

INOVAÇÃO

em seguros

ÉTICA E DIREITO
CONSUMO
FINANÇAS
TECNOLOGIAS

ANGÉLICA CARLINI

CAMILA BRAGA

CARLOS HEITOR CAMPANI

EDVAL DA SILVA TAVARES

LEONARDO GIRÃO

MARCELO SCHNECK
DE PAULA PESSÔA

MARIBEL SUAREZ

ROBERTO CICCONE

 ens

Inovação em Seguros:

*Ética e Direito, Consumo,
Finanças, Tecnologias*



Inovação em Seguros:

*Ética e Direito, Consumo,
Finanças, Tecnologias*

© ENS, 2020. Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados: eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros, sem autorização por escrito da ENS.

1ª edição: junho/2020

ENS

Rua Senador Dantas, 74 – Térreo, 2º, 3º, 4º e 5º andares

Rio de Janeiro – RJ – Brasil – CEP 20031-205

Central de atendimento: 0800 025 3322

Internet: www.ens.edu.br

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Centro de Pesquisa e Economia do Seguro

EDIÇÃO | Mariana Santiago

REVISÃO | Thaís Chaves Ferraz

CAPA | Marcio Barros

DIAGRAMAÇÃO | Info Action Editoração Eletrônica

Carla Campos – CRB-7/4944

Responsável pela elaboração da ficha catalográfica

C279i Carlini, Angélica.
 Inovações em seguros: ética e direito, consumo,
 finanças e tecnologias / Angélica Carlini; Camila Braga;
 Carlos Heitor Campani; Edval da Silva Tavares; Leonardo
 Girão; Marcelo Schneck de Paula Pessôa; Maribel Suarez;
 Roberto Ciccone. -- Rio de Janeiro: ENS, 2020.

174 p. ; 28 cm

ISBN 978-65-88030-01-1

1. Seguros - Inovação. 2. Regulação de seguros.
3. Ética. 4. Direito. 5. Consumo de seguros. 6. Finanças.
7. Novas Tecnologias – Transformação digital. I. Braga,
Camila. II. Campani, Carlos Heitor. III. Tavares, Edval da Silva.
IV. Girão, Leonardo. V. Pessôa, Marcelo Schneck de Paula.
VI. Suarez, Maribel. VII. Ciccone, Roberto. VIII. Título.

0020-2484

CDU 368

Os Autores

Angélica Carlini

Possui Pós-Doutorado em Direito Constitucional. Doutora em Direito Político e Econômico. Mestre em Direito Civil. Graduada em Direito. Docente na área de Direito na Universidade Paulista – UNIP e na Universidade Metropolitana de Santos – UNIMES. Docente da Escola de Negócios e Seguros. Fundadora e Pesquisadora do Instituto de Altos Estudos de Seguros – IAESeg. Advogada.

Camila Braga

Pesquisadora de pós-doutorado da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Instituto de Administração COPPEAD, Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Carlos Heitor Campani

Ph.D. em Finanças pela EDHEC Business School (França) e Mestre em Administração pelo Instituto COPPEAD de Administração – UFRJ. Possui pós-doutorado pela Princeton University (USA). Professor concursado de Finanças do Instituto COPPEAD de Administração, da UFRJ, e Pesquisador Associado do Edhec-Risk Institute, na França. Seus interesses de pesquisa são: previdência pública e privada; estratégias ótimas de alocação de recursos e de consumo; precificação de ativos; avaliação de projetos; derivativos e análise de risco; opções reais; finanças empíricas e comportamentais; e finanças pessoais. Carlos Heitor já ministrou cursos para diversas instituições, tais como EDHEC Business School, na França, em Londres e em Cingapura, International University of Monaco e Pittsburgh University. Ele também atua como consultor, tendo já trabalhado com empresas como Vale, PetroRio, TIM, Leggio, Grupo Zayd, Light, Investidor Profissional, SENAC, Dufry, Riotur, Laep Investments, Racional Empreendimentos, Bocater Advogados, Concer, Souza Cruz, Rio Quality, Soltec, Reit Securitizadora, Fenaprevi, Transportes Carvalho, Gaudio e Nasser Sociedade de Advogados, Iguá Saneamento, Fapes e BNDES, dentre outras que exigiram sigilo. Ex-Presidente e atual Diretor da Alumni COPPEAD. Carlos Heitor é autor de mais de 30 artigos acadêmicos publicados, sendo bolsista da ENAP (Escola Nacional de Administração Pública), da ENS (Escola Nacional de Seguros), do CNPq e da FAPERJ.

Edval da Silva Tavares

Formado em Administração de Empresas e possui mestrado na mesma área pela Faculdade de Economia e Administração. É doutor em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Professor adjunto II e coordenador do MBA Curso de Gestão Estratégica de Seguros, assim como do Curso de Gestão de Inovação de Seguros da Escola de Negócios e Seguros, Fundação Vanzolini e Universidade Presbiteriana Mackenzie e Universidade Anhembi Morumbi, de 2015 a 2019. Desde 2017 faz parte oficialmente do Programa de Pós-Doutorado do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP. Atuou como executivo de T.I. no Unibanco, BRQ, Brasilprev, Zurich do Brasil, PwC e Transunion em projetos de inovação tecnológica.

Leonardo Girão

Doutorando em Ciências Jurídico-Econômicas pela Universidade de Lisboa. Mestre em Economia e Gestão Empresarial pela UCAM. Fundador do Instituto de Altos Estudos de Seguro – IAESeg. Pesquisador e Professor convidado na ENS e nos cursos de pós-graduação em Direito da FGV/Rio. Advogado especializado em Regulação, Direito do Seguro e Análise Econômica do Direito.

Marcelo Schneck de Paula Pessoa

Formado em Eletrônica pela Escola Politécnica da USP, onde também obteve o grau de mestre, doutor e livre docente. É professor do Departamento de Engenharia de Produção da mesma escola e pesquisador no grupo de Gestão da Tecnologia da Informação. Atuou nas áreas de computação, eletrônica e telecomunicações durante mais de 45 anos. Trabalhou em empresas como Cosipa e Siderbrás (siderurgia), CPqD – Centro de Pesquisas da Telebrás e Fundação Vanzolini. Foi diretor-presidente e presidente do Conselho Curador da Fundação Vanzolini, em que atua hoje como consultor e professor.

Maribel Suarez

Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Instituto de Administração COPPEAD, Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Roberto Ciccone

Sócio responsável pela prática de seguros da Everis na Região Américas. Tem mais de 28 anos de carreira, expertise na indústria de seguros e no desenvolvimento de processos de transformação para empresas do setor. Nos últimos anos, trabalhou para vários clientes em diferentes países da América e Europa com projetos de estratégia, reengenharia, business intelligence, implantação de pacotes e desenvolvimento e manutenção de sistemas. Antes da Everis, trabalhou nas áreas de consultoria da IBM e SAP. É formado em Engenharia Mecatrônica pela Universidade de São Paulo (USP) e tem MBAs em Administração Industrial, pela Fundação Vanzolini, Administração de Empresas, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, e Banking, pela Fundação Instituto de Administração da USP.

ENS, a Escola de Negócios e Seguros

Fundada em 1971, a ENS tem como missão promover uma educação transformadora, por meio de programas de excelência, que contribuem para o desenvolvimento de profissionais capacitados a atuar em diversas áreas de negócios, com ênfase no estímulo e disseminação da cultura de seguros.

A princípio com um ensino voltado para a parte técnica, a ENS elaborou o Curso para Habilitação de Corretores de Seguros – o mais requisitado entre os oferecidos pela Instituição –, além de outros programas educacionais, como palestras, *workshops*, seminários e apoio à pesquisa.

Com a crescente demanda por qualificação de nível superior, em 2005, a Escola foi autorizada pelo Ministério da Educação (MEC) a ministrar, no Rio de Janeiro, o Bacharelado em Administração de Empresas com Linha de Formação em Seguros e Previdência, o primeiro do Brasil com tais características.

Desde 2009, o curso também é oferecido em São Paulo. E, em 2020, passou a ser ministrado na modalidade online. Em menos de uma década, a graduação em Administração de Empresas se tornou referência nas cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo, com base nos resultados do Índice Geral de Cursos (IGC), do Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD) e do Enade, ambos medidos pelo Inep/MEC.

A área de Ensino Superior conta ainda com o Centro de Pesquisa e Economia do Seguro (CPES), que realiza estudos e seminários e administra bolsas de pós-graduação no Brasil e no exterior.

Na área de Publicações, merecem registro os mais de 100 títulos que compõem o catálogo da ENS, o qual inclui livros, publicações técnicas e periódicos sobre todos os temas relacionados ao mercado de seguros nacional e internacional.

Presente em mais de 60 localidades de todas as regiões do Brasil, por meio da atuação de duas coordenações regionais (Rio de Janeiro e São Paulo) e de parcerias com outras instituições, a ENS atende a mais de 16 mil alunos e participantes por ano, em cursos e outros programas educacionais, presenciais e *online*. Consegue, assim, manter e expandir o elevado padrão de qualidade que é sua marca, ratificando sua condição de escola de negócios e seguros de excelência.

ENS, a ESCOLA DE NEGÓCIOS E SEGUROS

ens.edu.br

Prefácio

Esta obra tem como objetivos principais propor um direcionamento para projetos, ações e campanhas de inovação implementados pelos players do mercado de seguros – corretores, seguradores, resseguradores e técnicos do setor – e, eventualmente, servir de base ou fonte de consultas para as análises e decisões dos órgãos reguladores, e mesmo do Ministério da Economia.

Contudo, não há a pretensão de impor regras, o que soaria contraditório e ineficaz quando se trata de inovação, que deve ter sempre como principal pilar a imunidade a limites predeterminados.

A ideia é exatamente a de seguir ensinamentos como o que foi deixado por Steve Jobs, o fundador da Apple: não se pode simplesmente perguntar aos clientes o que querem e, em seguida, tentar dar isso a eles, pois quando você criar tal coisa, eles desejarão algo novo.

Nesse contexto, esta publicação busca delinear pontos básicos de uma visão e de uma conduta éticas na busca permanente pela inovação. Isso porque o foco em criar o novo, em uma disputa incessante e que predomina em todos os segmentos econômicos, torna indispensável a elaboração de algo como uma “carta de navegação”, para que possamos guiar, com total segurança, o nosso mercado nesse “mar aberto”.

Armando Vergílio

Federação Nacional dos Corretores de Seguros Privados e de Resseguros, de Capitalização, de Previdência Privada, das Empresas Corretoras de Seguros e de Resseguros – Fenacor

Apresentação

A obra que o leitor tem em mãos é fruto de um criterioso trabalho de pesquisa e redação, realizado por autores de notória qualificação acadêmica e profissional no setor de seguros, empenho que durou mais de um ano. Como em todo processo de amadurecimento, embora neste caso por razões imprevistas, o tempo possibilitou que o livro fosse lançado no momento mais apropriado para que seu conteúdo tenha o melhor aproveitamento e a melhor contextualização que se poderia esperar.

O ano de 2020 ficará para sempre marcado na história da humanidade como aquele em que enfrentamos uma pandemia devastadora, sob o ponto de vista da perda de vidas e da queda da atividade econômica global. A rapidez com que o setor de seguros brasileiro pôde se adaptar ao cenário de transferência quase integral das operações para o meio digital, resguardando a vida dos seus colaboradores e, ao mesmo tempo, garantindo o atendimento dos seus consumidores, evidenciou o que já sabíamos: nossa área de atuação já acompanhava a vanguarda da inovação tecnológica e estava preparada para ir além.

O primeiro artigo da obra, “Inovação e regulação de seguros”, de autoria de Angélica Carlini e Leonardo Girão, analisa os requisitos necessários para que a regulação estatal fomente a implementação de novas tecnologias e metodologias de gestão e produção na área de seguros. Os fundamentos econômicos e jurídicos da regulação são tratados na perspectiva de um desempenho que possa ser mais ágil, flexível e eficiente, utilizando prin-

cípios e diálogo com os atores econômicos e sociais como ferramentas de atuação no campo regulatório.

O segundo artigo, “Os impactos das novas tecnologias e da sociomaterialidade na vulnerabilidade digital do consumo de seguros”, das autoras Camila Braga e Maribel Suarez, aborda o papel dos objetos inteligentes nas percepções de vulnerabilidade digital, na medida em que são capazes de afetar e transformar o cotidiano dos consumidores e, de forma mais ampla, os mercados. A conversa técnica entre características da “Internet das Coisas” e as dimensões da “Sociomaterialidade”, refletidas na lente teórica de “Assemblage”, multiplica entendimentos sobre o consumo de seguros e abre avenidas de oportunidades de oferta de novos serviços e para a mitigação da vulnerabilidade digital.

O terceiro artigo, “Proposta de estrutura a termo de taxas de juros para utilização por planos de previdência complementar aberta”, de Carlos Heitor Campani, apresenta a metodologia para construção da curva de juros reais a termo para ser utilizada como base para cálculo de rendas em planos de aposentadoria privada. A ideia é aproximar os produtos de previdência privada das suas reais razões de existência, promovendo uma melhor precificação na conversão em rendas e tornando a efetiva aposentadoria por um plano atrativo e desejável.

Por último, o artigo “Tecnologias emergentes e cases no mercado segurador”, de Edval da Silva Tavares, Marcelo Schneck de Paula Pessôa e Roberto Ciccone, trata da demanda de empresas do mercado segurador pela inovação como forma de se tornarem competitivas, tornando mais simples seus processos, a fim de atender o mercado de uma forma expandida, com produtos adequados às necessidades dos seus clientes. Tecnologias emergentes que proporcionam a transformação digital, como, por exemplo, Inteligência Artificial, Internet das Coisas, Biometria, Big Data, Blockchain, Realidade Aumentada ou Realidade Virtual e Cloud Computing, entre outras, têm sido um meio decisivo para a concretização desse processo. O objetivo de tal capítulo é abordar essas novidades

tecnológicas, mostrando sua aplicabilidade através de cases de sucesso no mercado nos vários ramos de seguros.

Esperamos que esta obra possibilite o aprofundamento das reflexões sobre a inovação no setor de seguros brasileiro e aponte caminhos para o aprimoramento da regulação, assim como dos produtos e processos das empresas, no intuito de que o seguro possa fazer crescer ainda mais o seu papel de proteção das empresas e famílias brasileiras.

Boa leitura!

Solange Beatriz Palheiro Mendes

Diretora de Relações de Consumo e Comunicação da Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização – CNseg

Sumário

1 • INOVAÇÃO E REGULAÇÃO DE SEGUROS.....	1
<i>Angélica Carlini, Leonardo Girão</i>	
Introdução.....	2
Inovação – Conceito e Estado da Arte	4
Constituição Federal e Inovação.....	4
Conceito de Inovação.....	7
Conceito de Inovação nos Marcos Regulatórios Brasileiros.....	10
Os Agentes de Inovação – Proposta de Tríplice Hélice	13
Regulação, Mercados e a Inovação.....	15
Inovação: A Nova Onda da Economia Moderna.....	23
Regulação em Tempos de Inovação.....	25
Regulação em Seguro no Brasil	30
Modelo Regulatório	30
Princípios para a Regulação de Seguros no Brasil em Tempos de Inovação	32
Conclusão.....	41
Referências Bibliográficas.....	43

2 • OS IMPACTOS DAS NOVAS TECNOLOGIAS E DA SOCIOMATERIALIDADE NA VULNERABILIDADE DIGITAL DO CONSUMO DE SEGUROS 47

Camila Braga, Maribel Suarez

Introdução.....	48
Internet das Coisas (IoT), Objetos Inteligentes e seus Desafios.....	51
Teoria de Assemblage	55
Visibilidade e Vulnerabilidade	59
Desafios da IoT e as Dimensões da Sociomaterialidade: Uso de Assemblages e a Mitigação da Vulnerabilidade Digital no Consumo de Seguros.....	60
Considerações Finais.....	72
Referências Bibliográficas.....	74

3 • PROPOSTA DE ESTRUTURA A TERMO DE TAXAS DE JUROS PARA UTILIZAÇÃO POR PLANOS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR ABERTA..... 77

Carlos Heitor Campani

Definições Importantes	79
A Curva ANBIMA – ETTJ IPCA.....	82
Introdução.....	82
Análise Histórica dos Parâmetros Estimados.....	83
Análise Histórica das Curvas Estimadas.....	86
Objetivos da Proposta	88
Curva COPPEAD-FENAPREVI: Metodologia de Construção.....	90
Introdução.....	90
Metodologia Proposta para Construção da Curva	92

Curva COPPEAD-FENAPREVI: Metodologia de Atualização Periódica.....	94
Atualização Periódica da Curva.....	95
Atualização Periódica dos Parâmetros da Curva.....	95
Parâmetros Exógenos da Metodologia Proposta	95
Riscos Não Abordados pela Metodologia de Construção da Curva COPPEAD-FENAPREVI	96
Erro de Precificação da Curva no Mercado.....	96
Inexistência de Títulos para um Fluxo Mensal de Benefícios.....	97
Inexistência de Títulos de Longo Prazo.....	97
Grau de Confiança Baseado em Dados Históricos	97
Considerações Finais.....	98

4 • TECNOLOGIAS EMERGENTES E CASES NO MERCADO SEGURADOR..... 101

Edval da Silva Tavares, Marcelo Schneck de Paula Pessôa, Roberto Ciccone

Introdução.....	102
Inteligência artificial.....	105
Realidade Virtual (RV)/Realidade Aumentada (RA)	115
Big Data.....	118
Biometria.....	126
Blockchain e Cryptocurrencies	131
Cloud Computing.....	138
Internet das Coisas	141
Análise da Evolução de Investimentos em Startups de Seguros	147
Considerações Finais.....	148
Referências Bibliográficas.....	148

1

INOVAÇÃO E REGULAÇÃO DE SEGUROS

Angélica Carlini

Leonardo Girão

Este capítulo analisa os requisitos necessários para que a regulação estatal nos tempos atuais, definidos como tempos de inovação, não se torne um obstáculo para novas tecnologias e metodologias de gestão e produção na área de seguros. Os fundamentos econômicos e jurídicos são tratados na perspectiva de uma regulação que possa ser mais ágil, flexível e eficiente, utilizando princípios e diálogo com os atores econômicos e sociais como ferramentas de atuação.

INTRODUÇÃO

Inovação é um dos temas mais referenciados nos últimos anos na sociedade brasileira. Diferentes áreas do conhecimento têm interesse nesse fenômeno, e a pesquisa e o debate cresceram de forma perceptível recentemente.

A área de seguros privados acompanha o tema com acentuado interesse porque riscos e inovação sempre caminharam de forma bastante próxima ao longo da história da humanidade. Inovação pode ser fonte de riscos e estes se materializam em danos, alguns de grande impacto, como já ocorreu na área de medicamentos, os quais se mostraram fortemente nocivos aos usuários. Um exemplo clássico é o da talidomida.¹

A trajetória histórica da humanidade comprova que os processos de inovação quase sempre atendem a pressões de ordem econômica, embora esta não seja a única motivação. Também existem pressões sociais e até dos próprios pesquisadores que se empenham em obter resultados positivos e desejam, consequentemente, ter reconhecimento dos seus estudos.

Em meio a pressões diversificadas e ao imperativo do atendimento de necessidades contemporâneas, as inovações se sucedem em várias áreas do conhecimento e propõem novas reflexões para todos os setores. Veículos autônomos, drones de fácil manuseio, medicamentos, técnicas cirúrgicas, dispositivos médicos implantáveis, aplicativos para serem utilizados em smartphones, armazenamento de dados para utilização na oferta de produtos e serviços,

¹ ANVISA. **Site**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/talidomida>. Acesso em: 24 jan. 2020.

inteligência artificial, *machine learning*, entre outros incontáveis exemplos, são inovações carregadas de funcionalidade e que, no entanto, têm em contrapartida alguma forma de risco para os usuários e para a sociedade.

O setor de seguros precisa conhecer em profundidade os riscos e suas consequências, porque depende deles para organizar fundos mutuais, cujos valores serão utilizados para pagamento de indenizações nas situações em que aqueles se materializarão e causarão danos.

Os processos de inovação produzem novos riscos que devem ser estudados pelos profissionais de seguro, para que seja possível definir quais são seguráveis e aqueles que ainda não podem sê-lo.

Além disso, o próprio setor de seguros atua para inovar no mercado. A área tem estudado a possibilidade de novos canais de distribuição, novos formatos de coberturas de risco, novos mecanismos de regulação de sinistros, novos instrumentos de comunicação com o contratante de seguros, entre outros. A palavra “novo” não é repetida à toa. O setor vivencia inovações em várias etapas de sua atividade, desde a captação do cliente até formas de regulação de sinistro, pagamento de indenizações, prestação de informações para que o usuário escolha coberturas, fluxos de gestão organizacional e relacionamento com prestadores de serviços e fornecedores: tudo pode ser inserido na agenda de inovação para otimizar resultados.

Além das novidades já introduzidas, é possível afirmar que outras surgirão, continuamente, para acompanhar o ritmo das mudanças tecnológicas que a humanidade vivencia. Indústria, serviços e comércio buscam inovações e, ao mesmo tempo, se tornam instrumento de pressão para que a atividade seguradora

ofereça outros serviços em seguros e coberturas e administração de riscos.

Nesse movimento intenso que as inovações propõem para a sociedade contemporânea no Brasil e em grande parte do mundo ocidental, alguns elementos se tornam valiosos para reflexão e aprimoramento. No setor de seguros, especificamente, o novo convoca a refletir sobre a regulação estatal. É preciso pesquisar de que maneira os órgãos reguladores poderão atuar para garantir a sustentabilidade e solvência dessa área de negócios, sem impedir que sejam introduzidas novidades que acompanhem o movimento econômico e produtivo na atualidade.

Como regular sem impedir que a área de seguros inove e continue em harmonia com os demais setores tecnológicos e econômicos?

Esse tema é complexo porque perpassa os seguros de saúde e os seguros gerais. O objetivo do artigo é oferecer apontamentos preliminares sobre a regulação que precisará ser adotada para garantir que o setor inove, acompanhe as movimentações dos demais setores produtivos e não coloque em risco a solvência e sustentabilidade.

INOVAÇÃO – CONCEITO E ESTADO DA ARTE

Constituição Federal e Inovação

A Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015, é um marco importante para a inovação no Brasil, porque altera dispositivos da Constituição Federal com objetivo de atualizar o tratamento dado às atividades de ciências, tecnologia e inovação.

Com a entrada em vigor dessa emenda, o artigo 218 da Constituição Federal brasileira ganhou nova redação e introduziu o termo “inovação”.² Foram alterados também os parágrafos 3º, 6º e 7º do mesmo artigo e o artigo 219, em seu parágrafo único.³

Os temas de ciência, tecnologia e inovação estão alocados na Constituição Federal brasileira no título VIII, “Da Ordem Social”, no qual também foram tratados temas como seguridade social, saúde, previdência social, assistência social, educação, cultura e desporto.

A alocação de temas de mercado interno e inovação na área social da Constituição Federal de 1988 foi objeto de críticas de alguns intérpretes e estudiosos, que entenderam que teria sido melhor tratar desses assuntos na área da ordem econômica do texto constitucional.

Ocorre que a Constituição Federal já havia abordado a liberdade de expressão científica no inciso IX, artigo 5º,⁴ e o direito de propriedade de inventos, patentes e marcas, no inciso XXIX

² Artigo 218 – O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação. § 1º A pesquisa científica básica e tecnológica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso da ciência, tecnologia e inovação.

³ Art. 219 – O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e socioeconômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal.

Parágrafo único. O Estado estimulará a formação e o fortalecimento da inovação nas empresas, bem como nos demais entes, públicos ou privados, a constituição e a manutenção de parques e polos tecnológicos e de demais ambientes promotores da inovação, a atuação dos inventores independentes e a criação, absorção, difusão e transferência de tecnologia.

⁴ Artigo 5º [...] X – é livre a expressão da atividade intelectual, artística, científica e de comunicação, independentemente de censura ou licença.

do mesmo artigo⁵. Este dispõe sobre os direitos e garantias fundamentais, o que projetou a proteção da propriedade privada para tal âmbito, e não apenas como direito patrimonial.

Na atualidade, esse debate está superado em razão do exercício da interpretação com fundamento no princípio da unidade constitucional. Sarlet (SARLET, I.W., 2013, p. 219) e Novelino (NOVELINO, M., 2009, p. 167) ressaltam a importância de uma compreensão estruturada como elemento fundamental para que as normas constitucionais sejam consideradas como *sistema interno unitário* de regras e princípios, de forma a harmonizar as tensões e contradições eventualmente existentes.

Essas lições são fundamentais para caracterizar que o tema da proteção do mercado interno e do estímulo à formação e fortalecimento da inovação devem ser tratados como objetivos constitucionais, a serem cumpridos independentemente de onde tenham sido alocados na Constituição Federal de 1988. Pretenderam o legislador constituinte e, mais tarde, os autores da Emenda Constitucional nº 85, de 2015, ressaltar que estas são áreas de interesse fundamental para toda a sociedade brasileira e, por isso, são abordadas pelo texto legal mais importante do país, tornando-se indiferente o lugar em que nele se situem.

A maturidade da interpretação constitucional formulada pelos tribunais brasileiros e, em especial, pelo Supremo Tribunal Federal, guardião da Constituição Federal, já consagrou que não há tensão insuperável quando se reflete sobre a defesa do fundamento dos valores sociais da livre iniciativa e do trabalho, nem quando a questão é o comando do Estado para estimular a inovação, proteger

⁵ Artigo 5º – XXIX – a lei assegurará aos autores de inventos industriais privilégio temporário para sua utilização, bem como proteção às criações industriais, à propriedade das marcas, aos nomes de empresas e a outros signos distintivos, tendo em vista o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País.

o mercado interno como integrante do patrimônio nacional e garantir aos que praticam a atividade científica a liberdade para fazê-lo e o exercício do direito de propriedade sobre sua criação.

Conceito de Inovação

A inovação deve ser estimulada pelo Estado brasileiro, conforme determina a Constituição Federal. Em razão da proteção constitucional que o instituto recebe, é preciso definir, o mais claramente possível, o que é inovação, para que o incentivo e a proteção estatais sejam eficientemente realizados.

O Manual de Oslo, criado pela Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento – OCDE, em sua terceira edição, datada de 2005 e traduzida pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP (MORICONI, P., 2005)⁶, divide inovação em quatro áreas: produto, processo, marketing e organização. Define inovação como:

[...] A implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (MORICONI, 2005, p.55).

Acrescenta o Manual de Oslo, ainda, que:

As atividades de inovação são etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que conduzem, ou visam [a] conduzir, à implementação de inovações. Algumas atividades de inovação são em si inovadoras, outras não são atividades novas, mas são necessárias para a implementação de inovações.

