

Documentos de Projetos

Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável

Estudos de casos de grande impulso
(*Big Push*) para a sustentabilidade
no Brasil

Camila Gramkow
Organizadora



NAÇÕES UNIDAS

CEPAL

ipea

Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada



Rede Brasil



cooperação
alemã

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

**FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG**

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

Deseo registrarme



CEPAL



www.cep.al.org/es/publications



facebook.com/publicacionesdelacepal



www.cep.al.org/apps

Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável

Estudos de casos de grande impulso (*Big Push*)
para a sustentabilidade no Brasil

Camila Gramkow
Organizadora



CEPAL

ipea

Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada



Rede Brasil



cooperação
alemã
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

**FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG**

Este documento foi organizado por Camila Gramkow, Oficial de Assuntos Econômicos do Escritório no Brasil da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), no âmbito das atividades do projeto CEPAL/Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ): "Sustainable development paths for middle-income countries under the 2030 Agenda for Sustainable Development in Latin America and the Caribbean". Este documento também contou com o apoio da Friedrich-Ebert-Stiftung (FES), da Rede Brasil do Pacto Global e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) para realização e divulgação da Chamada Aberta de Estudos de Casos de Investimentos para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil a partir da qual os capítulos foram produzidos e selecionados. Reconhecemos e agradecemos a colaboração dos membros do Comitê de Avaliação da referida chamada: Gustavo Fontenele e Silva (Ministério da Economia do Brasil), Julio César Roma (IPEA), Mauro Oddo Nogueira (IPEA), Luiz Fernando Krieger Merico (CEPAL, Divisão de Desenvolvimento Sustentável e Assentamentos Humanos) e Maria Luisa Marinho (CEPAL, Divisão de Desenvolvimento Social). Colaboraram com este documento, além dos autores e autoras que assinam seus capítulos, os assistentes de pesquisa e os estagiários da CEPAL em Brasília: Camila Leotti, Gabriel Belmino Freitas, Pedro Brandão da Silva Simões e Sofia Furtado. Contamos, também, com a contribuição do diretor da CEPAL em Brasília, Carlos Henrique Fialho Mussi, e de Maria Pulcheria Graziani do mesmo escritório.

As opiniões expressas neste documento, que não foi submetido à revisão editorial, são de exclusiva responsabilidade dos autores e autoras e podem não coincidir com as visões da CEPAL e das instituições a que os autores e autoras são filiados, nem com as das instituições que apoiaram este documento.

Publicação das Nações Unidas
LC/TS.2020/37
LC/BRS/TS.2020/1
Distribuição: L
Copyright © Nações Unidas, 2020
Todos os direitos reservados
Impresso nas Nações Unidas, Santiago
S.20-00209

Esta publicação deve ser citada como: Camila Gramkow (org.), "Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável: estudos de casos de grande impulso (*Big Push*) para a sustentabilidade no Brasil", *Documentos de Projetos* (LC/TS.2020/37; LC/BRS/TS.2020/1), Santiago, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), 2020.

A autorização para reproduzir total ou parcialmente esta obra deve ser solicitada à Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), Divisão de Publicações e Serviços Web, publicaciones.cepal@un.org. Os Estados-membros das Nações Unidas e suas instituições governamentais podem reproduzir essa obra sem autorização prévia. Solicita-se apenas que mencionem a fonte e informem à CEPAL de tal reprodução.

Índice

Prefácio	11
<i>Carlo Pereira</i>	
Apresentação	13
<i>Alicia Bárcena</i>	
Introdução	15
<i>Carlos Mussi, Camila Gramkow</i>	
I. Companhia Siderúrgica do Pecém: o <i>Big Push</i> industrial do Estado do Ceará	23
<i>Alex Maia do Nascimento, Claudio Renato Chaves Bastos, Cristiane Peres, Emanuela Sousa de França, Italo Barreira Ribeiro, Leonardo Roger Silva Veloso, Livia Bizarria Prata, Marcelo Monteiro Baltazar, Ramyro Batista Araujo, Ricardo Santana Parente Soares, Rodrigo Santos Almeida, Vanilson da Silva Benica</i>	
Resumo	23
A. Introdução.....	24
B. O projeto sustentável da Companhia Siderúrgica do Pecém	26
C. CSP – A sinergia cultural Brasil-Coréia do Sul.....	27
D. O <i>Big Push</i> industrial CSP – antes da operação	28
E. Conquistas durante a fase de operação da CSP	32
F. Considerações finais sobre o <i>Big Push</i> CSP	43
Bibliografia	45
II. Aumentando a resiliência climática e combate à pobreza rural por meio de ações emergenciais de combate à seca: o caso dos sistemas agroflorestais no Procace – FIDA	47
<i>Leonardo Bichara Rocha, Thiago César Farias da Silva, Donivaldo Martins</i>	
Resumo	47
A. Introdução.....	48
B. O FIDA e ações de combate aos efeitos da seca na Paraíba.....	48
C. Sistemas agroflorestais no contexto dos Planos Emergenciais	50

	D. Assessoria técnica contínua e especializada	54
	E. Resultados e ODS	54
	F. Conclusões e relação com o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	55
	Bibliografia	57
III.	<i>Big Push</i> para a Sustentabilidade no Brasil: a contribuição dos Tókôna do Médio Rio Juruá (AM)	59
	<i>Cairo Guilherme Milhomem Bastos, Fernando Esteban do Valle, Tatiana Ribeiro Souza Brito</i>	
	Resumo	59
	A. Introdução	59
	B. Inventário etnográfico	60
	C. A construção de casas de farinha	65
	D. Chamada pública para alimentação escolar	68
	E. Relação do caso estudado com o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	69
	F. Conclusão	71
	Bibliografia	73
IV.	Polímeros Verdes: tecnologia para promoção do desenvolvimento sustentável	75
	<i>Adriana Mello, Jorge Soto, José Augusto Viveiro</i>	
	Resumo	75
	A. Introdução	76
	B. O PE verde da Braskem	77
	C. Capacidade de mobilização de investimentos	80
	D. PE verde e o desenvolvimento sustentável	81
	E. PE verde e o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	84
	F. Conclusões	87
	Bibliografia	88
V.	Assentamentos Sustentáveis na Amazônia: o desafio da produção familiar em uma economia de baixo carbono	89
	<i>Erika de Paula P. Pinto, Maria Lucimar de L. Souza, Alcilene M. Cardoso, Edivan S. de Carvalho, Denise R. do Nascimento, Paulo R. de Sousa Moutinho, Camila B. Marques, Valderli J. Piontekowski</i>	
	Resumo	89
	A. Introdução	90
	B. As origens do projeto Assentamentos Sustentáveis da Amazônia	91
	C. Estratégias integradas para a promoção de assentamentos sustentáveis na Amazônia	92
	D. Incentivos econômicos para conservação e produção rural sustentável	95
	E. Sistemas agroflorestais como estratégia de regularização ambiental e segurança alimentar	97
	F. Discussão sobre a iniciativa à luz do <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	98
	Bibliografia	101
VI.	Tecnologia de tratamento de esgoto: uma alternativa de saneamento básico rural e produção de água para reúso agrícola no Semiárido Brasileiro	103
	<i>Mateus Cunha Mayer, Rodrigo de Andrade Barbosa, George Rodrigues Lambais, Salomão de Sousa Medeiros, Adrianus Cornelius Van Haandel, Silvânia Lucas dos Santos</i>	
	Resumo	103
	A. Introdução	104
	B. O desenvolvimento de tecnologias de saneamento básico rural de custo acessível no Semiárido Brasileiro	105

C.	Relação do estudo de caso com o <i>Big Push</i> e a Agenda 2030	111
D.	Conclusão	112
	Bibliografia	112
VII.	Sistema Agroflorestal Cambona 4: um exemplo de impulso à sustentabilidade na Região Sul do Brasil	115
	<i>Airton José Morganti Júnior, José Lourival Magri, Selia Regina Felizari</i>	
	Resumo	115
A.	Introdução	116
1.	A cultura da erva-mate no sul do Brasil e os desafios do cultivo em Machadinho	116
B.	Sistema Agroflorestal Cambona 4	117
C.	SAF Cambona 4 e o desenvolvimento socioambiental	119
1.	Benefícios ambientais	120
2.	SAF Cambona 4 e a neutralização de carbono	121
D.	SAF Cambona 4 e o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	122
E.	Conclusão	124
	Bibliografia	125
VIII.	Unidade de Cogeração Lages: um exemplo do potencial transformador da economia circular	127
	<i>José Lourival Magri, Mario Wilson Cusatis</i>	
	Resumo	127
A.	Introdução	127
B.	Descrição do projeto	129
C.	Destinação das cinzas de biomassa	131
D.	Projeto comunitário	132
E.	Tecnologia para melhor aproveitamento	133
F.	Impactos da iniciativa à luz do <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	134
G.	Conclusão	135
	Bibliografia	136
IX.	O modelo de ação do Polo de Inovação Campos dos Goytacazes	137
	<i>Rogério Atem de Carvalho</i>	
	Resumo	137
A.	Introdução	138
B.	O modelo de ação do PICG	140
1.	Linha 1: projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI)	141
2.	Linha 2: projetos com comunidades e governos	141
3.	Linha 3: projetos de pesquisa aplicada e extensão tecnológica	143
4.	Linha 4: concepção e operação do campus	144
5.	Ações integrativas	146
6.	O PICG como parte de um ecossistema	147
C.	O ciclo virtuoso dos investimentos em inovação	148
D.	Impactos econômicos, sociais e ambientais	149
1.	Dimensão econômica	149
2.	Dimensão ambiental	150
3.	Dimensão social	151
E.	A atuação do PICG à luz do <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade e da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável	151
F.	Conclusões	153
	Bibliografia	153

X.	Tecnologias sociais como impulso para o acesso à água e o desenvolvimento sustentável no meio rural brasileiro: a experiência do Programa Cisternas	155
	<i>Vitor Leal Santana, Lilian dos Santos Rahal</i>	
	Resumo	155
	A. Introdução.....	156
	B. Programa Cisternas: contexto, resultados e impactos.....	157
	C. Relação do caso estudo com o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	165
	D. Considerações finais.....	166
	Bibliografia	167
XI.	Programa de Restauração Ambiental da Suzano: lições aprendidas para investimentos em recuperação de pastagens degradadas no Brasil	171
	<i>Sarita Severien, Tathiane Sarcinelli, Yugo Matsuda</i>	
	Resumo	171
	A. Introdução.....	172
	B. Estruturação de investimentos no âmbito da estratégia de conservação e do Programa de Restauração Ambiental da Suzano	173
	1. Métodos customizados.....	174
	2. Gestão eficiente e parcerias	177
	3. Capacidade de replicabilidade	179
	4. Processos inovadores em financiamento, gestão e tecnologia	179
	C. Os impactos do Programa de Restauração Ambiental no contexto do <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade e da Agenda 2030	180
	D. Conclusão.....	183
	Bibliografia	184
XII.	Política de conteúdo local e incentivos financeiros no mercado de energia eólica no Brasil	185
	<i>Britta Rennkamp, Fernanda Fortes Westin, Carolina Grottera</i>	
	Resumo	185
	A. Introdução.....	186
	B. Fatores, atores e impactos das políticas de incentivo e conteúdo local no mercado de energia eólica no Brasil.....	187
	1. Requisitos de Conteúdo Local obrigatórios na tarifa <i>feed-in</i>	187
	2. RCLs opcionais ligados ao financiamento de energia renovável.....	188
	C. Capacidade tecnológica nacional e criação de emprego nas indústrias de energia eólica no Brasil	189
	D. Perspectivas futuras para o setor de energia eólica no Brasil	194
	1. Expansão dos mercados eólicos na América Latina	194
	2. A energia eólica e a estratégia de desenvolvimento a longo prazo brasileira	195
	3. Análise à luz da abordagem do <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	196
	E. Conclusão.....	197
	Bibliografia	198
	Anexo XII.1.....	200
XIII.	Da subsistência ao desenvolvimento: o processo de construção da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Lavras – MG	201
	<i>Eliane Oliveira Moreira, Jucilaine Neves Sousa Wivaldo</i>	
	Resumo	201
	A. Introdução.....	202
	B. O material reciclável e o contexto brasileiro da década de 1990: breve histórico	203
	C. Uma construção social dialogada: o processo histórico inicial da ACAMAR e a FPDA.....	204

D.	Desenvolvimento em perspectiva: desenvolvimento sustentável, a ACAMAR e o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	207
E.	Considerações finais.....	210
	Bibliografia	211
XIV.	Projeto Tipitamba: transformando paisagens e compartilhando conhecimento na Amazônia.....	213
	<i>Oswaldo Ryohei Kato, Anna Christina M. Roffé Borges, Célia Maria B. Calandrini de Azevedo, Debora Veiga Aragão, Grimoaldo Bandeira de Matos, Lucilda Maria Sousa de Matos, Maurício Kadooka Shimizu, Steel Silva Vasconcelos, Tatiana Deane de Abreu Sá</i>	
	Resumo.....	213
A.	Introdução.....	214
B.	O Projeto Tipitamba.....	214
C.	O potencial transformador dos investimentos no Sistema Tipitamba	218
D.	Os impactos econômicos, sociais e ambientais do Projeto Tipitamba	219
E.	Relação do caso estudado com o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	223
F.	Conclusão	225
	Bibliografia	226
XV.	Desenvolvimento sustentável e geração de impacto positivo: caso Natura e Amazônia.....	227
	Resumo.....	227
A.	Introdução.....	227
B.	Modelo de negócio sustentável	228
	1. Estudo de caso Ucuuba.....	229
C.	Estruturação de investimentos no âmbito do Programa Natura Amazônia	231
	1. Ciência, tecnologia e inovação	232
	2. Fortalecimento institucional.....	233
	3. Cadeias produtivas	234
D.	Relação entre o estudo de caso e o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	235
E.	Conclusão	237
	Bibliografia	238
	Anexo XV.1	239

