão corporativa para a gestão do ciclo de vida de produtos. [<http://bit.ly/CIVIA06>]

Discute a inclusão do pensamento de ciclo de vida nas tomadas de decisão relativas às compras públicas no Brasil, por meio da experiência do governo do Estado de São Paulo. Além de apresentar o processo de construção de fichas técnicas para alguns produtos e o arcabouço regulatório, traz os desafios para a adoção mais ampla das compras sustentáveis no país. [<http://bit.ly/CIVIA07>]

Cycle 2016 | 5th International Forum on the Life Cycle Management of Products and Services (outubro/2016)



“The transition of business management towards product management: the use of the carbon footprinting tool”

Beatriz Cristina Koszka Kiss, Ricardo Mattos e Dinato

LCM 2017 | 8th International Conference on Life Cycle Management | Congresso Europeu de ACV (setembro/2017)



“Carbon footprint assessment of a wind power plant in Brazil: enhancing product value and life cycle management at COPEL”

Murilo Agio Nerone, Raquele Cristina Morretti de Souza, Matheus Henrique Novo Fernandes, Beatriz Cristina Koszka Kiss, Ricardo Dinato
Empresa parceira: COPEL



“Inclusion of LCA as a strategic theme in the Brazilian company Duratex”

Fernanda Bueno Marcondes Vieira Miranda, Beatriz Cristina Koszka Kiss, Ricardo Mattos e Dinato, Matheus Henrique Novo Fernandes
Empresa parceira: Duratex



“Life cycle assessment of animal protein produced in Brazil: impact of the carbon footprint in the value chain”

Alexandre Yorikuni Kavati, Claudia Veiga Jardim, Beatriz Cristina Koszka Kiss, Matheus Henrique Novo Fernandes
Empresa parceira: JBS



“Carbon and water footprint of hydrous ethanol from Brazilian sugarcane produced by Odebrecht Agroindustrial”

Carlos Sodré, Mônica Alcântara, Matheus Henrique Novo Fernandes, Beatriz Cristina Koszka Kiss
Empresa parceira: Odebrecht Agroindustrial



“Communicating LCA results in Brazil: case studies using the carbon and water footprint approaches”

Beatriz Cristina Koszka Kiss, Luciana Stocco Betiol, Lígia Ramos

O mesmo conteúdo do artigo “A transição da gestão empresarial para a gestão de produtos: uso da pegada de carbono como ferramenta”, apresentado no V CBGCV, foi adaptado para apresentação no fórum internacional. [<http://bit.ly/CIVIA08>]

Relata a experiência da COPEL no desenvolvimento do estudo de pegada de carbono de um parque eólico e apresenta os resultados do estudo. Um resultado inesperado é destacado no texto, que diz respeito à contribuição da supressão vegetal nas emissões totais da usina. O artigo também explora o potencial do uso da ACV nas futuras decisões estratégicas da empresa, agregando valor ao serviço. [<http://bit.ly/CIVIA09>]

Relata a experiência da Duratex e os resultados do estudo de ACV (pegada de carbono e hídrica) desenvolvido para uma torneira. O destaque se dá na fase de uso do produto, que representa a maior parcela das emissões e do consumo de água. O artigo aborda, ainda, a inclusão da ACV na construção da estratégia de sustentabilidade da empresa para o período 2017-2025. [<http://bit.ly/CIVIA10>]

Descreve os resultados dos estudos de pegada de carbono para a picanha e para o frango, desenvolvidos em 2016 pela JBS. Dentre os resultados relatados, destaca-se a maior parcela das emissões de GEE nas etapas de produção de grãos e de ração animal. Os aprendizados da empresa com relação à gestão do ciclo de vida dos produtos também são apresentados. [<http://bit.ly/CIVIA11>]

Relata as atividades desenvolvidas e os resultados do estudo de ACV (pegada de carbono e hídrica) do etanol produzido pela Odebrecht Agroindustrial. O artigo destaca os pontos críticos de cada impacto, localizados na etapa agrícola (plantação e transporte da cana-de-açúcar) e traz alguns desdobramentos do uso da ACV na gestão estratégica da empresa. [<http://bit.ly/CIVIA12>]

Relata a experiência da CiViA e de suas empresas-membro no que diz respeito à comunicação dos resultados de estudos de ACV. O artigo discute os aspectos regulatórios e os desafios empresariais na escolha dos públicos e das informações a serem divulgadas, evidenciando a evolução do tema no contexto brasileiro. [<http://bit.ly/CIVIA13>]

3. ACV na prática: Life Cycle Management

Gerir o ciclo de vida de um produto consiste em desenvolver um conjunto de ações, metas e iniciativas que ajudem a reduzir os impactos negativos e promover melhorias no produto, gerando cada vez mais impactos positivos. Assim, o Life Cycle Management (ou gestão do ciclo de vida) de produtos operacionaliza o pensamento de ciclo de vida, colocando as ferramentas e metodologias existentes em prática, seja no contexto ambiental, social, econômico, seja na combinação desses três elementos na gestão da sustentabilidade ao longo do ciclo de vida.

O Life Cycle Management consiste em uma das etapas a serem percorridas rumo à sustentabilidade de um produto, como esquematizado no *framework* abaixo. Como pode ser observado, os dados que compõem os estudos de ACV e as diversas abordagens (metodologias e ferramentas)

formam as bases da pirâmide que engloba diversas áreas de conhecimento. Além desses, o caminho rumo às práticas sustentáveis passa ainda pela construção de programas e pelo estabelecimento de metas e atividades, voluntárias e mandatárias, nos contextos público e privado. Alguns exemplos: estabelecimento de critérios de compras e seleção de fornecedores sustentáveis, políticas de reciclagem e logística reversa, programas de rotulagem ambiental de produtos, programas de certificação, entre outros.

No contexto empresarial, a implementação do LCM segue a lógica do PDCA – Plan, Do, Check, Act das muito conhecidas normas ISO 9000 e 14000. Além do conjunto de dados e resultados de estudos de ciclo de vida, a gestão estratégica da sustentabilidade do portfólio também demanda o envolvimento de diversos

FRAMEWORK DE SUSTENTABILIDADE PARA A ABORDAGEM DE CICLO DE VIDA



profissionais e áreas, estando alinhada à **abordagem sistêmica proposta pelo pensamento de ciclo de vida**. Assim, a gestão do ciclo de vida dentro do contexto empresarial pode se constituir de diversas formas, como também precisa evoluir à medida que se torna *mainstream* junto às demais práticas de gestão.