⁶ Disponível em: <https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2019.

As atividades de inovação também inserem a P&D que não está diretamente relacionada ao desenvolvimento de uma inovação específica (MORICONI, 2005, p.56).

Engelmann e Willig (2016) afirmam:

[...] Foi somente em meados do século XX, com o economista Joseph Schumpeter, que observou que as longas ondas dos ciclos de desenvolvimento no capitalismo resultam da conjugação ou da combinação de inovações, a partir da qual se iniciou a chamada Teoria da Inovação (BAUTZER, 2009), que agregou uma importância peculiar à inovação no ambiente produtivo, bem como a qualificou como um diferencial competitivo (ENGELMANN, W.; WILLIG, J.R., 2016. p. 18-19).

O trabalho de Joseph Schumpeter, que influenciou significativamente as teorias da inovação, afirma que o desenvolvimento econômico é conduzido pela inovação por meio de um processo dinâmico em que as novas tecnologias substituem as antigas, um processo por ele denominado “destruição criadora”. Segundo o economista, inovações “radicais” engendram rupturas mais intensas, enquanto inovações “incrementais” dão continuidade ao processo de mudanças [...].

Outro nome fundamental no estudo da inovação é Peter Drucker, criador do conceito de organização inovadora (ENGELMANN; WILLIG, 2016, p. 18-19).

Dodgson e Gann (2014), sobre um conceito para inovação, formulam:

[...] Inovação é o que acontece quando um novo pensamento é valorizado e introduzido com êxito nas organizações. É a arena onde a criação e a aplicação de novas ideias são organizadas e gerenciadas formal-

mente. Inovação envolve tanto preparação e objetivos deliberados quanto benefícios planejados para novas ideias que precisam ser concretizadas e implantadas. É o teatro onde a empolgação da experimentação e da aprendizagem encontra realidades organizacionais de orçamentos restritos, rotinas estabelecidas, prioridades contestadas e imaginação limitada (DODGSON; GANN, 2014, p.22).

O estudo a respeito de inovação e suas múltiplas formas de aplicabilidade identifica, desde logo, a complexidade em definir e limitar o que pode ser considerado como tal. Seus tipos e usos são tão variáveis e extensos que a busca por uma descrição acaba perdendo o sentido, ou seja, deixa de ser um objetivo na construção da reflexão. Inovação é um conceito que pode ser mais facilmente percebido quando ocorre na prática do que quando é reportado em palavras ou símbolos.

Inovação é próprio da criatividade humana. Sendo o homem o único ser vivo capaz de criar, pensar coisas novas ou novas formas de realizar processos de produção, distribuição ou difusão de produtos ou serviços, é correto afirmar que inovar é parte da vida humana, embora sejam necessárias circunstâncias favoráveis nem sempre colocadas da mesma forma para todos os habitantes do planeta. Criar e inovar dependem de liberdade, de conhecimento, de recursos para criação de modelos e protótipos, de incentivo, e até de boa saúde. Essas condições não estão disponíveis para todas as pessoas igualmente, como sabemos, porém, é possível reconhecer criatividade e busca por inovação em quaisquer setores da vida humana.

Assim, o exame da realidade e a reflexão sobre processos de produção, organização e de difusão é que poderão fornecer elementos concretos e capazes de identificar a inovação, bem como suas consequências positivas e negativas para a sociedade.

Mais do que construir conceitos, devemos ser observadores atentos da realidade para identificar nesse cenário as necessidades e diversidades de inovações, seus impactos científicos, tecnológicos e econômicos e as mudanças sociais que estas provocam.

Conceito de Inovação nos Marcos Regulatórios Brasileiros

As leis que compõem o marco regulatório da inovação no Brasil são:

- **Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004** – dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências;
- **Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005** – trata dos incentivos fiscais para a inovação tecnológica.
- **Decreto nº 5.798, de 07 de junho de 2006** – regulamenta os incentivos fiscais às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, de que tratam os artigos 17 a 26 da Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005.
- **Lei nº 11.487, de 15 de junho de 2007** – altera a Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005, para incluir novo incentivo à inovação tecnológica e modificar as regras relativas à amortização acelerada para investimentos vinculados à pesquisa e ao desenvolvimento.
- **Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015** – altera e adiciona dispositivos à Constituição Federal para atualizar o tratamento à ciência, tecnologia e inovação.
- **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016** – dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação.

- **Decreto nº 9.283, de 07 de fevereiro de 2018** – regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea “g”, da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

A Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, é denominada de Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, ou Marco Legal da C,T & I. Define inovação como:

[...] Introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características de produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho (artigo 2º, IV) (BRASIL, 2016).

No artigo 1º, parágrafo 1º, estabelece a lei quais princípios deverão ser observados para o incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico no país. Entre os 16 princípios elencados, se destacam: promoção da cooperação e interação entre os entes públicos, entre os setores público e privado e entre empresas; estímulo à atividade de inovação nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) e nas empresas, inclusive para a atração, constituição e instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de parques e polos tecnológicos no país; incentivo à constituição de ambientes favoráveis à inovação e às atividades de transferência de tecnologia; atratividade dos instrumentos de fomento e de crédito, bem como sua permanente atua-

lização e aperfeiçoamento; simplificação de procedimentos para gestão de projetos de ciência, tecnologia e inovação e adoção de controle por resultado em sua avaliação, entre outros.

A Lei nº 13.243, de 2016, em seu artigo 3º, parágrafo único, determinou que o apoio e estímulo à constituição de alianças estratégicas e desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas, ICTs e entidades privadas sem fins lucrativos voltados para atividades de pesquisa e desenvolvimento poderão ser direcionados também a companhias internacionais, o que não ocorria na vigência da lei anterior. Com isso, sempre que os objetivos forem a pesquisa e o empreendedorismo tecnológicos ou a criação de ambientes de inovação, ou, ainda, a formação e a capacitação de recursos humanos qualificados, a cooperação internacional será admitida.

Em 07 de fevereiro de 2018 foi aprovado o Decreto nº 9.283, que regulamentou a Lei de Inovação. Em seu artigo 2º, o decreto define como risco tecnológico a *possibilidade de insucesso no desenvolvimento de solução, decorrente de processo em que o resultado é incerto em função do conhecimento técnico-científico insuficiente à época em que se decide pela realização da ação.*

Essa descrição tem especial interesse para a área de seguros privados, que depende de correta definição dos riscos para delimitar se estes poderão ser seguráveis ou não. Em caso afirmativo, examinam-se as possibilidades de danos e sua extensão, para cálculo correto de fundos mutuais e limites máximos de indenização para cada cliente.

O artigo 3º do Decreto nº 9.283, de 2018, enfatiza que a administração pública direta, autárquica e fundacional, inclusive as agências reguladoras e de fomento, estimulará o desenvolvimento de projetos de cooperação com redes e iniciativas internacionais de pesquisa tecnológica, ações de empreendedorismo e de criação de ambientes promotores da inovação, além da formação e capacitação de recursos humanos qualificados.

Esses aspectos são relevantes para que seja possível colocar em prática, de forma legal e efetiva, sem obstáculos burocráticos ou administrativos, a colaboração entre empresas, governo e entidades de ensino e pesquisa. No Brasil, estas quase sempre são personalizadas por universidades e institutos específicos.

Sem a viabilidade legal da interação e colaboração desses três entes não se constrói inovação com efetividade e bons resultados, razão pela qual é importante que os agentes públicos não se tornem obstáculos aos processos que resultarão nas inovações para produtos e serviços.

Os Agentes de Inovação – Proposta de Tríplice Hélice

Estudos apontam o modelo da tríplice hélice como a interação de agentes que permite que a inovação aconteça em seu ambiente mais apropriado. As três hélices são a universidade, a indústria e o governo.

Etzkowitz (2009) explica o caráter de espirais entrelaçadas que na atualidade o modelo de tríplice hélice possui:

A inovação assume um novo significado quando ocorre o entrelaçamento das espirais da tríplice hélice. Mesmo em seu sentido original, de desenvolvimento de produto, a inovação já não é mais o campo de ação especial da indústria. As instituições produtoras de conhecimento têm se tornado mais importantes para inovação, já que o conhecimento se torna um elemento cada vez mais significativo no desenvolvimento de novos produtos. Essa expansão do conceito de inovação faz da universidade e do governo dois atores significativos no processo de inovação, tanto colaborativamente quanto individualmente.

A hélice tríplice é uma plataforma para a “formação de instituições”, a criação de novos formatos organizacio-

nais para promover a inovação, como uma síntese de elementos da tríplice hélice. A hélice tríplice captura essa transformação de papéis e relacionamentos como espirais entrelaçadas em diferentes relações de um com outro (ETZKOWITZ, 2009, p. 10).

Para Etzkowitz e Leydesdorff (2002), o melhor modelo de tríplice hélice é o de espirais entrelaçadas porque não prevê o protagonismo de um setor sobre o outro, mas um regime por meio do qual o relacionamento recíproco entre universidade, indústria e governo pode melhorar o desempenho de todos.

A universidade tem o papel relevante de formar pesquisadores que tenham sensibilidade para compreender as necessidades de inovação da indústria em benefício da sociedade. Isso pode provocar mudanças na ação dos cientistas e dos professores em sala de aula, porque o currículo e o processo de ensino-aprendizagem se transformam para buscar eles próprios caminhos de inovação, priorizando a criatividade e a pesquisa como elementos essenciais para construção do conhecimento.

A indústria se aproxima da universidade para apresentar seus processos de produção, gestão e governança e, a partir desse diálogo, para identificar objetivos de aprimoramento e de inovação em diferentes áreas. Ao mesmo tempo, estimula a universidade a organizar suas rotinas de ensino e pesquisa advindas de necessidades identificadas no processo produtivo e de consumo.

O papel do governo é fundamentalmente o de facilitador da relação da indústria e da universidade. Nem por isso perde o protagonismo em sua esfera de atuação e como agente de diálogo qualificado. São atribuições do governo: desenvolver pesquisa e inovação por meio de incentivos fiscais; promover regulação facilitadora para a captação e aplicação de recursos econômicos para estudos e para o desenvolvimento de novos processos, produtos e serviços destinados à distribuição na sociedade, sem limites burocráticos;

e aprimorar seus próprios mecanismos de regulação e fiscalização. Estes poderão resultar em facilitação da pesquisa e da inovação, a partir do inter-relacionamento com a universidade e a indústria.

No campo das atividades de seguro, o modelo de tríplice hélice em espirais entrelaçadas é essencial para renovar a perspectiva dos três agentes – universidade, indústria e governo –, não apenas para que o setor de seguros desenvolva inovações em gestão, serviços e governança. Também serve para que este acompanhe as inovações da indústria, comércio e serviços e possa oferecer coberturas de risco que incorporem as mudanças que rapidamente têm ocorrido em todos os campos econômicos. Aliás, a presença do seguro começa ainda antes que haja inovação em produtos e serviços, porque desde a fase inicial de pesquisa o seguro pode atuar com cobertura de risco de desenvolvimento, com objetivo de constituir fundo mutual com recursos para indenizar danos decorrentes de novos produtos ou serviços em caráter experimental, como medicamentos, tecnologias de exames ou procedimentos em área médica, entre outros.

REGULAÇÃO, MERCADOS E A INOVAÇÃO

Um dos preceitos basilares da economia moderna qualifica o mercado como um meio eficiente de organização da atividade econômica, porém distante da perfeição (MANKIWI, N. G., 2009. p. 08).

Por sua imperfeição em determinados casos, o Estado pode melhorar os resultados dos mercados. São situações em que, na busca por eficiência, os participantes do mercado por si sós não são capazes de alcançar eficiência no sentido econômico.

Sob o aspecto moral, como exposto por Murphy e Nagel (2005, p. 89), o mercado impõe aos indivíduos a qualidade de agente econômico, em razão do livre arbítrio quanto à equação formada pelo emprego de seu esforço e recursos no alcance material pretendido em suas vidas, reféns do coletivo face ao grau de dependência do peso dessas variáveis para os demais.

Na verdade, como já previsto por Adam Smith no século XVIII, o mercado é regido pelas decisões de seus participantes que, ao agirem regidos por seus próprios interesses, acabam por promover o bem-estar de forma generalizada.

Ainda segundo Smith⁷, uma “mão invisível” conduz os interesses individuais dentro dos mercados, ao alcance do bem comum no sentido econômico.

O homem tem quase que constantes oportunidades para esperar ajuda de seus semelhantes, e seria vão esperar obtê-la somente da benevolência. Terá maiores chances de ser bem-sucedido se puder interessar o amor próprio deles a seu favor e mostrar-lhe que é para a sua própria vantagem fazer para ele aquilo que dele se exige. Dê-me aquilo que desejo e terá o que deseja, o significado de tal oferta; e dessa maneira obtemos um do outro uma parte muito maior dos ofícios de que necessitamos (MANKIWI, N. G., 2009, p. 11).

Cada indivíduo não tem a intenção de promover o interesse público, nem sabe o quanto está promovendo... Não pensa senão no próprio ganho, e neste caso, como em muitos outros casos, é conduzido por uma mão invisível a promover um fim que não fazia parte de sua intenção. E nem sempre é pior para a sociedade que não fizesse parte. Ao perseguir seu próprio interesse, ele frequentemente promove o interesse da sociedade de modo mais eficaz do que faria se realmente se prestasse a promovê-lo (SMITH, DATA apud MANKIWI, 2009, p.11).

O que as pessoas levam em conta para tomarem suas decisões é crucial para os mercados e para a economia, porque o pressuposto é o de que as escolhas são realizadas de forma racional.

⁷ Citado por Mankiw (2009, p. 11).

Primordialmente, as decisões individuais são guiadas por princípios basilares, intrínsecos à racionalidade em economia.

Um dos princípios afirma que as pessoas enfrentam *tradeoffs*, ou seja, quando é preciso tomar uma decisão e, para tal, é necessário desistir de algo em detrimento de outro. Assim, a escolha pode recair sobre dois objetivos positivos ou negativos. Por lógica, nunca por uma opção positiva e outra negativa e vice-versa, senão o resultado sempre penderia para a mais vantajosa.

De maneira mais ampla, também há *tradeoffs* enfrentados pela sociedade, a exemplo daquele formado pelo binômio eficiência e igualdade.

Nesse diapasão, os custos englobam tudo aquilo de que se abre mão para ser possível obter algo. Ou seja, diferentemente do custo sob a ótica contábil, na aferição do custo de oportunidade há de se incluir *qualquer coisa de que se tenha de abrir mão para se obter algum item*. Um exemplo para ilustrar: na troca de um emprego por um curso de mestrado ou doutoramento, há de se considerar, no cálculo do processo decisório, os salários e demais gratificações/verbas (MANKIWI, N. G., 2009, p. 05).

Ainda sob o embasamento da racionalidade, o âmbito das decisões está compreendido no interregno entre os extremos, nos ajustes existentes desse interior e daquilo do que se está a fazer, lastreado na comparação dos benefícios e custos marginais.

As pessoas também reagem aos incentivos, consequência direta da já citada premissa de Adam Smith de que os indivíduos buscam sempre o melhor para si.

Na visão do utilitarismo clássico de Bentham, contemporâneo à Smith e Hume, as atitudes das pessoas são regidas de forma absoluta pela dor e pelo prazer, ou seja, *somente a eles compete apontar o que devemos fazer, bem como determinar o que na realidade faremos* (SHAPIRO, 2006, p. 23).

Como se verifica, sob essa ótica utilitarista, as decisões são escravas do que se entende como dor e prazer. Há de se observar o fato de que o entendimento adequado sobre esses institutos – somando-o à filosofia empirista – depende da experiência, do que fora experimentado até o momento da tomada de decisão e de suas consequências fáticas.

Ademais, a concorrência é imprescindível ao bom funcionamento dos mercados, sem a influência direta de qualquer agente sobre o preço, cabendo a oferta aos vendedores, e a demanda, aos compradores.

De acordo com Mankiw (2009), num mercado competitivo *há tantos compradores e vendedores que cada um deles tem impacto insignificante sobre o preço de mercado* (MANKIW, N. G., 2009. p. 66).

Ensina Araújo (2005):

Como é que um mercado desorganizado pode, afinal, comportar-se como se estivesse organizado? Pode, na medida em que seja um mercado concorrencial, na medida em que nele haja um número suficientemente elevado de compradores e vendedores, que disponham de liberdade de participação nas trocas ou de saída delas, e que disponham de um grau razoável de racionalidade e de informação acerca daquilo que está a ser transacionado (ARAÚJO, 2005, p. 84).

Para Schumpeter (1961), a inovação implica necessariamente a exclusão da concorrência, que simplesmente desaparece, seja per se ou em virtude de barreiras com essa finalidade. Ele afirma:

E dificilmente concebível a introdução, desde o início, de novos métodos de produção e novas mercadorias em condições de perfeita e imediata concorrência. Significa isso também que o que chamamos de progresso econômico é incompatível com a concorrência perfeita. Na verdade a

concorrência perfeita desaparece, e sempre desapareceu, em todos os casos em que surge qualquer inovação – automaticamente ou graças a medidas tomadas com esse fim – mesmo que existam todas as outras condições para ela (SHUMPETER, 1961, p. 134).

O rompimento da concorrência é parte de um processo desencadeado pela inovação, sustentado pelo anseio por lucros extraordinários.

A busca por ganhos diferenciados é um incentivo ao investimento e pesquisa, eis que possibilita ao produtor superar a amarra do lucro normal, resultante do equilíbrio no mercado competitivo (ARAÚJO, F., 2005, p. 405).

De forma cíclica, o produtor inova; traduz o objetivo do lucro extraordinário; é alcançado por seus concorrentes após certo período de tempo – variável de acordo com a dificuldade encontrada pelos demais em atingir um nível competitivo frente à inovação – e volta a inovar, desencadeando mais uma vez o processo.

Conforme a lição de Araújo (ARAÚJO, F., 2005, p. 405), trata-se da *concorrência schumpeteriana*, cuja chave não é o preço e sim o alcance de um patamar competitivo diferenciado, com o efeito direto do aumento do preço e, por conseguinte, conquista de lucros acima do equilíbrio de mercado.

Para Torres (2012), a inovação pode ser conceituada como *uma série de novidades que podem ser introduzidas no sistema econômico e que alteram substancialmente as relações entre produtores e consumidores* (TORRES, R. L., 2012, p. 01), possuindo um papel fundamental no progresso econômico.

Outro ponto relevante está na difusão do que foi criado, a medida da eficiência econômica decorrente do aprendizado e melhorias inerentes ao processo de inovação.

Apesar de fundamental para a organização da economia, os mercados não são perfeitos e, por isso, em determinadas situações, o auxílio por parte do Estado é imprescindível à sua eficiência.

Sob a ótica da regulação, há de estar lastreada numa necessidade interventiva com vistas à garantia de eficiência alocativa, em virtude da incapacidade do livre mercado em determinadas circunstâncias. Ou seja, a regulação sempre deve estar amparada numa falha de mercado.

No âmbito das políticas públicas, há pelo menos duas situações cuja presença – de forma pacífica – é capaz de dar lastro à intervenção do Estado, quais sejam: as externalidades e o poder de mercado.

A primeira ocorre quando a iniciativa de uma determinada pessoa impacta o bem-estar de terceiros, e a segunda se refere à possibilidade de haver a influência de um agente ou de um grupo restrito sobre os preços de mercado.

Seguindo a lição de Mankiw (2009):

Os economistas usam a expressão falha de mercado para se referir a uma situação em que o mercado, por si só, não consegue produzir uma alocação eficiente de recursos. Como veremos, uma possível causa de falha de mercado é a externalidade, que é o impacto das ações de uma pessoa sobre o bem-estar dos que estão próximos. Um exemplo clássico de uma externalidade é a poluição. Outra causa possível de uma falha de mercado é o poder de mercado, que se refere à capacidade de uma pessoa (ou um pequeno grupo de pessoas) influenciar indevidamente os preços de mercado (MANKIW, 2009, p. 196).

Krugman e Wells (2015) (KRUGMAN, P; WELLS, R., 2015. p. 383) atribuem às externalidades a qualidade de efeitos colaterais que decorrem das ações. Quanto aos seus efeitos, estas podem ser classificadas como “positivas”, “negativas” e “de rede”.

A externalidade é positiva quando a sua repercussão traz benefícios, e negativa quando impõe custos aos terceiros. Já a externalidade de rede é o fenômeno segundo o qual o valor de um bem ou serviço para um indivíduo é maior quando muitos outros usam o mesmo bem ou serviço (KRUGMAN, P; WELLS, R., 2015. p. 39).

Na década de 60, o economista Ronald H. Coase criou o teorema que leva seu nome, segundo o qual as externalidades poderiam ser resolvidas sem a intervenção do Estado. Isso porque os próprios particulares poderiam negociar uma solução eficiente para tal falha, desde que os custos envolvidos nessa transação fossem suficientemente baixos (COASE, R. H., 1960, p. 1-44).

A inovação pode dar ensejo à externalidade de rede e, como corolário, até à formação de monopólio. Além disso, a sua regulação é difícil, conforme já demonstrado em alguns casos no setor de tecnologia.

Ainda de acordo com Krugman e Wells (KRUGMAN, P; WELLS, R., 2015, p. 394), nas duas primeiras hipóteses de externalidades, a solução ótima está na margem, *igualar o benefício de fazer um pouco mais de algo com o custo de fazer um pouco menos*, a servir de norte às iniciativas regulatórias.

Quanto ao poder de mercado, impacta diretamente duas premissas indispensáveis à saúde dos mercados: a concorrência e o preço.

A inovação também pode dar ensejo a essa falha, a justificar a intervenção regulatória. Normalmente, acarreta – pelo menos por um tempo determinado – essas consequências por se tratar de algo novo, cuja concorrência demanda tempo e investimento por parte dos demais participantes do mercado.

Por outro lado, a regulação imotivada também é razão para a ineficiência econômica, a servir de combustível às referidas falhas de mercado.

Como exposto por Adam Smith:

O esforço uniforme, constante e ininterrupto de todos os homens para melhorarem a sua situação, princípio de que deriva originariamente a opulência pública e nacional, tal como a privada, é muitas vezes suficientemente poderoso para manter o progresso natural das coisas no sentido da sua melhoria, a despeito tanto da extravagância do governo como dos erros da administração. Tal como o princípio desconhecido da vida animal, consegue muitas vezes restituir a saúde e o vigor do corpo, apesar não só da doença mas também dos absurdos tratamentos prescritos pelo médico [...]. Constitui a maior impertinência e presunção por parte dos reis e ministros pretenderem fiscalizar a economia dos cidadãos e restringir os seus gastos, seja através de leis sumptuárias, seja pela proibição da importação de bens de luxo. Eles são sempre, e sem exceção, os maiores perdulários que existem na sociedade. Cuidem bem dos seus próprios gastos e poderão confiadamente deixar aos particulares o cuidado dos deles. Se a extravagância dos governantes não arruinar o Estado, poderemos estar certos de que a dos súditos jamais o fará (SMITH, 2005 apud ARAÚJO, 2005, p. 58).

O Estado também pode se socorrer dos instrumentos oriundos da inovação para coibir as falhas interventivas, por intermédio do ferramental tecnológico destinado à coleta, processamento e tratamento de informações, otimização de processos, automação da fiscalização (inclusive com a utilização de inteligência artificial) etc. (ARAÚJO, F., 2005, p. 406)

Em complemento, asseveram Guimarães e Gonçalves (2010) que não basta à regulação a presença da falha de eficiência, sendo imprescindível que o custo decorrente da intervenção não supere o seu benefício.

Inovação: A Nova Onda da Economia Moderna

Segundo a Teoria de Kuznets⁸, a industrialização é responsável originariamente pela formação das economias modernas, conferindo-lhes, inclusive, o crescimento de forma sustentável.

Trata-se da evolução do pensamento econômico no século XVIII, pelo qual a riqueza estava amparada na agricultura e não na indústria, predominante até a década de 40 do século XX. Logo, para Kuznets, a economia moderna surge numa espécie de revolução assistida em que há o desencadeamento de um processo de substituição da fazenda pela fábrica. O sucesso dessa empreitada é o diferencial das nações ricas frente às demais, por implicar o aumento da renda *per capita* e, por conseguinte, significativas mudanças socioeconômicas (KISHTAINY, N. et al., 2013. p. 178).

A inovação e a invenção são fundamentais ao crescimento econômico. Porém, para Solow⁹, paradoxalmente, *os benefícios totais das tecnologias de uso geral demoram a aparecer.*

Em linhas gerais, o impacto produtivo de uma inovação de uso geral é lento (a exemplo da eletricidade, máquinas a vapor, computadores etc.) e, sendo assim, seus efeitos tardam a ser sentidos no contexto social.

O progresso tecnológico está diretamente ligado à oferta, em virtude da redução dos custos de produção, acarretando expansão da economia e ganhos mútuos dos vendedores e compradores (ARAÚJO, F., 2005. p. 408).

Seguindo o modelo criado por Romer na década de 90, Torres (TORRES, R.L., 2012, p.11) explica que o impacto econômico gerado

⁸ Citado por Kishtainy et al. (2013, p. 179).

⁹ Citado por Kishtainy et al. (2013, p. 313).

pela evolução tecnológica é atribuído à sua qualidade de coração do crescimento econômico, além de decorrer da ação intencional das pessoas de acordo com os incentivos do mercado e do fato de o custo da invenção ser fixo. Porém, ressalta, pode ser usada várias vezes sem custos adicionais.

Porém, um dos impactos sociais inerentes à inovação é o da qualificação profissional dos trabalhadores, pois de nada adianta uma nova tecnologia nas mãos de um funcionário desqualificado, que não possua o mínimo necessário à sua utilização.

Trata-se do *capital humano* que pode ser conceituado como a *habilidade e conhecimento profissional dos trabalhadores*, componente ao qual é possível atribuir valor e, portanto, em relação à evolução tecnológica, se aproxima dos bens econômicos tradicionais (TORRES, R.L., 2012, p. 11).

Nas últimas décadas, o avanço tecnológico tem acontecido de forma exponencial, com forte impacto produtivo e de caráter social.

Em um interregno temporal relativamente curto é possível a constatação de um enorme salto tecnológico, apenas com base nas inovações e inventos das últimas décadas, como a internet, os celulares, a portabilidade dos *hardwares* etc.

A celeridade evolucionista vivida nesse curto período chega a contradizer as já mencionadas lições de Solow, pois as novas tecnologias são mais e mais inseridas rapidamente no processo produtivo, trazendo eficiência econômica e incremento de bem-estar à sociedade.