Tabelas

Tabela I.1	Compromissos Ambientais CSP.....	30
Tabela II.1	Grupos de famílias atendidos pelo Plano Emergencial e assessoria técnica do Procase.....	54
Tabela II.2	Procase e ODS nos Planos Emergenciais	55
Tabela IV.1	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável elencados pela CEPAL e a aderência do PE Verde da Braskem	85
Tabela VI.1	Funções das unidades de tratamento e resultados esperados.....	106
Tabela VIII.1	Histórico das emissões de RCE relativas ao Projeto MDL 0268	131
Tabela X.1	Linhas de ação do Programa Cisternas	158
Tabela X.2	Comparativo entre médias de indicadores populacionais e socioeconômicos.....	162
Tabela X.3	Impactos do Programa Cisternas nas dimensões econômica, social e ambiental	164
Tabela XII.1	Projeção de geração de energia eólica em 2025.....	195
Tabela XII.2	Lista de entrevistados/representantes das empresas do setor de energia eólica	200
Tabela XV.1	Principais diretrizes e compromissos do PAM.....	232

Gráficos

Gráfico I.1	Produção de placas da CSP.....	33
Gráfico I.2	Geração de empregos diretos e indiretos.....	34
Gráfico I.3	Participação em aços de alto valor agregado no portfólio da CSP.....	35
Gráfico I.4	Empresas em SGA e Caucaia de 2010 a 2017.....	38
Gráfico I.5	Exportações de produtos metalúrgicos em SGA.....	39
Gráfico I.6	Exportação do Ceará.....	39
Gráfico I.7	Número de microempreendedores individuais (MEI) instalados em SGA e Caucaia em 2010 e 2018.....	40
Gráfico I.8	Salário médio mensal em SGA e Fortaleza.....	41
Gráfico I.9	Empregos em SGA por gênero de 2010 a 2017.....	43
Gráfico III.1	Impacto no orçamento anual com a compra de sacas de farinha nos grupos familiares das aldeias Beija-flor, Flecheira e Morada Nova.....	66
Gráfico III.2	Impacto no orçamento mensal com a venda de uma saca de farinha nos grupos familiares das aldeias Beija-Flor, Flecheira e Morada Nova.....	67
Gráfico IV.1	Evolução da porcentagem de Fornecedores de Etanol da Braskem que se adequaram aos requisitos de Conformidade (obrigatórios) e Excelência (pontos de melhoria contínua).....	82
Gráfico V.1	Representatividade do valor comercializado em relação à renda bruta antes (safra 2013-2014) e no final (safra 2015-2016) do período de vigência do projeto.....	93
Gráfico V.2	Renda Bruta no Período de Execução do PAS (2012 a 2017).....	97
Gráfico VI.1	Concentrações afluyente e efluente de DBO ₅	109
Gráfico VI.2	Concentrações afluyente e efluente de nitrogênio amoniacal.....	109
Gráfico VI.3	Concentrações afluyente e efluente de fósforo total.....	110
Gráfico VI.4	Concentrações afluyente e efluente de <i>E. coli</i>	110
Gráfico XII.1	Capacidade instalada, financiamento do BNDES e investimento total setor de energia eólica no Brasil, 2005-2014.....	191
Gráfico XII.2	Patentes registradas relacionadas à energia eólica no Brasil de acordo com o conteúdo tecnológico, 1991-2016.....	193
Gráfico XII.3	Evolução dos preços dos leilões de energia eólica no Brasil (Proinfa), 2009-2018.....	193

Quadros

Quadro IX.1	Breve histórico do PICG.....	139
Quadro XI.1	Técnicas aplicadas à restauração.....	173

Mapas

Mapa V.1	Área de implementação da iniciativa Assentamentos Sustentáveis na Amazônia.....	93
Mapa X.1	Distribuição territorial das tecnologias apoiadas no âmbito do Programa Cisternas.....	160
Mapa XII.1	Distribuição regional das principais montadoras de turbinas eólicas e principais fabricantes de turbinas eólicas no Brasil.....	190
Mapa XV.1	Famílias fornecedoras da sociobiodiversidade.....	239

Figuras

Figura I.1	Posição geográfica estratégica do CIPP em relação a Europa, Estados Unidos e África.....	24
Figura I.2	Correia transportadora enclausurada responsável pelo transporte das principais matérias-primas do Porto para CSP e placas da CSP no Porto do Pecém	25
Figura I.3	ZPE Ceará.....	26
Figura I.4	Vista superior CSP	27
Figura I.5	A CSP encontra-se entre os projetos com melhores indicadores de implantação do mundo	29
Figura I.6	Sementes coletadas e mudas de plantas nativas	29
Figura I.7	Plantio de mudas e livro publicado pela CSP	30
Figura I.8	Impermeabilização e aspersão de água do pátio de matérias primas	31
Figura I.9	Cronologia da primeira estaca à primeira placa	33
Figura I.10	Do Ceará para o mundo	35
Figura I.11	Laboratórios CSP.....	36
Figura I.12	Termoelétrica CSP	37
Figura II.1	Campo de palma irrigada em sistema emergencial/SAF recém implantado na Vila Lafayette, município de Monteiro.....	51
Figura II.2	Vista parcial do SAF do Assentamento Beira Rio, no município de Camalaú	51
Figura II.3	Implantação do SAF na comunidade do Riacho de Sangue, município de Barra de Santa Rosa.....	52
Figura II.4	Sistema Agroflorestal na Comunidade Bom Sucesso, município de Sossego	53
Figura III.1	Mandioca da variedade denominada pelos Tûkûna como “Samaúma”, aldeia Morada Nova.....	61
Figura III.2	Mandioca da variedade identificada como “Cruvilha” pelos Tûkûna, aldeia Flecheira.....	61
Figura III.3	Mandioca roxa doada por indígenas da aldeia Jarinal e colhida da roça de isolados da TI Vale do Javari, aldeia Beija-Flor.....	62
Figura III.4	Roçado com algumas variedades da mandioca em consórcio com outras espécies e floresta, aldeia Beija-Flor	62
Figura III.5	Wadawi Gracinha Kanamari, durante a preparação do cipó Timbó para a fabricação de teçumes, aldeia Beija-Flor	63
Figura III.6	Djana Eraci Kanamari, durante a confecção de teçume feito de cipó timbó, aldeia Flecheira.....	63
Figura III.7	Novelo de fio de tucum produzido por Tsawi Dilce Kanamari	64
Figura IV.1	Esquema ilustrativo da análise de ciclo de vida do PE Verde da Braskem	79
Figura IV.2	Estimativa do uso de terra agricultável para produção de matérias-primas renováveis para produção de produtos não energéticos e bioplásticos 2018 e 2023	82
Figura IV.3	Itens avaliados nos requisitos de Meio Ambiente e de Trabalhadores e Comunidade do pilar de Conformidade dentro do programa de Compra Responsável de Etanol da Braskem	84
Figura V.1	Dimensões consideradas na definição dos 20 indicadores de sustentabilidade da iniciativa	94
Figura V.2	Critérios para repasse de PSA	96
Figura VI.1	Layout do sistema de coleta, tratamento e reúso agrícola familiar.....	106
Figura VI.2	Reator UASB projetado para o estudo	107
Figura VI.3	Lagoas de polimento projetadas para o estudo	107

Figura IX.1	Vista aérea do PICG	140
Figura IX.2	Alunos em atividade sobre mudas de árvores nativas	142
Figura IX.3	Módulo de controle de geração e consumo de energia fotovoltaica do I2S	145
Figura IX.4	Ciclo de investimentos.....	149
Figura X.1	Principais tipos de tecnologias implantadas	159
Figura XII.1	Produtos da cadeia de suprimento de acordo com o grau de conteúdo tecnológico	192
Figura XIV.1	Trituração da biomassa, cobertura morta, plantio direto e sistema de produção sem uso do fogo e opções de continuidade (sentido horário)	216
Figura XIV.2	Ações de capacitação e intercâmbio de agricultores.....	218
Figura XIV.3	Minibibliotecas da Embrapa	218
Figura XIV.4	Sistema tradicional de derruba-e-queima e preparo de área sem queima do Sistema Tipitamba.....	220
Figura XIV.5	Implantação de sistemas agroflorestais multiestratos em áreas preparadas e cultivo de plantas perenes em áreas preparadas com corte-e-trituração.....	221

Prefácio

Grande impulso para 2030

*Carlo Pereira**

Em 2015, a ONU propôs aos seus países membros uma nova agenda pelo desenvolvimento sustentável. Composta por 17 Objetivos Globais, a Agenda 2030 representa mais do que os desafios do presente, ela prevê oportunidades para o futuro. Só podemos atingir a prosperidade econômica se não deixarmos ninguém para trás, como pregam os ODS. E quando falamos em avançar sem aceitar retrocessos, fazemos referência às dimensões social, econômica e ambiental do desenvolvimento, também abordadas pela ideia de *Big Push* para a Sustentabilidade, à qual esta publicação se refere.

Começando pela dimensão social, entendemos que erradicar a pobreza (ODS 1) e reduzir as desigualdades (ODS 10) são objetivos capazes de trazer ganhos econômicos para as empresas através da inclusão de quem atualmente se encontra à margem. Como exemplo, a igualdade de gênero (ODS 5) tem potencial de injetar US\$ 5,8 trilhões na economia global, mas demoraria 257 anos para ser efetivada, se continuarmos no ritmo em que estamos. Quem agir primeiro, aproveitará da melhor forma as oportunidades da inclusão.

A dimensão econômica atravessa todos os ODS, mas é tema central de alguns, como o ODS 8 —Trabalho decente e crescimento econômico (uma declaração de que um não existe sem o outro) e o ODS 9, que visa a promoção de uma industrialização inclusiva e sustentável, além do fomento à inovação. Já o ODS 12— Consumo e produção responsáveis, abre caminho para a integração sustentável entre economia e meio ambiente, de onde tiramos os recursos para a nossa sobrevivência no planeta.

Alguns pontos de vista ainda defendem ser necessário desconsiderar a dimensão ambiental do desenvolvimento, ignorando as oportunidades dela decorrentes. O ODS 15, por exemplo, visa a

* Diretor-executivo da Rede Brasil do Pacto Global.

preservação da vida na terra, com o combate à desertificação e degradação do solo como metas. A preservação da terra permite a viabilidade econômica de empresas produtoras de alimento, que serão responsáveis pela subsistência de uma população mundial que chegará a 9,7 bilhões de pessoas em 2050 (ODS 2 – Fome zero e agricultura sustentável). A sustentabilidade fornece terreno fértil para o crescimento econômico.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável representam questões atuais com impactos que podem ser positivos ou negativos nos próximos anos, a depender da forma como gerimos as soluções. A crise climática, por exemplo, não permite hesitações, requer ações ágeis pela prosperidade dos negócios, ecossistemas e pela humanidade (ODS 13). Por isso que, em 2020, a reunião do Fórum Econômico Mundial colocou as mudanças climáticas como o maior risco da década, à frente de crises financeiras. De acordo com o relatório Riscos Globais 2020, lançado pela instituição, o custo da inércia será de US\$ 1 trilhão para as 200 maiores empresas do mundo.

A Rede Brasil do Pacto Global é a maior plataforma de promoção dos ODS junto ao setor empresarial no país. Em 2019, contamos com o apoio da consultoria Falconi para traçar nosso planejamento estratégico para os próximos 10 anos. No processo de pesquisa para construir nossas metas, descobrimos que, no ritmo em que o Brasil se encontra, apenas o ODS 7 —Energia limpa e acessível, tem indicadores suficientes para ser atingido até 2030. Precisamos fazer mais, e não conseguimos evoluir sozinhos.

Por isso, aplaudimos e apoiamos a iniciativa da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), de reconhecer as iniciativas que estão agindo por um *Big Push* de Sustentabilidade, que corresponde ao tipo de desenvolvimento econômico e socioambiental do qual somos porta-vozes. A CEPAL compreende a necessidade de alavancar investimentos nacionais e estrangeiros através da coordenação de políticas públicas e privadas para gerar um ciclo de crescimento econômico virtuoso, capaz de gerar emprego e renda, reduzir desigualdades e promover a sustentabilidade. Em suma, articular diversos atores (ODS 17) em prol do cumprimento da Agenda 2030.

O Secretário-geral da ONU, António Guterres, chamou a nossa década de "A Década da Ação". Muitos avanços já foram feitos, mas também alguns retrocessos, em busca de um futuro mais sustentável. No entanto, para chegarmos em 2030 com o cumprimento das metas dos ODS, precisamos fazer mais, precisamos de um *big push*. As soluções que necessitamos podem vir do exemplo. Aproveite a leitura para inspirar-se na experiência de iniciativas que já estão vivendo o hoje como se fosse 2030.