“Muitos consideram estudos de ACV um tanto complicados, mas este é o caso da ACV refletindo as complexidades de nosso mundo.”
(BAUMANN; TILLMAN, 2004).

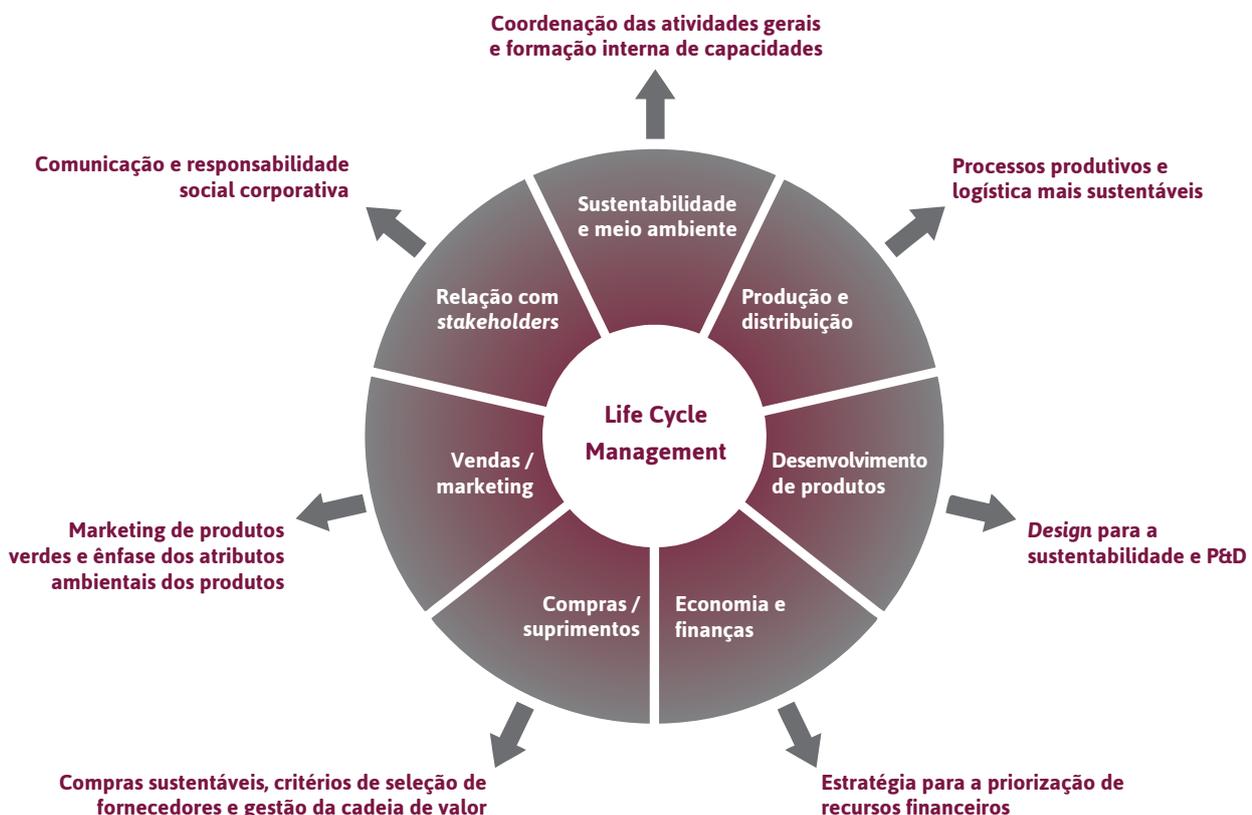
Fazer um estudo de ACV significa aplicar esse conceito ao escopo ambiental, focando nas relações existentes entre o meio natural e os materiais que constituem o produto e os processos que acontecem nas diversas etapas de seu ciclo de vida. Os estudos de ACV devem anteceder quaisquer ações de gestão, uma vez que proporcionam uma forma de mensurar os potenciais impactos ambientais e direcionar os esforços corretamente. Dado esse cenário, é importante evidenciar que não existem respostas simples no LCM, já que é necessário compreender os sistemas naturais para poder quantificar os potenciais impactos em um estudo de ACV.

O primeiro passo para implementar o LCM é analisar os resultados quantitativos dos estudos de ACV e identificar os *hot spots* (pontos críticos⁴). Esses podem ser genéricos – como etapas do ciclo de vida do produto – ou mais específicos, como um processo ou componente utilizado. Independente da estratégia ou foco adotados, é fundamental que as atividades e estratégias relacionadas à gestão do ciclo de vida estejam pautadas em dados com alta completude e confiabilidade. Dessa forma, aumenta também a probabilidade de se obter resultados satisfatórios, além de se garantir métricas coerentes para futura comparabilidade de desempenho. Recomenda-se, por exemplo, que o estudo de ACV seja submetido a um processo de revisão crítica⁵ por especialistas.

⁴ Hot spots ou pontos críticos: são as etapas ou processos onde ocorrem os principais impactos do ciclo de vida de um produto.

⁵ Revisão crítica: processo que visa a assegurar a consistência entre uma avaliação de ciclo de vida e os princípios e requisitos das normas Brasileiras sobre avaliação de ciclo de vida (ISO 14040).

PAPEL DAS DIVERSAS ÁREAS DA EMPRESA NO LCM



Fonte: adaptado de UNEP (2007), p. 25.

Outro aspecto que ajuda a garantir a eficácia em um plano de LCM é o objetivo do estudo de ACV. Esse deve ser muito bem definido e deve guiar as atividades de gestão que se seguem, permitindo a conexão entre os resultados obtidos e as demandas dos tomadores de decisão na empresa. Gerir a cadeia do produto e suas complexidades é o que se pretende atingir por meio da visão sistêmica oferecida pela ACV. Os principais ganhos decorrentes da gestão de produtos a partir da ótica da ACV passam pelas áreas de:

- **Inovação:** desenvolvimento de novos processos produtivos e tecnologias para a oferta de bens e serviços menos impactantes; na exploração de novos materiais e redução da dependência de recursos naturais; nos processos de tratamento e descarte dos produtos, nas alternativas de uso, manutenção, reúso e reciclagem, entre outros.
- **Planejamento estratégico:** criação e análise de cenários alternativos para os produtos; poder de escolha mais consciente a partir da comparabilidade de produtos, processos e materiais e seus respectivos potenciais impactos ambientais; construção de novos modelos de negócio e de estratégias de sustentabilidade pautadas no pensamento de ciclo de vida.