A denominada “Indústria 4.0”, termo originariamente utilizado em 2011 pela GTAI (Agência de Comércio e Investimento do governo alemão), vem possibilitando a *convergência* entre os meios físicos de produção e a tecnologia da informação, estabelecendo

maior integração e controle da produção e, por conseguinte, modernizando os processos, cada vez mais customizáveis, autônomos e eficientes¹⁰.

Com o avanço tecnológico, a indústria inteligente torna realidade o impensável até pouco tempo atrás, criando novos modelos customizáveis –num avanço exponencial do modelo toyotista – e mais eficientes no uso dos recursos disponíveis.

Além de toda inovação recente, a exemplo da internet das coisas, *big data*, armazenamento em nuvem, equipamentos autônomos, inteligência artificial e realidade aumentada, há uma forte expectativa em torno do uso da computação quântica no processo produtivo (CAMPOS, E.; CANDIDO, F.; PRONIM, T., 2019)¹¹, algo que, ao que tudo indica, representará um salto enorme de eficiência à indústria; uma verdadeira revolução ou, no mínimo, uma nova onda evolutiva na economia moderna.

REGULAÇÃO EM TEMPOS DE INOVAÇÃO

A regulação ganha destaque após a transição, nos anos 90, de um modelo estatal com atuação direta na atividade econômica para um Estado cuja intervenção possui cunho estratégico e, assim, restrito, além do fomento à atuação do setor privado na economia.

Há uma espécie de migração da atuação empresária direta para um Estado regulador, sob o lastro das privatizações e da abertura ao capital estrangeiro.

¹⁰ Disponível em: <http://conteudodemarca.valor.com.br/deloitte/materias/industria-4/>. Acesso em: 28 jan. 2020.

¹¹ Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/02/como-computacao-quantica-vai-abalar-os-negocios-para-sempre.html>. Acesso em: 28 jan. 2020.

Como esclarece Aguillar (2014):

A regulação pela concorrência, interna e externa, é opção que faz o Estado para o controle dos agentes econômicos privados, incluindo-se concessionários e permissionários de serviços públicos. A ideia que tem norteado a ação do governo brasileiro é a de que a competitividade no setor público e no privado proporcionará ganhos quantitativos e qualitativos tanto para o Estado quanto para os usuários dos serviços e consumidores dos produtos (AGUILLAR, 2014, p. 185).

De forma contemporânea, é possível dizer que vivemos sob a égide do Estado regulador, cuja atuação deve buscar amparo na liberdade e bem-estar, estando este último intimamente relacionado à geração de riqueza e à necessária distribuição.

Conforme lição de Cyrino (2018):

O argumento a favor da maximização da riqueza, com efeito, além de se fundar na vontade da maioria, pode ser um argumento em benefício da promoção de direitos fundamentais, quando combinado com instrumentos destinados à redistribuição, aptos à realização da igualdade material (CYRINO, 2018, p.43).

No pensamento de Barroso (BARROSO, L.R., 2003. p. 67), a regulação de “fomento” no ambiente de inovação é justificada *no apoio e estímulo à iniciativa privada e há de se sobrepor ao modelo de disciplina*, pelo qual o poder público atua simplesmente “como agente regulador e fiscalizador”, sem a preocupação com os incentivos ao setor privado.

A Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019, chamada de “Lei de Liberdade Econômica”, trouxe preponderantemente um conjunto de garantias de livre mercado e implantou de forma cogente a análise do impacto regulatório de atos normativos, objetivando assegurar a

proteção à livre iniciativa e ao livre exercício de atividade econômica e disposições sobre a atuação do Estado como agente normativo e regulador.¹²

Por determinação expressa, a declaração de direitos de liberdade econômica alcança o status de norma geral de direito econômico, inaplicável ao direito tributário e financeiro, com exceções, a ser observada pelos entes federativos para todos os atos públicos de liberação da atividade econômica.

Também institui como princípios a liberdade no exercício de atividades econômicas, a boa-fé do particular, a intervenção subsidiária, mínima e excepcional do Estado sobre o exercício de atividades econômicas e o reconhecimento da vulnerabilidade do particular perante o Estado.¹³

O princípio da liberdade no exercício de atividades econômicas está diretamente relacionado às intervenções do Estado na economia e, assim, à própria regulação dos mercados.

Há custos inerentes à intervenção de governo, pois os recursos necessários a esses atos interventivos poderiam ter tido outra sorte, voltada à produção. Também pesa o fato de tais atos governamentais possuírem o condão de alterar as escolhas, muitas vezes de forma distorcida.

¹² Art. 1º Fica instituída a Declaração de Direitos de Liberdade Econômica, que estabelece normas de proteção à livre iniciativa e ao livre exercício de atividade econômica e disposições sobre a atuação do Estado como agente normativo e regulador, nos termos do inciso IV do caput do art. 1º, do parágrafo único do art. 170 e do caput do art. 174 da Constituição Federal.

¹³ Art. 2 São princípios que norteiam o disposto nesta Lei: I – a liberdade como uma garantia no exercício de atividades econômicas; II – a boa-fé do particular perante o poder público; III – a intervenção subsidiária e excepcional do Estado sobre o exercício de atividades econômicas; e IV – o reconhecimento da vulnerabilidade do particular perante o Estado.

Seguindo Guimarães e Gonçalves (2010):

Portanto, para que a intervenção do governo seja desejável, é necessário não apenas que haja imperfeições no funcionamento do mercado, mas também que os custos da intervenção pública não superem seus benefícios (GUIMARÃES; GONÇALVES, 2010, p.129).

A liberdade preconizada pelo citado princípio busca salvaguardar a produção de atos inúteis e, muitas vezes, falhos por parte do governo, com forte impacto para as escolhas e em benefício da sociedade.

Já o princípio da boa-fé está lastreado num conceito de fácil compreensão, por se tratar do agir correto, dentro do regramento ético e legal, impondo ao Estado a presunção – relativa – frente ao particular, além da sua vulnerabilidade, também reconhecida no rol de princípios introduzidos pela norma.

A intervenção subsidiária, mínima e excepcional, está relacionada à intensidade interventiva do Estado que, numa interpretação sistemática do núcleo econômico da Constituição Federal, deve atender ao dever da proporcionalidade, a servir como termômetro da atuação estatal.

Sobre a questão, aduz Cyrino (2018):

O ponto é que se existe uma relação de intensidade da intervenção, torna-se também possível que se lhe aborde a partir do dever de proporcionalidade, instrumento da ponderação e da dosimetria da atuação estatal, contribuindo, ainda, na compreensão das relações e tensões existentes entre os fundamentos deste Estado regulador (CYRINO, 2018, p. 57).

Em relação aos direitos, traz um rol de garantias de caráter expansionista, objetivando o desenvolvimento e o crescimento econômico do país, com forte repercussão econômica e regulatória.

De forma breve, busca-se assegurar: (i) o desenvolvimento de atividade econômica de baixo risco para sustento próprio ou da família; (ii) a liberdade para desenvolver atividade econômica em qualquer horário ou dia da semana; (iii) definição do preço de produtos e de serviços como consequência de alterações da oferta e da demanda no mercado não regulado; (iv) tratamento isonômico de órgãos e de entidades da administração pública quanto ao exercício de atos de liberação da atividade econômica; (v) o gozo de presunção de boa-fé nos atos praticados no exercício da atividade econômica; (vi) desenvolvimento, execução, operação ou comercialização de novas modalidades de produtos e de serviços quando as normas infralegais se tornarem desatualizadas por força de desenvolvimento tecnológico consolidado internacionalmente; (vii) implemento, teste e oferta de um novo produto ou serviço, sem requerimento ou ato público de liberação da atividade econômica (*sandbox*); (viii) a garantia de que os negócios jurídicos empresariais serão objeto de livre estipulação das partes pactuantes; (ix) aprovação tácita das solicitações de atos públicos de liberação da atividade econômica na hipótese de silêncio da autoridade competente; e (x) utilidade do documento arquivado por meio de microfilme ou digital para a comprovação de qualquer ato de direito público.

Além disso, atribui à administração pública o dever de evitar o *abuso do poder regulatório* e obriga que as *propostas de edição e de alteração de atos normativos de interesse geral de agentes econômicos ou de usuários dos serviços prestados* sejam objeto de análise de impacto regulatório.¹⁴

¹⁴ Art. 5º As propostas de edição e de alteração de atos normativos de interesse geral de agentes econômicos ou de usuários dos serviços prestados, editadas por órgão ou entidade da administração pública federal, incluídas as autarquias e as fundações públicas, serão precedidas da realização de análise de impacto regulatório, que conterá informações e dados sobre os possíveis efeitos do ato normativo para verificar a razoabilidade do seu impacto econômico.

Trata-se de um importante marco para o desenvolvimento inovativo, pois, além da redução do custo regulatório e da desburocratização, também possibilitará a experimentação intrínseca à inovação e trará maior liberdade no sentido econômico, incentivando a criação de produtos e serviços, e até mesmo de novos mercados.

REGULAÇÃO EM SEGURO NO BRASIL

Modelo Regulatório

No Brasil, os seguros de danos e pessoas são regulados pelo Conselho Nacional de Seguros Privados e pela Superintendência de Seguros Privados, ambos vinculados ao Ministério da Fazenda. Os seguros de saúde suplementar são regulados pelo Conselho Nacional de Saúde Suplementar e pela Agência Nacional de Saúde Suplementar, órgãos conectados ao Ministério da Saúde.

As superintendências de seguro possuem menor autonomia administrativa e financeira quando comparadas com as agências. Os superintendentes são indicados pelo Poder Executivo e podem ser afastados do cargo por mera manifestação de vontade do chefe desse poder de Estado. Não possuem período pré-fixado de mandato e ficam à mercê de interesses político-partidários.

As agências, ao contrário das superintendências, têm maior autonomia política, administrativa e financeira. São administradas por colegiado, cujos participantes são todos indicados pelo Executivo e sabatinados pelo Legislativo, com mandato de prazo fixo e com comprovada experiência profissional para o setor em que vão atuar.

Na atual conjuntura política e econômica brasileira, a tendência é que a Superintendência de Seguros Privados – SUSEP seja transformada em agência responsável por seguros de danos, de pessoas e previdência complementar aberta. Esse modelo ainda não foi implantado pelo governo federal, mas tem sido insistentemente

noticiado como possibilidade a ser concretizada nos dias de hoje (OLIVEIRA, E.; CORRÊA, M.; ROSA, B., 2019)¹⁵.

Ambos os modelos – superintendência e agência – ainda são fortemente marcados pelos traços do Estado autoritário e não gerencial, como seria mais adequado. Há profusão de regras e normas, nem sempre claramente redigidas; aplicação excessiva de sanções que geram significativa quantidade de processos administrativos; atendimento individual ao consumidor¹⁶; fluxos de gestão burocráticos e, conseqüentemente, pouco eficientes; e dificuldade de diálogo com os setores regulados, entre outros traços que, em maior ou menor quantidade, se manifestam a cada nova administração.

Na área dos seguros gerais (não saúde), por exemplo, a lei em vigor permite que o sistema regulatório padronize apólices. Em alguns ramos de seguro, os clausulados são padronizados para todas as seguradoras, o que gera ambiente de conforto para alguns e inconformismo de vários, mas fere fundamentos elementares da prática da concorrência, que é princípio constitucional da atividade econômica.

A inovação rompe com a lógica da paridade de clausulados padronizados e é campo fértil para novos modelos de seguro. A inovação na produção econômica trará novos riscos e para eles serão necessárias novas coberturas de seguro. Isso obrigará atuá-

¹⁵ Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/fundos-superagencia-regularia-capitalizacao-no-futuro-23607924>. Acesso em: 30 jan. 2020.

¹⁶ A ANS e a SUSEP não integram o Sistema Nacional de Defesa do Consumidor e, por essa razão, só poderiam defender direitos do consumidor de forma coletiva, e não individual, como fazem. No modelo de atendimento individual praticam o *bis in idem* com recursos públicos, o que é fortemente prejudicial para o contribuinte que, não raro, também é consumidor.

Fonte: BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Sistema Nacional de Defesa do Consumidor – SNDC. **Site**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.justica.gov.br/seus-direitos/consumidor/a-defesa-do-consumidor-no-brasil/anexos/sistema-nacional-de-defesa-do-consumidor-sndc>. Acesso em: 30 jan. 2020

rios, estatísticos e operadores de seguro a pensar de forma diferente, sem perder o rigor da técnica. Os reguladores de seguro precisarão fazer o mesmo exercício: sem abrir mão da técnica, dos objetivos da regulação no estado gerencial, necessitarão atuar de forma que as inovações possam encontrar campo para desenvolvimento, sem cerceamento em razão do modelo regulatório.

A construção de novos modelos de regulação em tempos de inovação é uma exigência para a solvência e sustentabilidade do setor de seguros e, na mesma medida, representa segurança para os consumidores e fornecedores de insumos desse mercado.

Princípios para a Regulação de Seguros no Brasil em Tempos de Inovação

A regulação de seguros em tempos de inovação propõe o diálogo com as universidades e com as empresas que atuam em inovação (*startups*, *fintechs*, *insurtechs* e outras) como primeiro passo para a transformação. É por meio do diálogo que os reguladores terão elementos técnicos para construir normas e processos fiscalizatórios nos modelos de inovação em seguro.

O modelo *sandbox*, denominação que se dá a um tipo de regulação que permite que inovações recebam licenças temporárias para que possam testar no mercado antes de serem definitivamente incorporadas, tem sido uma solução apontada como viável em razão da segurança que oferece.

O modelo de regulação *sandbox*, ao ser aplicado ao setor de seguros, dependerá de estreita interação entre os agentes de inovação (universidades e empresas), os seguradores e os reguladores, para que o acompanhamento das etapas de projeto e implementação seja monitorado por todos e para que também sejam debatidas propostas para correção de deficiências no processo de inovação durante o desenvolvimento da experiência.

O diálogo com objetivo de ampliar o conhecimento dos atores envolvidos nos processos de inovação é essencial para detectar a qualidade do projeto, as dificuldades de implementação, as necessidades de regulação e as perspectivas de que a inovação seja efetivamente uma melhoria para o mercado.

Calil (2019) destaca:

O papel empreendedor para Mazzucato compreende um Estado direcionado e proativo, apto a assumir riscos e criar um sistema integrado de atores que aproveitam o melhor do setor privado em prol do interesse público do Estado, direcionado às metas de médio e longo prazo. A visão da autora não carece de estudos empíricos. Por meio de extensa análise de setores e casos de desenvolvimento de políticas de inovação, com foco nos Estados Unidos, a autora conclui que inovações de relevo no cenário mundial se originaram do Estado e do setor público.

O debate contido na obra não é ingênuo e nem romantizado. A chave para o entendimento da promoção do crescimento associado à inovação é a compreensão *do papel dos atores públicos e privados*, sem se ater a mitos corriqueiros, de que menos Estado é sempre melhor ou de que o livre mercado possa conduzir a inovação de maneira que esta seja absorvida por toda a sociedade. É necessário buscar um equilíbrio no ecossistema de inovação, clarificando o que cada ator contribui para os sistemas de inovação (CALIL, 2019, p. 24).

A autora enfatiza que o Estado é quem possui capacidade de analisar o cenário macro da realidade nacional, visão que a iniciativa privada nem sempre consegue ter. Por isso, é seu papel construir um ambiente favorável à inovação do setor privado, e um dos mecanismos mais eficientes para que esse objetivo se concretize é o diálogo permanente com todas as áreas envolvidas no processo de inovação em cada setor econômico distinto.

É preciso que a comunicação se torne instrumento dos reguladores na área de seguros, especialmente em razão da marcante repercussão social que cada serviço de seguro possui em suas diferentes categorias de atuação – danos, pessoas, saúde –, dos mais modestos empreendimentos aos mais vultosos. Novos produtos de seguro que resultem de processos de inovação poderão melhorar a vida das empresas, mas poderão ser relevantes para os cidadãos de baixa renda que enfrentam riscos cujas consequências não podem assumir economicamente.

Além do diálogo, a regulação de seguros em tempos de inovação deverá ser construída a partir de princípios que permitem maior flexibilidade para adequar a norma ao caso concreto.

A regulação detalhada, minuciosa, rigidamente normatizada, como é praticada no setor de seguros no Brasil, pode ser rapidamente ultrapassada por inovações e, como resultado, algumas atividades passarão a ser desempenhadas sem que haja acompanhamento fiscalizatório, seja em decorrência do engessamento das regras ou da dificuldade de interpretação e aplicação das normas às novas práticas.

Tempos de inovação propõem a adoção de princípios regulatórios que possam ser aplicados a diferentes situações com rapidez e eficiência. Regulação é conjunto de regras que determinam formas de proceder de atividades praticadas no mercado, fiscalizando essas mesmas atividades com o objetivo de que o Estado atue para impedir prejuízos aos consumidores e à concorrência.

A regulação, por princípios, exige que o Estado tenha bom conhecimento sobre as atividades que serão controladas e conhecimento técnico detalhado, o que reforça a necessidade de diálogo qualificado, sistematizado e constante entre os diferentes atores envolvidos nos processos de inovação em seguros.

No caso dos seguros para veículos autônomos ou para robôs que muito em breve entregarão produtos *delivery* para os consu-

midores, temos exemplos de tecnologias inovadoras que precisarão ser detalhadamente conhecidas, respeitados os limites dos segredos industriais e comerciais, para que a regulação do setor possa ser construída com segurança. Considerando-se que a inovação modificará continuamente os veículos autônomos e os robôs de entrega *delivery*, os princípios regulatórios serão a melhor solução para que a regulação se mantenha atualizada e, conseqüentemente, eficiente.

Que princípios poderão ser aplicados à regulação de seguros em tempos de inovação? Aqueles que na atualidade já são voltados à administração pública, bem como os que são essenciais para assegurar que as inovações em seguro respeitem os fundamentos historicamente construídos para garantia da dignidade da pessoa humana.

Alguns princípios relevantes para a regulação em seguro serão:

- **A regulação em seguro deverá ser praticada em estrita consonância com a Constituição Federal brasileira, que determina o incentivo ao mercado interno e à inovação.**

Incentivar a inovação no âmbito da regulação de seguros significa rever regras de microsseguros, de seguros massificados, as múltiplas possibilidades de distribuição de produtos por outros canais, regras de regulação de sinistro, novas coberturas e modelos de documentação – propostas, apólices, questionários de risco –, sempre com objetivo de viabilizar novos moldes de atuação sem perder o objetivo fundamental do regramento, que é garantir que as empresas de seguro tenham solvência e liquidez.

A Constituição Federal brasileira determina, no artigo 218, que o Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação, conforme redação dada pela Emenda Constitucional nº 85, de 2015. O artigo 219 do texto constitucional determina que o mercado interno integrará o patrimônio nacional e será incen-

tivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e socioeconômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do país, nos termos de lei federal.

Assim, a regulação de seguros não pode ser um obstáculo à inovação, porque esta é um valor constitucional a ser incentivado em benefício do mercado interno, que é parte do patrimônio nacional.

- **A regulação de seguros deverá incentivar a proteção do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.**

Sermos habitantes do planeta Terra é o que nos une e o que deverá nos unir na proteção do desenvolvimento sustentável e do meio ambiente. Morin (2018), no final do século XX, ao tratar de saberes necessários para a educação do futuro, defendia que precisamos criar uma identidade terrena, que aproxime a todos, a partir daquilo que verdadeiramente os une: sermos, sem nenhuma exceção, provenientes, moradores e dependentes dos recursos do mesmo local. Para além das etnias e da geografia, o autor nos adverte: temos que criar uma identidade terrestre, respeitar a Terra como a verdadeira e única pátria de todos e cuidar do planeta com esforços conjugados, de forma a ser possível preservar os recursos que já dão sinais de esgotamento em decorrência da desastrosa intervenção dos homens nos últimos séculos.

Assim, a partir da necessidade de preservação e proteção do planeta, nenhum segurador poderá oferecer seguros para atividades que intencionalmente utilizem a destruição do meio ambiente para seu desenvolvimento econômico. Qualquer tecnologia de inovação que cause prejuízo ao meio ambiente não poderá ser objeto de seguro.

Multar não é o melhor caminho quando se trata de preservação do meio ambiente. Criar mecanismos de incentivo é mais efetivo para

evitar coberturas de seguro para tecnologias que o coloquem em risco. Não é admissível, por exemplo, a oferta de cobertura para barragens de resíduos que não estejam em total consonância com a legislação de meio ambiente ou sem que se conheçam detalhadamente planos de contingência para casos de rompimento. Não é válida, ainda, cobertura de seguro nessa situação e sem o detalhamento das reservas financeiras para gerenciamento de crise que a empresa possui para caso de acidente.

Em todas as áreas econômicas, os seguros só poderão ser oferecidos para atividades que preservem e protejam os recursos naturais.

- **A regulação de seguros deverá garantir a proteção do patrimônio genético humano e animal e sua correta utilização ética.**

Nenhum seguro poderá oferecer cobertura para experimentos ou inovações em área de ciência genética que possam causar prejuízos intencionais para humanos ou animais, com objetivos econômicos ou políticos.

Não há argumento que justifique a ameaça intencional ao patrimônio genético humano ou animal, ou a utilização de dados genéticos para discriminação ou segregação de seres vivos.

O conhecimento obtido na área da ciência genética requer cautela especial para uso em processos de inovação. A regulação de seguros deverá estar atenta, em termos de fiscalização, para que não sejam oferecidos produtos que abriguem intencionalidade nefasta, mormente no campo da discriminação.

- **A regulação de seguros deverá respeitar a serendipidade.**

A origem da palavra é a expressão *serendipity*, do inglês, que significa “acaso”. Serendipidade é uma forma de criatividade, de desenvolvimento do potencial criativo de pessoa ou grupo

de pessoas que demonstram capacidade especial de observação e originalidade para solucionar problemas e superar dificuldades. É uma resposta obtida por acaso, sem planejamento ou estudo prévios, mas que possui base técnica e científica e, exatamente por isso, soluciona o problema ocorrido em processos produtivos.

Processos de inovação decorrem de liberdade criativa e a regulação em seguros ou em qualquer outra área não pode representar um impeditivo para essa liberdade. A liberdade criativa, no entanto, deverá respeitar o conhecimento acumulado e ser fundamentada em processos comprovadamente técnicos e eficientes.

Por vezes, a solução adotada poderá não estar detalhada entre as coberturas de seguro, porém, deverá ser levada em conta e tratada como cobertura sempre que comprovada sua adequação técnico-científica. A regulação de seguros não pode desestimular a criatividade nos casos em que a prática esteja alinhada com o adequado conhecimento científico e técnico.

A construção civil, em especial nas grandes obras de infraestrutura, como pontes, viadutos, túneis, hidrelétricas, entre outras, comumente encontra obstáculos imprevistos e cujo processo técnico de solução não estava discriminado no projeto. Se ocorrer um fato danoso em decorrência do uso de uma técnica inovadora não especificada no planejamento inicial da obra, estando ela ancorada em conhecimento científico, não há razão para recusar o pagamento do sinistro. Este não deve ser indeferido somente por se tratar de técnica não utilizada anteriormente, não calculada para situações assemelhadas e não detalhada no projeto de construção.

A serendipidade pode ser encontrada, ainda, em ações adotadas pelos segurados para minimizar danos decorrentes de sinistro. Estas, sempre que fundamentadas em boas técnicas e em conhecimento científico, deverão ser cobertas pelos contratos de seguro.

- **Análise de impacto regulatório na inovação.**

O Estado regulador não pode agir por impulso. Toda norma regulatória a ser criada terá que ser precedida, obrigatoriamente, de pesquisa detalhada para viabilizar estudos do impacto econômico e administrativo que esta poderá causar no setor. Com isso será possível evitar que a regulação desmotive as inovações na área de seguros.

A Lei de Liberdade Econômica tornou obrigatória a realização de estudos de análise de impacto regulatório¹⁷, e os reguladores no setor de seguros – saúde e seguros de danos e pessoas – precisarão observar corretamente essa determinação para que haja efetividade.

Há temor de que normas possam ser adotadas sem a realização prévia de análise de impacto regulatório sob alegação de que não existem recursos técnicos e econômicos para mensurar repercussões no setor. Essa circunstância é real, não há dúvidas, porém não pode ser utilizada como impeditivo para os estudos prévios. Isso porque sem eles a norma não poderá entrar em vigor, caso contrário, será passível de discussão judicial para que seja decretada sua ilegalidade.

¹⁷ Art. 5º As propostas de edição e de alteração de atos normativos de interesse geral de agentes econômicos ou de usuários dos serviços prestados, editadas por órgão ou entidade da administração pública federal, incluídas as autarquias e as fundações públicas, serão precedidas da realização de análise de impacto regulatório, que conterà informações e dados sobre os possíveis efeitos do ato normativo para verificar a razoabilidade do seu impacto econômico.

Parágrafo único. Regulamento disporá sobre a data de início da exigência de que trata o caput deste artigo e sobre o conteúdo, a metodologia da análise de impacto regulatório, os quesitos mínimos a serem objeto de exame, as hipóteses em que será obrigatória sua realização e as hipóteses em que poderá ser dispensada.

A propósito da análise de impacto regulatório é preciso destacar que a revisão de normas regulatórias também deve ser precedida desse estudo, o que é bastante correto para ser aplicado em tempos de inovação, nos quais as mudanças de processos produtivos e de gestão tendem a se dar continuamente.

- **A regulação em seguros deverá ser precedida de diálogo com o setor e com contratantes de seguro.**

Os órgãos reguladores de seguros privados precisarão aprender a dialogar com os setores que contratam seguros. A indústria contemporânea, conhecida como “Indústria 4.0”, tem necessidades diferentes daquelas do passado, e precisa ser ouvida para que novos produtos de seguro possam ser criados, em consonância com as demandas próprias da atividade econômica produtiva.

O mesmo caminho de comunicação precisará ser feito com os novos consumidores de seguros, que são diferentes daqueles com os quais o setor se relacionou até o momento. No Brasil e em outros países do mundo, temos, hoje, uma nova geração que chega ao mercado e valoriza mais a experiência do que o produto. São consumidores que não priorizam investir em compra de imóveis; que apostam na mobilidade urbana sem automóvel; que desdenham de nossas práticas de previdência porque preferem viver o momento atual; e que têm enorme preocupação com o meio ambiente. Quais produtos de seguro essa geração deseja? O que será preciso oferecer a ela?

Exemplos de áreas do conhecimento que não pertencem a uma ciência específica e estão no campo da inovação de uso de dados são *big data* e o *machine learning*. Estatísticos, atuários, economistas, juristas, profissionais de saúde, sociólogos, cientistas políticos, especialistas em políticas públicas, todos têm contribuições a dar quando se trata do uso de dados e de máquinas que aprendem nas atividades econômicas, públicas e sociais.