Apresentação

*Alicia Bárcena**

A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) das Nações Unidas recentemente completou 70 anos de existência, marcada por trabalhos seminais, abordagens inovadoras e direcionamentos de políticas orientados para o desenvolvimento com sustentabilidade e igualdade. Ao longo desse período, o pensamento cepalino renovou-se e atualizou-se à medida que as economias da região se transformaram. Ao mesmo tempo, a CEPAL reafirmou a sua abordagem teórica conforme as características estruturais do desenvolvimento da região, que foram reproduzidas nessas últimas décadas e em muitos casos aprofundadas.

A CEPAL identifica e analisa, desde o seu nascimento, as profundas brechas estruturais que persistem nas economias latino-americanas, tais como assimetrias competitivas e tecnológicas, os desafios para convergência com níveis de renda superiores, as ineficiências da desigualdade e as implicações da sobre-exploração dos recursos naturais. No campo propositivo, a CEPAL tem apontado direções para uma mudança estrutural progressiva, orientada pela visão de que um desenvolvimento econômico sustentável depende criticamente de um meio ambiente saudável e de uma sociedade construída sobre a base da igualdade. Nos últimos anos, temos nos empenhado para articular uma proposta renovada que reflita essa visão, articulada em torno de um grande impulso (*big push*) para a sustentabilidade, para promover a construção de um estilo de desenvolvimento sustentável.

O *Big Push* para a Sustentabilidade é uma abordagem que a CEPAL vem desenvolvendo para apoiar os países da região na construção de estilos de desenvolvimento mais sustentáveis, baseada na coordenação de políticas para promover investimentos sustentáveis, que produzam um ciclo virtuoso de crescimento econômico, geração de emprego e renda e redução de desigualdades e lacunas estruturais, ao mesmo tempo que mantêm e regeneram a base de recursos naturais da qual o desenvolvimento depende. Viemos trabalhando nessa abordagem em um momento oportuno, no qual

* Secretária-Executiva da CEPAL.

a preocupação com a sustentabilidade ambiental, a igualdade e a retomada da atividade econômica se instalou na agenda internacional. Assim, em 2015, 193 países aprovaram a Agenda 2030 e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que norteiam uma transformação estrutural dos estilos de desenvolvimento em suas dimensões social, econômica e ambiental. Em conformidade com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, o *Big Push* para a Sustentabilidade não deixará ninguém para trás e deve servir para a erradicação da fome e da pobreza em todas as suas formas.

Nesse contexto, tenho o prazer de apresentar esta publicação, intitulada *Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável: Estudos de casos de grande impulso (Big Push) para a sustentabilidade no Brasil*, que traz estudos de casos concretos que não apenas ilustram a viabilidade, mas também nos apresentam as lições aprendidas, as oportunidades e os desafios para um *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil. A publicação é fruto do esforço voluntário dos autores dos capítulos, de diversos setores e áreas de formação, em registrar e dar visibilidade a experiências que podem se tornar exemplos a serem replicados, unindo teoria e prática.

O leitor interessado em exemplos de ações reais que têm sido bem-sucedidas em promover investimentos com impactos positivos nas três dimensões do desenvolvimento sustentável (social, econômica e ambiental) encontrará na seleção de capítulos reunidos na presente publicação um material de grande utilidade. Esta publicação apresenta um panorama das amplas possibilidades para a realização de investimentos sustentáveis em diversas escalas (em nível de empresas, de comunidades, de municípios, de regiões e nacional), em várias práticas e tecnologias sustentáveis (desde sistemas agroflorestais e de produtos da química verde até sistemas de saneamento básico rural e desenvolvimento da indústria eólica) e por meio de uma rica pluralidade de medidas, políticas, arranjos de governança e fontes de financiamento. Os estudos de casos retratados nesta publicação são luzes que podem nos orientar rumo a um futuro sustentável e igualitário.

O Brasil é o maior país e economia da América do Sul e tem sido objeto de análise da CEPAL quanto a suas experiências e políticas sustentáveis que possam contribuir para o desenvolvimento regional. Esta publicação vem demonstrar essa atenção da CEPAL para o Brasil, consolidando uma relação de cooperação e de estudos conjuntos de várias décadas.

Sem mais preâmbulos, convido cordialmente o leitor a mergulhar nestas páginas com o fim de ampliar sua compreensão sobre as complexidades, os desafios e, fundamentalmente, as possibilidades para um *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil nos contextos atuais da sociedade, da economia e do meio ambiente, que claramente exigem um novo estilo de desenvolvimento com igualdade e sustentabilidade ambiental.

Introdução

Carlos Mussi*
Camila Gramkow**

Os dias atuais são marcados por uma conjuntura de busca pela recuperação do vigor econômico no Brasil e no mundo. Essa recuperação toma contornos complexos, uma vez que, aos aspectos conjunturais, se somam os desafios estruturais dos quais depende a própria sustentabilidade da atividade econômica no longo prazo, incluindo os limites planetários, a emergência climática e a ineficiência da desigualdade. O mundo no qual nos encontramos requer um novo estilo de desenvolvimento, em cujo centro estejam a igualdade e a sustentabilidade. É essa a visão desenvolvida pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) das Nações Unidas que define a abordagem para apoiar os países da região na construção de estilos de desenvolvimento mais sustentáveis, chamada *Big Push* para a Sustentabilidade. A Agenda 2030 e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015) orienta e promove essa visão da CEPAL. Essa abordagem representa uma coordenação de políticas (públicas e privadas, nacionais e subnacionais, setoriais, fiscais, regulatórias, financeiras, de planejamento, etc.) que alavanquem investimentos nacionais e estrangeiros para produzir um ciclo virtuoso de crescimento econômico, geração de emprego e renda, redução de desigualdades e brechas estruturais e promoção da sustentabilidade ambiental. Assim, os volumosos investimentos necessários para a transição para um modelo econômico resiliente, de baixo carbono e sustentável são colocados como uma oportunidade de gerar um grande impulso (*big push*) para um novo ciclo de crescimento econômico e de promoção da igualdade, contribuindo para a construção de um desenvolvimento mais sustentável, no seu tripé econômico, social e ambiental.

Os delineamentos conceituais básicos do *Big Push* para a Sustentabilidade foram desenvolvidos pela CEPAL (CEPAL, 2016 e 2018). O elemento chave dessa abordagem são os investimentos, que são

* Diretor do Escritório da CEPAL no Brasil.

** Oficial de Assuntos Econômicos, Escritório da CEPAL no Brasil.

o principal elo entre o curto e o longo prazo. Os investimentos de hoje explicam a estrutura produtiva de amanhã, que por sua vez determina a competitividade, a produtividade e o tipo de inserção no comércio internacional. Além disso, ela também determina a capacidade de geração de empregos de qualidade com inclusão produtiva e se a atividade econômica será contaminante ou ecológica. Atualmente, é mais verdadeiro do que nunca afirmar que as economias que investem pouco tendem a se posicionar na periferia do sistema econômico global. Os investimentos são fundamentais para que as mudanças profundas e estruturais que já estão em curso, desde a revolução tecnológica (transformação digital da economia, bioeconomia, nanotecnologia, etc.) até a transição demográfica, tornem-se oportunidade para o desenvolvimento sustentável —e não novos desafios para a sobrevivência de nossas economias e sistemas sociopolíticos. Em suma, a qualidade de nosso futuro depende crucialmente do tipo de investimento que é realizado hoje.

Na abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade, os investimentos devem ser orientados por uma tripla eficiência, para que sejam compatíveis com a construção de estilos de desenvolvimento sustentáveis. A primeira, é a eficiência schumpeteriana, segundo a qual uma matriz produtiva mais integrada, complexa e intensiva em conhecimento gera externalidades positivas de aprendizagem e inovação que se irradiam para toda a cadeia de valor. Estruturas produtivas que permitem acelerar o fluxo de informações e de conhecimentos tendem a ser economias mais eficientes, mais inovadoras e mais preparadas para se inserir competitivamente em mercados que remuneram melhor os bens e serviços produzidos. Essa é uma eficiência muito associada ao lado da oferta, ou seja, das capacidades produtivas e tecnológicas instaladas. A segunda eficiência é a keynesiana, que destaca que há ganhos de eficiência da especialização produtiva em bens cuja demanda cresce relativamente mais, gerando efeitos multiplicadores e impactos positivos na economia e nos empregos. Economias que conseguem acessar mercados em expansão podem aumentar sua produção em uma velocidade maior do que aumentam seus custos (economias de escala) e, quando opera negócios diversos simultaneamente, pode aumentar a eficiência conjunta da produção, com conseqüente redução de custos e aumento da qualidade (economia de escopo). Essa segunda eficiência destaca elementos do lado da demanda que se reforçam, criando um círculo virtuoso de competitividade, inovação e produtividade. A eficiência keynesiana está muito relacionada com a eficiência schumpeteriana, uma vez que os mercados que mais crescem tendem a ser aqueles com maior dinamismo tecnológico e de inovação. Somadas, as eficiências schumpeteriana e keynesiana criam as condições para uma inserção competitiva favorável. Contudo, é necessária a terceira eficiência para garantir a sustentabilidade de longo prazo, que é a eficiência da sustentabilidade, a qual se relaciona com a clássica eficiência no tripé econômico, social e ambiental. Essa eficiência destaca que os investimentos devem ser economicamente viáveis, o que requer pensar sobre fontes de financiamento e origem dos recursos. No âmbito social, além de justiça social e promoção da igualdade, na abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade, também é necessário um sistema seguro e justo de arbitragem de conflitos, que não deixe ninguém para trás. O eixo ambiental da eficiência da sustentabilidade reforça que os investimentos sustentáveis devem diminuir a pegada ambiental e os impactos ambientais, ao mesmo tempo em que recupera a capacidade produtiva do capital natural. Juntas, as eficiências schumpeteriana, keynesiana e da sustentabilidade tornam-se pilares para a construção de estilos de desenvolvimento sustentáveis.

Na abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade, a coordenação de políticas em torno da tripla eficiência é chave para destravar investimentos nacionais e estrangeiros, não apenas em práticas, tecnologias, cadeias de valor e infraestrutura sustentáveis, mas também em capacidades tecnológicas e educação para equipar a força de trabalho com as habilidades necessárias para o futuro. A coordenação é simultaneamente o desafio crítico e a principal oportunidade do *Big Push* para a Sustentabilidade. Se uma ampla gama de políticas (públicas e corporativas, nacionais e subnacionais, setoriais, tributárias, regulatórias, fiscais, financeiras, de planejamento, etc.) estiver alinhada e coesa com os pilares de um novo estilo de desenvolvimento, um ambiente favorável para mobilizar os investimentos necessários será estabelecido, ancorado em incertezas reduzidas, sinais de preços

corrigidos e um *mix* de políticas adequado. O consequente aumento dos investimentos sustentáveis leva, então, a um ciclo virtuoso de crescimento econômico, criação de empregos, desenvolvimento de cadeias produtivas, redução da pegada ambiental e impactos ambientais, ao mesmo tempo em que recupera a capacidade produtiva do capital natural.

A CEPAL iniciou uma discussão sobre as oportunidades e os desafios para um *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil (CEPAL/FES, 2019). Dentre as oportunidades, destaca-se o grande potencial para os investimentos de baixo carbono no país, na ordem de US\$ 1,3 trilhões até 2030 em setores tais como infraestrutura urbana (mobilidade, edificações, resíduos etc.), energias renováveis e indústria (IFC, 2016). Foram ressaltados também, os ganhos competitivos das firmas no Brasil que já investem em tecnologias sustentáveis (em termos de redução de custos, aumento de qualidade, aumento de *market share*, acesso a novos mercados etc.), a maior facilidade de acesso a financiamento para empresas que possuem uma governança ambiental e social e a existência de uma ampla base de capacidades produtivas e tecnológicas voltadas à sustentabilidade. Outro ponto identificado foi o oportuno momento atual, no qual se está discutindo caminhos para a recuperação da economia brasileira. Esse contexto pode ser uma oportunidade para o país direcionar esforços para acelerar os investimentos sustentáveis. A questão da coordenação é fundamental nessa discussão, já que foi identificado um potencial muito grande de destravar investimentos sustentáveis no país por meio de um esforço robusto e detalhado de coordenação de políticas, que remova sinais contraditórios e barreiras. Contudo, há também desafios para o Brasil, que incluem custos relativos ao *carbon lock-in* (relacionados à transição de paradigma tecnológico, especialmente nos setores mais poluentes), reduzido espaço fiscal para formulação de novas políticas —particularmente no contexto da Emenda Constitucional 95/2016— e o contexto federativo do país, que impõe necessidade de ampla coordenação entre os entes federativos.