- **Influência na cadeia de valor:** remoção ou modificação dos produtos mais impactantes por meio de escolhas de fornecedores e parcerias estratégicas ao longo de toda a cadeia de valor para o desenvolvimento de melhores produtos, escolha de materiais e de processos produtivos e logísticos menos impactantes.
- **Consumidor final:** potencial de mudança e influência nas escolhas dos consumidores por produtos menos impactantes, por meio da comunicação de aspectos ambientais de produtos, rótulos específicos e campanhas de incentivo.

Os diversos esforços na direção do LCM contribuem para a otimização de processos e produtos, melhorando seu desempenho ambiental. Ao mesmo tempo, são úteis para o fortalecimento da imagem e da credibilidade da empresa e de suas marcas, melhorando a relação com fornecedores e agregando valor aos investidores.

Nas próximas páginas aprofundamos algumas possibilidades do LCM nos contextos de comunicação estratégica da ACV; engajamento e envolvimento da cadeia de fornecimento; competitividade e comércio internacional; e compras sustentáveis. Os exemplos e atividades apresentados a seguir destacam alguns dos temas mais relevantes que relacionam a ACV com a gestão empresarial.

Duratex incorpora a ACV em sua estratégia de sustentabilidade



A **Duratex S.A.**, empresa brasileira produtora de painéis de madeira, louças e metais sanitários e sistemas de aquecimento de água, desenvolveu em 2016 seu primeiro projeto-piloto que utiliza o conceito de ACV para a torneira Aspen Bica Baixa, um produto com volume de vendas considerável entre as linhas competitivas da marca Deca. O objetivo era conhecer mais sobre essa técnica e entender sua aplicabilidade na companhia a partir da análise da pegada de carbono e da pegada hídrica do produto. O estudo mostrou que para as categorias analisadas, a maior parcela do impacto se concentra na etapa de uso da torneira (cerca de 87% para carbono e 99% para água), apontando que os principais esforços da companhia devem ser direcionados ao desenvolvimento de produtos que cumpram sua função usando o menor volume de água possível, como é o caso das linhas de produtos economizadores Deca. Além disso, esses esforços estão alinhados com a estratégia de desenvolvimento de novos produtos ecoeficientes e melhorias constantes realizadas pela marca. O projeto teve envolvimento interno das áreas de Sustentabilidade, Racionalização e Melhoria e de Engenharia de duas unidades da Duratex, em São Paulo e Jundiaí. Após a realização do piloto, os envolvidos puderam incorporar o conhecimento e entender o potencial do uso da ACV para o negócio. Com isso, a ACV passou a fazer parte da Estratégia de Sustentabilidade da empresa e dos compromissos para o período de 2017 a 2025, sendo uma de suas metas “realizar a ACV dos produtos com maior volume de vendas em cada unidade de negócio”.

3.1. Comunicação e ACV

Segundo as normas ISO que direcionam as práticas da ACV, a comunicação deve acontecer em cada uma das fases do estudo, sendo que o princípio da transparência deve guiar estes esforços. Não são apenas os resultados e conclusões do estudo que devem e podem ser comunicados, sendo possível também criar relatórios específicos para outras fases e resultados parciais, como o relato das premissas utilizadas, os resultados do ICV (inventário de ciclo de vida), os critérios utilizados para escolha das categorias de impacto, os processos de coleta de dados, entre outros.

Independentemente de qual é o aspecto, comunicar questões relacionadas à ACV pode se tornar uma tarefa trabalhosa e exigirá do interlocutor competências diversas para lograr informar ao público-alvo aquilo que se deseja. Algumas perguntas frequentemente feitas pelos comunicadores são descritas no quadro abaixo. A escolha do público para quem será comunicada a ACV

é o ponto de partida, sendo fundamental que os objetivos da comunicação estejam alinhados a ele. Como cada estudo é único, dificilmente a comunicação será padronizada, sendo necessário discutir o formato e a informação disponibilizada para cada tipo de público. Cada público requer uma forma e conteúdo específicos, sendo coerente ponderar também o nível de detalhamento de aspectos técnicos e rigor científico aplicáveis em cada caso. Por exemplo, se o objetivo é conscientizar o consumidor individual sobre sua responsabilidade no ciclo de vida de um produto, a comunicação deverá ter um formato menos científico, se aproximando da realidade desse público. Será necessário traduzir conceitos e dados técnicos do estudo para uma linguagem mais coloquial e de acordo com o grau de conhecimento do consumidor sobre o tema. Também será importante relacionar os resultados de cada categoria de impacto ambiental com elementos de seu cotidiano, facilitando assim a assimilação. Por outro lado, um relatório técnico de um estudo de ACV que será submetido para um painel de revisores deverá conter o maior nível de detalhes possível, especificando todos os aspectos científicos adotados e com uma linguagem técnica adequada ao grau de conhecimento do leitor (especialista em ACV).

Para qual público os resultados deverão ser comunicados?

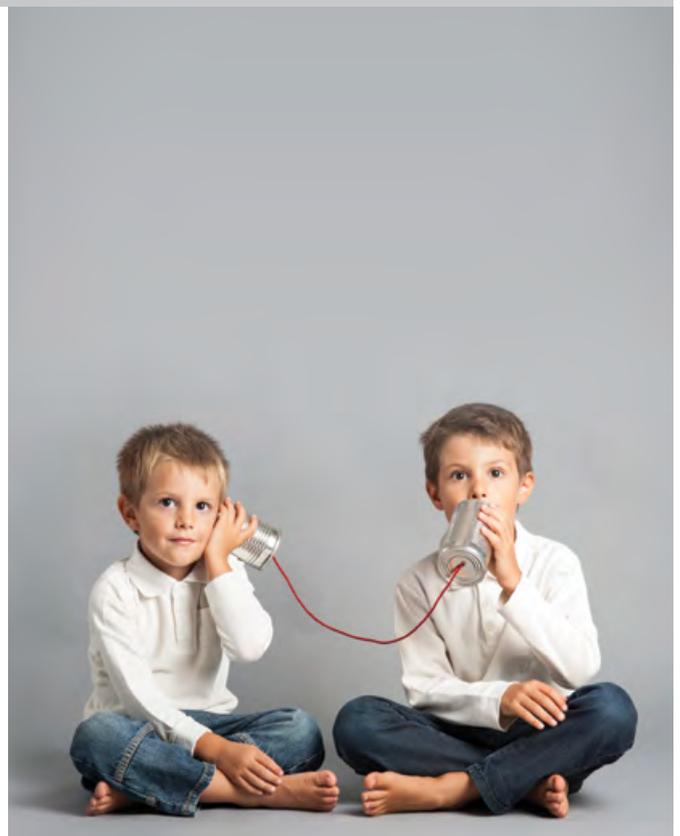
A comunicação incluirá resultados quantitativos ou apenas qualitativos?