A esse respeito ensina Escudero (2019, p. 65)¹⁸: *o futuro não é de David contra Golias, mas sim de ambos interagindo em prol de um objetivo comum* (tradução livre).

Canais de diálogo entre todos os atores – seguradores, consumidores, empresas contratantes, corretores de seguro, outros distribuidores – são imprescindíveis e deverão ser utilizados continuamente pelos reguladores antes da adoção de normas.

Não se pode aceitar regulação que não seja precedida de análise de necessidades dos consumidores e contratantes de seguro, em especial porque o atual modelo regulatório é bastante rígido: ainda decide padrões e clausulados de apólice e, com certeza, não dará conta da celeridade e das demandas contemporâneas.

A realização de audiências e consultas públicas não é mera liberalidade do regulador de seguros, mas obrigatória, em razão da complexidade dos temas, da velocidade das inovações, da volatilidade dos mercados e das novas necessidades de consumidores e contratantes. A correta leitura do momento político, econômico e social deverá ser realizada em conjunto, e não apenas por reguladores.

CONCLUSÃO

A humanidade sempre inovou, em todos os tempos e em todas as épocas de sua história. Por isso chegamos até aqui. A diferença é que hoje inovamos com recursos tecnológicos e as informações circulam em tempo real. No passado, demorávamos anos para ter informações sobre inovações em outros lugares do mundo, enquanto hoje sabemos na mesma hora. Com muita facilidade

¹⁸ No original: “Ya dijimos que el futuro no es de David contra Golias, sino de ambos en pos de un objetivo común.”

podemos importar novas tecnologias, novos processos de gestão e de produção.

A humanidade vai seguir inovando porque precisa disso e, como consequência, continuará a correr riscos oriundos da inovação. Por isso, os seguros permanecerão sendo um excelente caminho para organização de fundos mutuais que possam suportar os danos materiais e imateriais advindos dos riscos materializados.

Contudo, para que isso ocorra de forma eficiente e benéfica para toda a sociedade, é preciso que a regulação seja ágil, menos invasiva e restritiva e, ao mesmo tempo, não permita práticas temerárias que coloquem em risco o setor econômico de seguros e seus consumidores e contratantes.

Não é fácil e nunca será, mas é possível enfrentar o desafio da regulação da atividade de seguros privados em tempos de inovação com princípios flexíveis, que mais facilmente estejam adequados às necessidades de agilidade que os novos tempos impõem. No entanto, não devem permitir a subscrição de riscos inadequados para a sociedade e para os operadores de seguros no país.

A inovação nos desafiará com situações concretas cada vez mais sofisticadas, diferenciadas, com riscos decorrentes do desenvolvimento de novas tecnologias para as diversas áreas, em especial a da saúde. Por isso é preciso implementar canais de diálogo permanente com universidades, com os agentes de produção econômica e com setores do Estado que fomentam pesquisas. Esse caminho permitirá aos órgãos reguladores de seguro conhecer tecnologia, processos produtivos e de gestão, avaliar riscos e regular com eficiência.

O Estado regulador isolado deve dar lugar ao Estado regulador dialógico, com regramento principiológico, governança e prática éticos como principais paradigmas de atuação em prol da sociedade e da iniciativa privada, fundamentos da república brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILLAR, Fernando Herren. **Direito Econômico**: do Direito Nacional ao Direito Supranacional. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

ALVIM, Pedro. **O seguro e o Novo Código Civil**. Rio de Janeiro: Forense, 2007.

ANVISA. **Site**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/talidomida>. Acesso em: 24 jan. 2020.

ARAÚJO, Fernando. **Introdução à economia**. 3. ed. Coimbra: Almedina, 2005.

BARROSO, Luís Roberto. A ordem econômica e os limites à atuação estatal no controle de preços. **Temas de Direito Constitucional**. Tomo II. Rio de Janeiro: Renovar, 2003.

BRASIL. **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21155645/do1-2016-01-12-lei-no-13-243-de-11-de-janeiro-de-2016-21155131. Acesso em: 10 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Sistema Nacional de Defesa do Consumidor – SNDC. **Site**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.justica.gov.br/seus-direitos/consumidor/a-defesa-do-consumidor-no-brasil/anexos/sistema-nacional-de-defesa-do-consumidor-sndc>. Acesso em: 30 jan. 2020.

CALIL, Ana L. Fernandes. Inovação no setor público: o desafio de equilibrar o papel do Estado e do Direito. In: FERRARI, Isabela; BECKER, Daniel. **Regulação 4.0**. Novas Tecnologias sob a Perspectiva Regulatória. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019.

CAMPOS, E.; CANDIDO, F.; PRONIM, T. Como a computação quântica vai abalar os negócios para sempre. *Época Negócios*. 08 fev. 2019. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/02/como-computacao-quantica-vai-abalar-os-negocios-para-sempre.html>. Acesso em: 28 jan. 2020.

COASE, Ronald H. The Problem of Social Cost. **The Journal Of Law & Economics**, Chicago, p. 1-44. out. 1960.

CORDEIRO, António M. OLIVEIRA, Ana P. DUARTE, Diogo P. **Fintech**. Desafios da tecnologia financeira. Coimbra: Almedina, 2018.

CYRINO, André. **Direito Constitucional Regulatório**. 2. ed. Rio de Janeiro: Processo, 2018.

DODGSON, Mark; GANN, David. **Inovação**. Porto Alegre: L&PM, 2014.

ENGELMANN, Wilson; WILLIG, Júnior Roberto. **Inovação no Brasil**. Entre os riscos e o marco regulatório. São Paulo: Paco Editorial, 2016.

ESCUDERO, Walter Sosa. **Big Data**. Breve manual para conocer la ciencia de datos que ya invadió nuestras vidas. Buenos Aires: Siglo XXI Editoras Argentinas, 2019. p. 65.

ETZKOWITZ, Henry. **Hélice tríplice**. Universidade-indústria-governo. Inovação em movimento. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loen. **Universities and The Global Knowledge Economy**. A Triple Helix of University, Industry and Government Relations. London: Pinter, 2002.

FERRARI, Isabela. BECKER, Daniel. **Regulação 4.0**. Novas tecnologias sob a perspectiva regulatória. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019.

GUIMARÃES, Bernardo; GONÇALVES, Carlos Eduardo. **Introdução à economia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

KISHTAINY, Niall et al. **O livro da economia**. São Paulo: Globo, 2013.

KRUGMAN, Paul; WELLS, Robin. **Microeconomia**: uma abordagem moderna. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MANKIW, N. Gregory. **Princípios de microeconomia**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MELLO, João Manoel Cardoso de. **O capitalismo tardio**. São Paulo: Unesp, 2009.

MORICONI, Palmira (Coord.) **Manual de Oslo**. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3ª ed. 2005. Disponível em: <https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2019.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários para a educação do futuro**. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 2018.

MULHOLAND, Caitlin. FRAZÃO, Ana. **Inteligência Artificial e Direito**. Ética, regulação e responsabilidade. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019.

MURPHY, Liam; NAGEL, Thomas. **O mito da propriedade**: os impostos e a Justiça. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

NOVELINO, Marcelo. **Direito Constitucional**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2009.

OLIVEIRA, E.; CORRÊA, M.; ROSA, B. Fundos: superagência regularia capitalização no futuro. **O Globo**, Rio de Janeiro, 18 abr. 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/fundos-superagencia-regularia-capitalizacao-no-futuro-23607924>. Acesso em: 30 jan. 2020.

PEQUENO, Marconi. **10 lições sobre Hume**. 2ª edição. Petrópolis: Vozes, 2014.

SAAVEDRA, Giovani A.; LUPION, Ricardo (Org.). **Direitos fundamentais**. Direito privado e inovação. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2012.

SANTOS, António Carlos dos; GONÇALVES, Maria Eduarda; MARQUES, Maria Manuel Leitão. **Direito Económico**. 7ª edição. Coimbra: Almedina, 2014.

SARLET, Ingo W. Linhas mestras da interpretação constitucional. In: SARLET, Ingo W.; MARINONI, Luiz Guilherme; MITIDIERO, Daniel. **Curso de Direito Constitucional**. 2ª ed. São Paulo: Thomson Reuters/Revista dos Tribunais, 2013.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism and democracy**. New York: Harper and Brothers, 1961.

SHAPIRO, Ian. **Os fundamentos morais da política**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

TORRES, R. L. A “inovação” na teoria econômica: uma revisão. In: ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE, 6., 2012, Joinville. **Anais...** Joinville: Univille, 2012.

VALE, Horácio. **Princípios jurídicos da inovação tecnológica**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2018.

2

OS IMPACTOS DAS NOVAS TECNOLOGIAS E DA SOCIOMATERIALIDADE NA VULNERABILIDADE DIGITAL DO CONSUMO DE SEGUROS

Camila Braga

Maribel Suarez

Esse estudo trata do impacto dos objetos inteligentes nas percepções de vulnerabilidade digital, na medida em que são capazes de afetar e transformar o cotidiano dos consumidores e, de forma mais ampla, os mercados. Estabeleceu-se uma conversa técnica entre características da Internet das Coisas (FIROUZI *et al.*, 2020; MADAKAM *et al.*, 2015), e as dimensões da sociomaterialidade (ELDER-VASS, 2017; LEONARDI, 2013; MÜLLER; SCHURR, 2015), refletidas na lente teórica de *assemblage* (DELANDA, 2006, 2016; DELEUZE; GUATTARI, 1986), capaz de ampliar as visões sobre o consumo de seguros. O estudo aponta que a área de seguros gerais (bem como as demais) deverá lidar e estar atenta a novas possibilidades de mapeamento de percepção de vulnerabilidade e risco, as quais, muitas vezes, passam do padrão de segurar objetos físicos para a captação das vulnerabilidades digitais de exposição de dados, do comportamento humano na troca de dados e os níveis

de segurança de um sistema ventilado pelas tecnologias inovadoras. Todas essas discussões abrem avenidas de oportunidades de oferta de novos serviços em seguros e esforços para mitigação de percepção de vulnerabilidade digital.

INTRODUÇÃO

Objetos são capazes de agir sobre outros objetos, incluindo humanos. Do consumo mundano, tais como bicicletas, patinetes, relógios, roupas e aparelhos domésticos, aos aplicativos nos smartphones e os assistentes virtuais, como a Alexa, envoltos no conceito de rede e da internet das coisas (do inglês *Internet of Things* – IoT), todos são capazes de afetar e transformar o cotidiano dos consumidores e, de forma mais ampla, os mercados. Destacam-se objetos equipados com lógica digital, sensores e capacidade de rede que, reunidos, provocam a modificação de práticas e padrões de consumo. Além disso, trata-se de objetos capazes de desencadear efeitos uns sobre os outros. A diferenciação residirá na inteligência embarcada nas coisas, ou no poder virtual dos objetos.

A partir do estudo conceitual de Hoffman e Novak (2018) sobre experiência de consumo com a internet das coisas através da teoria de *assemblage* (DELANDA, 2006), os autores constataram que o campo de consumo precisa encontrar formas de estimular o processo reflexivo e simbiótico entre humano e não humano. A preocupação é não deixar que a subjetividade humana atrapalhe a forma com que os objetos impactam a experiência de consumo e direcionam escolhas. Adicionalmente, expande-se o olhar para além de relações diádicas consumidor-objeto, contemplando outras entidades possíveis na experiência de consumo.

A questão teórica de maior amplitude que aqui se insere é: como a capacidade da materialidade tem impacto na relação entre os humanos e não humanos, especialmente sobre as relações

de consumo e a percepção de vulnerabilidade do consumidor? Ainda, como questões específicas, como o uso constante da tecnologia, como dispositivos móveis, mídia social, IoT, afeta as pessoas (por exemplo: estresse técnico, vigilância, descoberta eletrônica, boca a boca negativo)? Como podemos mitigar os efeitos das vulnerabilidades no mundo real em nossas personas digitais (SCHULTZE; MASON, 2012)?

Ao tempo em que as jornadas de consumo contemporâneas se tornam cada vez mais complexas e o olhar sobre fenômenos por diferentes perspectivas se torna fundamental, objetos e humanos podem ser atraídos a formar assemblages de consumo (BRAGA; SUAREZ, 2018). Especialmente em fenômenos do tipo *always on* (METTLER; WULF, 2018), a onipresença dos objetos inteligentes faz com que diversas entidades, como pessoas, organizações, sociedades, processos, dentre outros, se tornem mais vulneráveis (RANSBOTHAM et al., 2016).

Segundo Delanda (2006), a teoria de assemblage trata de uma abordagem do realismo crítico da ontologia social e tem relação com processos objetivos de montagem de um amplo espectro de entidades sociais, que vai de pessoas a nações, tratadas como assemblages construídas por processos históricos, em que o papel material e o papel da expressividade são dois eixos importantes e devem ser trabalhados juntos nas suas capacidades. Assim, tal abordagem teórica procura ressaltar a importância sociomaterial de que o mundo é feito de associações de elementos humanos e não humanos por estímulos, motivações e interações comuns, que podem ser temporárias e pouco estáveis (DELANDA, 2006, 2016; CANNIFORD; BAJDE, 2016).

Para oferecer uma discussão com rigor conceitual, lógica, coerência teórica, imparcialidade e capacidade de generalização ampla (BAJDE; GOPALDAS, 2018), escolhas de visão ontológica e lente teórica decorrem da apreciação e aprofundamento de pesquisa adequados à complexidade da observação do fenômeno.

Tal reflexão remete ao âmbito dos seguros, seja pelo número de entidades envolvidas ou pela riqueza de afetos (leia-se aqui “capacidade de afetar”) e processos envolvidos em sua cadeia de valor. Trata-se de um contexto em que formações de assemblages podem se configurar e ser úteis como abordagem de apreciação do fenômeno, pelas várias entidades que são independentes entre si, mas que acabam por se coconstituir, formando ligas temporárias (DELANDA, 2006, 2016; CANNIFORD; BAJDE, 2016). Como exemplo há seguradoras, órgãos reguladores, consumidores, empresas contratantes, corretores, objetos a serem segurados, entre outras entidades potenciais que podem se associar.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo apresentar brevemente os pressupostos fundamentais das assemblages de consumo, a partir da articulação e da releitura de estudos da área e suas possíveis aplicações ao contexto dos seguros, refletindo sobre os impactos das dimensões da sociomaterialidade e as características e desafios da internet das coisas (IoT), sobre a percepção de vulnerabilidade do consumidor. Ao tempo em que objetos podem tangibilizar melhor os produtos de seguros, modificar lógicas de uso e consumo na contratação de apólices, gerar visibilidade multifacetada, também intensificam percepções de vulnerabilidade e risco. Segundo Ransbotham *et al.* (2016), há uma tensão dialética na qual os mesmos mecanismos que geram valor também ampliam a percepção de vulnerabilidade, tornando o processo de mitigação um desafio.

Para tanto, serão adotadas as ontologias orientadas aos objetos (HARMAN, 2018) para fundamentação deste estudo conceitual, embasado na visão relacional do mundo. A partir delas, volta-se o olhar com equidade de importância entre humanos e não humanos, entidades independentes, mas que se constituem mutuamente no espaço e circunstância em que o consumo ocorre. Dessa forma, propõe-se investigar estudos sobre a materialidade de uma forma diferente daquela usualmente praticada no campo de consumo, a

partir dos afetos (DELEUZE, 1978), ou seja, da capacidade performática da materialidade em transformar uma *assemblage* de consumo (CANNIFORD; BAJDE, 2016).

Tendo apresentado brevemente as linhas de contorno para analisarem-se as relações sujeito-objeto no âmbito do consumo de SEGUROS, o próximo tópico discute os desafios da tecnologia digital, incluindo definições de internet das coisas e objetos inteligentes. Os próximos dois tópicos apresentam as bases conceituais da teoria de *assemblage*, a qual possui robustez para lidar com os desafios apresentados pelas transformações digitais, e o conceito de vulnerabilidade.

Na seção seguinte, é oferecida uma conversa entre IoT e a teoria de *assemblage* em que são analisadas aplicações recentes de *assemblage* e paralelos possíveis com o contexto de seguros, a partir de três dimensões fundamentais da sociomaterialidade: estabilização, a capacidade de afetar e a capacidade de mudança. Especial atenção foi dada aos estudos em que objetos e sua interface com humanos e outros objetos que, por via de sua inteligência (HOFFMAN; NOVAK, 2018), como por exemplo, a inteligência artificial, ou potencialidade real e/ou nominal de suas capacidades, possam alterar padrões de consumo e usabilidade, desarticular o *establishment* adotado naquele mercado e ainda ensinar vulnerabilidades e necessidades de novos arranjos para mitigá-las. Nas considerações finais são destacadas as principais contribuições do estudo ao campo de seguros.

Internet das Coisas (IoT), Objetos Inteligentes e seus Desafios

De acordo com Madakam et al. (2015), internet das coisas (do inglês *Internet of Things* – IoT) é uma revolução tecnológica que representa o futuro da computação e das comunicações, e seu desenvolvimento depende de inovações técnicas dinâmicas em

diversos campos importantes, desde sensores sem fio até nanotecnologia. Os autores comentam sobre a diversidade de definições encontradas para IoT. Ao realizarem uma compilação, chegaram aos seguintes termos: “Uma rede aberta e abrangente de objetos inteligentes com capacidade de auto-organização, compartilhamento de informações, dados e recursos, reagindo e agindo diante de situações e mudanças no ambiente” (MADAKAM et al., 2015). Firouzi et al. (2020) apresentam um formato interessante ao fornecerem as declarações da IBM e da SAP, dentre outras, como “o conceito de conexão de qualquer tipo de dispositivo (objeto físico) na internet e outros dispositivos conectados, capturando ou gerando uma quantidade enorme de informação diariamente”; e “a vasta rede de dispositivos conectados à internet, incluindo smartphones, tablets e quase tudo que carregue sensores – carros, máquinas em plantas industriais, motores a jato, brocas de exploração de petróleo, dispositivos vestíveis (wearables) capazes de coletar e trocar dados”, explicam, respectivamente, tais fontes.

Madakam et al. (2015) argumentam que a ideia é marcar cada objeto para identificar, automatizar, monitorar e controlar. Ao unir a internet às coisas, qualquer objeto ou pessoa pode ser distinguido pelo mundo real, o que implica uma maior visibilidade para tais objetos. Os objetos do cotidiano incluem não apenas dispositivos eletrônicos que encontramos ou produtos tecnológicos e diários que usamos, como equipamentos e gadgets, mas “coisas” que normalmente não consideramos eletrônicas – como comida, roupas e móveis, materiais, peças e equipamentos, mercadorias e itens especializados, marcos, monumentos e obras de arte, bem como toda a miscelânea de comércio, cultura e sofisticação.

Firouzi et al. (2020) destacam que, dentre as diversas definições de IoT, todas trazem algumas características comuns, as quais merecem ser explicitadas: a) **Coisas ou dispositivos** com capacidade de sentir e agir, interagir com outros objetos, sistemas ou pessoas. Para isso é preciso existir uma unidade processadora, fonte de

energia, sensores, conexão em rede e tag com identificação única; b) **Conectividade** a partir de um protocolo de comunicação em que rede e dispositivo possam se entender mutuamente; c) **Dado** em larga escala. Dado é tido, nos tempos atuais, como o “novo petróleo”, e é o primeiro passo para ação e inteligência; d) **Inteligência** é considerada a chave para descortinar o potencial da IoT, na medida em que extrai *insights* de grandes dados; e) **Ação** automatizada como consequência da inteligência, que não é só do dispositivo, mas é também dos *stakeholders* no ecossistema da IoT; f) **Ecossistema** que envolve toda uma perspectiva de protocolos, plataformas, comunicações, objetivos e metas que interessam às partes envolvidas; g) **Heterogeneidade** encontrada em dispositivos diversos, interoperáveis em plataformas e redes distintas, conectando-se, trocando e apresentando dados de forma coordenada em um modelo de referência comum; h) **Mudanças dinâmicas** do estado dos dispositivos e contextos em que operam, assim como dados que transmitem e recebem; i) **Larga escala**: é esperada no crescente número de dados e dispositivos conectados que precisam ser transferidos e analisados para alavancarem processos de tomada de decisão; j) **Segurança e privacidade**, que são intrinsecamente parte da IoT e considerados pontos críticos, pois dados pessoais serão disponibilizados online (a exemplo dos sistemas de cuidados com a saúde, tal como batimentos cardíacos, níveis de glicose no sangue, padrões de sono e outras informações de bem-estar pessoal). Isso faz com que sejam necessários mecanismos de segurança nas redes e haja pontos de extremidade seguros e planos de segurança escaláveis, de forma a proteger todo espectro de informação.

Mettler e Wulf (2018) denominaram esses tipos de dados como *physiolytics*, num estudo envolvendo colaboradores, as práticas sobre saúde no trabalho e a qualidade de vida. Para as organizações, os benefícios são claros, no entanto, para o colaborador, tais medições geram tensões e percepções pouco claras sobre o uso de *wearables* em locais de trabalho. Os mesmos autores conseguiram mapear perfis distintos de colaboradores, demonstrando a ampli-

tude de percepções positivas e negativas, como as tensões sobre a tecnologia se inserindo no humano e disponibilizando seus dados pessoais, ainda que existam leis que protejam as violações de dados privados. Mettler e Wulf (2018) verificaram como cada perfil lida com os wearables e reflete suas percepções de disponibilidade e limites em seus comportamentos e padrões de uso, a partir da lente teórica da disponibilidade (*Affordance Theory*).

Madakam et al. (2015) sugerem que o desenvolvimento da IoT foi impulsionado principalmente pelas necessidades das grandes empresas, que se beneficiam enormemente da previsibilidade oferecida pela capacidade de seguir todos os objetos através das cadeias de mercadorias nas quais estão inseridos. A possibilidade de codificar e rastrear objetos permitiu que as empresas se tornassem mais eficientes, acelerassem processos, reduzissem erros, evitassem roubos e incorporassem sistemas organizacionais complexos e flexíveis por meio da IoT. Conforme Firouzi et al. (2020), o acolhimento da IoT trará benefícios significativos para economias e negócios, pois permite maior inovação e produtividade.

Para Madakam et al. (2015), a IoT vem gradualmente trazendo uma série de mudanças tecnológicas em nossos cotidianos, o que, por sua vez, ajuda a tornar nossa vida mais simples e confortável, apesar das várias tecnologias e aplicações a que precisamos nos submeter. Há inúmeras utilidades dos aplicativos da IoT em todos os domínios, incluindo as áreas médica, manufatureira, industrial, de transporte, educação, governança, mineração, habitat etc. A *Social Internet of Things* (SIoT) será aquela em que objetos serão capazes de construir redes sociais de relacionamento independente das intervenções humanas, baseando-se em perfis de objetos com aplicativos baixados e serviços usados.

De acordo com Firouzi et al. (2020), a rápida adoção da IoT apresenta novos desafios em relação à conectividade, segurança, processamento de dados e escalabilidade. Na mesma linha, Madakam et al. (2015) apontam que, ao passo que a IoT traz muitos benefí-

cios, existem algumas falhas na governança e na implementação. As principais observações na literatura são: (1) não há definição padrão no mundo inteiro; (2) padronizações universais são necessárias no nível arquitetural; (3) as tecnologias estão variando de fornecedor para fornecedor, portanto, precisam ser interoperáveis; e (4) para obter melhores resultados globais e governança, precisa-se construir protocolos padrão. Firouzi et al. (2020) advogam: para que o ecossistema da IoT persevere com sucesso, há que se articular quatro componentes no mundo conectado, que são coisas, dados, pessoas e processos.

Pensar a realidade a partir dos efeitos da IoT exige abordagens conceituais capazes de abarcar a complexidade de relações em rede, bem como a combinação de dinâmicas de estabilidade e transformações. Sugerimos que a teoria da *assemblage* oferece esse suporte conceitual, como veremos a seguir.

Teoria de *Assemblage*

As definições e conceitos da teoria de *assemblage* aparecem, primeiramente, dispersos nos trabalhos de Gilles Deleuze. Delanda (2006) reconstruiu a ontologia proposta por Deleuze ainda que usando suas próprias definições de termos técnicos, bem como argumentos para explicá-los.

Assemblage trata de uma abordagem do realismo crítico da ontologia social, discutida também nos textos de Elder-Vass (2017) e Leonardi (2013), e que deve afirmar a autonomia das entidades sociais a partir das concepções que temos delas. As entidades sociais têm uma tal independência que as teorias, modelos e classificações que utilizamos para estudá-las podem estar equivocados e não captar sua história real e dinâmicas internas, além de seus significados.

Assim, a ontologia social realista defendida por Delanda (2006) tem a ver com processos objetivos de montagem de um amplo espectro de entidades sociais, indo de pessoas a nações, tratadas como *assemblages* construídos por processos históricos, em que a linguagem é importante, mas não tem um papel constitutivo. O papel material e o papel da expressão são dois eixos importantes num dado componente da *assemblage* e devem ser trabalhados juntos nas suas capacidades.

Canniford e Bajde (2016) apresentam a ideia de *assemblage*, tal como ator-rede, como forma de concepções de mundo constituídas por amálgamas temporários de material heterogêneo e elementos semióticos cujas capacidades e ações emergem não como propriedades de elementos individuais, mas pelas relações interestabelecidas.

Delanda (2016) inicia os escritos oferecendo uma definição sobre o que *assemblage* significa: “É uma multiplicidade que é composta de muitos termos heterogêneos e que estabelece ligações, relações entre eles, através das idades, sexos e reinados – naturezas diferentes. Assim, a única unidade da *assemblage* é a de um cofuncionamento: é uma simbiose. Nunca são filiações que são importantes, mas alianças, ligas [...]” (DELANDA, 2016, p.1)

A partir da definição, o autor realça dois aspectos importantes dessa definição: as partes são encaixadas e não são uniformes, seja na sua natureza ou na sua origem. A *assemblage* ativamente une essas partes, estabelecendo relações entre elas. Estas são denominadas de relações de interioridade e exterioridade, associadas ao contraste de filiação e aliança, respectivamente. As de interioridade podem ser exemplificadas com a relação de um pai e um filho. Um só pode existir como pai se está genealogicamente ligado ao outro, que é filho, a partir de uma relação mútua. De outro lado está a relação de exterioridade, aquelas estabelecidas por dois grupos aliados que não têm suas identidades definidas por essa aliança, mas se conectam pela exterioridade.

As relações de exterioridade significam que uma parte componente pode se *desplugar* de uma *assemblage* e se *plugar* numa outra *assemblage*, em que as interações são diferentes. As propriedades das partes não podem explicar as relações que constituem o todo, mas as suas capacidades e o que estas podem fazer. Vale reparar que capacidade não pode ser reduzida à propriedade, desde que envolva uma referência à propriedade de outras entidades interagentes. “As relações de exterioridade garantem que *assemblages* possam ser desmontadas, enquanto que, ao mesmo tempo, permitem que interações entre as partes possam resultar numa síntese verdadeira” (DELANDA, 2006, p. 10).