Buscando aterrissar os delineamentos conceituais da abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade no mundo real, a CEPAL realizou uma Chamada Aberta de Estudos de Casos de Investimentos para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil, que contou com a parceria institucional do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e da Rede Brasil do Pacto Global das Nações Unidas, bem como com o apoio da Agência de Cooperação Alemã (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit – GIZ) e da Fundação Friedrich Ebert Stiftung (FES). A chamada, lançada em 8 de abril de 2019 na ocasião do lançamento do Relatório sobre Oportunidades e Desafios para o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil (CEPAL/FES, 2019) no Insper em São Paulo, convidou pesquisadores, profissionais do setor privado, empresários, representantes da sociedade civil, formuladores de políticas públicas e servidores públicos a enviar estudos de casos sobre investimentos com impacto para o desenvolvimento sustentável no Brasil, em linha com o *Big Push* para a Sustentabilidade. Encerrada em 16 de agosto de 2019, foram recebidos um total de 131 estudos de casos. Houve uma grande diversidade de setores, pluralidade de atores, heterogeneidade de regiões e variedade de iniciativas entre os estudos enviados. Quanto aos setores, a maior parte dos casos é relacionada à Infraestrutura (30% do total de estudos), seguida por Agropecuária e Uso do Solo (28%), Indústria (13%), Reciclagem e Resíduos (11%) e outros. Sobre os tipos de iniciativas analisadas nos casos, nota-se que as principais foram relacionadas a políticas públicas (26% do total de estudos) e políticas corporativas (19%), seguidas por políticas de cooperação internacional (5%), medidas implementadas pelo Sistema S (2%) e combinações. Em termos de cobertura geográfica, a maior parte dos casos concentrou-se no nível nacional (28%), sendo que também houve estudos focados em áreas das regiões Sudeste (20%), Nordeste (17%), Sul (13%), Norte (12%), Centro-Oeste (8%) e combinações dessas.

A partir dos 131 estudos de casos recebidos, um Comitê de Avaliação, formado por especialistas em desenvolvimento sustentável do IPEA, do Governo Federal Brasileiro e da CEPAL, analisou os casos enviados. Desses, 66 estudos foram considerados elegíveis como casos de *Big Push* para a Sustentabilidade, sendo que o principal critério de elegibilidade foi que os estudos de caso

conseguissem reportar pelo menos um indicador de cada dimensão do desenvolvimento sustentável (econômico, social e ambiental), conforme estabelecido nas Regras da Chamada (CEPAL, 2019). Todos os 66 casos elegíveis estão disponíveis no “Repositório de casos sobre o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil”, hospedado pela CEPAL (CEPAL, 2020). O repositório tem como objetivo dar visibilidade e oportunidade de *showcase* às experiências e iniciativas que geraram resultados concretos em direção à sustentabilidade do desenvolvimento. A partir delas, ficarão mais claros as oportunidades e os desafios para um *Big Push* para a Sustentabilidade no país.

O Comitê de Avaliação também selecionou os estudos de casos mais transformadores rumo ao *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil e são esses estudos selecionados que compõem os 15 capítulos da presente publicação. Os critérios para a seleção dos casos mais transformadores foram a quantidade dos indicadores reportados nas três dimensões (social, econômica e ambiental) e a análise dos vínculos do caso estudado com o *Big Push* para a Sustentabilidade e a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, além de buscar representar a heterogeneidade e pluralidade de desafios e soluções para o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil.

No primeiro capítulo, Alex Maia do Nascimento e coautores, todos funcionários da Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP) relatam o caso do maior projeto de investimento privado realizado na história do Estado do Ceará, com valor superior a US\$ 5 bilhões, que foi o estabelecimento da CSP. O caso da CSP ilustra como investimentos em uma siderúrgica moderna e integrada vem contribuindo para a construção de um estilo de desenvolvimento sustentável localmente, por meio de adoção de tecnologias sustentáveis de ponta, recuperação florestal, capacitação de pessoas, geração de empregos, agregação de valor às exportações do país, etc. O segundo capítulo, de autoria de Leonardo Bichara Rocha (Fundo Internacional para o Desenvolvimento da Agricultura – FIDA), Thiago César Farias da Silva (Procace, Paraíba) e Donivaldo Martins (FIDA), apresenta o caso do Projeto de Desenvolvimento Sustentável do Cariri, Seridó e Curimatá (Procace), apoiado pelo FIDA e pelo Estado da Paraíba. O estudo do Procace evidencia como investimentos no combate à desertificação do sistema Caatinga, por exemplo, em poços, barragens, dessalinizadores e sistemas agroflorestais (SAFs), podem contribuir para redução da pobreza, segurança hídrica e alimentar, redução de custos, geração de renda, diversificação produtiva etc.

No Capítulo III, assinado por Cairo Guilherme Milhomem Bastos, Fernando Esteban do Valle e Tatiana Ribeiro Souza Brito, da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), relatam o caso de iniciativas realizadas na Terra Indígena Kanamari do Rio Juruá, Sudoeste Amazônico. O estudo exemplifica que investimentos de baixo montante, por exemplo, da ordem de R\$ 9 mil para construção de casas de farinha, podem estimular a reprodução do sistema agrícola indígena e reafirmar os saberes desses povos como uma capacidade tecnológica que agrega valor à farinha produzida nas aldeias e a diferencia das demais. O caso ressalta a importância dos saberes e tradições indígenas, da valorização do papel da mulher e da atuação de forma colaborativa para se pensar em soluções de desenvolvimento sustentável adaptadas ao contexto amazônico. O Capítulo IV, de autoria de Adriana Mello, Jorge Soto e José Augusto Viveiro, todos da Braskem, ilustra o potencial da química verde do futuro, a partir do estudo de caso do desenvolvimento do Polietileno Verde (PE Verde) pela Braskem. Esse caso exemplifica como a indústria química pode se tornar uma indústria sustentável, inclusiva e competitiva a partir do potencial transformativo da produção de polímeros de fontes renováveis, que são abundantes no país. O estudo evidencia a importância de uma trajetória consistente de investimentos em tecnologia e inovação, do processo de aprendizado e do compromisso de longo prazo da empresa com a sustentabilidade.

No Capítulo V, Erika de Paula P. Pinto e coautores, todos do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), apresentam o estudo de caso do projeto Assentamentos Sustentáveis da Amazônia, apoiado pelo Fundo Amazônia, que traz um exemplo de como podem ser realizados investimentos para a promoção de territórios rurais sustentáveis na região. O caso ilustra a importância de uma estratégia coordenada de ações (de assistência técnica e extensão rural a incentivos econômicos) a partir de uma

abordagem integrada de conservação e produção em territórios rurais ocupados pela agricultura familiar para a construção de estilos de desenvolvimento sustentáveis, sem promover a derrubada de novas áreas de floresta. O Capítulo VI, assinado por Mateus Cunha Mayer (Instituto Nacional do Semiárido – INSA), Rodrigo de Andrade Barbosa (INSA), George Rodrigues Lambais (INSA), Salomão de Sousa Medeiros (INSA), Adrianus Cornelius Van Haandel (Universidade Federal de Campina Grande) e Silvânia Lucas dos Santos (Universidade Federal do Rio Grande do Norte), traz o estudo de caso do desenvolvimento de uma tecnologia de saneamento básico rural familiar, originalmente desenhada para o Seminário brasileiro. O caso trata de um sistema de coleta, tratamento e reúso agrícola familiar de fácil instalação e custo acessível que poderia alavancar a universalização do saneamento rural no Brasil, com benefícios diretos sobre a produção agrícola e indiretos sobre geração de renda, redução de pobreza e segurança alimentar.

O Capítulo VII, de autoria de Airton José Morganti Júnior (Consórcio Machadinho), José Lourival Magri (ENGIE Brasil Energia) e Selia Regina Felizari (Associação de Produtores de Erva-Mate de Machadinho – Apromate), apresenta o desenvolvimento e os resultados de um novo sistema produtivo da erva-mate no Estado do Rio Grande do Sul, que culminou na Cambona 4, uma variedade obtida a partir de melhoramento genético. Combinado com sistemas agroflorestais (SAFs), esse novo sistema produtivo restaurou e protegeu dezenas de nascentes, implantou sumidouros de carbono com reflorestamento e gerou aumento de renda para as famílias envolvidas no SAF, enquanto promoveu a industrialização na cadeia de valor e a maior rentabilidade da erva-mate. No Capítulo VIII, José Lourival Magri e Mario Wilson Cusatis, ambos da ENGIE Brasil Energia, estudam o caso da Unidade de Cogeração Lages (UCLA) em Santa Catarina a partir da ótica da economia circular. Esse caso ilustra como resíduos do setor madeireiro podem ser aproveitados para fins energéticos na UCLA e como as cinzas da biomassa da madeira geradas na UCLA podem ser aproveitadas para aumentar a produtividade e reduzir custos na agricultura, gerando redução de emissões de gases do efeito estufa que podem ser compensadas sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Trata-se de um exemplo de como a economia circular pode gerar oportunidades para o desenvolvimento social, econômico e ambiental.

No Capítulo IX, Rogério Atem de Carvalho (Polo de Inovação Campos dos Goytacazes) estuda o caso do modelo de ação do Polo de Inovação Campos dos Goytacazes (PICG), do Instituto Federal Fluminense, no Estado do Rio de Janeiro. O caso ilustra um modelo capaz de coordenar e articular diversos atores (comunidade, pesquisadores de diferentes áreas de especialidade, setor produtivo, governos em vários níveis etc.) e tipos de financiamento (público e privado) para realização de investimentos em uma variedade de ações (projetos de PDI, parcerias, educação e capacitação, ações para gestão e operação do campus, dentre outras), que têm contribuído para um estilo de desenvolvimento sustentável. O Capítulo X, assinado por Vitor Leal Santana e Lilian dos Santos Rahal, ambos do Ministério da Cidadania, apresenta o caso do Programa Cisternas, que foca na construção de cisternas para captação e abastecimento de água para consumo humano e animal sob uma ótica de convivência com o Semiárido e respeito aos saberes e à cultura locais. O estudo exemplifica como investimentos, que somam mais de R\$ 3,6 bilhões e beneficiaram mais de um milhão de famílias, em tecnologias sociais podem garantir o acesso à água no meio rural em regiões sujeitas à escassez hídrica, contribuindo para o enfrentamento da pobreza, a melhoria da saúde e da segurança alimentar e a estruturação de cadeias produtivas ambiental e socioeconomicamente sustentáveis.

O Capítulo XI, assinado por Sarita Severien, Tathiane Sarcinelli e Yugo Matsuda, todos da Suzano, descreve como uma empresa que é líder mundial na produção de celulose de eucalipto vem estruturando uma estratégia de conservação da biodiversidade e de restauração ambiental, com foco em seu Programa de Restauração Ambiental. O estudo discorre sobre o desenvolvimento e o aprimoramento das ações da empresa em restauração ambiental e sobre como investir nessas ações faz sentido economicamente, já que seu *core business* depende criticamente de um capital natural saudável para alcançar seus altos índices de produtividade e mantê-los no longo prazo. O Capítulo XII,

de autoria de Britta Rennkamp (African Climate and Development Initiative, University of Cape Town), Fernanda Fortes Westin (Programa de Planejamento Energético, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – PPE/COPPE/UFRJ) e Carolina Grottera (PPE/COPPE/UFRJ), apresenta o caso do vigoroso desenvolvimento da indústria de energia eólica no Brasil, com foco especial em Requisitos de Conteúdo Local (RCL). O estudo ilustra como a coordenação de diferentes políticas (tarifas *feed-in*, leilões, financiamento condicionado aos RCL através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, dentre outras) contribuiu para mobilizar investimentos para a construção de capacidades tecnológicas nacionais e para a expansão da energia eólica no país.

No Capítulo XIII, Eliane Oliveira Moreira e Jucilaine Neves Sousa Wivaldo discorrem sobre como demandas sociais locais e construídas por diferentes atores, como organizações sociais, setor público e universidades, podem gerar um grande impulso ao desenvolvimento local, a partir do estudo de caso da Associação de Catadores e Materiais Recicláveis (ACAMAR), no município de Lavras, Estado de Minas Gerais. O caso exemplifica a contribuição da dinâmica diferenciada da economia solidária, somada a investimentos de pequeno porte, para um melhor gerenciamento de resíduos sólidos e para a economia circular com geração de renda e empregos, melhoria das condições de trabalho, redução das brechas de gênero, dentre outros. O Capítulo XIV, assinado por Osvaldo Ryohei Kato e coautores, todos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), trata do estudo de caso do Sistema Tipitamba, que é uma tecnologia de corte-e-trituração desenvolvida pela Embrapa Amazônia Oriental que pode substituir o sistema de derruba-e-queima tradicionalmente praticado na agricultura familiar na Amazônia. O estudo de caso do Sistema Tipitamba, baseado no manejo sustentável da capoeira como uma alternativa para recuperar áreas alteradas e antropizadas, evitar queimadas, expansão da fronteira agrícola e aumentar a fonte de renda do agricultor, ilustra como investimentos em pesquisa e desenvolvimento podem contribuir para soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região.

Por último, e não menos importante, o Capítulo XV, desenvolvido pela Natura, discute a evolução da relação da empresa de cosméticos Natura S.A. com o desenvolvimento sustentável da região amazônica, tendo como base a sociobiodiversidade para composição dos produtos da companhia e estruturação de programas que contribuem para o manejo sustentável da floresta em pé. Esse estudo de caso ilustra como uma empresa pode fazer da sustentabilidade seu modelo de negócios, agregando valor ao vasto capital natural do país de forma competitiva domesticamente e nos mercados globais.

Os investimentos retratados nos diferentes capítulos da presente publicação são exemplos de transformações na economia em direção a um novo estilo de desenvolvimento sustentável. Essa publicação tem o objetivo de promover o debate de estilos de desenvolvimento, a partir das demandas e capacidades de todos, nos adequando às possibilidades do planeta e nos desafiando na construção de uma sociedade mais justa e próspera.