O público de interesse terá capacidade para compreender os resultados?

Qual é o melhor veículo para levar estas informações ao público correto?

Qual é o grau de profundidade técnica que esta comunicação deve atender?

O que se espera como reação do público?



COMUNICAÇÃO E ACV: PÚBLICOS E CANAIS



Cadeia impulsiona a inserção da ACV na Odebrecht Agroindustrial

ODEBRECHT
Agroindustrial

A Odebrecht Agroindustrial atua na produção e comercialização de etanol, energia elétrica e açúcar, com capacidade de produção anual de 3 bilhões de litros de etanol e 2,7 mil GWh de energia elétrica a partir de biomassa. Impulsionado por demandas externas de clientes, em 2016 a empresa desenvolveu um projeto-piloto de ACV para quantificar a pegada de carbono e a pegada hídrica do etanol hidratado. Além de conhecer os impactos relacionados ao produto para aprimorar a gestão, a empresa também passou a atender a uma demanda do mercado interno e externo, que já havia solicitado informações da pegada de carbono do produto. Um exemplo foi o cliente Braskem, que utiliza os dados para elaborar a ACV do polímero verde produzido a partir do etanol de cana-de-açúcar. Durante o estudo, dois de seus principais fornecedores conheceram a ferramenta, gerando oportunidade para a Odebrecht Agroindustrial apoiar o desenvolvimento da cadeia nesse tema. Os resultados mostraram quais são os pontos críticos no ciclo de vida do etanol hidratado e se tornaram indicadores internos da empresa que serão acompanhados pela diretoria em relatórios trimestrais. Além disso, foi possível evidenciar os aspectos positivos da produção e uso do etanol em relação aos produtos similares.

A comunicação no contexto da ACV pode se dar tanto na esfera voluntária quanto regulada, sendo que atualmente existem diversos padrões que auxiliam os gestores nesta escolha. Conforme o objetivo do desenvolvedor do estudo, os resultados da ACV podem ser úteis para uma rotulagem ambiental de produtos ou para a participação em programas específicos; como também podem atender a exigências de compradores ou órgãos internacionais de comércio. Alguns exemplos são apresentados a seguir.

The Single Market for Green Products Initiative: desde 2013, a União Europeia tem trabalhado no desenvolvimento desta iniciativa que foca na comunicação eficiente do desempenho ambiental de produtos e de empresas por meio da redução de ambiguidades com relação ao potencial de “ser verde”. Dentre outros aspectos, recomenda que o desempenho ambiental dos produtos seja mensurado pela ACV e comunicada por meio do Product Environmental Footprint – PEF (Pegada Ambiental do Produto). Segundo a Comissão Diretiva do programa, antes do ano de 2020 não devem ser esperadas regras ou legislação específica sobre o tema. Caso as declarações ambientais de produtos passem a ser mandatárias no futuro próximo, essa poderá representar uma barreira comercial não tarifária para muitos dos produtos brasileiros que são comumente exportados para a Europa, como carnes, couro e café.

“Estamos começando a trabalhar com ciclo de vida, com o objetivo de nos antecipar a futuras demandas do mercado, de nossos clientes”. Jonerson Neri, representante do Grupo Moura em oficina de capacitação em pegada de carbono (2017).

Certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) para edificações: a versão mais recente, LEED V4, inclui na lista de pré-requisitos a Declaração Ambiental de Produto (DAP) dos produtos utilizados nas edificações que desejam atingir o selo de maior qualificação, o LEED Platinum.

Rotulagem ambiental da série de normas ISO 14000: definem regras e especificam três tipos de rotulagem ambiental para produtos no contexto autorregulado. São elas as rotulagens tipo I (rótulo ambiental – ISO 14020), tipo II (autodeclaração ambiental - ISO 14021) e tipo III (declaração ambiental – ISO 14025), além da norma ISO 14020 que traz diretrizes gerais sobre rótulos e declarações ambientais.

Outro aspecto relevante na aplicação da ACV é compreen-

der como essa técnica pode auxiliar na oferta de produtos menos impactantes, assim como influenciar os diversos atores presentes no seu ciclo de vida rumo à redução dos impactos negativos adjacentes. Ainda que em muitos casos não esteja provado que a competitividade de produtos está diretamente relacionada ao seu desempenho ambiental, já é possível observar alguns direcionadores de mercado que sinalizam mudanças e tendências nessa direção.

Comunicando resultados de um estudo de ACV: caso Lojas Renner

LOJAS RENNER S.A.

RENNER CAMICADO YOUCOM

A **Lojas Renner** desenvolveu em 2015 o estudo de pegada de carbono de uma calça jeans, produto emblemático para a empresa, com grande volume de vendas. Sendo este o primeiro trabalho da empresa na temática da ACV, havia o interesse em se divulgar os resultados do estudo da calça jeans. Naturalmente, surgiram diversas dúvidas em como comunicar, já que não há diretrizes, protocolos ou guias específicos voltados a esse fim. Diante disso, a decisão da Lojas Renner foi optar pela comunicação institucional dos resultados da pegada de carbono da calça jeans em seu relatório anual. O público-alvo escolhido foram os investidores e outros *stakeholders* que acessam normalmente este tipo de relatório. Uma boa prática apresentada pela empresa foi contextualizar o estudo antes de apresentar os resultados, oferecendo informações essenciais sobre o escopo e contexto do estudo. Mesmo sendo um grande desafio informar de maneira simples e sucinta as complexidades envolvidas na ACV, a empresa logrou inclusive reforçar o conceito de responsabilidade compartilhada das emissões do produto: os resultados foram apresentados para três cenários diferentes (chamado de análise de sensibilidade), evidenciando que as práticas de uso do produto influenciam diretamente nas emissões relativas ao ciclo de vida da calça jeans.

A evolução da **rotulagem ambiental de produtos** é um exemplo. Cada vez mais compradores (individuais ou institucionais) passaram a exigir maior transparência dos produtos, impulsionando os fabricantes a informarem dados ambientais como a pegada de carbono, o conteúdo de componentes tóxicos, a quantidade de água utilizada na fabricação dos produtos. Esse movimento provocou um alerta para os fabricantes, que, por sua vez, passaram a cobrar o mesmo tipo de informação de seus fornecedores, e assim sucessivamente. Assim, como parte normal de seus negócios, os elos da cadeia passaram a se envolver nas questões ambientais, aumentando a quantidade de informações geradas, para os mais diversos públicos.