Canniford e Bajde (2016) comentam que os vários elementos que constituem uma *assemblage* ganham mais ou menos qualidades e capacidades, dependendo das relações de estabilidade entre seus elementos. Para esses autores, a qualidade relacional de uma *assemblage*, nomeada de processos entre os elementos, é incerta, aberta a mudanças e nunca terminada.

Delanda (2016) traz ainda algumas discussões mais recentes para o conceito de *assemblage*, sendo a primeira a ideia de oposição de todo social presente nos trabalhos de Gilles Deleuze e Félix Guattari, em que se percebe o extrato e a *assemblage* ou a *assemblage* da *assemblage*, tal como uma *assemblage* podendo ser parte componente de *assemblages* maiores. A segunda é a ideia de territorialização, um parâmetro que não é meramente espacial pois mede o quanto os componentes da *assemblage* têm se sujeitado ao processo de homogeneização, e até que ponto seus limites foram delineados e tornados impermeáveis. Um exemplo são processos habituais de repetição, que sintetizam o tempo presente e passado e uma antecipação do amanhã. Em contrapartida, quaisquer processos que desestabilizem esses limites espaciais ou aumentem heterogeneidades internas são chamados de desterritorialização. Para entender a desterritorialização não basta pensar apenas em quebra da rotina habitual, mas também em um aumento de capacidades, na aquisição de novas habilidades ou simplesmente

em como realizar algo de forma diferente. É interessante notar que o autor busca referenciar um importante parâmetro, que seria o coeficiente variável entre a territorialização e a desterritorialização, fazendo menção aos manuscritos de Deleuze sobre os movimentos de desterritorialização e os processos de reterritorialização que podem aparecer numa *assemblage*.

Um outro parâmetro que Delanda (2016) lista são os níveis de codificação e decodificação da *assemblage*. Deleuze e Guattari (1986) se referem a uma *assemblage* como um extrato decodificado e cujo valor da codificação se torna baixo, como no caso de o comportamento animal parar de ser determinado pelos seus genes. Na visão desses autores (DELEUZE; GUATTARI, 1986 apud DELANDA, 2016, p.23), “*assemblages* são diferentes se olhados do extrato. Eles são produzidos no extrato, mas operam em zonas onde o meio social começa a ser decodificado” (DELANDA, 2016, p.23). Essa é uma recomendação interessante para o pesquisador de consumo, uma vez que uma *assemblage* pode decodificar formas e comportamentos de um novo meio social que não o da origem do extrato.

Podemos, assim, sumarizar essa teoria em duas dimensões: a primeira, que define “uma conversa” entre o papel da materialidade e das expressões de dimensão de linguagem e simbólica de forma “misturada”, a ser encontrada nas capacidades dos componentes da *assemblage*; e a segunda, que diz respeito aos processos de estabilização e desestabilização da *assemblage* guiados pelos conceitos de territorialização e desterritorialização (DELANDA, 2006), além de suas dinâmicas de arranjo e decomposição (MCLEOD, 2014).

Alguns pontos importantes que Delanda (2006) observa e que são relevantes para o pesquisador que se apoia na teoria de *assemblage*:

- os níveis diferentes de escala macro, meso e micro em que as entidades podem operar e interagir umas com as outras, podendo não ocorrer uma hierarquia ontológica entre as entidades;

- Uma *assemblage* deve ter sua composição bem heterogênea: pessoas, artefatos materiais, símbolos, que compõem comunidades e organizações;
- *assemblages* podem ser parte componente de *assemblages* maiores;
- *assemblages* emergem de interações entre suas partes, entretanto, uma vez formadas começam a agir imediatamente como um recurso de limitação e oportunidades para seus componentes (*constraints*).

Visibilidade e Vulnerabilidade

Ransbotham et al. (2016) indicam que qualquer tecnologia digital aumenta o potencial de **visibilidade** inicial de uma entidade, ou seja, um objeto e seus atributos. Essa visibilidade aumentada tem várias facetas numa era que destaca a onipresença: (a) amplitude (uma variedade maior de atributos e qualidades agora pode ser vista), (b) profundidade (informações mais detalhadas são rastreadas), (c) alcance (um público maior, potencialmente não intencional, de outras entidades pode ver as informações) e (d) permanência (informação é, em princípio, disponibilidade continuada para sempre). Através do uso de telefones celulares, navegadores da web, mídias sociais, produtos inteligentes e muito mais tecnologias, cria-se, na visão dos autores, um sistema digital contínuo com registro de nossas características, estados, localizações, comportamentos, comunicações e gráfico social. O lado positivo da visibilidade aprimorada contribui para que organizações e produtos possam nos servir melhor e ser mais transparentes. Além do fascínio que exercem porque descomplicam a vida e melhoram a conveniência, objetos inteligentes podem fazer coisas surpreendentes que acabam por nos afastar do consumo dos demais objetos triviais.

Em contrapartida, Ransbotham et al. (2016) também destacam o lado negativo que vem com a revelação de informações que se prefere guardar e, na maioria das vezes, tem-se o direito de não publicizar. Assim, o conceito de **vulnerabilidade** surge como um estado que se manifesta quando o ataque à privacidade, identidade, propriedade intelectual ou condição similar realmente ocorre. Os autores ainda explicitam a vulnerabilidade digital como uma condição de suscetibilidade de causar danos decorrentes do uso de tecnologias. O dano pode surgir da presença da própria tecnologia (por exemplo, início de alguma condição de tecnostress ou vício digital), um mecanismo externo do uso da tecnologia por outra pessoa (por exemplo, divulgação vertiginosa ou perda de dados) ou de ação considerada ilegal ou inapropriada (por exemplo, invasão de segurança ou privacidade de dados).

Uma preocupação particular de Ransbotham et al. (2016) é quando a taxa de mudança nas coisas que causam novas vulnerabilidades excede a taxa de mudança nos mecanismos (por exemplo, padrões de comportamento individuais, padrões de consumo, práticas organizacionais e estruturas econômicas e sociais) aos quais temos que nos adaptar ou combater, ou mesmo para entendê-los completamente. Na corrida entre inovações opostas, as inovações prejudiciais geralmente vencem (MITRA; RANSBOTHAM, 2015). A inteligência artificial é uma área notável em que as vulnerabilidades podem se espalhar muito mais rapidamente do que nosso entendimento e contramedidas. Sobretudo, de acordo com Ransbotham et al. (2016), vão aprofundar as relações entre organizações e entidades.

Desafios da IoT e as Dimensões da Sociomaterialidade: Uso de Assemblages e a Mitigação da Vulnerabilidade Digital no Consumo de Seguros

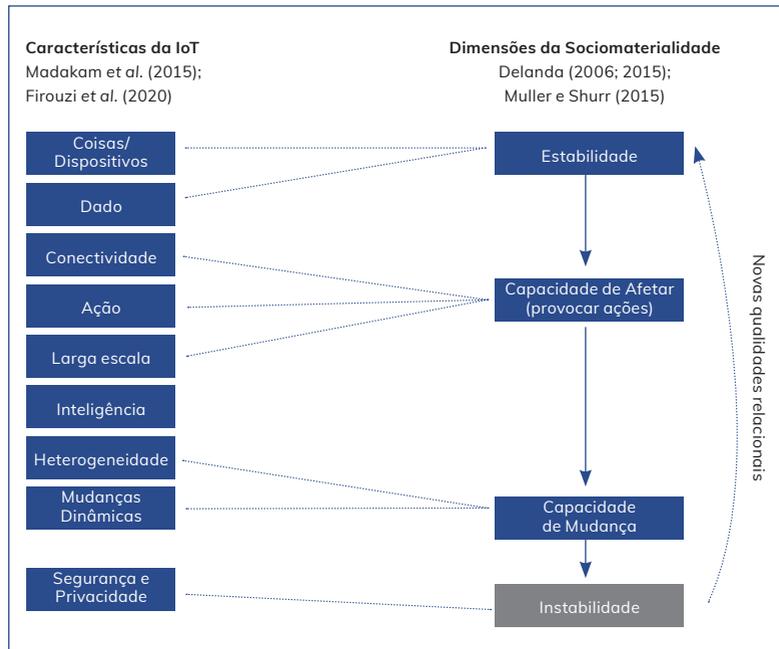
Ao olhar o consumo pela lente da teoria de *assemblage*, permite-se observar novas entidades totalmente diferentes de uma dada

indústria a formar ligas e alianças. Quanto mais as partes puderem se associar e relacionar, conquistando efeitos de estabilização, ainda que muito heterogêneas, maior será a capacidade da liga em adquirir habilidades diferenciadas de agir (DELANDA, 2006, 2016).

Assim, pode-se ilustrar o encontro das características que delimitam a IoT e seu ecossistema e as dimensões da sociomaterialidade, aqui exemplificadas pela teoria de assemblage, na medida em que estabelecem uma conversa técnica entre si, ilustrada pela **Figura 1** – Ecossistema IoT e dimensões da sociomaterialidade, a seguir.

FIGURA 1

Ecossistema IoT e Dimensões da Sociomaterialidade



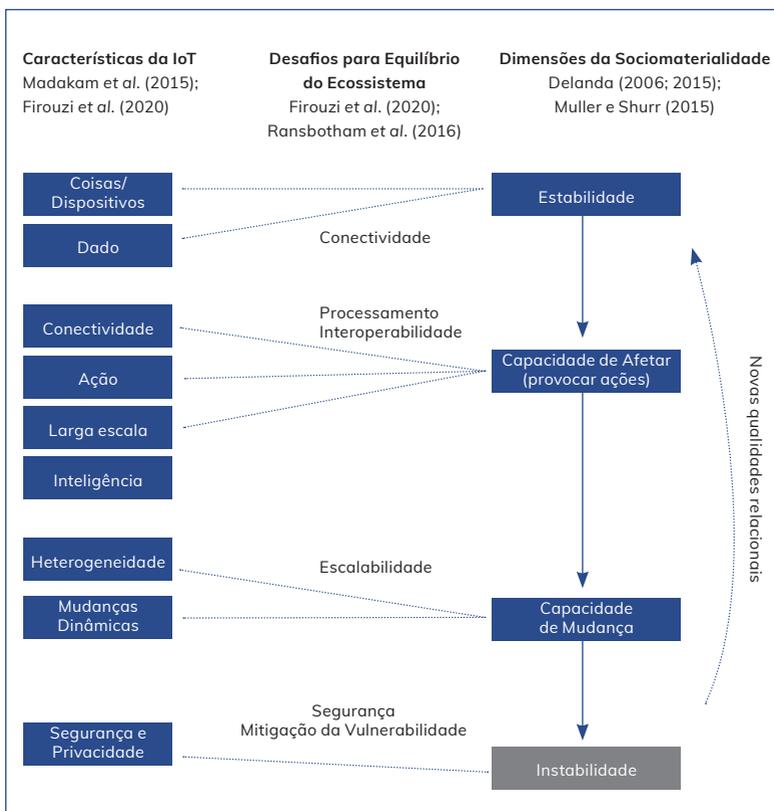
Fonte: As autoras

As coisas (e aqui se incluem também pessoas) e/ou dispositivos trocam dados, pois são capazes de se associar e se relacionar, ganhando territorialização e estabilidade na *assemblage* (ou ecossistema, na linguagem de IoT). As ações desses objetos humanos e não humanos com conectividade e em larga escala, com inteligência, têm uma capacidade de afetar diversas relações em cadeia. A heterogeneidade das partes, abertas a transformações dinâmicas, pode propor novas interações com outras entidades, provocando mais exposições e mais capacidades de mudança da *assemblage*. Estas, por sua vez, podem dissolver a atratividade entre elas e gerar vulnerabilidades, tensões, incertezas e instabilidades, conhecido fenômeno de desterritorialização das *assemblages*. Tal fenômeno coloca em risco a segurança e a privacidade das trocas ali estabelecidas. Processos de reestabilização da *assemblage* podem ocorrer com novas qualidades relacionais entre entidades existentes e novas, ou sua desterritorialização pode ser definitiva, provocando outras formações de *assemblages* ou ecossistemas.

Nesse sentido e, como visto na seção sobre IoT, objetos inteligentes e seus desafios, os dispositivos vão ter cada vez mais autonomia num ecossistema, ou o que na linguagem da teoria de *assemblage* seria interpretado por “*assemblage*”, se superarem os desafios apontados de interoperabilidade, conectividade, capacidade de processamento, escalabilidade e segurança, conforme ilustrado na **Figura 2** – Desafios para equilíbrio do ecossistema, a seguir.

FIGURA 2

Desafios para Equilíbrio do Ecossistema

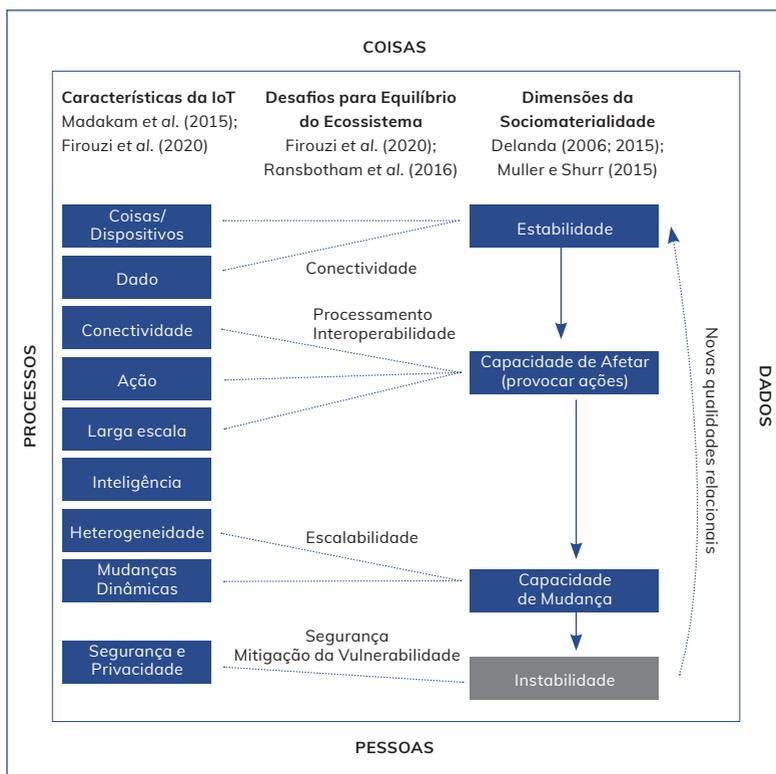


Fonte: As autoras

Ambas as teorias nos ensinam que, ao serem estabelecidas relações entre coisas, pessoas, dados e processos bem mapeados, existirá uma maior probabilidade de se organizar um ecossistema (FIROUZI et al., 2020) ou uma *assemblage* (DELANDA, 2006, 2016). Isso tornará possível o funcionamento das relações de suas partes e provocará efeitos singulares, conforme ilustrado na **Figura 3** – Funcionamento do ecossistema, a seguir.

FIGURA 3

Funcionamento do Ecossistema



Fonte: As autoras

Caso contrário, a provável desestabilização da *assemblage*, com quebra de rotinas habituais, ou um aumento de capacidades por força de processos de transformação e desterritorialização, suscetilizaria inevitavelmente o potencial de envolvimento das entidades na formação de outras *assemblages*, como consequência de suas relações de exterioridade (MCLEOD, 2014; HOFFMAN; NOVAK, 2018).

Como implicações dessa autonomia e agência dos objetos há uma gama diversa de exemplos, próximos de nossa realidade atual, de como estes podem impactar modelos de negócios, a formação de *assemblages* e a percepção de vulnerabilidade.

O desenvolvimento dos carros autônomos por parte do Google, empresa que tem por missão gerenciar informações do mundo e que nunca esteve presente no setor automobilístico (RANSBOTHAM *et al.*, 2016), introduz tal companhia como uma nova entidade nesse ecossistema e pode ameaçar a *assemblage* da indústria automotiva. Tal setor, que já é considerado maduro, estável e pouco inovador, pode ser afetado de maneiras inesperadas. Mais ainda: pode atingir toda uma cadeia de valor no seu entorno, como a do segmento de seguros.

Ainda que os números atuais de venda de automóveis no Brasil tenham sido os maiores desde 2014¹, dados das vendas globais em 2019 mostram um quadro de cenário estável². De acordo com

¹ VENDAS de veículos novos no Brasil é o maior desde 2014. **Folha de São Paulo**. 02 jan. 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/01/vendas-de-veiculos-crescem-1048-em-2019.shtml>. Acesso em: 17 abr. 2020.

² AUTOMOTIVE BUSINESS. Vendas globais chegaram a 95,6 milhões de carros em 2018. **Site**. 24 jan. 2019. Disponível em: <http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/28618/vendas-globais-chegaram-a-956-milhoes-de-carros-em-2018>. Acesso em: 17 abr. 2020.

o levantamento da Anfavea³, o Brasil já tem 253 aplicativos de transporte, fenômeno que impacta a forma de venda de veículos. Hoffman e Novak (2018) destacaram essa situação como alterações de padrões de consumo e usabilidade, desarticulando o *establishment* adotado em mercados como esse.

Com a entrada dos carros autônomos, pode-se colocar ainda mais em questão a compra de veículos por pessoas físicas no futuro, principalmente se destacarmos a associação a novos movimentos de padrões de consumo que enfatizam o uso frente à posse, como o compartilhamento e consumo colaborativo com acesso online (BELK, 2014).

Com os veículos autogeridos, os riscos de colisão tendem a se reduzir muito, mitigados pela inserção da programação e da automação (SILVA, M., 2018)⁴, embora haja notícia de que um carro autônomo atropelou uma pedestre nos EUA, em março de 2018 (FREITAS, T., 2019)⁵. Tal fato teria se dado por falta de um departamento de mitigação de risco da empresa Uber, proprietária do veículo, e pelo comportamento da vítima.

Porém, como discutido anteriormente, os acertos de sistema dependem de como são contornados os desafios do ecossistema e as dimensões da sociomaterialidade. Ao superá-los, o futuro mostrará que não se justificará comprar apólices de seguros nas mesmas bases das atuais. O que seria possível segurar, por exemplo, são outros tipos de riscos associados aos movimentos do consumidor,

³ ANFAVEA. Estudo da Anfavea mostra evolução sem precedentes dos veículos nacionais em uma década recheada de obstáculos para o setor automotivo. **Site**. 06 fev. 2020. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/imprensa.html>. Acesso em: 17 abr. 2020.

⁴ Disponível em: <https://www.revistaapolice.com.br/2018/09/os-riscos-carros-autonomos/>. Acesso em: 17 abr. 2020.

⁵ Disponível em: <https://www.startse.com/noticia/nova-economia/uber-acidente-carro-autonomo-decisao>. Acesso em: 17 abr. 2020.

utilidade ou tempo da locação, simplificando os serviços de seguros. De toda forma, o consumidor, tendo a conveniência do serviço de dirigir acoplado, livrando-o da tarefa mecânica quando desejar, também considera os níveis de exposição de seus dados e sua própria integridade entregues ao ecossistema da IoT, aumentando as percepções de vulnerabilidade digital.

O compartilhamento de veículos já é uma realidade na Europa, similarmente ao compartilhamento de bicicletas e patinetes que está em fase crescente no Brasil. Por outro lado, o consumo da mobilidade via patinetes e outros ciclomotores requer atenção e regulamentação com revisão constante, pois propicia, de um lado, boas soluções em mobilidade e, de outro, diversos tipos de vulnerabilidades e riscos de acidentes em usuários e não usuários. Conforme destacaram Ransbotham et al. (2016), cabe aqui o exemplo de que a taxa de mudança nas coisas que causam novas vulnerabilidades excede a taxa de mudança nos mecanismos como novos padrões de comportamento e consumo. Os motivos de vulnerabilidades associados a patinetes e ciclomotores são variados: vão desde o uso fora de conformidade ou pouco educado do indivíduo, passando pelo risco de quedas, gerando outros tipos de sinistros, como o aumento de fraturas, hematomas, torções e escoriações, até chegar à segurança do objeto, que é elétrico e apresenta possibilidade de explosão. A tais novos padrões de comportamento e consumo podem se associar novos tipos de vulnerabilidade e risco. Por consequência, outros modelos de seguro. Além das vulnerabilidades físicas, também há aquelas digitais, com a exposição de dados.

Na mesma linha, os seguros de automóveis em estacionamentos feitos pelas empresas administradoras de aeroportos precisarão de revisão de cláusulas das apólices. Realidade presente em breve nos aeroportos da França e Inglaterra, humanos não trafegarão e nem conduzirão nessas dependências, uma vez que a recepção, manuseio e estacionamento de

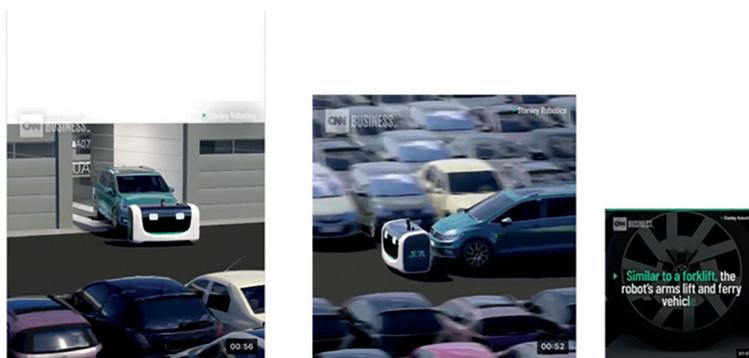
automóveis em vagas se darão por meio de robôs com funções automáticas de empilhadeira, elevando e guiando o veículo, conforme **Ilustração 1** – Robô-Empilhadeira, abaixo. Cabe a reflexão de que a vulnerabilidade aqui deixa de ser sobre o veículo em si e passa a ser digital, com o risco de exposição dos dados e confiança no sistema que operacionaliza o mecanismo de estacionamento guiado.

Os seguros de plantas fabris ou centros de distribuição também passam por revisão de cláusulas das apólices, já que robôs trafegarão por tais espaços e a presença humana será reduzida. Com a ampliação de uso de manutenção preditiva e preventiva, a capacidade de redução de mau funcionamento e quebra de

ILUSTRAÇÃO 1

Robô-Empilhadeira

Uma inovação que não tira emprego de ninguém, otimiza o número de vagas no estacionamento e ainda mitiga os riscos de incidentes com manobras. Os robôs entram em testes ainda nesse 2º semestre. Inglaterra e França largando na frente. Fico na torcida pelo sucesso do projeto mas quero ver a opinião dos usuários. Stanley Robotics

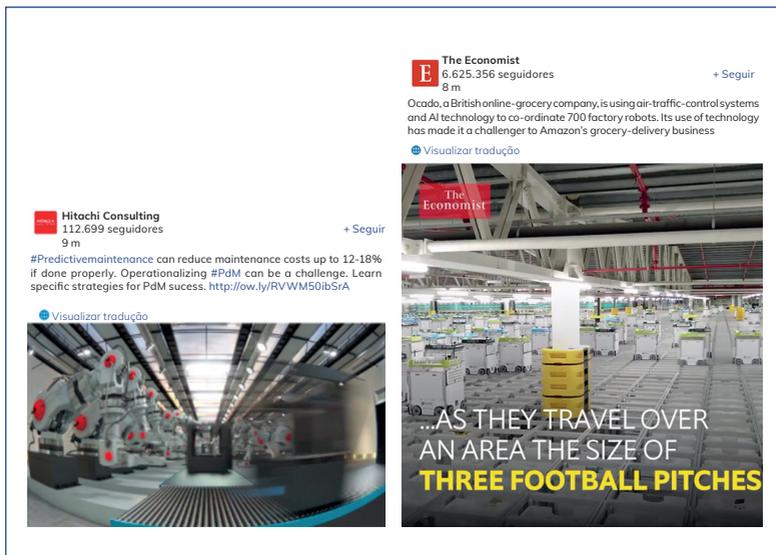


máquinas e veículos em grandes áreas será drasticamente diminuída, além da minoração de custos de manutenção, a partir de automação e tráfego de dados controlado por *bluetooth* (ou protocolo padrão de comunicação similar), conforme **Ilustração 2** – Robôs em plantas fabris, a seguir.

Cabe também uma indagação neste exemplo e sobre aquele a seguir, a respeito dos níveis de vulnerabilidade e risco que deixam de ser físicos e passam a ser digitais, o que demonstra que as entidades seguradoras precisam lidar com os novos tipos de vulnerabilidade e criar outros modelos de seguro compatíveis com os potenciais níveis de risco a serem apresentados.

ILUSTRAÇÃO 2

Robôs em Plantas Fabris



The image shows a screenshot of two LinkedIn posts. The top post is from Hitachi Consulting, featuring a photo of industrial robotic arms in a factory setting. The bottom post is from The Economist, featuring a photo of a large warehouse floor with many small, white autonomous mobile robots (AMRs) moving around. The text in the Economist post reads: "...AS THEY TRAVEL OVER AN AREA THE SIZE OF THREE FOOTBALL PITCHES".

Hitachi Consulting
112.699 seguidores
9 m

#Predictivemaintenance can reduce maintenance costs up to 12-18% if done properly. Operationalizing #PdM can be a challenge. Learn specific strategies for PdM success. <http://ow.ly/RVWM50ibSrA>

Visualizar tradução

The Economist
6.625.356 seguidores
8 m

Ocado, a British online-grocery company, is using air-traffic-control systems and AI technology to co-ordinate 700 factory robots. Its use of technology has made it a challenger to Amazon's grocery-delivery business

Visualizar tradução

...AS THEY TRAVEL OVER AN AREA THE SIZE OF **THREE FOOTBALL PITCHES**

Hitachi Consulting e The Economist, publicado em LinkedIn.

Os seguros de roubo de carga ou de veículos de entrega feitos por transportadoras também precisarão de revisão de cláusulas das apólices, já que humanos não participarão de boa parte dos processos de entrega, pois serão cada vez mais intermediados por carros autônomos e drones, conforme **Ilustração 3** – Objetos conectados e os serviços de entrega.

Em processos de compra e pagamento, os seguros de roubo de estabelecimento também precisarão de revisão de cláusulas das apólices. Já é realidade em empresas como Amazon e Lojas Americanas (MATTOS, A., 2019)⁶ no Brasil (ainda em testes) que humanos não participarão ou terão sua interação de forma muito reduzida em processos de compra e pagamento. Novas tecnologias de reconhecimento facial e outras inteligências artificiais rastreiam, monitoram movimentos, observam tempos que o cliente fica em frente à gôndola, seu comportamento e decisão de compra. Além de coletar dados, detectam a retirada e devolução de produtos das prateleiras. A onipresença dessas tecnologias inovadoras fomenta também novas práticas organizacionais e de consumo no varejo.