Bibliografia

- CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe) (2020), "Repositório de casos sobre o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil" [repositório online], Santiago, abril <https://biblioguias.cepal.org/bigpushparaasustentabilidade> [data de consulta: 28 de fevereiro de 2020].
- _____ (2019), "Regras da Chamada Aberta de Estudos de Casos sobre o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil" [online], Brasília, abril <https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/regras.pdf> [data de consulta: 8 de abril de 2019].
- _____ (2018), *La ineficiencia de la desigualdad* (LC/SES.37/4), Santiago, Chile, Publicação das Nações Unidas, N° de venda: S.18-00303.
- _____ (2016), *Horizontes 2030: A igualdad no centro do desenvolvimento sustentável* (LC/G.2660/SES.36/3), Santiago, Chile, Publicação das Nações Unidas, N° de venda: S.16-00753.
- CEPAL/FES (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe)/(Fundação Friedrich Ebert Stiftung) (2019), "*Big Push* Ambiental: Investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável", *Perspectivas*, N° 20, (LC/BRS/TS.2019/1 e LC/TS.2019/14), São Paulo.
- IFC (International Financial Corporation) (2016), *Climate investment opportunities in emerging markets: an IFC analysis*, Washington, DC.
- ONU (Organização das Nações Unidas) (2015), *Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável* (A/RES/70/1), Nova Iorque, Publicação das Nações Unidas.

IV. Polímeros Verdes: tecnologia para promoção do desenvolvimento sustentável

*Adriana Mello**

*Jorge Soto**

*José Augusto Viveiro***

Resumo

O objetivo desse estudo é analisar o Polietileno Verde (PE Verde) desenvolvido pela Braskem sob a ótica do *Big Push* para a Sustentabilidade da CEPAL. A produção de polímeros a partir de fontes renováveis está em estágio embrionário e a Braskem faz sua parte com a introdução no mercado de uma tecnologia de produção de resina usando cana-de-açúcar como matéria-prima. Conforme demonstrado no estudo, o PE Verde é um exemplo de investimento que promove o desenvolvimento sustentável, e seus benefícios estão alinhados com a Agenda 2030. Para seu sucesso foram necessários investimentos tecnológicos, parcerias com fornecedores, clientes e com o governo, sempre considerando os impactos econômicos e socioambientais. Entendemos que a produção de produtos com base em insumos renováveis é o caminho da química do futuro. Além do PE Verde, outros produtos foram desenvolvidos ou estão em desenvolvimento pela Braskem. Essa abordagem pode ter escala ampliada em toda a América Latina se políticas públicas que incentivem a economia de baixo carbono forem fortalecidas.

* Gestão em Desenvolvimento Sustentável, Braskem.

** Negócios de Químicos Renováveis, Braskem.

A. Introdução

A Braskem é a sexta maior produtora de resinas plásticas do mundo¹ (Braskem, 2019), com 41 unidades industriais em quatro países (Brasil, Estados Unidos, México e Alemanha) e capacidade anual de produção de 8,9 milhões de toneladas de resinas termoplásticas (Polietileno, EVA, Polipropileno e Policloreto de Vinila) e 10,7 milhões de toneladas de químicos básicos (como Eteno, Propeno, Butadieno, Bezeno, entre outros). A empresa atende clientes em mais de 100 países que pertencem aos mais diversos segmentos produtivos, tais como embalagens alimentícias, construção civil, industrial, varejo, automotivo, agronegócio, saúde e higiene, dentre outros.

O propósito da Braskem é melhorar a vida das pessoas através da criação de soluções sustentáveis da química e do plástico, de modo que o desenvolvimento sustentável está intrinsecamente vinculado à forma de conduzir e desenvolver os negócios da Braskem. A Política Global de Desenvolvimento Sustentável (PGDS) da Braskem é pautada em três pilares: operações e serviços cada vez mais sustentáveis, portfólio de produtos cada vez mais sustentável e soluções para uma vida cada vez mais sustentável.

Além de nosso compromisso público com a sustentabilidade, a Braskem entende que há uma forte pressão externa do mercado, sociedade e governos para uma economia de baixo carbono e que, por destacar-se como um relevante ator do setor químico mundial, deve conduzir seu negócio pensando em estratégias que vão muito além do simples cumprimento de requisitos legais socioambientais.

Os compromissos assumidos por 185 nações no Acordo de Paris (CQNUMC, 2015) para manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2°C² até o final deste século, reforçam ainda mais a necessidade de uma rápida mudança de padrão nos meios de produção e consumo atuais. Em diversos canais de comunicação, especialistas vêm concentrando suas atenções ao que chamam de uma Nova Revolução Industrial, na qual a inovação tecnológica será protagonista e a eficiência do uso de recursos e a transição energética de fósseis para renováveis um importante meio.

De maneira a alcançar as metas do Acordo de Paris, durante a Conferência das Partes (COP, da sigla em inglês) 22 em Marrakesh em 2016, líderes de 20 países lançaram a Plataforma Bi future (do inglês, *Bi future Platform*), com o objetivo geral de aumentar o uso de fontes de baixo carbono (foco em biomassa) como matéria-prima para a produção de energia (setor de transportes), produtos químicos, plásticos e outros setores. Quatro países da América Latina fazem parte dessa Plataforma —Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai— sendo o governo brasileiro secretário interino desde sua concepção.

Haverá necessidade de investimentos consideráveis para se adequar à essa nova Revolução Industrial e a Braskem faz sua parte com a introdução no mercado de uma tecnologia para produção de Polietileno (PE) com eteno da cana-de-açúcar —denominado PE Verde, que faz parte da marca Em rentem da Braskem. A inauguração de uma única nova fábrica demonstrou um grande impacto no mundo dos plásticos verdes e a Braskem logo se tornou a empresa líder mundial no fornecimento de biopolímeros. A iniciativa gerou, e ainda gera, empregos e renda, promove o desenvolvimento rural e contribui diretamente para a melhoria da balança comercial brasileira, já que agrega valor ao produto nacional, ao invés de o Brasil exportar a matéria-prima. Esse caso pode ser visto como um exemplo de como o país pode agregar valor à cana-de-açúcar, um produto que é fruto de seu amplo capital natural, por meio de inovação, geração de competências tecnológicas e boas práticas sustentáveis. Esses processos permitem uma maior sustentabilidade do crescimento econômico de longo prazo, ao promover um maior encadeamento produtivo, subir na cadeira de valor (*move up the value chain*) e permitir um aumento da produtividade, além de contribuir com uma maior sustentabilidade ambiental.

¹ Considerando Polietileno (PE), Polipropileno (PP) e Policloreto de vinila (PVC).

² Em relação aos níveis pré-industriais.

Assim, o objetivo desse estudo é analisar o caso do PE Verde, produzido pela Braskem desde 2010, sob a ótica dos delineamentos teóricos do *Big Push* para a Sustentabilidade desenvolvidos pela CEPAL (CEPAL/FES, 2019). Ainda, busca-se identificar relações entre esse produto e a Agenda 2030 e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável³ (ODS; ONU, 2015). O método utilizado nesse estudo consiste na utilização de dados internos oficiais da Braskem, relatórios públicos e/ou entrevistas com especialistas nos temas em questão, e em revisão de bibliografia pertinente, principalmente aquelas relacionadas ao setor químico global e ao desenvolvimento sustentável.

O próximo item desse estudo de caso (Seção B) apresenta uma descrição das principais características do PE Verde e o histórico de sua produção pela Braskem. Já na Seção C é realizada uma análise da capacidade de mobilização de investimentos a partir do PE Verde. Na Seção D, são expostos os principais impactos ambientais, sociais e econômicos do PE Verde. A Seção E traz as convergências entre o caso do PE Verde da Braskem e a abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade desenvolvida pela CEPAL, incluindo uma avaliação da capacidade de mobilização de investimentos sustentáveis dessa tecnologia no Brasil. Por fim, a Seção F apresenta as conclusões do estudo de caso, com foco nos desafios e oportunidades para o *Big Push*.

B. O PE verde da Braskem

A produção de polímeros é um ramo importante da indústria petroquímica global e inclui os produtores de primeira, segunda e terceira geração, de acordo com a fase de transformação dos diversos insumos. A produção mundial de polímeros em 2017 foi de 348 milhões de toneladas (Plastic Europe, 2019), dos quais cerca de 99% são produzidos a partir de fontes de matérias primas fósseis. Estima-se que, no Brasil, o setor de transformação plástica emprega mais de 300 mil pessoas⁴.

A primeira geração (unidades de *Crackers*) é responsável por fracionar nafta, gás natural ou etanol, transformando-os em petroquímicos básicos, isto é, olefinas (ex.: eteno, propeno, butadieno) e aromáticos (por exemplo, benzeno, xilenos). O eteno e o propeno são transportados por meio de gasodutos para os produtores da segunda geração, que processam os petroquímicos básicos e geram produtos químicos intermediários na forma líquida ou em pó, que incluem os polímeros (tais como polietileno, EVA, polipropileno, entre outros). Os produtos químicos intermediários são então utilizados como insumo pelos produtores de terceira geração que, basicamente, produzem objetos plásticos (incluindo embalagens, peças veiculares, materiais de saúde etc.).

A tecnologia empregada pela Braskem utiliza o etanol proveniente da cana-de-açúcar em suas unidades de *Crackers*, ao invés da nafta ou gás natural, para produção de eteno, que é posteriormente utilizado em suas plantas de segunda geração para produção de polietileno, denominado I'm green™ PE que, por ser produzido a partir de fontes renováveis, captura gás carbônico, colaborando para a redução da emissão dos gases causadores do efeito estufa.

O uso de etanol para produção de eteno é uma técnica relativamente antiga. Na década de 1970, quando o Brasil implantou o Programa Nacional do Alcool (o Pró Alcool), a Petrobras desenvolveu uma tecnologia⁵ que foi utilizada para projetar uma fábrica no Brasil (ex-Salgema, que agora pertence à Braskem). Esta foi considerada a maior usina de etanol para eteno na época, porém foi desativada na

³ Compromisso público no âmbito da ONU com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), contendo um total de 169 metas associadas.

⁴ De acordo com a Agência Paulista de Promoção de Investimentos e Competitividade (Investe SP, 2019), em 2018 a indústria brasileira de termoplásticos e encerrou o ano com 312,8 mil postos de trabalho.

⁵ Uso de catalisadores com ampla faixa de temperatura de operação para que os reatores pudessem operar adiabaticamente, isto é, sem troca de calor com o meio ambiente, usando um composto inerte para limitar variações indesejadas de temperatura.

década de 1990, como consequência da baixa competitividade em comparação com o eteno à base de matéria prima fóssil.

A mudança de posicionamento começou em 2007, quando a indústria petroquímica mundial passou a buscar alternativas à nafta face ao alto custo do barril do petróleo que, atingiu patamar recorde de US\$ 147/barril em 2008 (BBC Brasil, 2008). A Braskem não foi a única a anunciar investimentos no etanol e nos seus derivados, porém foi a única a permanecer, já que, em 2008 (ano em que irrompeu a crise financeira nos Estados Unidos da América), o preço do barril despencou para aproximadamente US\$ 37/barril.

A Braskem começou a explorar novas possibilidades de uso de biopolímeros em 2001 e, desde então, fez avanços significativos para obtenção de um produto competitivo para o mercado. De um lado, havia uma grande preocupação da terceira geração (nossos clientes) de ter que adequar seus equipamentos e processos para processar o PE Verde e/ou obter a qualidade final desejada de seus produtos. Do nosso lado, havia alguns desafios técnicos claros, dentre eles:

- Qual seria a melhor tecnologia de desidratação de etanol para melhorar a economia de todo o processo de fabricação considerando redução do investimento total, desempenho em Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA), maximização do sequestro de carbono e otimização do consumo de energia e água?
- O polietileno à base de cana-de-açúcar seria competitivo em relação a seu equivalente à base de fósseis? Qual seria a melhor maneira de desenvolver esse novo nicho de mercado?

Seis anos depois, em 2007, o PE Verde passou sua fase de teste de qualidade e o produto foi distribuído como amostras não comerciais para semear o mercado e avaliar o interesse dos clientes em nosso polímero de fonte renovável. Após esse período dedicado a pesquisa e desenvolvimento (P&D), a planta de eteno verde da Braskem, localizada em Triunfo (Rio Grande do Sul, Brasil), foi inaugurada em setembro de 2010, e marcou o início da produção do PE Verde em escala industrial, sendo que o primeiro lote de PE Verde foi comercializado em janeiro de 2011. A unidade industrial recebeu investimentos na ordem de US\$ 290 milhões para se adaptar à nova matéria prima renovável e tem capacidade para produzir anualmente 200 mil toneladas de Eteno Verde.