No Brasil existem três iniciativas recentes que englobam a rotulagem ambiental de produtos, em caráter voluntário. Esses programas visam atender a um anseio de clientes, compradores institucionais ou investidores, antecipando-se a uma futura demanda, podendo ser um diferencial competitivo para produtos e empresas, criando novas oportunidades para as marcas reforçarem a sua relação com os *stakeholders*. O Sistema ABNT de Medição e Certificação da Pegada de Carbono e Água de Produtos foi criado em 2016 e foca apenas nas categorias de mudanças climáticas e consumo de água de produtos. Já o Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida (PBACV) tem incentivado o desenvolvimento de um programa nacional para a rotulagem tipo III no Brasil a partir do uso da técnica da ACV. O mais recente, o programa EPD

Brasil da Fundação Vanzolini tem por objetivo atender às demandas de rotulagem do setor da construção civil criando um sistema de certificação de DAPs para o setor. O programa visa facilitar a comparação de produtos de uma mesma categoria a partir de informações verificadas, compreensíveis e relevantes para os tomadores de decisão.

O PNUMA estima que existam atualmente pelo menos 600 ferramentas que visam prover informações sobre a sustentabilidade de produtos para o consumidor. Essa multiplicidade de informações, nem sempre articuladas ou consistentes, pode criar o efeito inverso ao desejado, gerando confusão e descrença no usuário da informação – seja este um comprador institucional, um investidor, o regulador, seja o consumidor individual. Assim, é de extrema importância discutir e avançar nas várias formas de se comunicar a ACV e o pensamento de ciclo de vida, buscando melhorar a qualidade, a consistência e a precisão das informações prestadas.

“A meta geral dos rótulos e declarações ambientais é, através de comunicação e informações precisas e verificáveis, que não sejam enganosas, sobre aspectos ambientais de produtos e serviços, promover a demanda e o fornecimento dos produtos e serviços que causem menor impacto ambiental, estimulando, assim, o potencial para uma melhoria ambiental contínua, ditada pelo mercado.”
(ABNT, 2000)

Telefônica Brasil informará em breve a pegada de carbono de seus serviços

Em 2015, a **Telefônica Brasil** optou por calcular a pegada de carbono de um pacote de dados 4G, um dos seus serviços mais emblemáticos. O estudo contemplou as emissões da construção de toda a infraestrutura de transmissão de dados como torres e centrais de controle. Além disso, foi considerado o consumo de energia das operações e de atividades de manutenção do sistema, como também a energia necessária para o funcionamento dos aparelhos de celular dos usuários. No fim de vida foram considerados o descarte e a reciclagem dos materiais e equipamentos. Desde o início do projeto havia a intenção de comunicar de alguma forma os impactos climáticos relacionados ao serviço de internet móvel para os clientes da empresa, buscando maior engajamento dos usuários com as questões ambientais. Neste sentido, no final de 2016 foi lançado o projeto *Ecorating*, que visa trazer para os usuários e clientes mais informações sobre o ciclo de vida dos aparelhos celulares. Saiba mais em www.vivotransforma.com.br/ecorating

vivo



Para tanto, é necessário que haja uma **harmonização cada vez maior de métodos**, a fim de oferecer resultados que possam ser analisados de forma comparável, consistente e transparente. Na comunicação do ciclo de vida de produtos muito se evoluiu no sentido de traduzir o pensamento de ciclo de vida e os conceitos de ACV em uma linguagem mais amigável, o que é resultado de um acúmulo de conhecimento, do compartilhamento de dados e informações, do refinamento de técnicas e, finalmente, da apropriação dos resultados pelas diversas formas de comunicação.

3.2. Engajamento: compras e cadeia de valor

Os benefícios que o pensamento de ciclo de vida pode oferecer vão muito além da gestão interna das empresas, extrapolando as fronteiras das organizações e atingindo os diversos atores em sua cadeia e podendo chegar também à esfera pública. O conceito de ciclo de vida pode ser, portanto, um elemento provocador para acelerar o engajamento das partes rumo à oferta de bens e serviços com impactos reduzidos. Alguns exemplos são as práticas de compras sustentáveis e as relações das empresas com suas complexas cadeias de valor.

Com o amadurecimento da incorporação da sustentabilidade na estratégia das empresas, o tema da **sustentabilidade na cadeia de valor** tem se tornado cada vez mais relevante, uma vez que os compromissos socioambientais assumidos pelas companhias não se restringem a seus muros. Relatórios e índices de sustentabilidade questionam as empresas quanto a suas práticas com fornecedores e clientes, reforçando sua corresponsabilidade com os impactos gerados ao longo de sua cadeia de valor. Além disso, casos recentes envolvendo, por exemplo, a presença de mão de obra em situação análoga à escrava em subfornecedores de grandes empresas ou de matéria-prima contaminada por produtos químicos, mostram que uma gestão ineficiente da cadeia de valor compromete não apenas a qualidade dos produtos oferecidos por uma empresa ou organização, mas também sua reputação.

Muitas vezes, esses efeitos são resultantes da constante busca pelo **menor** preço de aquisição do produto. Mas essa lógica vem se modificando há algum tempo, já que compradores institucionais (tanto entidades públicas quanto

privadas) têm migrado para a lógica do **melhor** preço. Ou seja, partem de uma análise do custo total de aquisição do bem ou serviço: isto significa identificar o potencial impacto econômico de uma má escolha, mas em especial os impactos ambientais e sociais que tradicionalmente não estão explicitados numa aquisição pautada pelo menor preço, mas que são carregados pelo produto, e vão impactar em seu adquirente no médio-longo prazos. Esses impactos vão desde custos adicionais com a manutenção do produto e seu adequado descarte, até impactos na reputação do adquirente, caso o produto, por exemplo, tenha advindo de exploração ilegal ou predatória de uma área protegida.

JBS: ACV como diferencial dos produtos em mercados internacionais



A **JBS**, maior empresa do mundo em produtos de origem animal, iniciou sua participação na CiViA em 2016 com uma grande missão: elaborar a pegada de carbono e a pegada hídrica de dois de seus produtos. Foram escolhidos a picanha bovina Maturatta Friboi e o frango inteiro Seara DaGranja, abrangendo duas cadeias muito importantes para a empresa, bovinos e aves. Com clientes em mais de 150 países, a empresa vem acompanhando uma crescente demanda de compradores externos por informações ambientais de seus produtos, principalmente do exigente mercado europeu. A comunicação dos resultados desses estudos ainda está sendo discutida internamente, sendo um grande desafio para a companhia disseminar o pensamento de ciclo de vida para seus consumidores finais e seus diversos *stakeholders*. A JBS pretende dar continuidade aos estudos em 2017, aplicando a ACV para novos produtos e aprimorando os cálculos já realizados. O trabalho desenvolvido no primeiro ano foi submetido ao 8th International Conference on Life Cycle Management, o congresso europeu de ACV, e aceito para apresentação, dando início a uma primeira comunicação internacional dos estudos realizados.