Todos esses exemplos, ainda que possam alcançar níveis de obsolescência em pouco tempo, ensinam que o olhar sobre as entidades que compõem uma *assemblage* deve ser dinâmico. Logo, estas podem se aliar ou deixar uma *assemblage*, fazendo com que tal formação passe de um status de estabilização para instabilidades e, na sequência, a partir de novas qualidades relacionais encontre um novo processo de reestabilização. Ainda, podem ter sua formação original completamente rompida. Há também exemplos nem tão triviais e cuja obsolescência não está tão próxima: práticas mais complexas, como o *biohacking*, que se refere à gestão da biologia de algum indivíduo através da combinação de técnicas eletrônicas, médicas e nutricionais.

⁶ Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2019/03/22/loja-sem-caixa-entra-em-teste-no-rio.ghtml>. Acesso em: 17 abr. 2020.

ILUSTRAÇÃO 3

Objetos Conectados e os Serviços de Entrega



Fonte: Google e Amazon

Elas podem incluir o uso de dispositivos cibernéticos para registro de dados biométricos. Também há o uso de nanorrobôs sendo engolidos por humanos, para uso da telemedicina e medicina preventiva. Ambos demonstram a estreita relação que humanos e não humanos estabelecerão muito em breve e que afetarão em muito o sentido de vulnerabilidade e risco, bem como a natureza do que devemos proteger em apólices de seguros.

Esses processos, dos corriqueiros aos mais complexos, dependem das dimensões da sociomaterialidade, além da estabilidade, da capacidade de afetar (e, portanto, produzir efeitos) e de mudar. Com a introdução da IoT, a visão relacional de mundo se amplifica por meio de suas características de coisas, pessoas, ações, conectividade, larga escala, inteligência, heterogeneidade, transformações dinâmicas, segurança e privacidade. Os desafios para fazer um ecossistema ou uma assemblage funcionar passam pelas condições de conectividade, escalabilidade, processamento, interoperabilidade e segurança. Isso requer que coisas, pessoas,

dados e processos estejam mapeados e alinhados, de maneira a reduzir percepções de vulnerabilidades, principalmente as digitais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo nos ajudou a compreender por que a perspectiva da teoria de *assemblage* (DELANDA, 2006, 2016) traz novos entendimentos sobre os desafios atuais no consumo de seguros, com a entrada de objetos inteligentes e as novas tecnologias como a IoT (MADAKAM et al., 2015; FIROUZI et al., 2020). Segundo Hoffman e Novak (2018), a teoria de *assemblage* permite que as interações das *assemblages* e da experiência da IoT sejam consideradas em um contexto mais vasto. Isso ocorre porque as experiências do consumidor e do objeto também são moldadas por influências sociais e culturais mais amplas. Vale agregar aqui um complemento ao que os autores destacam, de que as experiências são feitas por mais entidades que apenas a relação diádica consumidor-objeto, como no contexto do seguro que abarca muitas entidades heterogêneas, todas com capacidade de afetar e ser afetadas. Além disso, neste estudo houve um destaque mais enfático para o papel da socio-materialidade (DELANDA, 2006; LEONARDI, 2013; ELDER-VASS, 2017) em atuar no processo de estabilização, na capacidade de afetar e de mudar, ensejando possibilidades de desestabilização de tais formações, para além das explicações sociais e culturais.

Um outro ponto explorado pelo artigo foi o de examinar como essa perspectiva ajuda a renovar o entendimento sobre as novas tecnologias. Para isso, propôs-se uma conversa técnica entre as características da IoT e as dimensões da sociomaterialidade (MÜLLER; SCHURR, 2015), exemplificadas na teoria de *assemblage*. Nessa aproximação, podem ser destacados os principais desafios para colocar em prática o funcionamento de um ecossistema (FIROUZI et al., 2020), aqui também chamado de *assemblage*, ligado na IoT. Foi visto que *assemblages* que delineiam associações e relações com qualidade, ou seja, com capacidade de afetar e

produzir efeitos em torno de coisas, pessoas, dados e processos, têm mais chances de funcionamento estável. No entanto, conforme os estudos de Arendt (2013), o questionamento sobre a condição humana, os níveis de sua vida ativa e como suas atividades podem ser descartadas não é uma reflexão nova. Com o surgimento das SloT, essas reflexões podem se tonificar ainda mais, considerando os níveis de complexidade das redes, já que serão formadas apenas por objetos não humanos.

Uma contribuição adicional do estudo renovou o olhar sobre a questão da vulnerabilidade, sobretudo sobre aquela da esfera digital. Foram apresentados diversos exemplos de como as organizações e consumidores alteram padrões e processos organizacionais com a entrada de novas tecnologias e adoção de objetos inteligentes, conforme Ransbotham et al. (2016), que destacaram que a taxa de mudança nas coisas que causam novas vulnerabilidades excede a taxa de mudança nos mecanismos, com padrões de comportamento e consumo inovadores.

A área de seguros gerais, bem como as demais, deverá lidar e estar atenta a novas possibilidades de mapeamento de percepção de vulnerabilidade e risco que, muitas vezes, passam do padrão de segurar objetos físicos para a captação das vulnerabilidades digitais de exposição de dados, do comportamento humano na troca de dados e dos níveis de segurança de um sistema ventilado pelas tecnologias que surgem dia a dia. Todas essas discussões abrem avenidas de oportunidades de oferta de outros serviços em seguros. Mapear novas oportunidades requer treinar a capacidade de enxergar a entrada de novas entidades e formações relacionais de assemblages potenciais. Estas, com adoção de objetos inteligentes, lidam com favorabilidades e constrangimentos no ecossistema. Assim, cabe ao campo do seguro propor estratégias para mitigar tais vulnerabilidades, juntando-se às entidades organizacionais e consumidores para gerar mais eficiência, propor processos mais ágeis, reduzir erros e inconformidades, melhorar condições de governança, inovação e produtividade.

Como perspectiva futura, abre-se ainda espaço para o aprofundamento de debates em temáticas de consumo que apresentam dualidades, tais como vulnerabilidades e protagonismo do consumidor, risco e aspectos financeiros do seguro, ética/regulação e inovação. Além disso, a discussão aqui proposta em consumo se torna ainda mais relevante por permitir interfaces com outras áreas de pesquisa. Tais áreas podem ser interessadas em aspectos sociais, legais e de direitos no consumo ou, ainda, sistemas de regulação, políticas de governança e também aspectos financeiros que liguem conceitos de sinistralidade e risco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANFAVEA. Estudo da Anfavea mostra evolução sem precedentes dos veículos nacionais em uma década recheada de obstáculos para o setor automotivo. **Site**. 06 fev. 2020. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/impressao.html>. Acesso em: 17 abr. 2020.

ARENDET, Hannah. **The human condition**. Chicago: University of Chicago Press, 2013.

AUTOMOTIVE BUSINESS. Vendas globais chegaram a 95,6 milhões de carros em 2018. **Site**. 24 jan. 2019. Disponível em: <http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/28618/vendas-globais-chegaram-a-956-milhoes-de-carros-em-2018>. Acesso em: 17 abr. 2020.

BAJDE, D.; GOPALDAS, A. What makes a good paper? Analytic and Continental ideals in Consumer Culture Theory. **International Journal**, v. 22, n. 3, p. 270-277, 2019.

BELK, R. You are what you can access: sharing and collaborative consumption online. **Journal of business research**, v. 67, n. 8, p. 1595-1600, 2014.

BRAGA, C.; SUAREZ, M. Teoria Ator-Rede: novas perspectivas e contribuições para os estudos de consumo. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 16, n. 2, p. 218-231, 2018.

CANNIFORD, R.; BAJDE, D. **Assembling consumption**. New York, NY: Routledge, 2016.

DELANDA, M. **A new philosophy of society**: assemblage theory and social complexity. Nova York: Continuum, 2006.

DELANDA, M. **Assemblage theory**. Edinburgh: Edinburgh University Press, 2016.

DELEUZE, G. Lecture transcripts on Spinoza's concept of affect. 1978 Disponível em: http://www.gold.ac.uk/media/images-by-section/departments/research-centres-and-units/research-centres/centre-for-invention-and-social-process/deleuze_spinoza_affect.pdf. Acesso em: 13 fev. 2019.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **A thousand plateaus**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1986.

ELDER-VASS, D. Materialising social ontology. **Cambridge Journal of Economics**, Volume 41, Issue 5, p. 1437-1451, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/cje/bex038> . Acesso em: 13 fev. 2019.

Firouzi, F.; Farahani, B.; Weinberger, M.; DePace, G.; Aliee, F. S. IoT Fundamentals: Definitions, Architectures, Challenges, and Promises. **Intelligent Internet of Things**. 2020. p. 3-50

FREITAS, Tainá. Justiça dos EUA decide os culpados por morte em acidente com carro autônomo da Uber. **StartSe**. 21 nov. 2019. Disponível em: <https://www.startse.com/noticia/nova-economia/uber-acidente-carro-autonomo-decisao>. Acesso em: 17 abr. 2020.

HARMAN, G. **Object-Oriented Ontology – A new Theory of Everything**. London: Pelican Books, 2018.

HOFFMAN, D. L.; NOVAK, T. P. Consumer and object experience in the internet of things: an assemblage theory approach. **Journal of Consumer Research**, v.44, n.6, p.1178-1204, 2018.

LEONARDI, P. M. Theoretical foundations for the study of sociomateriality. **Information and organization**, v. 23, n. 2, p. 59-76, 2013.

MADAKAM, S.; RAMASWAMY, R.; TRIPATHI, S. Internet of Things (IoT): A Literature Review. **Journal of Computer and Communications**, 3, p.164-173. 2015.

MATTOS, Adriana. Loja sem caixa entra em teste no Rio. **Valor**. São Paulo, 22 mar. 2019. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2019/03/22/loja-sem-caixa-entra-em-teste-no-rio.ghtml>. Acesso em: 17 abr. 2020.

MCLEOD, K. Orientating to assembling: Qualitative inquiry for more-than-human worlds. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 13, n. 1, p. 377-394, 2014.

METTLER, Tobias; WULF, Jochen. Physiolytics at the workplace: Affordances and constraints of wearables use from an employee's perspective. **Information Systems Journal**, v. 29, n. 1, p. 245-273, 2019.

MITRA, S.; RANSBOTHAM, S. The effects of vulnerability disclosure policy on the diffusion of security attacks. **Information Systems Research**, v. 26, n. 3, p. 565-584, 2015.

MÜLLER, M.; SCHURR, C. Assemblage thinking and actor-network theory: conjunctions, disjunctions, cross-fertilisations. **Transactions of the Institute of British Geographers**, v. 41, n.3, p. 217-229, 2015.

RANSBOTHAM, S.; FICHMAN, R. G.; GOPAL, R.; GUPTA, A. Special section introduction. Ubiquitous IT and digital vulnerabilities. **Information Systems Research**, v.27, n. 4, p.834-847, 2016.

SCHULTZE, U.; MASON, R. O. Studying cyborgs: re-examining internet studies as human subjects research. **Journal of Information Technology**, v. 27, n. 4, p. 301-312, 2012.

SILVA, Maíke. Os riscos dos carros autônomos. **Revista Apólice**. 29 set. 2018. Disponível em: <https://www.revistaapolice.com.br/2018/09/os-riscos-carros-autonomos/>. Acesso em: 17 abr. 2020.

VENDAS de veículos novos no Brasil é o maior desde 2014. **Folha de São Paulo**. 02 jan. 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/01/vendas-de-veiculos-crescem-1048-em-2019.shtml>. Acesso em: 17 abr. 2020.

3

PROPOSTA DE ESTRUTURA A TERMO DE TAXAS DE JUROS PARA UTILIZAÇÃO POR PLANOS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR ABERTA

Carlos Heitor Campani

Neste capítulo, propõe-se metodologia para construção da curva de juros reais a termo para ser utilizada como base para cálculo de rendas em planos de aposentadoria privada. A metodologia, de autoria do Prof. Carlos Heitor Campani, foi desenvolvida no âmbito de projeto contratado pela Federação Nacional de Previdência Privada e Vida (Fenaprevi) junto ao Coppead-UFRJ; por este motivo, a curva de juros desenvolvida adiante será doravante denominada curva “Coppead-Fenaprevi”. Esta se origina da curva Anbima – ETTJ IPCA¹, construída pela Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (Anbima) a partir

¹ Note-se, ao longo de todo texto do capítulo, que sempre nos referiremos à curva Anbima de fechamento, em contrapartida à curva intradia calculada pela mesma instituição.

dos preços de NTN-B's negociadas no mercado secundário (doravante chamada apenas de curva Anbima). Por se tratar de títulos públicos atualizados pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA, calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE), os juros assim mensurados representam taxas reais.

Após o estabelecimento da curva Coppead-Fenaprevi, esta entraria em vigor a partir de data previamente estipulada e permaneceria inalterada por prazo fixo até a próxima atualização. A curva Coppead-Fenaprevi tem por objetivo servir como padrão de referência para produtos do mercado de previdência privada no Brasil, de modo a refletir o atual momento da estrutura a termo de taxas de juros no país. Importante é ressaltar que a proposta é de que a curva Coppead-Fenaprevi sirva como um piso garantido pela regulação competente, de forma que seguradoras e entidades abertas de previdência complementar tenham liberdade de mercado para oferecerem curvas ainda mais atrativas (jamais menos atrativas). Cabe ressaltar, igualmente, que o presente texto é uma proposta que, para ser colocada em prática, terá naturalmente de ser aprovada e homologada pela Superintendência de Seguros Privados (SUSEP).

Sem uma curva de juros dinâmica, o mercado de previdência privada se vê obrigado a fixar uma taxa de juros constante por períodos de tempo muito distantes, gerando assim um risco desnecessariamente alto e, por consequência, precificado, quando o segurado transformar o montante acumulado em renda previdenciária. Desta maneira, o segurado corre o sério risco de se ver num nicho de mercado com taxas muito abaixo daquelas praticadas na economia em geral, acarretando um forte desestímulo à conversão em renda. Isso acaba por desvirtuar os produtos previdenciários. Em outras palavras, esse efeito acaba por distanciar os produtos de previdência privada das suas reais razões de existência. Com uma curva de juros alinhada ao mercado e atualizada periodicamente, busca-se uma melhor precificação na conversão em rendas, tornando a efetiva aposentadoria por um plano de previdência privada atrativa e desejável.

DEFINIÇÕES IMPORTANTES

Apresentam-se abaixo demais definições importantes que serão utilizadas ao longo deste texto, em ordem alfabética.

- **Ciclo operacional da curva:** período de tempo no qual os parâmetros da curva Coppead-Fenaprevi permanecerão constantes.
- **Data de atualização da curva:** data em que a curva Coppead-Fenaprevi será atualizada, com base na curva Anbima do dia anterior.
- **Data de entrada em vigor da curva atualizada:** data de efetivação no mercado da curva Coppead-Fenaprevi quando encerrado o prazo de validade da mesma, mas com a manutenção dos parâmetros em vigor.
- **Data de entrada em vigor da curva e parâmetros atualizados:** data de efetivação no mercado da curva Coppead-Fenaprevi e dos parâmetros atualizados, findo o ciclo operacional da curva.
- **Data de redefinição dos parâmetros da curva:** data de corte a partir da qual todos os parâmetros para construção da curva Coppead-Fenaprevi serão redefinidos, com base em dados históricos atualizados até o dia útil anterior.
- **EAPC:** entidades abertas de previdência complementar.
- **Erro de precificação do modelo:** diferença entre o preço de mercado do título considerado e o preço do título dado pela curva de juros gerada pelo modelo.
- **Fenaprevi:** Federação Nacional de Previdência Privada e Vida. Associação civil sem fins lucrativos, afiliada à Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização (CNseg).

- **Janela de análise:** período, definido em número de dias úteis, para o cálculo das variações das taxas estimadas pela curva Anbima para determinado prazo fixo. Tal variação consiste na diferença entre as taxas estimadas pela curva Anbima no final da janela e no início da mesma.
- **Janela histórica de dados:** período, definido em anos, que será utilizado como base de dados históricos pela metodologia aqui proposta.
- **Nível de confiança estatístico:** definição padrão da estatística, a qual delimita o grau de confiança no intervalo construído. Para efeito deste texto, o nível de confiança definirá o percentil histórico a ser utilizado pela metodologia apresentada. Por exemplo, para um nível de confiança igual a 99%, o percentil respectivo será de 1%.
- **NTN-B:** título público pós-fixado emitido pelo Tesouro Nacional brasileiro, cuja rentabilidade é composta por uma taxa anual pactuada no momento da compra adicionada à variação do IPCA.
- **Prazo de validade da curva:** período pelo qual a curva Coppead-Fenaprevi permanecerá em vigor até a próxima atualização.
- **Prazo para definição do túnel de risco:** prazo que será utilizado para definição do túnel de risco através do respectivo percentil, de acordo com o nível de confiança estatístico predefinido.
- **Prazo para redefinição dos parâmetros da curva:** tempo de construção e redefinição dos parâmetros da curva Coppead-Fenaprevi, em dias úteis. Tal prazo inclui o tempo de trabalho de análise para redefinição dos parâmetros que serão utilizados ao longo do próximo ciclo operacional da curva e tem início na data de redefinição dos parâmetros da mesma.

Note que alguns dos parâmetros do modelo serão exógenos a esta metodologia.

- **Prazo para implementação da curva atualizada:** prazo, em dias úteis, necessário para que seguradoras e EAPC tornem operacional a nova curva. Em outras palavras, constitui o intervalo entre a data de atualização e a data de entrada em vigor da curva.
- **Ponto-Base (pb):** a centésima parte de um ponto percentual. Matematicamente, $1\% = 100 \text{ pb}$ e $100\% = 10\,000 \text{ pb}$.
- **SUSEP (Superintendência de Seguros Privados):** órgão responsável pelo controle e fiscalização dos mercados de seguro, previdência privada aberta, capitalização e resseguro. Constitui autarquia vinculada ao Ministério da Fazenda, criada pelo Decreto-lei nº 73, de 21 de novembro de 1966.
- **TIR:** taxa interna de retorno, ou seja, taxa de desconto que torna o VPL (valor presente líquido) igual a zero.
- **Túnel de construção da curva:** distância, para determinado prazo, entre a curva Anbima e a curva Coppead-Fenaprevi, medida em pontos-base. Tal túnel será composto de duas parcelas: o túnel de custos e o túnel de risco da curva.
- **Túnel de custos:** parcela que comporá o túnel de construção da curva, referente aos custos administrativos das seguradoras e EAPC e a outros riscos de difícil mensuração e não abordados por esta metodologia. Tais outros riscos serão definidos adiante neste texto.
- **Túnel de risco da curva:** parcela que comporá o túnel de construção da curva, referente ao risco histórico de a curva Anbima apresentar mudanças bruscas.

A CURVA ANBIMA – ETTJ IPCA

Introdução

Uma curva de juros, também conhecida como Estrutura a Termo de Taxas de Juros (ETTJ), é a representação gráfica em duas dimensões de taxas de juros à vista para diferentes prazos. No eixo horizontal, leem-se os prazos, e no eixo vertical, as taxas de juros vigentes para tais prazos. A curva Anbima é calculada diariamente, utilizando-se o modelo de Svensson (1994), com base nos preços de fechamento das NTN-B negociadas no mercado secundário. O modelo estima, em determinado dia (τ), a taxa de juros contínuos ao ano (r_t) em função do prazo (τ), calculado em anos (base: dias úteis/252), segundo fórmula que segue:

$$r_t(\tau) = \beta_{1t} + \beta_{2t} \left(\frac{1 - e^{-\lambda_{1t}\tau}}{\lambda_{1t}\tau} \right) + \beta_{3t} \left(\frac{1 - e^{-\lambda_{4t}\tau}}{\lambda_{4t}\tau} - e^{-\lambda_{4t}\tau} \right) + \beta_{4t} \left(\frac{1 - e^{-\lambda_{2t}\tau}}{\lambda_{2t}\tau} - e^{-\lambda_{2t}\tau} \right)$$

O modelo tem seis parâmetros e as taxas de curtíssimo e de longo prazos são dadas pelos limites abaixo:

$$\lim_{\tau \rightarrow 0} r_t(\tau) = \beta_{1t} + \beta_{2t}$$

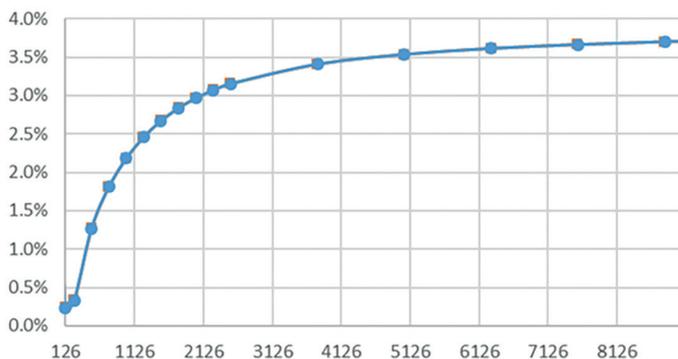
$$\lim_{\tau \rightarrow \infty} r_t(\tau) = \beta_{1t}$$

O processo de estimativa diária dos seis parâmetros é detalhado na página virtual da Anbima e se baseia na minimização da soma dos quadrados dos erros de precificação do modelo, os quais são ponderados pelo inverso da duration do título considerado. Ressalta-se que o modelo é construído e estimado utilizando-se capitalização contínua, de modo que taxas resultantes do mesmo devam ser utilizadas apropriadamente.

Exemplificamos a seguir apresentando os parâmetros estimados para o dia 2 de janeiro de 2020, bem como a curva gerada por tais parâmetros logo a seguir (o eixo horizontal apresenta prazos em dias úteis, a partir de 126 dias úteis):

Beta _1	Beta _2	Beta _3	Beta _4	Lâmbda_1	Lâmbda_2
3.9194%	2.6946%	-14.3195%	-3.8762%	3.8708	0.8284

Curva Ambima em 2Jan2020



Análise Histórica dos Parâmetros Estimados

Com dados gentilmente cedidos pela Ambima desde 21 de setembro de 2009 e atualizados até 3 de janeiro de 2020, procedemos inicialmente a uma análise das séries históricas dos parâmetros estimados, culminando na tabela abaixo:

	Dados Históricos – ANBIMA (ETT) IPCA					
	Beta _1	Beta _2	Beta _3	Beta _4	Lâmbda_1	Lâmbda_2
Valor médio	5.6584%	3.5725%	-3.0803%	-5.4259%	2.3818	0.6565
Volatilidade	0.9063%	18%	243%	241%	1.3824	0.4908
Coef. de Variação	16.0%	502%	7878%	4448%	58.0%	74.8%
Mínimo	2.1%	-9.6%	-565%	-11796%	0.0529	0.0300
Máximo	9.3%	267%	11804%	552%	10.0000	3.5913

Uma análise atenta da tabela acima ressalta a volatilidade e a amplitude das estimativas do parâmetro Beta_1, que nada mais é do que a taxa de longo prazo na curva, bem como os altos coeficientes de variação das estimativas dos parâmetros Beta_3 e Beta_4. Tais resultados podem estar indicando problemas na estimativa dos parâmetros do modelo ou mesmo fragilidades do modelo de Svensson. Para reforçar tal evidência, percebamos abaixo a abrupta variação das estimativas dos parâmetros Beta_3 e Beta_4 no dia 16 de outubro de 2014:

	Beta_1	Beta_2	Beta_3	Beta_4	Lâmbda_1	Lâmbda_2
15-out-14	5.7381%	-5.9887%	6.1757%	-0.6007%	1.3481	0.5019
16-out-14	5.6675%	-7.0426%	11804.08%	-11795.87%	1.4091	1.4089
17-out-14	5.5921%	-6.3079%	16.7877%	-9.8016%	1.3897	1.3003

Abaixo plotamos a série histórica do parâmetro Beta_1 conforme estimado pela Anbima, em que podemos perceber sua grande amplitude. Convém lembrar que tal parâmetro reflete a taxa de juros de longuíssimo prazo e espera-se dessa taxa maior grau de estabilidade quando comparada a taxas de curto e médio prazos, por exemplo.

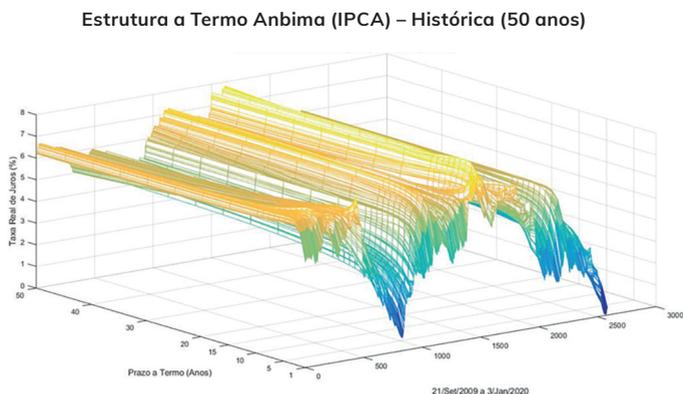


Por outro lado, podemos observar abaixo a estimativa da taxa de curtíssimo prazo dada pelo modelo Svensson estimado pela Anbima (soma de Beta_1 com Beta_2). Podemos perceber picos (um acima de 240% ao ano!), que denotam, de forma inequívoca, algum tipo de problema, seja de estimativa dos parâmetros, seja, mais provavelmente, de inadequação do modelo de Svensson para se ajustar simultaneamente às taxas de curto e de longo prazos observados no mercado brasileiro. O gráfico logo a seguir mostra o mesmo desenho, mas com zoom; podemos verificar que a taxa de curto prazo estimada pelo modelo foi, em muitos momentos, negativa, reforçando a conclusão anterior.



Análise Histórica das Curvas Estimadas

Plotamos abaixo todas as curvas diárias estimadas pela Anbima desde 21 de setembro de 2009 para prazos de 1 a 50 anos. Pode-se identificar na estrutura a termo grande volatilidade, típica da economia brasileira.



A seguir plotamos a evolução histórica da taxa a termo para os seguintes prazos: 1 mês, 1 ano, 5, 10, 30 e 60 anos. Uma análise dos gráficos nos permite algumas conclusões. Primeiramente, as aberrações das estimativas de taxas de curto prazo (analisadas anteriormente) se esvanecem para prazos a partir de um ano. Outro ponto interessante é que a variação histórica da taxa diminui para prazos maiores. Por fim, vê-se que as tendências de curto prazo (de alta ou de baixa na taxa) refletem-se de forma clara nas taxas de longo prazo.