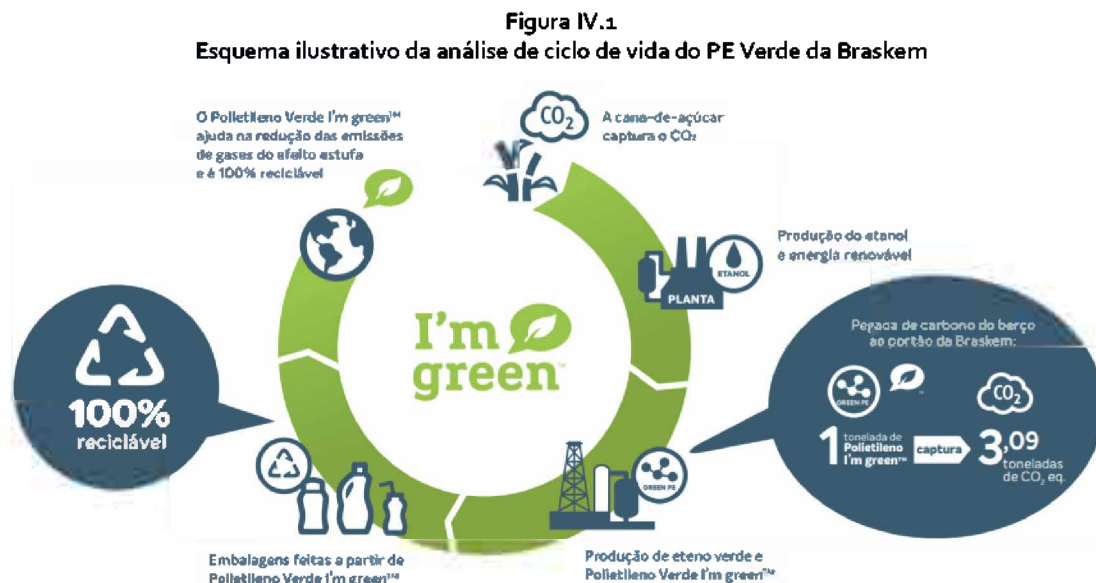
Como consequência do constante investimento em busca de um processo produtivo mais sustentável —em 2018 investimos mais de R\$ 14 milhões em nosso Centro de Inovação e Tecnologia de Triunfo e outros tantos no laboratório de biotecnologia localizado em Campinas - hoje somos a principal fabricante mundial de polímeros de origem 100% renovável (produzido a partir da cana-de-açúcar). Além do PE Verde, também produzimos e comercializamos o EVA Verde (sigla do inglês: *Ethylene Vinyl Acetate*) e o solvente (o HE-70S, recém lançado no mercado) com insumos de origem 100% renovável.

A produção de polímeros a partir de fontes renováveis é um segmento ainda em estágio embrionário de desenvolvimento —conforme dito anteriormente, representa hoje menos de 1% da produção global de polímeros (Plastic Europe, 2019). Um avanço mais pronunciado, com produção em alta escala global, depende de fatores como obtenção da matéria-prima, desempenho, rendimento e incentivos financeiros adicionais, já que são economicamente menos atraentes quando comparados aos polímeros fósseis convencionais.

A produção do PE Verde é mais custosa do que a produção convencional de polímeros com matérias primas fósseis, pois enquanto que na produção do polímero de fonte fóssil entra a nafta e saem vários derivados (eteno, propeno, butadieno, aromáticos entre outros), na produção do polímero de fonte renovável entra etanol e sai eteno e água na proporção de 1:1. Ou seja, para cada quilo de eteno verde, utilizamos aproximadamente dois de etanol. Dois outros fatores que oneram o custo do polímero vegetal são o alto nível de correlação entre os preços da gasolina e do etanol no mercado brasileiro e a significativa variação de preço entre a safra (de abril a outubro) e a entressafra (de novembro a março).

Porém, como a cadeia de transformação plástica é longa, o impacto da variação de preço entre a solução petroquímica e a solução de fonte renovável é diluído, possibilitando, assim, a sua adoção pelos mais diferentes segmentos da indústria, dentre os quais podemos citar: embalagem para arroz, sacos para lixo, sacolas promocionais, embalagem para ração animal, embalagens de produtos para cuidados pessoais, itens de higiene e limpeza entre outras. Apesar disso, ainda percebemos certa resistência na América do Sul e uma maior aceitação na Ásia e Europa, principalmente nos países do hemisfério Norte.

Conforme será descrito na próxima seção deste estudo de caso, o PE Verde possui vantagens socioambientais indiscutíveis em relação aos polietilenos produzidos a partir de fontes fósseis. Uma delas está relacionada à questão climática e urgência preconizada pela comunidade científica de se manterem as emissões de gases de efeito estufa (GEE) limitadas a um nível seguro para conter o aquecimento global —por não ser biodegradável⁶. O PE Verde é um excelente sequestrador de dióxido de carbono (CO₂), sendo que cada tonelada produzida ao longo do seu ciclo de vida captura emissões na ordem de 3,09 toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e)—nessa mesma abordagem, o PE convencional de fonte fóssil emite cerca de 1,8 tCO₂e (Braskem, 2020; figura IV.1).



Fonte: Braskem, "ACV - Avaliação De Ciclo De Vida" [online]. São Paulo <http://plasticoverde.braskem.com.br/site.aspx/acv-avaliacao-de-ciclo-de-vida> [data de consulta: janeiro de 2020], 2020.

O polietileno de fonte renovável da Braskem é 100% reciclável na cadeia atualmente desenvolvida. A Braskem, valendo-se de seu *know-how* na ciência de polímeros e sua estrutura de pesquisa e desenvolvimento, estruturou ações para fomentar um modelo de economia circular e estabeleceu direcionadores que orientam ações sistemáticas, que suportam nossa atuação de forma abrangente. Alguns exemplos são: Produtos com conteúdo reciclado (Wecycle), design de Produtos com maior reciclabilidade, desenvolvimento da cadeia de reciclagem e engajamento do consumidor.

Incentivar a economia circular colabora também para uma menor emissão de GEE. Com a reciclagem, CO₂ capturado durante o processo de crescimento da cana-de-açúcar se mantém sequestrado durante toda a vida útil do plástico, já que o resíduo passa a ser matéria-prima.

⁶ O PE Verde é reciclável, porém não é biodegradável. Entende-se por 'biodegradável' todos os materiais que podem ser decompostos de maneira aeróbica e/ou anaeróbica por bactérias ou outros microrganismos.

Assim, o grande desafio reside no pilar econômico. Para que os preços sejam competitivos em relação ao material produzido a partir de fontes fósseis, torna-se premente investir no desenvolvimento de novas tecnologias que permitam melhorar o rendimento matéria-prima/produto.

C. Capacidade de mobilização de investimentos

A capacidade de mobilização de investimentos a partir do PE Verde é considerável, principalmente devido a sua capacidade de escalabilidade. A molécula do eteno, obtida a partir de fontes renováveis no caso analisado, é o que podemos chamar de *building block* para produção de outras resinas termoplásticas e solventes além do PE. A partir do eteno é possível produzir Polipropileno (PP), Monoetilenoglicol (MEG)⁷, EVA, diversos tipos de solventes, dentre outros produtos. Sendo assim, com a tecnologia já desenvolvida em escala industrial, é possível replicar seu conteúdo tecnológico, já que o investimento em P&D feito pela Braskem durante quase 10 anos segue sendo aprimorado.

Em 2018, a Braskem anunciou a produção em escala industrial do EVA Verde, resina destinada a aplicações em setores como calçadista, automotivo, transporte, entre outros. Desenvolvida em parceria com a empresa norte-americana Allbirds, o EVA de fonte renovável será utilizado em toda a linha de produtos da empresa. Na ocasião do lançamento e face à inventividade da solução, a empresa norte-americana batizou a sua nova solução de *SweetFoam*, introduzindo, assim, um novo conceito ao setor. Pelo seu pioneirismo e suportada pela solução oferecida pela Braskem, a Allbirds recebeu prêmios importantes como, por exemplo, o da revista Time e da Fast Company.

Após o grande sucesso, um movimento foi iniciado no setor calçadista e a procura por soluções sustentáveis para serem aplicadas tanto no solado quanto na palmilha aumentou de maneira considerável. Empresas brasileiras usaram o caso de sucesso da Braskem como fonte de inspiração e em breve serão lançados também no Brasil.

Acreditamos que a grande vantagem dos polímeros de fonte renovável oferecidos pela Braskem esteja na possibilidade de serem processados sem a necessidade de investimento adicional por parte do nosso Cliente-Transformador. Com isso, a adoção da solução sustentável é agilizada e menos onerosa.

No início desse ano (2019), a Braskem e a Haldor Topsoe, líder mundial em catalisadores e tecnologia para as indústrias química e de refino, anunciaram o comissionamento da unidade de demonstração pioneira no desenvolvimento de MEG a partir do açúcar. Localizada em Lyngby, na Dinamarca, a operação da planta piloto é etapa decisiva para a confirmação da viabilidade técnica e econômica desse processo de produção de MEG renovável em escala industrial, que ficou 8 anos em processo de P&D.

Anunciado em 2017, o acordo de cooperação entre as empresas tem como foco o desenvolvimento de tecnologia capaz de converter o açúcar em MEG dentro de uma única unidade industrial. Isso permitirá a redução do investimento inicial na produção, o que impulsionará a competitividade do processo.

Recentemente, a Braskem também anunciou o lançamento do seu primeiro solvente parcialmente renovável, também desenvolvido a partir da cana-de-açúcar. O produto, chamado de HE-70S, faz parte do grupo de oxigenados, que possui alta taxa de evaporação, um diferencial que proporciona maiores vantagens na aplicação e menos impactos ambientais.

Os investimentos no desenvolvimento desses novos produtos de base renovável são simbólicos de como uma grande empresa do setor químico pode aproveitar oportunidades comerciais da sustentabilidade ambiental, em linha com o *Big Push* para a Sustentabilidade, como é discutido na Seção E.

⁷ Matéria-prima para produção do PET.

D. PE verde e o desenvolvimento sustentável

O último relatório especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC, 2018), sobre os impactos de um aquecimento global de até 1,5°C, também previsto nos esforços globais no contexto do Acordo de Paris (CQNUMC, 2015), apresenta uma relação direta entre as mudanças do clima e o desenvolvimento sustentável. De acordo com o IPCC, os impactos e as respostas às mudanças do clima estão intimamente ligados ao desenvolvimento sustentável, que equilibra o bem-estar social, a prosperidade econômica e a proteção ambiental.

Para limitar o aumento da temperatura global média em até 2°C, serão necessários investimentos em tecnologias voltadas para mitigação das emissões de GEE e o setor industrial está sendo cada vez mais demandado para ser protagonista nessa corrida, já que os governos sozinhos possivelmente não conseguirão atingir esse objetivo apenas cumprindo com os compromissos assumidos em suas Contribuições Nacionalmente Determinadas⁸ (NDC, da sigla em inglês).

A tecnologia do PE Verde desenvolvida pela Braskem pode ter um impacto relevante para mitigação das emissões de GEE no Brasil e no mundo. Hoje, a Braskem tem capacidade de produzir aproximadamente 3 milhões de toneladas de PE e EVA ao ano, sendo que 200 mil toneladas são de resinas de fonte renovável. Considerando que esse produto sequestra 3,09 tCO₂e por tonelada produzida, em um cenário possível do ponto de vista de tecnologia e disponibilidade de matéria-prima, no qual pelo menos 50% do PE produzido pela Braskem no Brasil fosse de origem renovável, a mitigação de GEE potencial seria na ordem de 4,7 milhões de toneladas de CO₂e por ano, o equivalente a aproximadamente 5% das emissões de GEE do Setor de Processos Industriais do Brasil em 2015⁹.

Como o PE Verde exige o uso da terra para gerar a biomassa necessária para sua produção, a preocupação sobre o efeito na produção de alimentos e o impacto sobre as áreas protegidas também foi levantada. O impacto sobre a disponibilidade de terras agricultáveis que poderiam competir com a produção de alimentos foi objeto de estudo da organização não governamental (ONG) European Bioplastics, que mostrou que a área estimada para produção de matérias-primas para produção de plásticos verdes em escala global em 2030 seria de 0,02% em relação ao total de terras agricultáveis no mundo (38%; figura IV.2).

Para a produção de 200 mil toneladas anuais de Eteno Verde, volume correspondente à capacidade atual de produção da Braskem, são necessários aproximadamente 65.000 hectares de cana-de-açúcar, o que também representa aproximadamente 0,02% do total de terras aráveis do Brasil. Este cálculo é feito considerando a produtividade média das plantações de cana-de-açúcar e usinas de produção de etanol brasileiras. Em um hectare são produzidas aproximadamente 82,5 toneladas de cana-de-açúcar, com o que é possível produzir 7.200 litros de etanol. Com este volume, a Braskem produz 3 toneladas de eteno verde que geram aproximadamente 3 toneladas de PE Verde.