Diante disso, a função de compras abre uma importante oportunidade de integração de aspectos ambientais e sociais em todos os processos e unidades de uma empresa, caso se trate de uma compra empresarial, reduzindo o impacto causado pelo negócio – ou dar cumprimento a obrigações constitucionalmente garantidas e servir de fonte para elaboração de novas políticas públicas, no caso das compras públicas. Nesse sentido, a abordagem de ciclo de vida pode contribuir de maneira significativa na redução desses riscos, custos e impactos, por isso vem sendo adotada tanto no setor privado quanto público.

No caso de se utilizar a ferramenta da **ACV para dar suporte à tomada de decisão em compras** há que se ter em mente, primeiro, que o que se irá comparar são produtos que desempenhem a mesma função. Esse aspecto é crucial para o adequado uso do resultado de estudos a serem utilizados ou demandados pelas áreas de compras das organizações. Em segundo lugar, deve-se utilizar a chamada ACV simplificada que, apesar de não estar em total conformidade com os *standards* das normas ISO 14040, demanda bem menos trabalho que uma típica análise de ACV e permite análises mais rápidas e que atendam às necessidades de urgência dos compradores.

Já é possível identificar, no Brasil, diversas normas de compras públicas que já apontam para a necessidade de uso da ACV na

tomada de decisão nas mais diversas esferas públicas. Esse movimento vem sendo corroborado, no âmbito de auto-regulação, pela norma ISO de Compras Sustentáveis (ISO 20400), recentemente publicada. Ela indica a ACV como uma ferramenta de apoio para a tomada de decisão em compras, e que poderá ser utilizada tanto pelo setor público quanto pelo setor empresarial.

Na esfera privada, a ACV facilita o mapeamento de aspectos socioambientais relevantes (positivos e negativos) que estejam fora da empresa, tanto nos elos da cadeia que antecedem sua operação – como fornecedores e subfornecedores – quanto nos elos da cadeia que ocorrem após sua operação, como distribuidores, clientes e consumidores.

Sob a ótica do fornecimento, a empresa pode aprimorar seus critérios de compras, trabalhando em parceria com seus fornecedores para o desenvolvimento de inovações e de melhorias nos processos produtivos, no desenvolvimento e aprimoramento de materiais e componentes ou mesmo na otimização de serviços de logística. Assim, ambos os lados contribuem para a criação de novas soluções de negócios e para a consequente ampliação e diversificação do mercado fornecedor, fomentando uma relação ganha-ganha.

Por sua vez, nos elos a jusante da cadeia, a empresa pode

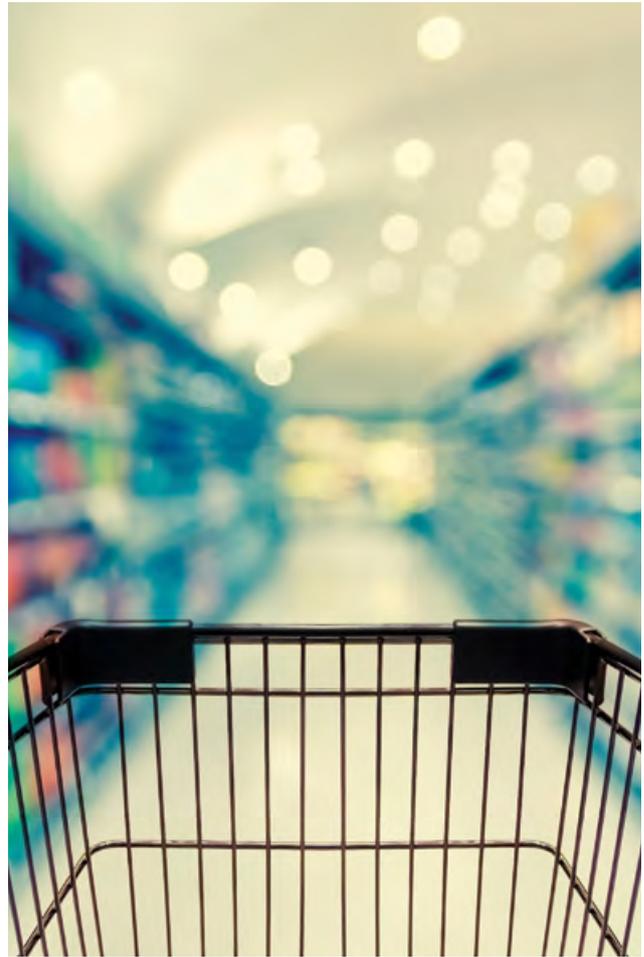
ACV nas compras públicas: iniciativa pioneira do Estado de São Paulo

Em outubro de 2015 foi realizado o 1º Encontro Técnico “Avaliação de Ciclo de Vida como ferramenta de apoio às ações de Compras Públicas Sustentáveis” na sede da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – Escola Superior da CETESB, ocasião que reuniu atores do setor governamental, do setor privado, de organizações do terceiro setor e da academia envolvidos com os temas de ACV e compras públicas. Como resultado desse encontro, o Estado de São Paulo deu um primeiro passo, optando inicialmente por trabalhar o conceito de pensamento de ciclo de vida, e não por elaborar estudos simplificados de ACV. A aplicação desse conceito não se destina a comparar o impacto ambiental de um produto em face do outro, mas a ser utilizado como “um indicador para a equipe de aquisição quanto aos pontos críticos (*hot spots*) dentro do ciclo de vida daquele produto específico a que se deveria dar maior atenção no momento da construção da especificação das compras, fomentando uma rastreabilidade dos impactos do produto ou serviço desde a sua aquisição até o pós-consumo”. Visando instrumentalizar esse movimento identificou-se a necessidade de elaborar fichas técnicas de produtos, iniciando-se por cinco categorias de produtos, sendo eles (i) veículos; (ii) equipamentos de refrigeração e condicionamento de ar; (iii) informática; (iv) lâmpadas; e (v) materiais de escritório, que serão elaborados até 2018. Para tanto o Estado contará com a realização de diálogos com as mais diversas partes interessadas por meio de Encontros Técnicos tendo como público: compradores públicos, acadêmicos, representantes dos órgãos fazendários e profissionais que trabalham com a ACV.

reavaliar sua estratégia de distribuição, bem como aprimorar sua comunicação com clientes e consumidores, fornecendo a eles informações relevantes sobre os impactos de seus produtos e serviços. A divulgação desse tipo de informação pode contribuir, inclusive, para o desenvolvimento de iniciativas de rotulagem que orientem o consumidor e que diferenciem produtos mais eficientes do ponto de vista ambiental, contribuindo para o estabelecimento de um círculo virtuoso de inserção de atributos de sustentabilidade no consumo.