3 • PROPOSTA DE ESTRUTURA A TERMO DE TAXAS DE JUROS PARA UTILIZAÇÃO POR PLANOS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR ABERTA

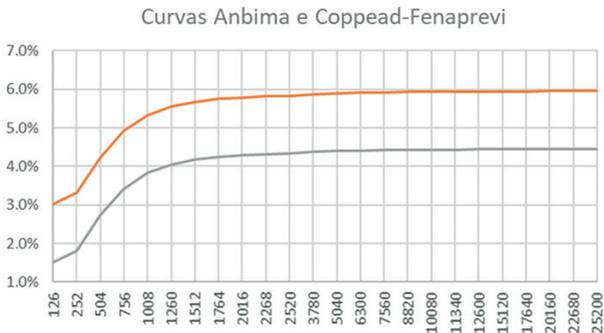


OBJETIVOS DA PROPOSTA

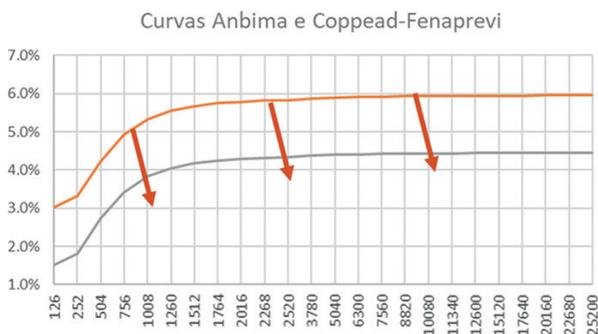
O principal objetivo desta proposta é sugerir uma curva de juros para ser utilizada como referência para precificação de benefícios em planos de previdência privada. Por consequência, faz-se mister que a curva tenha as seguintes propriedades:

- Acompanhar a estrutura a termo de juros praticada no mercado brasileiro, sendo, portanto, atualizada periodicamente;
- Controlar o risco que as seguradoras e EAPC incorrem ao assumirem o passivo de entregar aos seus segurados os benefícios garantidos no respectivo regulamento do plano, bem como seus custos administrativos, para que se tenha um mercado de previdência aberta sadio e sustentável;
- Possuir uma metodologia completamente transparente, precisa e inequívoca de construção e atualização periódica;
- Possuir um racional que faça sentido à luz das teorias econômica e econométrica.

Suponha-se a curva Coppead-Fenaprevi devidamente aprovada e em utilização pelo mercado: após a data de entrada em vigor, permanecerá inalterada até a próxima atualização. Na data de atualização da curva, a mesma estará necessariamente abaixo da curva Anbima, como mostra o gráfico abaixo:



Com isso, estamos lidando com o risco de a curva Ambima se mover para baixo (pois esta, por sua vez, varia diariamente) e “bater” na curva Coppead-Fenaprevi (que permanecerá fixada até a próxima atualização). O gráfico abaixo ilustra tal risco:



Se isso acontecer, as seguradoras e EAPC correm o sério risco de não conseguirem fechar (na data de “aposentadoria” de um segurado) uma estratégia ALM (*Asset-Liability Management*) capaz de fazer “A (ativos) = L (passivos)”, ou seja, capaz de gerar um fluxo financeiro que cubra o fluxo de benefícios do segurado e os custos administrativos em que naturalmente seguradoras e EAPC incorrem. A metodologia aqui proposta busca justamente controlar a exposição das seguradoras e EAPC a esse risco, ainda que não o elimine totalmente.

Um ponto a se ressaltar é que a proposta é que a curva Coppead-Fenaprevi sirva como um nível mínimo de curva, e não necessariamente aquela que será utilizada por todo o mercado. Espera-se que a concorrência de livre mercado estimule seguradoras e EAPC mais eficientemente administradas a oferecer curvas ainda mais atrativas, de forma que a curva Coppead-Fenaprevi funcione realmente como um piso garantido pela regulação competente.

CURVA COPPEAD-FENAPREVI: METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO

Introdução

O primeiro parâmetro a ser definido, de forma exógena, é o tamanho da janela histórica de dados. Tal janela definirá a base de dados históricos recentes que será utilizada por esta metodologia. Na ilustração que faremos a seguir foram utilizados todos os dados históricos disponíveis até 3 de janeiro de 2020, de forma que a janela teria, nesse caso, pouco mais de 10 anos.

Tendo por base as curvas Anbima, calculadas diariamente desde 21 de setembro de 2009, séries históricas de taxas de juros por prazo foram construídas. Os prazos analisados foram: 1, 3, 6 meses, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 anos. Para cada prazo construiu-se a série histórica da variação da taxa de juros estimada pela curva Anbima em uma janela móvel de tamanho constante (janela de análise). As seguintes janelas de análise foram utilizadas: 1, 5, 10, 63, 84, 126 e 252 dias úteis.

Por exemplo, para um prazo de 5 anos e uma janela de 10 dias úteis, a variação da taxa de juros em determinada data t consiste da diferença, em pontos-base, entre as taxas de 5 anos calculadas pela curva Anbima na data t e na data $(t - 10)$. Para efeito de simplificação, este texto passa a chamar tais séries de séries de variações da taxa Anbima (isto é, estimadas pela curva Anbima).

Optamos por utilizar a variação em pontos-base (ou seja, de forma absoluta), em detrimento de uma variação percentual (de forma relativa). A análise por variação em pontos-base se mostrou mais eficaz para os objetivos deste projeto. Além disso, há

o argumento de que o governo se utiliza de alterações absolutas (e não relativas) na taxa Selic, benchmark fundamental para o mercado estimar a estrutura a termo de taxas de juros (sejam elas de quaisquer naturezas). Outro argumento analisado é o de que a dispersão das variações por pontos-base se mostrou mais homogênea e com menos valores extremos. Por último, como estamos lidando com taxas de juros, a variação absoluta em pontos-base, além de se constituir como praxe do mercado, é mais simples de ser comunicada e interpretada.

Uma outra questão analisada foi se o túnel de construção da curva deveria ser constante (gerando, em consequência, uma curva inicialmente paralela à da Anbima) ou, por exemplo, ser função do prazo da taxa de juros. Após análise minuciosa, optou-se por um túnel constante para todos os prazos. Além de ser uma solução mais simples e fácil de ser compreendida e aplicada, a estrutura de variação da taxa em função do prazo não demonstrou padrão que inviabilizasse a utilização de um túnel constante. A exceção seria para prazos extremamente curtos (menores que um ano), pois estes apresentam variabilidade muito acima quando comparados com prazos a partir de um ano. Tal exceção tem origem nos problemas apresentados anteriormente, sendo, portanto, muito provavelmente de natureza espúria. Além disso, para os objetivos de aplicação da curva, prazos curtíssimos como tais não devem apresentar relevância.

Cabe ainda ressaltar que a curva Coppead-Fenaprevi observará um limite inferior de 0%, bem como qualquer limite superior imposto por legislação em vigor. Por exemplo, em janeiro de 2020, o Artigo 9 das Resoluções CNSP 348 e 349, ambas de 25 de setembro de 2017, estabelecia um limite máximo de 6% ao ano ou equivalente efetivo mensal, respectivamente para planos vida e para planos previdência.

Metodologia Proposta para Construção da Curva

O túnel de construção da curva Coppead-Fenaprevi será composto de dois túneis e representado pela soma de ambos, a saber: o túnel de risco da curva e o túnel de custos. O túnel de custos diz respeito não somente aos custos administrativos incorridos pelas seguradoras e EAPC no ato de suas atividades, mas também serve para cobrir outros riscos não abordados pela presente metodologia. Tais outros riscos são de difícil mensuração e serão identificados adiante. Por sua vez, o túnel de custos é um parâmetro exógeno a esta metodologia, podendo ser, por exemplo, calculado pela Fenaprevi e aprovado pela SUSEP.

Para se definir o tamanho do túnel de risco da curva, devemos avaliar o risco de a curva Anbima se mover e bater na curva Coppead-Fenaprevi em algum momento antes da próxima atualização ou antes da tomada de decisão por parte do segurado (o que acontecer depois). Com este intuito, para cada prazo analisado até 100 anos, construiu-se a distribuição histórica das séries de variações da taxa Anbima. Esta se baseará na janela histórica de dados, um parâmetro exógeno a ser definido.

Para efeito meramente ilustrativo ao longo deste texto, tal distribuição histórica estará baseada em toda amostra disponível em 3 de janeiro de 2020 (ou seja, desde 21 de setembro de 2009), o que dá origem aos percentis e demais estatísticas apresentadas na tabela abaixo, construída para uma janela de 126 dias úteis (aproximadamente 6 meses).

	Análise da Variação das Taxas Dadas Pelo Modelo ANBIMA (Em Função do Prazo) - Em Pontos-Base:									
ANÁLISE	1 Ano	2 Anos	3 Anos	4 Anos	5 Anos	6 Anos	7 Anos	8 Anos	9 Anos	10 Anos
Valor Médio	-19.98	-23.68	-23.05	-21.85	-20.70	-19.70	-18.85	-18.13	-17.52	-17.00
Mínimo	-363.28	-266.50	-214.18	-215.61	-211.14	-203.22	-196.70	-194.93	-192.46	-189.53
Máximo	371.23	369.85	363.33	341.56	319.33	298.74	280.61	265.19	252.24	241.37
Percentil 1%	-318.45	-234.60	-198.66	-191.90	-181.36	-172.83	-166.27	-161.84	-159.24	-159.75
Percentil 5%	-259.91	-199.15	-168.37	-154.54	-147.58	-143.93	-141.74	-140.26	-138.50	-135.90
Percentil 10%	-224.75	-167.28	-151.01	-138.51	-132.69	-129.41	-128.09	-125.62	-123.17	-120.70
Percentil 25%	-112.41	-107.18	-104.72	-96.85	-94.17	-93.00	-89.56	-85.02	-82.09	-80.02
Percentil 50%	-20.19	-26.10	-30.07	-34.35	-35.67	-34.46	-33.60	-31.40	-29.61	-28.44
Percentil 75%	77.95	60.99	52.01	50.31	49.52	47.60	44.54	41.23	39.17	37.37
Percentil 90%	152.12	113.51	101.71	103.38	106.47	110.40	112.62	112.13	110.23	109.60
Percentil 95%	250.73	147.36	167.18	169.42	168.53	163.39	158.88	154.28	149.70	147.12
Percentil 99%	318.50	257.50	250.66	240.48	227.43	216.51	208.22	198.86	191.20	184.91
Volatilidade	144.55	110.33	102.41	98.60	95.61	92.88	90.38	88.14	86.17	84.46

A seguinte sequência de procedimentos determinará a curva Coppead-Fenaprevi:

- i. **Define-se um nível de confiança:** com o intuito único de ilustrar o procedimento, seja, por exemplo, 99% o nível de confiança definido (equivalente ao percentil 1% na tabela acima).
- ii. **Define-se a janela de análise:** por exemplo, 6 meses (126 dias úteis para que a tabela acima possa ser utilizada para ilustrar o procedimento). Note que tal janela de análise pode ser maior que o prazo de validade da curva por representar um período maior de exposição das seguradoras e EAPC à curva, tanto devido ao prazo (operacional) para implementação da mesma quanto por questões burocráticas que podem fazer o segurado vir a se aposentar após o período de validade.
- iii. **Define-se o prazo para definição do túnel de risco:** por exemplo, 7 anos (1764 dias úteis).
- iv. O tamanho do túnel de risco será tal que, com o grau de confiança definido (ex: 99%) pela distribuição histórica correspondente à janela de análise (ex: 126 dias úteis), a curva Anbima não tocaria a curva Coppead-Fenaprevi no prazo definido acima (ex: 7 anos) – no caso, 167 pontos-base. O valor seria aproximado para o módulo do inteiro (em pontos-base) negativo imediatamente inferior à estatística encontrada na encruzilhada da linha do percentil correspondente ao nível de confiança definido (no caso, 99% de confiança resulta no percentil de 1%) com a coluna do prazo para definição do túnel (no caso, 7 anos). Cabe ressaltar que tal túnel permanecerá constante ao longo do ciclo operacional da curva, definido de forma exógena a esta metodologia.
- v. A curva Coppead-Fenaprevi será a curva Anbima disponível na data de atualização transladada para baixo de uma distância igual ao tamanho do túnel de construção da curva que, por sua vez, é definido como a soma do túnel de custos com o túnel de

risco definido no procedimento anterior. A curva Coppead-Fenaprevi nascerá, desta forma, paralela à da Anbima na data de sua construção (note-se que tal paralelismo deverá ser perdido já no dia posterior).

Para o cálculo do percentil, define-se como padrão a função **prctile** do Matlab®. Sua definição matemática pode ser encontrada aqui: <https://www.mathworks.com/help/stats/prctile.html>*.

CURVA COPPEAD-FENAPREVI: METODOLOGIA DE ATUALIZAÇÃO PERIÓDICA

Atualização Periódica da Curva

A curva Coppead-Fenaprevi terá um prazo de validade preestabelecido exogenamente. Considerando-se o prazo para implementação da curva atualizada antes da data de entrada em vigor da mesma, ou seja, no dia de atualização da curva, o passo **v** da metodologia anteriormente descrita é empregado.

Para definição do prazo de validade da curva, há argumentos a se observar. Por um lado, um prazo muito curto (como, por exemplo, de 1 mês) aumenta os custos do processo, bem como torna a operação interna das seguradoras e EAPC mais demandante. Por outro lado, um prazo de validade muito longo aumenta as chances de ocorrer um descasamento entre as curvas Anbima e Coppead-Fenaprevi, trazendo um componente maior de risco ao mercado. Por conta dessa exposição superior, as seguradoras e EAPC se veriam obrigadas a cobrar um prêmio de risco adicional, algo que, em última instância, recairia sobre o segurado.

* Fonte: MATHWORKS. Help Center. Prctile. **Site**. Disponível em: <https://www.mathworks.com/help/stats/prctile.html>. Acesso em: 14 abr. 2020.

Atualização Periódica dos Parâmetros da Curva

Todos os parâmetros exógenos da curva, bem como seu túnel de risco, serão mantidos constantes por um prazo previamente determinado (que definimos como ciclo operacional da curva). Ao final desse prazo, e respeitando-se o tempo para redefinição dos parâmetros da curva, todos os critérios exógenos serão revalidados em comum acordo com stakeholders do mercado, bem como a base de dados históricos será atualizada conforme a janela histórica de dados (uma das variáveis exógenas). Todos os passos para construção da curva são realizados, gerando, em especial, o túnel de risco da curva. Este permanecerá constante por todo o ciclo operacional da curva que inicia.

PARÂMETROS EXÓGENOS DA METODOLOGIA PROPOSTA

É importante ressaltar que a metodologia aqui proposta possui alguns parâmetros de entrada (*inputs*), que deverão ser definidos de maneira exógena e devidamente aprovados. Abaixo listamos todos os parâmetros de entrada, indicando sempre algum exemplo, de forma meramente ilustrativa:

- i. Ciclo operacional da curva (ex.: 1 ano);
- ii. Janela de análise: (ex.: 126 dias úteis);
- iii. Prazo de validade da curva (ex.: 3 meses);
- iv. Data de entrada em vigor da curva e parâmetros atualizados (ex.: 1º dia útil de março);
- v. Datas de entrada em vigor (apenas) da curva atualizada (ex.: 1º dia útil de junho, setembro e dezembro);
- vi. Janela histórica de dados (ex.: 10 anos ou toda a amostra disponível);

- vii. Nível de confiança estatístico (ex.: 99%);
- viii. Prazo para implementação da curva atualizada (ex.: 25 dias corridos, ou aproximado de forma que a curva atualizada estaria disponível para as seguradoras e EAPC no dia 5 dos meses de fevereiro, maio, agosto e novembro – estas curvas seriam geradas a partir da curva Anbima disponível, respectivamente, nos dias 1º de fevereiro, maio, agosto e novembro²);
- ix. Prazo para redefinição dos parâmetros da curva (ex.: um mês corrido, de forma que a data de redefinição dos parâmetros da curva seja anualmente no dia 5 de janeiro);
- x. Prazo para definição do túnel de risco (ex.: 7 anos ou 1764 dias úteis);
- xi. Túnel de custos (ex.: 1,5% ao ano).

RISCOS NÃO ABORDADOS PELA METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DA CURVA COPPEAD-FENAPREVI

Faz-se mister ressaltar que a curva Coppead-Fenaprevi não lida com outras fontes de risco que não sejam aquela apresentada acima. Desta forma, citamos a seguir alguns riscos aos quais as seguradoras e EAPC permanecerão expostas.

Erro de Precificação da Curva no Mercado

A metodologia aqui definida não considera o erro de precificação da curva Anbima com relação ao mercado. Entende-se por erro de precificação da curva a diferença entre a TIR do modelo Svensson estimado pela Anbima e a taxa de mercado efetivamente

² Note-se que a curva Anbima disponível em determinado dia representa a curva gerada pelos dados de fechamento de mercado do dia útil anterior.

praticada em títulos sem cupons para aqueles prazos. Em consequência, as seguradoras e EAPC podem encontrar taxas de mercado abaixo daquelas estimadas pela curva. Além disso, as distorções do modelo (e/ou do processo de estimativa dos parâmetros), demonstradas anteriormente, tendem a aumentar tais erros de precificação.

Inexistência de Títulos para um Fluxo Mensal de Benefícios

O número de títulos NTN-B disponíveis no mercado secundário é limitado, o que impossibilita uma estratégia perfeita de proteção (hedge). Remediar esse problema com outros tipos de títulos, sejam públicos ou privados, desalinhará o fluxo dos benefícios (isto é, dos passivos) do fluxo de ativos no que concerne às suas variações, trazendo outros tipos de risco à carteira da seguradora ou EAPC.

Inexistência de Títulos de Longo Prazo

No mercado brasileiro, os títulos públicos têm vencimento máximo limitado e, portanto, menor do que a necessidade das seguradoras e EAPC na data de concessão do benefício. Isso decorre da maior expectativa de vida do brasileiro, que segue tendência mundial, e da política de emissão de títulos públicos do governo federal do Brasil. Em consequência, há o risco de a curva extrapolada (em prazos acima da NTN-B mais longínqua) não se realizar, ficando as seguradoras e EAPC expostas a flutuações que impeçam seus ativos de gerarem os fluxos necessários ao pagamento dos benefícios de longo prazo contratados.

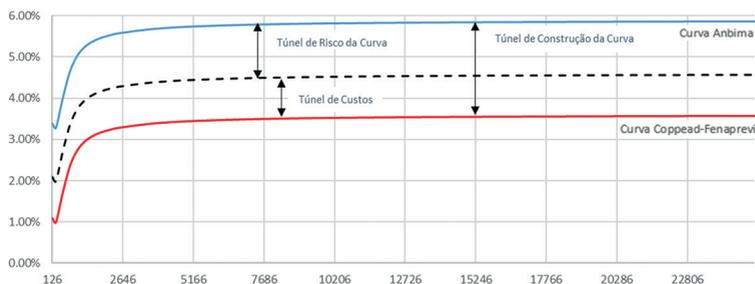
Grau de Confiança Baseado em Dados Históricos

Cabe sempre ressaltar que mesmo o risco de mudança da curva para as seguradoras e EAPC não se anularia com esta metodologia. Primeiramente porque estamos utilizando um nível de confiança

menor que 100%, seja qual for ele definido. Além disso, a análise está baseada em uma amostra e ainda limitada a uma janela histórica, de forma que a curva Anbima pode apresentar comportamento efetivamente diferente do seu histórico. Por último, outro ponto a ser ressaltado é que estamos trabalhando com o histórico de mudanças em um prazo fixo (determinado pela janela de análise): sempre existe a possibilidade de uma mudança drástica da curva em período interno à janela de análise. Em consequência desses três pontos, podemos, à luz da teoria, dizer que esse risco está controlado, mas jamais anulado, em absoluto. Aliás, por conta principalmente do terceiro ponto, é de se esperar que as seguradoras e EAPC observem movimentações maiores que o túnel de risco em percentuais acima do percentil definido pelo nível de confiança escolhido.

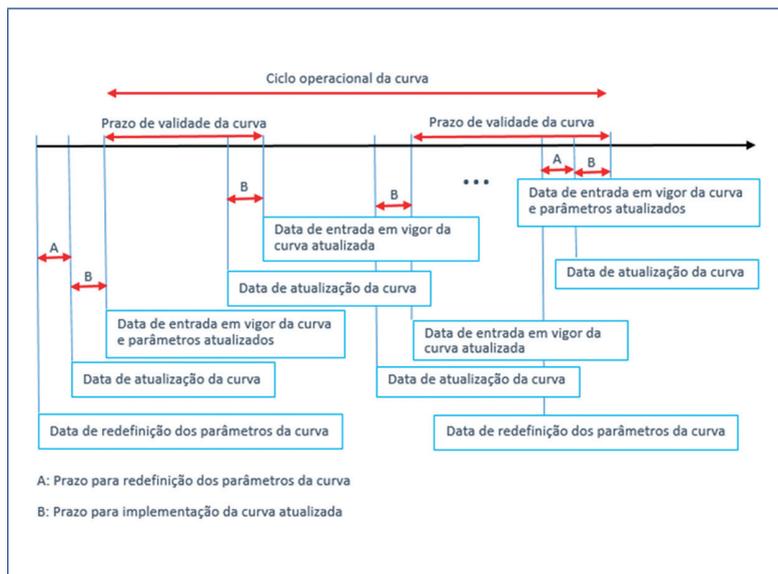
CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gráfico a seguir explicita as curvas e túneis relevantes (em que a escala é meramente ilustrativa). No eixo horizontal encontram-se os prazos, em dias úteis, enquanto no eixo vertical leem-se as taxas de juros reais, ao ano.



Apresenta-se a seguir o ciclo operacional da curva Coppead-Fenaprevi, com o intuito de dar ainda mais clareza a respeito de

prazos e procedimentos definidos ao longo deste texto:



Espera-se que a curva Coppead-Fenaprevi seja uma referência para a precificação de benefícios em planos de previdência privada aberta, tornando tal mercado mais dinâmico e consistente com as condições econômicas vigentes no Brasil.

Igualmente, almeja-se que a concorrência de livre mercado assegure produtos de previdência privada aberta com túneis competitivos, permitindo que seguradoras e EAPC eficientemente administradas ofereçam curvas ainda mais atrativas, de forma que a curva Coppead-Fenaprevi funcione realmente como um piso garantido pela regulação competente.

4

TECNOLOGIAS EMERGENTES E CASES NO MERCADO SEGURADOR

Edval da Silva Tavares

Marcelo Schneck de Paula Pessôa

Roberto Ciccone

As empresas do mercado segurador têm demandado cada vez mais inovações como forma de se tornarem competitivas com seus processos mais simples e atenderem ao mercado de uma forma ampla, ao customizarem seus produtos, adequando-os às necessidades dos seus clientes. Tecnologias emergentes que proporcionam a transformação digital, como por exemplo, *inteligência artificial, internet das coisas, biometria, Big Data, Blockchain, realidade aumentada ou realidade virtual e Cloud Computing*, entre outras, têm sido um meio decisivo para a concretização desse processo. O objetivo deste capítulo é abordar essas tecnologias emergentes, mostrando sua aplicabilidade através de cases de sucesso no mercado nos vários ramos de seguros.

INTRODUÇÃO

É fundamental lembrar que o processo de inovação não pode apenas se concentrar na aquisição e utilização das novas tecnologias. Essas implementações, para serem bem-sucedidas, devem estar embasadas primeiramente num contexto organizacional, ou seja, a empresa precisa criar um ambiente favorável à inovação.

Para colaborar na compreensão desse processo pode-se observar a **Figura 1** que mostra as dez dimensões do processo de inovação (Terra et al., 2018). Estes autores consolidam nesse modelo a experiência de consultoria em dezenas de empresas brasileiras. O processo está dividido em quatro blocos: alinhamento organizacional, suporte e recursos organizacionais, processo de inovação e comportamentos e modelo mental.

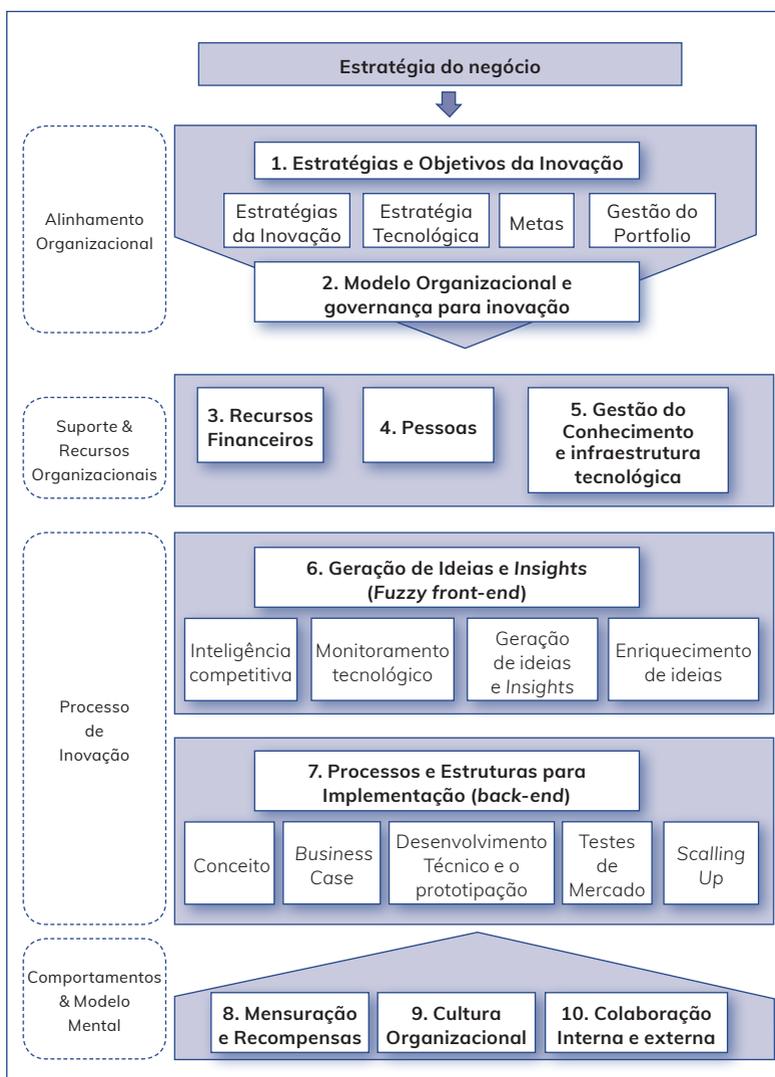
Para o alinhamento organizacional, é fundamental ressaltar que este é a base para que o processo da inovação deslanche na empresa. Neste bloco, a empresa precisa responder questões como: se a inovação é essencial ou periférica; se os objetivos da empresa são da liderança ou da inovação; e de que forma o modelo de gestão organizacional atua para desenvolver, ou mesmo impedir, a inovação.