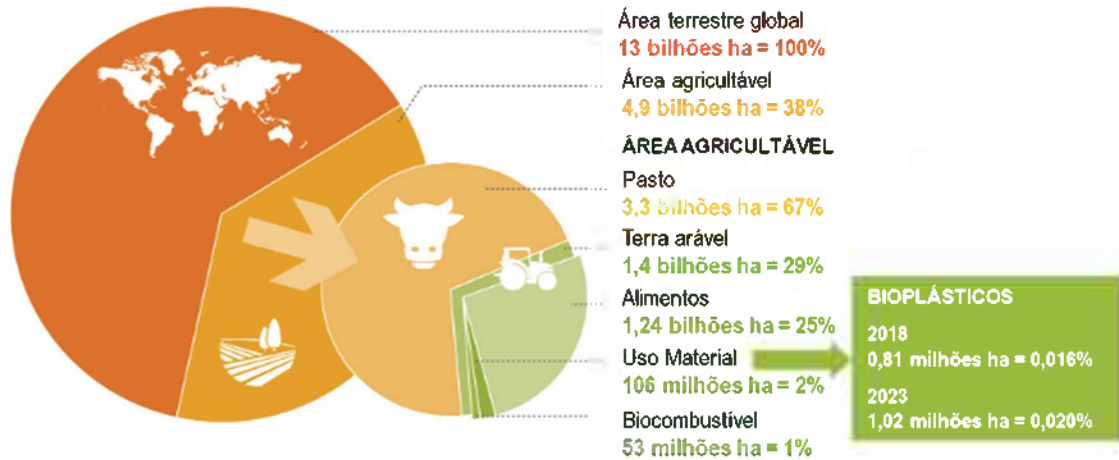
Para garantir a procedência do produto utilizado, a Braskem atua com a cadeia de fornecimento da cana-de-açúcar, incentivando para que atividades agrícolas cumpram requisitos legais e de respeito aos direitos humanos, meio ambiente e padrões éticos da sociedade. Em 2016, lançamos o Programa de Compra Responsável de Etanol, que também busca a melhoria de questões como queimadas, biodiversidade, boas práticas ambientais, de direitos humanos e trabalhistas.

⁸ As NDCs são documentos de compromissos voluntários dos países signatários do Acordo de Paris, submetidos à CQNUMC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima), contendo suas propostas para reduzir suas emissões nacionais e adaptar-se aos impactos das mudanças climáticas.

⁹ Emissões oriundas dos processos industriais no Brasil foram na ordem de 95,3383 milhões de toneladas de CO₂e no ano de 2015 (SIRENE, 2019).

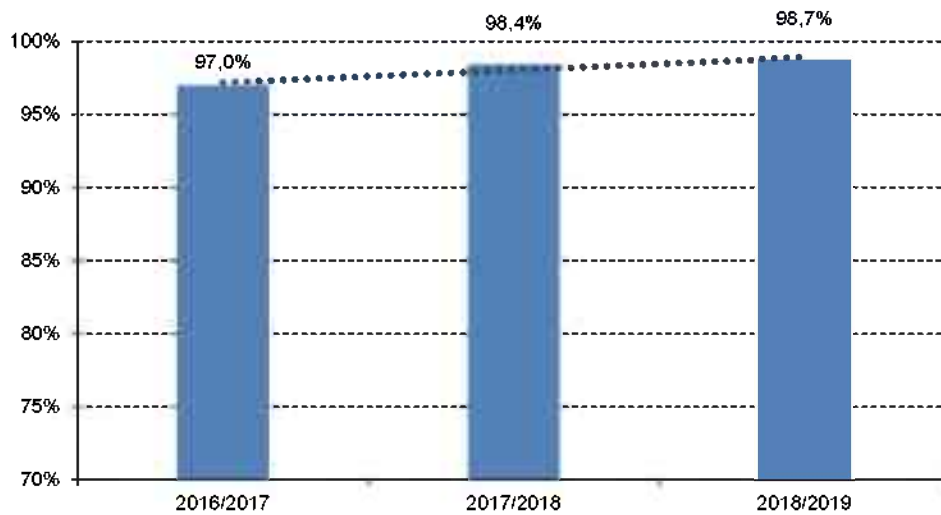
Nossa gestão para essa categoria de Fornecedores, que é uma das mais rigorosas na Braskem, está baseada em questões de Conformidade (requisitos obrigatórios) e Excelência (pontos de melhoria contínua). Em 2018, mais de 95% do Etanol adquirido pela Braskem foi produzido por Fornecedores que se adequaram a esses dois pilares (gráfico IV.1).

Figura IV.2
Estimativa do uso de terra agricultável para produção de matérias-primas renováveis para produção de produtos não energéticos e bioplásticos 2018 e 2023



Fonte: Adaptado pela Braskem com base em European Bioplastics, "Renewable Feedstock" [online], Berlin, Alemanha www.european-bioplastics.org [data de consulta: agosto de 2019], 2018.

Gráfico IV.1
Evolução da porcentagem de Fornecedores de Etanol da Braskem que se adequaram aos requisitos de Conformidade (obrigatórios) e Excelência (pontos de melhoria contínua) (Em porcentagem)



Fonte: Braskem, "Relatório Anual 2018" [online], São Paulo <https://www.braskem.com.br/relatorioanual2018> [data de consulta: outubro de 2019], 2019.

Todas as usinas fornecedoras são comprometidas e uma amostra dos seus fornecedores de cana-de-açúcar é auditada por terceira parte independente a cada dois anos. Em 2018, a amostra auditada pela Peterson and Control Union foi cerca de 20% do total de fornecedores. Além desse resultado, também garantimos o comprometimento de 50% das usinas fornecedoras SPOT¹⁰. Os outros 50% assinaram, no mínimo, o nosso Código de Conduta de Terceiros.

Para comunicar suas exigências, a Braskem concebeu um manual de Compra Responsável de Etanol¹¹. O pilar de Conformidade, que é composto pelo Código de Conduta de Fornecedores da Braskem, estabelece os padrões de atuação esperados para a gestão dos recursos humanos, ambientais, comunidades, qualidade e eficiência. Alguns dos requisitos obrigatórios são:

- Integridade dos Negócios: cumprimento de leis; Honestidade e integridade; Sigilo e confidencialidade; Combate à corrupção; Pactos e acordos internacionais; Direitos de uso da terra e água;
- Meio Ambiente: Legislação ambiental; Zoneamento ecológico e Áreas protegidas; Armazenamento e uso de defensivos agrícolas; Queima de cana-de-açúcar; Impacto ambiental; Gestão, procedimentos e identificação de riscos;
- Trabalhadores e Comunidade: Relacionamento com fornecedores; Assédio, Discriminação; Igualdade de gênero; O não-emprego de mão de obra forçada e/ou infantil, exploração sexual de crianças e adolescentes e tráfico de pessoas; Contrato e Condições de trabalho; Salários e benefícios; Atividades políticas e livre associação; Saúde e segurança; Gestão de fornecedores;
- Comunicação, Monitoramento e Violações: Comunicação do código; Facilitar a implementação e cumprimento do código.

A figura IV.3 traz alguns exemplos de itens que são avaliados pelos requisitos de Meio Ambiente e de Trabalhadores e Comunidade do pilar de Conformidade.

Para o pilar de Excelência, que é composto por um Programa de Melhoria Contínua focado nos temas relevantes à cadeia de etanol, os itens avaliados não obrigatórios são:

- Meio Ambiente: Gestão proativa de Áreas Naturais e Áreas de Alto Valor de Conservação, considerando toda biodiversidade;
- Trabalhadores e Comunidade: Política e programa de igualdade de gênero; Gestão de recursos humanos e análise de impacto de alteração de força de trabalho; Treinamentos e canais de diálogo; Desenvolvimento local;
- Gestão de Fornecedores: Apoio a fornecedores; Adequação ambiental de fornecedores;
- Qualidade e Eficiência: Pesquisa, desenvolvimento e eficiência; Gestão financeira.

No âmbito do desenvolvimento econômico-social, o PE Verde permitiu o desenvolvimento direto e indireto de novos postos de trabalho, atrelados ao desenvolvimento de parceiros e aumento de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Além disso, também aumentamos nosso *market share* global. Um exemplo claro disso foi a conquista de clientes no Japão para nosso produto, país que responde hoje por uma parcela relevante das nossas vendas. Tal movimento foi possível, porque o produto oferecido pela Braskem não só atende aos requisitos técnicos, mas, principalmente, traz consigo um benefício sócio ambiental claro e mensurável.

¹⁰ Fornecedor cadastrado no sistema da Braskem, porém sem contrato de fornecimento.

¹¹ O Manual de Compra Responsável de Etanol está disponível no seguinte endereço: http://plasticoverde.braskem.com.br/Portal/Principal/Arquivos/Download/Upload/CompraResponsaveldeEtanol-2019_238.pdf

Figura IV.3
Itens avaliados nos requisitos de Meio Ambiente e de Trabalhadores e Comunidade do pilar de Conformidade dentro do programa de Compra Responsável de Etanol da Braskem

M E I O A M B I E N T E	T R A B A L H A D O R E S E C O M U N I D A D E
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumprir a legislação ambiental pertinente aos seus produtos e serviços; ✓ Não cultivar cana-de-açúcar nos biomas da Amazônia, Pantanal e na Baía do Alto Paraguai e obedecer ao Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar; ✓ Não plantar cana-de-açúcar em áreas protegidas; ✓ Obedecer aos prazos para adesão ao CAR das áreas próprias ou sob gestão da usina e, se necessário, ao Programa de Regularização Ambiental (PRA); ✓ Somente utilizar defensivos agrícolas aprovados pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento); ✓ Defensivos agrícolas e outros produtos com potencial de contaminação, bem como suas embalagens vazias, devem ser armazenados de forma segura e destinados a locais adequados; ✓ Não realizar a queima da cana-de-açúcar para fins de colheita, do bagaço ou de qualquer outro subproduto da cana-de-açúcar a céu aberto. Formar brigadas de incêndio e adotar medidas preventivas para atuar contra queimadas; ✓ Identificar perigos, avaliar riscos e, para quaisquer casos envolvendo indicadores ambientais do Programa de Compra Responsável de Etanol da Braskem, comunicar à Braskem antes de iniciar ações corretivas e preventivas, assim como informar imediatamente quaisquer acidentes e/ou incidentes relativos ao meio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tratar todos seus colaboradores com respeito e dignidade; ✓ Não praticar atos de discriminação por raça, cor, sexo, nacionalidade, religião, deficiência, estado civil, orientação sexual, participação sindical ou filiação partidária durante seus processos de contratação, remuneração, acesso a treinamento, promoção, demissão ou aposentadoria; ✓ Promover a igualdade de gênero em suas atividades e em sua base de fornecimento de cana-de-açúcar; ✓ Não tolerar, permitir ou compactuar com o emprego de mão de obra forçada e/ou infantil, a exploração sexual de crianças e adolescentes e o tráfico de seres humanos em nenhum processo relacionado com as atividades da Companhia; ✓ Todos os trabalhadores da usina e atividades de campo, incluindo trabalhadores terceirizados, devem possuir contrato de trabalho e/ou registro em carteira; ✓ A jornada de trabalho deve ser monitorada e não exceder os padrões estabelecidos pela legislação. Horas extras devem ser pagas ou compensadas; ✓ Remunerar seus colaboradores e prover todos os benefícios legalmente determinados; ✓ Proporcionar aos seus colaboradores um ambiente de trabalho com condições físicas e psicológicas adequadas ao desenvolvimento de suas atividades. Fornecer água potável em quantidade suficiente a todos os trabalhadores.

Fonte: Braskem.

Além de apoiar na melhoria da balança comercial brasileira, o uso da cana-de-açúcar como matéria-prima permite à Braskem uma menor dependência da nafta, protegendo-se, assim, das variações do custo internacional desta importante matéria-prima. Um efeito colateral provocado foi a corrida para que outros produtos químicos ou termoplásticos sejam também desenvolvidos a partir da cana e dos seus derivados, fazendo com que o Brasil atraia as atenções do mundo. Exemplo disso está na recente *joint-venture* anunciada por BP e Bunge, cujo foco será o desenvolvimento dos setores de açúcar e bioenergia. A próxima seção apresenta a correlação do exposto acima com a abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade da CEPAL.

E. PE verde e o *Big Push* para a Sustentabilidade

Segundo a abordagem da CEPAL/FES (2019), o *Big Push* é definido como “um conjunto de investimentos que produzam um ciclo virtuoso de crescimento econômico, geração de empregos, desenvolvimento de cadeias produtivas, diminuição da pegada ambiental e dos impactos ambientais, ao mesmo tempo em que recupera a capacidade produtiva do capital natural, tudo isso junto e ao mesmo tempo”.

Com base no que foi exposto nas seções anteriores, pode-se afirmar que o PE Verde é um exemplo claro de investimento que promove: geração de empregos, a partir do investimento em novas tecnologias industriais; desenvolvimento de cadeias produtivas, especialmente a de produção da cana-de-açúcar; e diminuição da pegada ambiental, com a característica de ser um poderoso instrumento de mitigação de emissões de GEE, que pode resolver a problemática de *Carbon Lock-in* de alguns países da América Latina e Caribe.