“Para nós, o principal valor que esse treinamento agrega é exatamente passar para as outras empresas parceiras a visão que compartilhamos sobre ACV e pegada de carbono, integrando essa cadeia”.
Daniella Iervolino, representante da Braskem durante treinamento de pegada de carbono (2015).

Dessa forma, o pensamento de ciclo de vida pode contribuir para a criação de alianças estratégicas com parceiros fundamentais para o sucesso do negócio, como fornecedores e clientes, fomentando o desenvolvimento conjunto de inovações em processos e produtos que levem à inserção da sustentabilidade em toda a cadeia de valor de uma empresa. Na prática, isso significa implementar o Life Cycle Management no cotidiano dos negócios, guiando as estratégias e decisões a partir da visão sistêmica do ciclo de vida.



Pegada de carbono de um parque eólico: experiência da COPEL no engajamento de fornecedores



Em 2015, a **COPEL (Companhia Paranaense de Energia)** decidiu calcular a pegada de carbono de um parque eólico. O estudo-piloto deveria ser feito do berço ao túmulo, incluindo toda a etapa de construção do empreendimento, passando pela operação e terminando no descomissionamento. No entanto, ao longo do desenvolvimento do estudo, a empresa se deparou com um grande desafio: como o parque eólico já estava em operação, a coleta de dados da etapa de construção ficou bastante prejudicada porque a empresa não conseguiu acessar informações de diversos fornecedores que foram envolvidos em etapas e processos anteriores. Dada a impossibilidade de prosseguir, a COPEL optou por escolher outro empreendimento para desenvolver o projeto de ACV, desenvolvendo ao longo de 2016 o estudo de pegada de carbono em um outro parque eólico que está atualmente em construção. Desta vez, com o apoio e engajamento dos fornecedores desde o início do processo, a empresa conseguiu coletar os dados necessários para elaborar um estudo de qualidade, utilizando dados primários na maior parte dos cálculos. As emissões decorrentes da supressão vegetal – conhecidas como mudança do uso da terra – também foram consideradas, algo que ainda é considerado um desafio nos estudos de pegada de carbono. O estudo da COPEL foi enviado e aceito para apresentação no 8th International Conference on Life Cycle Management, o congresso europeu de ACV.

4. Considerações finais



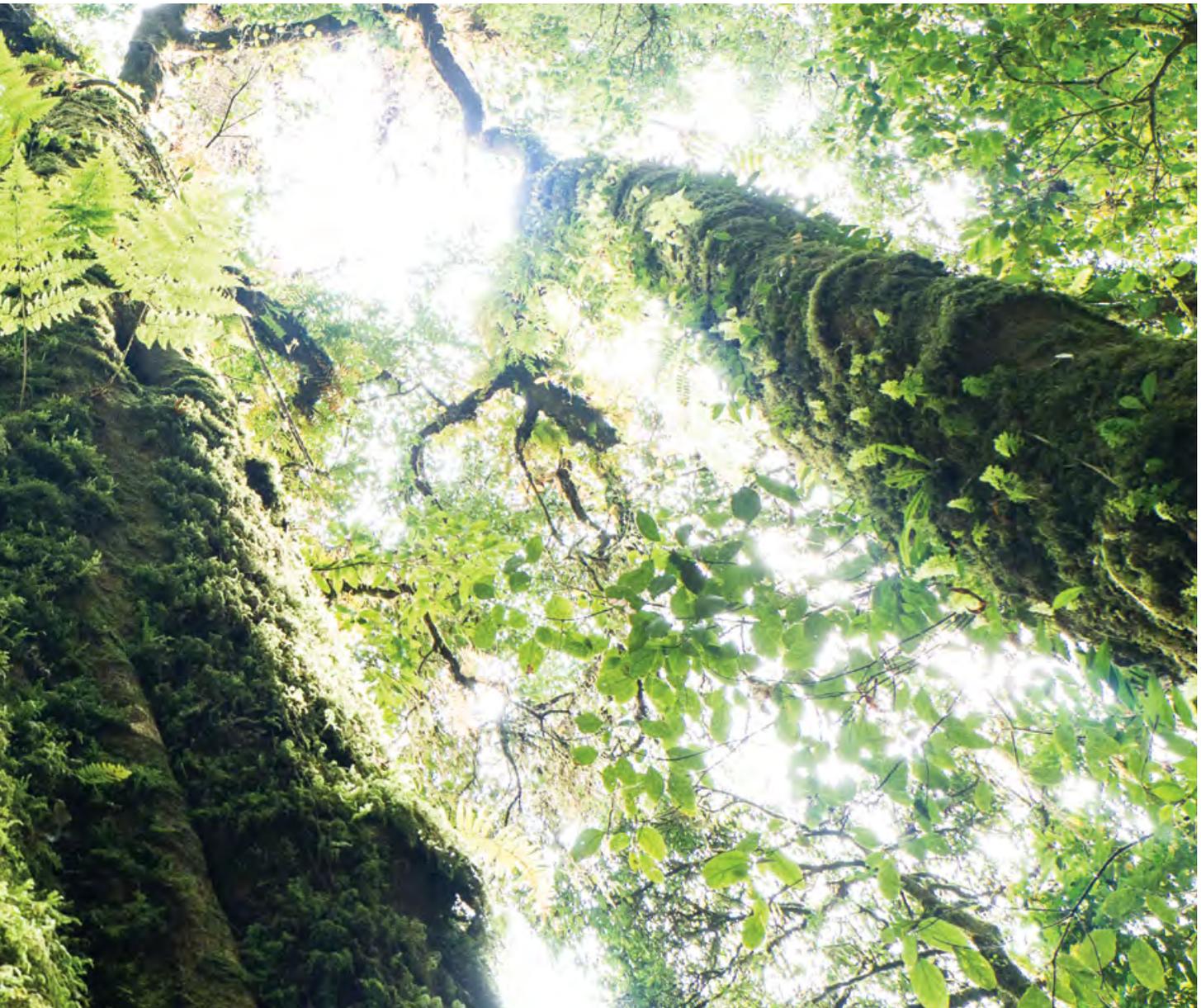
Esta publicação sintetiza a percepção do **pensamento de ciclo de vida** em diferentes contextos, desde seu entendimento e evolução conceitual, até sua transformação em práticas empresariais no Brasil. O GVces tem acompanhado e fomentado o desenvolvimento desse tema a partir da iniciativa CiViA que, unindo pesquisadores e profissionais do mundo corporativo, busca traduzir essa abordagem para a linguagem das empresas, auxiliando-as a tornar tangível a gestão do ciclo de vida dos bens e serviços que oferecem.

Mais do que o domínio de uma técnica, o conteúdo apresentado mostra que se trata aqui da abertura de novas e mais amplas perspectivas para as empresas, essenciais para

que estas possam manter e ampliar sua competitividade e a de seus produtos – hoje e nas próximas décadas.

Os resultados dos primeiros três anos de projeto – materializados em extensa pesquisa, sistematização de conhecimentos e produção de materiais para capacitação e difusão de aprendizados – combinados ao aumento no interesse por parte das empresas mostram que existe no Brasil uma oportunidade real para desenvolvimento desse campo do conhecimento técnico e da sua contribuição à arte da gestão.

Ao registrar e compartilhar essa experiência, o GVces consolida o **aprendizado conjunto** de seus pesquisadores e



dos profissionais envolvidos em casos e exemplos reais de empresas de diversos setores, incluindo indústrias, empresas do varejo, telecomunicações e energia, agronegócio e tantos outros que ampliaram sua compreensão sobre as aplicações e benefícios de uma **gestão baseada no ciclo de vida** de produtos. Nesse aspecto, um aprendizado do processo está nas inúmeras barreiras que os profissionais participantes tiveram de superar para viabilizar o desenvolvimento dos projetos-piloto, engajando e envolvendo profissionais de diversas áreas da empresa e também de fornecedores, clientes e parceiros. A formação dos representantes de empresas é um componente fundamental das atividades da CiViA, pois é através dela que o conhecimento pode ser transmitido para o restante da empresa e

de suas cadeias e, enfim, se consolidar em práticas.

Os resultados até aqui deixam evidente que colocar em prática o pensamento de ciclo de vida e suas técnicas irá requerer um trabalho verdadeiramente coletivo, envolvendo muitos dos atores que participam do ciclo de vida de cada produto estudado. A inserção de um tema novo na gestão em sustentabilidade das empresas não é tarefa fácil, e há ainda muito a ser explorado. Mais do que desafios, são motivações que mobilizarão o GVCes, por meio da CiViA e de seus parceiros, no esforço para incorporar **práticas mais sustentáveis de consumo e produção**, e transformar a **gestão do ciclo de vida de produtos** em uma realidade no cenário empresarial brasileiro, para o bem de todos.

Referências bibliográficas

- APPOLLONI A.; SUN H.; JIA, F.; LI, X; Green Procurement in the private sector: a state of the art review between 1996 and 2013. *Journal of Cleaner Production*, 85, pp. 122-133. 2014.
- APPUGLIESE, G. A.; BETIOL, L. S.; RAMOS L. O pensamento do ciclo de vida como abordagem sistêmica para a tomada de decisão das compras públicas. IV Congresso Brasileiro sobre Gestão pelo Ciclo de Vida. 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 14020: Rótulos e declarações ambientais - Princípios gerais, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 14044: Gestão Ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e orientações, 2009a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 14040: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura, 2009b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 14025: Rótulos e declarações ambientais - Declarações ambientais de tipo III - Princípios e procedimentos, 2015a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 14067: Gases de efeito estufa - Pegada de carbono de produtos - Requisitos e orientações sobre quantificação e comunicação, 2015b.
- BAUMANN, H.; TILLMAN, A.-M. *The Hitch Hiker's Guide to LCA: An orientation in life cycle assessment methodology and application*. Lund, Sweden: Studentlitteratur, 2004.
- BETIOL, L; RAMOS, L; CAVALCANTI, D. *Avaliação de Ciclo de Vida como ferramenta de apoio às ações de Compras Públicas Sustentáveis: O caso do Estado de São Paulo*. V Congresso Brasileiro sobre Gestão pelo Ciclo de Vida. 2016.
- BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Séries Estatísticas. 2014.
- BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). *Diálogos Setoriais Brasil e União Europeia: Desafios e soluções para o fortalecimento da ACV no Brasil*. Brasília. 2015.
- CARVALHO, D.B. et al. *Compras públicas e pensamento do ciclo de vida: uma sinergia possível*. IV Congresso Brasileiro sobre Gestão pelo Ciclo de Vida. 2014.
- EUROPEAN COMMISSION. *Making sustainable consumption and production a reality: A guide for business and policy makers to Life Cycle Thinking and Assessment*. 2010.
- GUINÉE, J. B. et al. *Handbook on Life Cycle Assessment: Operational Guide to the ISO Standards*. Holanda: Kluwer Academic Publishers. 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). *Avaliação do Ciclo de Vida: Histórico da ACV*.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). ISO 14046: *Environmental Management – Water Footprint – Principles, Requirements and Guidelines*. 2014.
- SCHENCK, R. C. *LCA for mere mortals: A primer on environmental life cycle assessment*. Institute for Environmental Research and Education (IERE). 2000.
- SILVA, G. A. da; OLIVEIRA, S. A. *Glossário de Avaliação de Ciclo de Vida*.
- SWARR, T. Life Cycle Management and Life Cycle Thinking: Putting a price on sustainability. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 11, pp. 217-218. 2006.
- TARANTINI, M; LOPRIENO, A. D; PORTA, P. L. A life cycle approach to Green Public Procurement of building materials and elements: A case study on windows. *Energy*, 36, pp 2473-2482. 2011.
- UNEP. *Life Cycle Assessment: What it is and how to do it*. Paris. 1996.

UNEP. *Product Sustainability Information: State of Play and Way Forward*. Paris. 2015.

UNEP/SETAC. *Greening the Economy Through Life Cycle Thinking: Ten Years of the UNEP/SETAC Life Cycle Initiative*. 2012.

UNEP/SETAC. *Life Cycle Management: A business guide to sustainability*. 2007.

UNEP/SETAC. *Life Cycle Management: How business uses it to decrease footprint, create opportunities and make value chains more sustainable*.

UNEP/SETAC. *Life Cycle Thinking in Latin America: 12 case studies of LCA and LCM approaches of companies in the region*. 2014.

WBCSD/WRI. *Greenhouse Gas Protocol: Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard*. 2011.



FGV EAESP
CENTRO DE ESTUDOS
EM SUSTENTABILIDADE

Avenida 9 de Julho, 2029 - 11º andar
São Paulo/SP - Brasil

www.fgv.br/ces