A abordagem do *Big Push* se orienta por três eficiências. A primeira é a eficiência schumpeteriana, segunda a qual uma matriz produtiva mais integrada, complexa e intensiva em conhecimento gera externalidades positivas de aprendizagem e inovação que se irradiam para toda a cadeia de valor. Nota-se que no presente estudo de caso os investimentos realizados em P&D, construção de capacidades inovativas e tecnológicas e maior integração ao longo da cadeia da cana-de-açúcar, resultaram no desenvolvimento de um novo produto de maior valor agregado, o que representa uma clara relação com a eficiência schumpeteriana. Ou seja, o polietileno de fonte renovável da Braskem representou uma transformação produtiva rumo a processos mais intensivos em conhecimento e aprendizado, a partir de um processo cumulativo de anos de estudo, pesquisa e aprendizado, que foi capaz de irradiar a mudança tecnológica para toda a cadeia de valor. A segunda é a eficiência keynesiana, que destaca que há ganhos crescentes de escala e de escopo da especialização produtiva em bens cuja demanda cresce relativamente mais, gerando efeitos multiplicadores e impactos significativos na economia e nos empregos. A relação com a eficiência keynesiana é observada quando se pensa no mercado de produtos químicos verdes em plena expansão no mercado nacional e internacional, de forma que os ganhos nos níveis econômicos e de multiplicação de empregos são fortes potenciais multiplicadores. A conquista de um novo nicho de mercado internacional, no Japão, é simbólica da expansão da demanda pelo PE Verde. Por fim, a eficiência da sustentabilidade diz respeito à viabilidade econômica, justiça social e sustentabilidade ambiental. Com respeito a esta eficiência, nota-se que o caso do PE Verde produzido pela Braskem demonstra o potencial econômico desse tipo de produto, além de apresentar diretrizes a serem observadas para a manutenção de boas condições de trabalho e na relação com a comunidade e potencial significativo de mitigar emissões de GEE do Setor de Processos Industriais no Brasil.

Para uma avaliação específica do enquadramento do PE Verde com os indicadores econômicos, sociais e ambientais do *Big Push* para a Sustentabilidade, fez-se uma análise da relação do presente estudo de caso com os 15 indicadores elencados pela CEPAL, conforme apresentado na tabela IV.1.

Tabela IV.1
Indicadores de Desenvolvimento Sustentável elencados pela CEPAL e a aderência do PE Verde da Braskem

Dimensão	Indicador	PE Verde é aderente?	Justificativa
Econômica	Aumento do PIB, valor adicionado e/ou faturamento bruto	SIM	O PE Verde, que representa cerca de 5% da produção total da Braskem, foi e continua sendo um produto fundamental para alavancar a imagem dos biopolímeros, adicionando valor aos negócios da Braskem e, conseqüentemente, trazendo benefícios que vão além de seu valor tangível de mercado.
	Criação de novos postos de trabalho: ampliação de empregos existentes e/ou criação de novas carreiras profissionais	SIM	Em 2018, a Braskem possuía aproximadamente 36 cientistas contratados exclusivamente para buscar novos produtos sustentáveis. Todos alocados no laboratório de biotecnologia localizado em Campinas.
	Aumento de competitividade, entendida como redução de custos, aumento de produtividade, melhoria da qualidade de produtos e/ou serviços, aumento de <i>market share</i> (nacional ou global) e/ou conquista de novos mercados	SIM	A Braskem hoje é a maior produtora de polímeros verdes do mundo, graças ao investimento realizado no PE Verde. Impacto direto e positivo na balança comercial brasileira.
	Construção de capacidades tecnológicas e inovadoras: aumento de P&D, contratação de especialistas em desenvolvimento tecnológico, realização de parcerias de institutos de ciência, tecnologia e inovação com empresas, novos e/ou melhores produtos ou processos produtivos implementados ou aumento do número de patentes registradas	SIM	Além de importantes parcerias conquistadas pelo PE Verde, houve aumento considerável em P&D para desenvolvimento de outros polímeros a partir de fontes renováveis. Entre 2014 e 2018 foram investidos cerca de R\$ 10 milhões em pesquisa (CAPEX) de alternativas renováveis. A Braskem e o Brasil têm grande chance de se tornarem exportadores de tecnologia em soluções sustentáveis.

Dimensão	Indicador	PE Verde é aderente?	Justificativa
	Maior integração e complexidade econômica: maior capacidade de gerar <i>spillovers</i> tecnológicos, encadeamentos econômicos à montante e/ou à jusante da cadeia e/ou efeitos multiplicadores	SIM	O PE Verde provou seu efeito multiplicador com o desenvolvimento do EVA Verde pela Braskem. Esperamos lançar em breve o PP Verde, também oriundo desta mesma tecnologia. E o desenvolvimento do MEG Verde está em estágio avançado.
Social	Aumento dos salários e/ou da renda	NÃO	
	Acesso maior a mercado de trabalho formal, educação, saúde e/ou proteção social	SIM	Com o Programa de Compra Responsável de Etanol, a Braskem exige que os seus fornecedores ofereçam condições adequadas de trabalho para os seus colaboradores. Por exemplo, todos os trabalhadores do fornecedor, incluindo trabalhadores terceirizados, devem possuir contrato de trabalho e/ou registro em carteira, independentemente de seu regime de contratação.
	Redução de desigualdades de renda, gênero, raça, etnia, geração, origem e/ou outras brechas estruturais	SIM	Com o Programa de Compra Responsável de Etanol, a Braskem exige que os seus fornecedores não pratiquem atos de discriminação por raça, cor, sexo, nacionalidade, religião, deficiência, estado civil, orientação sexual, participação sindical ou filiação partidária durante seus processos de contratação, remuneração, acesso a treinamento, promoção, demissão ou aposentadoria.
	Melhoria das condições de trabalho, saúde e/ou relacionamento com os consumidores	SIM	O Programa de Compra Responsável de Etanol promove acesso a mercado de trabalho formal para o trabalhador rural, exigindo práticas para melhoria das condições de trabalho, como por exemplo, monitoramento da jornada de trabalho com pagamento de horas extras e proporcionar aos seus colaboradores um ambiente de trabalho com condições físicas e psicológicas adequadas.
	Redução da pobreza e/ou da pobreza extrema	INDIRETA-MENTE	Indiretamente com o Programa de Compra Responsável de Etanol, que exige dos Fornecedores o registro de toda força de trabalho, com remuneração e benefícios legalmente determinados, e de não tolerar, permitir ou compactuar com o emprego de mão de obra forçada e/ou infantil, a exploração sexual de crianças e adolescentes e o tráfico de seres humanos em nenhum processo relacionado com as atividades da Companhia.
Ambiental	Redução das emissões de gases de efeito de estufa e/ou outros poluentes atmosféricos	SIM	Cada tonelada de PE Verde tem o potencial de sequestrar 3,09 tCO ₂ e. Em contrapartida, o PE de fonte fóssil emite mais de 1,8 tCO ₂ e.
	Melhoria da disponibilidade e/ou qualidade da água	SIM	Um dos fatores para viabilização em escala industrial do PE Verde é a redução da pegada hídrica no processo produtivo, que reduziu cerca de 23% em relação ao protótipo do PE Verde.
	Redução da geração ou melhor gerenciamento de resíduos sólidos; economia circular	SIM	O PE Verde é 100% reciclável e identificado com a marca <i>I'm green™</i> para facilitar o processo de economia circular.
	Recuperação e/ou melhor gestão de solos, pastagens e florestas	SIM	Com o Programa de Compra Responsável de Etanol, a Braskem não permite a queima da plantação como preparação para a colheita da cana-de-açúcar.
	Melhoria da eficiência no uso de recursos naturais (energia, silvicultura, minerais, materiais, etc)	SIM	O PE Verde é produzido a partir de matéria-prima renovável que substituiu os derivados de petróleo, de origem mineral. Além disso, por ser 100% reciclável, indiretamente reduz o consumo de outras matérias-primas não derivadas do petróleo.

Fonte: Braskem.

Entendemos que os benefícios do PE Verde também se alinham com a Agenda 2030 (ONU, 2015), a partir do momento que nos comprometemos com uma série de preocupações ainda não exigidas legalmente para o setor químico brasileiro. Nossa tecnologia renovável contribui diretamente para os seguintes ODS:

- Objetivo 8: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos —o PE Verde gerou e ainda gera empregos em toda sua cadeia, do campo à reciclagem;
- Objetivo 9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação —o PE Verde é um caso de inovação e industrialização sustentável;
- Objetivo 12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis —o PE Verde, além de ser 100% reciclável, é feito a partir de matéria-prima renovável;
- Objetivo 13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos —o PE Verde, além de ser 100% reciclável, é feito a partir de matéria-prima renovável, contribuindo para a mitigação das emissões de GEE, com potencial de sequestrar 3,09 tCO₂e; e
- Objetivo 17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável —para o desenvolvimento de tecnologias os investimentos necessários foram realizados através de diversas parcerias.

Indiretamente, acreditamos que o PE Verde contribui para:

- Objetivo 1: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares —através do nosso Programa de Compra Responsável de Etanol;
- Objetivo 6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos —um dos grandes desafios para que a tecnologia do PE Verde se sustentasse em escala industrial, foi a redução da pegada hídrica envolvida no processo; e
- Objetivo 15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade —através do nosso Programa de Compra Responsável de Etanol.

F. Conclusões

Ser pioneiro no investimento em tecnologias que promovam um padrão de desenvolvimento mais sustentável pode trazer ônus e bônus. Como apresentado acima, os benefícios gerados pelo PE Verde são relevantes considerando os pilares econômico, social e ambiental. Além de promover o sequestro de CO₂ e contribuir diretamente para uma das maiores problemáticas globais da atualidade —a mudança do clima— que envolve questões não apenas ambientais, mas muitas questões sociais também, o PE Verde promove benefícios em toda sua cadeia, desde a produção da cana-de-açúcar, incentivando práticas sócio ambientais justas com base nas diretrizes de seu Código de Conduta de fornecedores, até sua venda, contribuindo para a melhoria da balança comercial, visibilidade do Brasil e disponibilidade no mercado de um produto da linha I'm green™.

A Braskem tem sido reconhecida²² por seus esforços relacionados a promoção de um mercado mais sustentável no setor petroquímico. Porém, há desafios. O PE Verde é mais caro do que o PE

²² Alguns reconhecimentos importantes que tivemos são: Prêmio FINEP 2012 – Agência Brasileira da Inovação, na categoria 'Inovação Sustentável'; Guia Exame Sustentabilidade 2013; Most Innovative Companies' - FAST COMPANY 2014; Anuário Inovação Brasil 2015 - 4º empresa mais inovadora do país (jornal Valor Econômico e pela consultoria Strategy&).

convencional e alguns segmentos do mercado ainda não perceberam a necessidade de se investir em uma solução deste tipo “apenas” pelos benefícios socioambientais que o produto oferece. Os consumidores estão atentos e certamente privilegiarão aquelas empresas que se anteciparem.

Para que iniciativas como essas ganhem a escala mínima para causarem o impacto necessário, é preciso que haja incentivos externos, conforme proposta do *Big Push*. Políticas governamentais que diminuam o risco de investimentos em projetos para mitigação e adaptação às mudanças do clima podem facilitar a mobilização de fundos privados e aumentar a eficácia de outras políticas públicas. Um bom exemplo seria a introdução de mecanismos de precificação de carbono amplos. Outro seria o desenvolvimento de sistemas de rotulagem que permitisse ao fornecedor de identificar produtos com baixa intensidade de emissões de carbono. Com tal incentivo, o consumo de soluções sustentáveis tenderia a aumentar, beneficiando, diretamente, na questão climática global.

O *Big Push* aparece como um possível catalisador para que haja maior disponibilidade de investimentos em tecnologias verdes, orientados pelas três eficiências (schumpeteriana, keynesiana e da sustentabilidade), possibilitando gerar um ciclo virtuoso de crescimento econômico, capaz de iniciar um processo de mudança estrutural progressiva rumo a um estilo de desenvolvimento mais sustentável.

Bibliografia

- BBC Brasil (2008), “Entenda a variação nos preços do petróleo” [online], 17 de dezembro de 2008 https://www.bbc.com/portuguese/reporterbbc/story/2008/12/081217_petroleo_qandarg.shtml [data de consulta: dezembro de 2019].
- Braskem (2019), “Relatório Anual 2018” [online], São Paulo <https://www.braskem.com.br/relatorioanual2018> [data de consulta: outubro de 2019].
- Braskem (2020), “ACV - Avaliação De Ciclo De Vida” [online], São Paulo <http://plasticoverde.braskem.com.br/site.aspx/acv-avaliacao-de-ciclo-de-vida> [data de consulta: janeiro de 2020].
- CEPAL/FES (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe) / (Fundação Friedrich Ebert Stiftung) (2019), “Big Push Ambiental: Investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável”, *Perspectivas*, Nº 20, (LC/BRS/TS.2019/1 e LC/TS.2019/14), São Paulo.
- CQNUMC (Convenção-Quadro nas Nações Unidas sobre Mudança do Clima) (2015), *Acordo de Paris*, Paris.
- Investe SP (Agência Paulista de Promoção de Investimentos e Competitividade) (2019), “Produção de plástico no Brasil deverá subir 2,5% em 2019” [online], São Paulo <https://www.investe.sp.gov.br/noticia/producao-de-plastico-no-brasil-devera-subir-2-5-em-2019/> [data de consulta: outubro de 2019].
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2018), “Summary for Policymakers”, *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, Valérie Masson-Delmotte y otros (eds.), Geneva, Switzerland, World Meteorological Organization.
- ONU (Organização das Nações Unidas) (2015), *Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (A/ RES/70/1)*, Nova Iorque, Publicação das Nações Unidas.
- Plastic Europe (2019), “Renewable feedstock” [online], Berlim, Alemanha <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/Feedstock/> [data de consulta: outubro de 2019].
- SIRENE (Sistema de Registro Nacional de Emissões) (2019), “Emissões em dióxido de carbono equivalente por setor” [online], Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Brasília http://sirene.mctic.gov.br/porta/olopencms/paineis/2018/08/24/Emissoes_em_dioxido_de_carbono_equivalente_por_setor.html [data de consulta: outubro de 2019].