Para o suporte e recursos organizacionais, o autor aborda como o modelo de gestão colabora para a alocação e aprovação de recursos para a inovação.

No processo de inovação, que deve contar com os dois primeiros blocos endereçados, espera-se que a partir daí comecem surgir ideias e projetos inovadores, mas isso nem sempre ocorre e, assim, é fundamental que os processos de geração de ideias e processos de implementação sejam praticados para o gerenciamento dos objetivos de inovação.

FIGURA 1

Modelo das Dez Dimensões de Gestão de Inovação

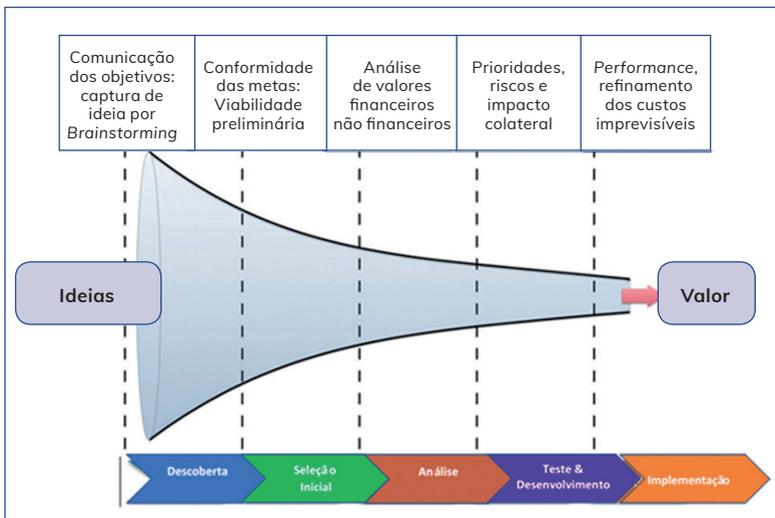


Finalmente, tem-se o bloco de comportamentos e modelo mental que são os alicerces e a base que potencializam a inovação na empresa. Também são compostos dos processos de mensuração e recompensas, cultura organizacional e colaboração interna e externa.

Um outro modelo para análise do processo de inovação é apresentado pelos autores, iniciando-se por Cooper (1990), (COOPER, 1990) (RUBIN; ABRAMSON, 2018) (EDGETT, 2015) (FRANKEN et al., 2020) . Este pode ser percebido na **Figura 2**, em que é abordado o funil da inovação. Os autores comentam que existem três processos facilitadores para a inovação: a cultura, sua estrutura e o processo de desenvolvimento e implementação de novas ideias.

FIGURA 2

Funil da Inovação



Fonte: Rubin; Abramson, 2018, Cooper, 1990, Edgett, 2015, Franken et al., 2020

Também ressaltam alguns fatores essenciais:

- a) A inovação incremental objetiva realizar melhorias ou acréscimos a uma empresa, mantendo o principal produto ou serviço da organização;
- b) A culturas de inovação de sucesso desenvolvem a capacidade importar e explorar o conhecimento externo e incentivam a participação de todos os níveis da organização;
- c) Os facilitadores da inovação incremental valorizam os recursos dedicados ao planejamento estratégico, equipes flexíveis e sistemas de comunicação que funcionam.
- d) As práticas de inovação consideram regularmente a varredura ambiental (da indústria em que está inserida) e gerenciam um processo rotineiro para canalizar novas ideias.

Uma vez tratados os conceitos organizacionais da inovação conforme os exemplos acima, este capítulo trata dos vários tipos de tecnologias emergentes que, aliadas aos processos organizacionais voltados para a inovação, tornam o processo concretizado através dos projetos. Além dos aspectos conceituais, os próximos itens também contam com cases de implementação das novas tecnologias.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Para compreender o que é inteligência artificial, é importante lembrar que os sistemas computacionais tradicionais executam o que foi programado. O programador define um roteiro de alternativas, de decisões que são seguidas de forma fixa. Nos sistemas com inteligência artificial, as máquinas “aprendem” coisas que não foram programadas e tomam decisões que não haviam sido delineadas anteriormente. Os sistemas de inteligência artificial têm como inspi-

ração a imitação da inteligência humana e diversas técnicas utilizam algoritmos que se assemelham à forma de trabalhar do cérebro, como por exemplo, as redes neurais.

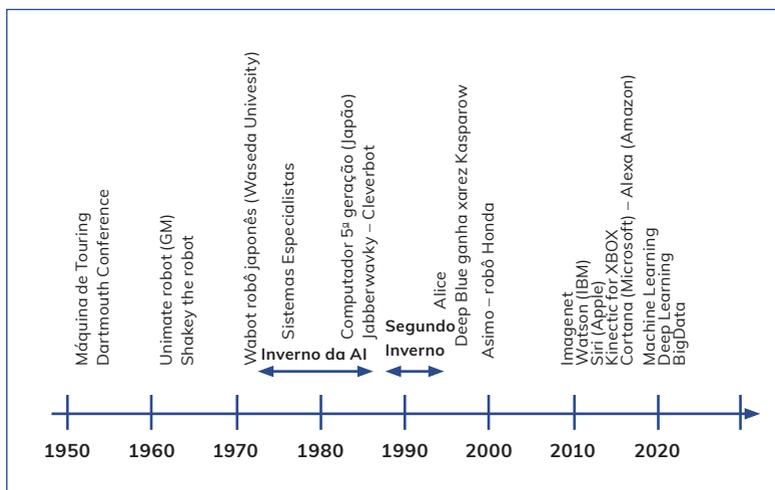
Um dos exemplos de aplicações mais tradicionais de inteligência artificial é o jogo de xadrez. O Google possui o “Alpha Zero”, alimentado com as regras do jogo de xadrez, em que o algoritmo aprende, sem ser ensinado como a tarefa deve ser realizada. Em apenas quatro horas o Alpha Zero derrotou o campeão mundial de xadrez (PRADO, 2020).

O professor de Stanford Andrew Ng afirma que a inteligência artificial é a nova eletricidade e deverá transformar praticamente todos os setores (GOLSTEIN, 2018) (LYNCH, 2017). De acordo com Zills (2016), praticamente toda a indústria já foi afetada por sistemas de inteligência de máquina (o autor prefere este termo a “inteligência artificial”). As empresas têm à sua disposição, pela primeira vez, todos os blocos construtivos para conformar sistemas de inteligência de máquina para os seus negócios. Qualquer profissional pode usar inteligência de máquina para aumentar sua produtividade com as ferramentas já existentes.

A seguir, uma explanação sobre o histórico da AI (*Artificial Intelligence*, ou “inteligência artificial”), conforme **Figura 3**.

FIGURA 3

Breve Histórico da AI



Fonte: os autores

Primeiras décadas – Alan Turing, famoso por ter desvendado os códigos cifrados dos alemães durante a Segunda Guerra Mundial, escreveu um artigo intitulado “*Computing Machinery and Intelligence*” discutindo se as máquinas poderiam pensar (REYNOSO, 2019), (TURING, 1950). Em 1956 foi realizada uma conferência, que ficou conhecida como a *Dartmouth Conference*, em uma universidade americana ao norte de Nova Iorque. Nesse evento, o tema era debater a possibilidade de construir uma máquina para simular os aspectos da aprendizagem ou outra característica da inteligência. Daí nasceu o termo “**inteligência artificial**” (KOENKER et al., 2014); (JAVATPOINT, [s.d.]); (REYNOSO, 2019).

Vale lembrar que, nessa época, os computadores eram utilizados para fazer conta, eram máquinas de calcular, apenas. A ideia de fazer com que as máquinas manipulem símbolos mudou a abordagem e permitiu a criação de abstrações que levaram a essa nova abordagem de uso dos computadores.

Primeiros robôs – nessas décadas foram desenvolvidos diversos robôs para realização de variadas tarefas: **Unimate Robot**, inventado por George Devot, fazia montagens na linha de produção da General Motors. **Shakey the Robot**, desenvolvido por Charles Rosen, era móvel e é considerado a primeira pessoa eletrônica. Na década de 70, a Universidade de Wasseda, no Japão, criou o **Wabot-1**, o primeiro robô antropomórfico (formato humano). Em 1986, a Mercedes-Benz desenvolveu a primeira van autônoma, com câmeras, capaz de andar sem motorista em uma estrada sem outros carros ou obstáculos. No início dos anos 2000, a Honda criou o **Asimo**, um robô humanoide. Em 2004, a Nasa utilizou robôs de exploração na superfície de Marte sem intervenção humana (RAY, 2018; JAVATPOINT, [s.d.]; REYNOSO, 2019). Vale ressaltar que aplicações diversas de inteligência artificial são também chamadas de “robôs”, embora não sejam robôs físicos, mas sim aplicações de software com características de inteligência.

Aplicações inteligentes – na década de 70 foram desenvolvidas diversas aplicações denominadas “**sistemas especialistas**”, que permitiam auxiliar profissionais em diversas áreas, como diagnósticos médicos e manutenção de equipamentos. Houve também a criação de aplicações de software que realizam conversação, chamadas **Jabberwacky** e **Cleverbot**, elaborados por Rollo Carpenter, em 1988 (REYNOSO, 2019), e Alice, desenvolvido por Richard Wallace (BUSH, 2001).

Foram também concebidas diversas aplicações com algoritmos complexos, como jogo de xadrez, quando o computador **Deep Blue**, da IBM, venceu Kasparov, o campeão mundial de xadrez. Em 2011,

o Watson da IBM, participou e ganhou o **Jeopardy**, um programa de perguntas e respostas na televisão. Atualmente, a IBM utiliza o **Watson** em diversas aplicações com atendimento telefônico, *help desk* e diagnóstico médico. Nessa linha, existem, hoje, os assistentes pessoais. A Apple lançou a Siri (2011), a Microsoft, a Cortana, e a Amazon, a Alexa, em 2014 (JAVATPOINT, [s.d.]; REYNOSO, 2019; RAY, 2018).

Tratamento de imagens – a maior capacidade de processamento e armazenamento nos anos 2010 permitiram o desenvolvimento de diversas aplicações que fazem o tratamento de imagens. Assim, em 2010, surgiu o **ImageNet**, um programa de reconhecimento de imagens. A Microsoft lançou o **Kinectic**, com jogos interativos, através do reconhecimento de movimentos do jogador (REYNOSO, 2019).

Invernos da inteligência artificial – na década de 70 a 90 houve uma redução de investimentos do governo, devido a poucos resultados obtidos nessa época, algo decorrente da dificuldade para os computadores processarem grandes quantidades de informação. Em 1981, o Japão lançou um programa denominado “**computador de 5ª geração**”, pelo qual se pretendia criar máquinas e sistemas que poderiam conversar, fazer traduções, interpretar imagens e ter comportamentos parecidos com o humano, fato que levou outros países também a restabelecerem programas de investimento na área. Os sistemas de inteligência artificial na época eram de manutenção cara, e nem sempre apresentavam bons resultados. Na década de 80 houve o lançamento dos computadores pessoais, com uma queda muito grande nos preços dos sistemas de computadores, fato que contribuiu para o chamado “segundo inverno da AI” (queda de investimentos no setor). Nesse período houve um crescimento imenso da capacidade de computação e de armazenamento de dados, permitindo que fossem implementadas, durante

a década de 90, as aplicações que requeriam essas características. Vale ressaltar que os **agentes inteligentes** formam um novo paradigma surgido nos anos 90, que trouxe o conceito de percepção do ambiente para tomar ações localizadas e maximizar resultados permitindo aplicações reais de problemas específicos com muito sucesso (JAVATPOINT, [s.d.]); (REYNOSO, 2019) (RAY, 2018); (WIKIPEDIA [s.d.]).

Nos anos mais recentes surgiram os termos “Machine Learning”, “Deep Learning” e “Big Data” (PENN, 2019); (WIKIPEDIA [s.d.]). **Machine Learning** é uma tecnologia em que os computadores têm a capacidade de aprender de acordo com as respostas esperadas por meio de associações de diferentes dados, que podem ser textos, imagens, voz, números, enfim, tudo o que é capaz de ser capturado e transformado em dado (IBM). **Deep Learning**, aprendizado profundo, consiste na representação dos dados em várias camadas de processamento, fazendo com que os resultados levem a alterações de representações abstratas – por isso o aprendizado. Isso permitiu muitas aplicações, como reconhecimento de fala e reconhecimento visual de objetos. Por exemplo, na fala, o reconhecimento dos fonemas em uma camada, o das palavras, em outra, e o significado do que se está falando em uma última camada (LECUN, 2015) (WIKIPEDIA [s.d.]). **Big Data** refere-se a uma coleção de dados que não podem ser capturados, gerenciados e processados pelos meios convencionais em um determinado período de tempo. Essas ferramentas possuem a capacidade de obter dados estruturados (dos bancos de dados tradicionais) e não estruturados (na web, em redes sociais e páginas publicadas), assim fazendo uma classificação, utilizando algoritmos e técnicas estatísticas (WIKIPEDIA [s.d.]).

A seguir será apresentada a utilização prática da inteligência artificial (ou IA, em inglês) através da descrição de um case no mercado segurador.

Case de inteligência artificial aplicado em seguros

1. **Nome do case:** Inteligência artificial aplicada à área de reembolsos.
2. **Conexão com a tecnologia:** RPA (Robot Process Automation – automação de processos por robôs).
3. **Perfil da empresa:** Seguradora de grande porte, atuando no Brasil, desenvolveu sistema inteligente de reembolso de pagamentos na área de seguro saúde.
4. **Informações do case:**

A operação de reembolso de seguradoras de saúde caracteriza-se por um processo que envolve grande volume de documentos físicos, dificuldades para recepção, manuseio e triagem destes. Baixa automação e várias entidades participando do processo também são entraves para os resultados.

Neste caso específico, o alto volume de documentos (130 mil reembolsos por mês, com mais de 520 mil recibos e notas fiscais) ainda possuía uma característica de falta de padronização de formato e dificuldades para digitalização e codificação dos procedimentos.

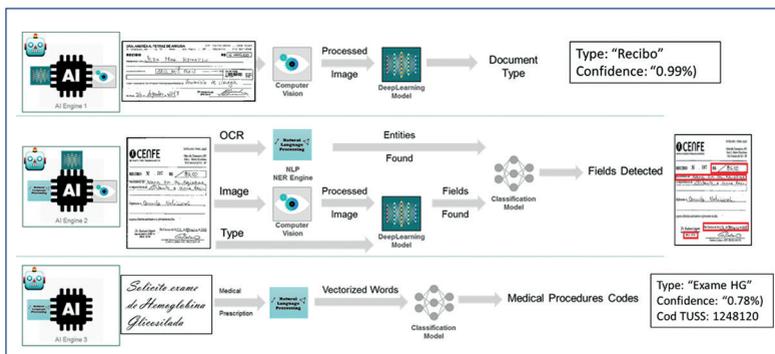
O objetivo da solução foi prover mecanismos de inteligência artificial para trazer benefícios a processos de RPA que não podem ser alcançados utilizando-se tecnologias convencionais de automação. Além disso, foi desenvolvida uma interface de monitoração de fácil uso que, juntamente com o treinamento dos analistas que utilizam o sistema, tornou possível fazer a evolução dos modelos sem a necessidade da intervenção de cientistas de dados especializados.

A solução possui **3 Módulos de IA**, conforme ilustrado na **Figura 4**:

- **IA1** – Capaz de fazer a classificação automática do tipo de documento, como, por exemplo: notas fiscais, RG, CPF, contratos e recibos.
- **IA2** – Extrair dos documentos os campos com os dados-chave, como, por exemplo, encontrar nomes, valores, datas, CPFs, CNPJs, códigos de produto etc. Além de colher o dado, o módulo também traz a posição do campo encontrado, conforme **Figura 5**.
- **IA3** – Extração de informações-chave dentro de documentos, como: encontrar poderes específicos em procurações bancárias. Outro exemplo: traduzir solicitações médicas em códigos de procedimento tabelados.

FIGURA 4

Os Três Módulos de IA da Aplicação



A **Figura 5** mostra a identificação no documento em papel do que está escrito, não somente de texto impresso, mas também em letras cursivas (escrita manual). É importante ressaltar que através do processo de *Machine Learning* existe um aprendizado contínuo das várias nuances e formatos de escrita manual.

O uso da tecnologia permitiu a automação de grande parte do trabalho manual de leitura, classificação, digitação e codificação. A redução de custo de toda a operação foi superior a 50% do custo original, e o retorno do investimento, inferior a 12 meses. Além da redução de custo, houve dois benefícios importantes na escalabilidade do processamento de reembolsos e na redução de erros operacionais por digitação errada.

FIGURA 5

Identificação de Informações nos Documentos



Fonte: Everis Consultoria

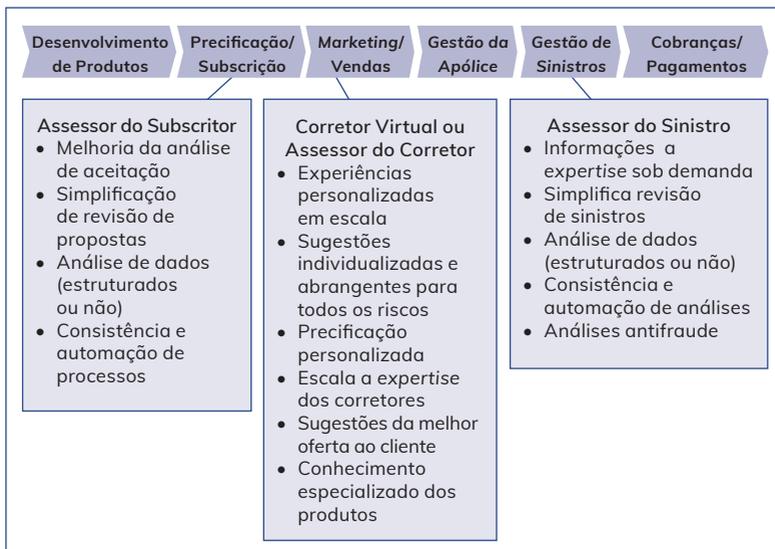
Os principais desafios dessa solução foram no treinamento dos vários tipos de documentos, escrita cursiva e codificação dos procedimentos clínicos. A evolução do projeto passa por aumentar a acuracidade da inteligência artificial.

Para finalizar, a **Figura 6** mostra como as três etapas (Precificação/Subscrição, Marketing/Vendas e Gestão de Sinistros) podem ser tratadas com o auxílio da IA.

O case descrito exemplificou o uso na etapa Gestão de Sinistros, automatizando o tratamento de grande volume de dados. Essas técnicas podem ser aplicadas em todas as outras etapas desta cadeia de valor.

FIGURA 6

Exemplos de Uso de IA na Cadeia de Valor de Seguros



REALIDADE VIRTUAL (RV)/REALIDADE AUMENTADA (RA)

Na atual conjuntura socioeconômica, em rápida mudança ambiente, as empresas precisam se adaptar rapidamente às mudanças e adotar novas tecnologias e formas de trabalho. O uso de realidade aumentada (**RA**) e realidade virtual (**RV**) é bem reconhecido e efetivamente aplicado em diferentes indústrias baseadas em produtos, como aviação, varejo, petróleo e gás etc. Aplicações interessantes e que valem a pena conhecer dizem respeito à manutenção automotiva que ajudam o mecânico a realizar sua tarefa (Vide box com vídeos da BMW, Ford e Hyundai). No entanto, indústrias de serviços como bancos, finanças e seguros ainda estão tentando explorar o potencial dessas tecnologias de muitas maneiras diferentes. Uma destas é usar RA e RV na tomada de decisões de negócios em nível executivo, um processo para obter eficiência operacional e serviços de mais baixos custos. A RA foi resultado de uma visão de um cientista em que a aplicação anterior era para composição de imagem aumentada. Desde 1960, a progressão do desenvolvimento faz com que as pessoas muitas vezes sejam incapazes de considerar as implicações de longo prazo para o uso de tal tecnologia, o que, por isso, põe em risco usabilidade de RA no contexto do mundo real. No entanto, a integração da RA com soluções Web 2.0 permitiu que os usuários recebessem informações virtuais enquanto visualizavam itens reais em um quadro de exibição independente que foi aprimorado ergonomicamente. A RA é uma tecnologia que abrange objetos virtuais em um ambiente real com objetos reais para melhor conhecimento do observador. A RV possibilita a simulação do mundo real ou um mundo imaginário. Essas tecnologias permitem que os usuários projetem um videogame para ter um passeio virtual pelo universo, para praticar seus próprios sonhos, para experimentar uma caminhada em um planeta alienígena. Pode-se ter uma experiência aprendendo as situações mais ameaçadoras e difíceis, jogando de forma segura (MALVIYA, 2017).

Estas tecnologias mencionadas acima também proporcionam o uso na área de seguros, desta forma, um fator importante é que, para calcular o seguro de um veículo que sofreu danos, em geral, o cliente deve se dirigir para a companhia de seguros e esperar pela chegada da pessoa que fará a vistoria. Para facilitar essa tarefa para que o cliente não precise esperar até que a seguradora calcule o valor do seguro para recuperar o dano ocorrido, a técnica principal desse processo é a RA. Uma vez carregadas as partes amassadas, o processo gera o custo previsto. Esse custo previsto é produzido de acordo com a porcentagem de itens amassados, calculada usando imagem da RA em processamento. O sistema proposto prevê o tratamento apenas para pequenos arranhões na carroceria do veículo. Quando uma imagem amassada é transferida para o sistema, utilizando-se a estratégia de manuseio de imagem ampliada, opta-se por extrair destaques nas proximidades para decidir o tipo de dano que causou, comparando-o com o veículo em questão (JAYANTHI et al., 2019).

Vídeos demonstrando a utilização da RA na manutenção de automóveis:

BMW: <https://www.youtube.com/watch?v=xrWwSXgF4Lc>

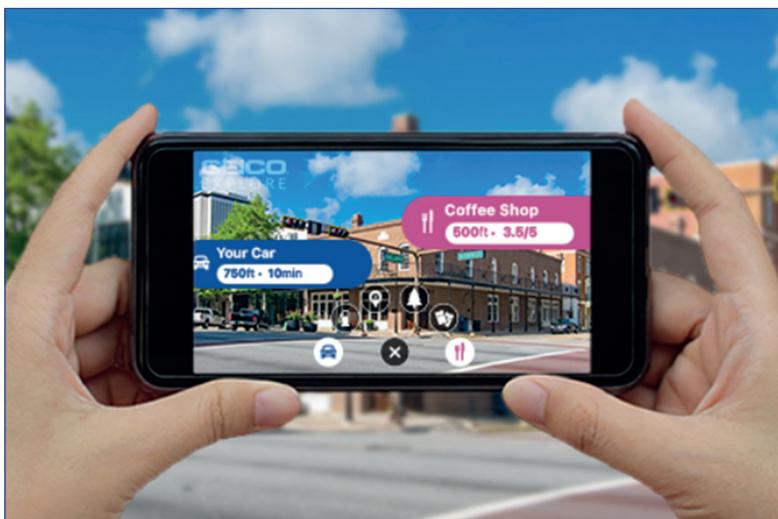
Hyundai: <https://www.youtube.com/watch?v=yTXaA244sL4>

Ford: <https://www.youtube.com/watch?v=6bJNiKTpKws>

Case de realidade aumentada aplicado em seguros

1. **Nome do case:** Localização do carro, postos de gasolina e conveniências através da visualização por câmera tem a realidade aumentada – Parceria da GEICO Insurance.
2. **Perfil da empresa:** GEICO é uma das grandes seguradoras nos EUA, com mais de dez milhões de veículos segurados e cobertura em todos os estados daquele país.
3. **Conexão com a tecnologia:** O aplicativo permite ao usuário localizar seu automóvel, encontrar postos de gasolina e serviços, além de lojas, restaurantes e outros negócios com os quais a GEICO fez parceria. A visualização através da câmera tem a RA por informações adicionais dos locais, preços e conveniências, conforme imagem do site <https://www.geico.com/living/saving/your-policy/geico-explore/>¹ e de acordo com a **Figura 7**.
4. **Informações do case:** o principal benefício da aplicação é proporcionar engajamento contínuo com o cliente ou candidato a cliente, uma vez que todos têm acesso a essa aplicação.

¹ GEICO.COM. Explore Augmented Reality With The GEICO Mobile App. Site. Disponível em: <https://www.geico.com/living/saving/your-policy/geico-explore/>. Acesso em 18 abr. 2020.

FIGURA 7**Utilização da RA para Localização**

<https://www.geico.com/living/saving/your-policy/geico-explore/>
Link para o YouTube: <https://youtube.com/watch?v=S59Xttnp2RY>

BIG DATA

Tradicionalmente, dados são armazenados em computadores em bancos de dados. Isso significa que estes precisam ser estruturados e organizados para poderem ser manipulados, classificados e ordenados para utilização. Ocorre que há uma quantidade imensa de dados que não são estruturados, como por exemplo, textos, imagens e sons. **Big Data** é um conjunto de técnicas que permite a manipulação de dados estruturados e não estruturados.

Essa necessidade de manipulação de grandes volumes de dados surgiu por causa da disponibilidade de conexões de internet de banda larga, tecnologias móveis, sensores por toda parte

(internet das coisas), que permitem compreender tendências, comportamentos e ações que anteriormente não eram possíveis.

Gantz (2011) define **Big Data** como sendo uma nova geração de tecnologias e arquiteturas projetadas para extrair, de forma econômica, volumes muito grandes e com uma ampla variedade de dados que permitem a captura, descoberta e análise em alta velocidade.

Isso cria a ideia dos *Five Big V's* (cinco grandes V): volume, velocidade, variedade, veracidade e valor (NGUYEN, 2018); (GEORGE et al., 2016).

- **Volume** refere-se à grande quantidade de dados criados por unidade de tempo (por minuto ou segundo).
- **Velocidade** diz respeito a quão rápido novos dados são gerados e transmitidos.
- **Variedade** indica os diferentes formatos de dados gerados em grande volume.
- **Veracidade** refere-se ao fato de que a qualidade e a precisão dos dados podem não estar em níveis altos, ou seja, menos uniformes, consistentes e controláveis.
- **Valor** relaciona-se à capacidade que tem a organização de transformar *Big Data* em valores reais, para atingir objetivos específicos (NGUYEN, 2018); (GANTZ, 2011); (MCAFEE; BRYNJOLFSSON 2012).

Big Data Analytics refere-se ao processo de análise de grandes quantidades de dados com diferentes tipos de variáveis, com utilização de algoritmos, técnicas estatísticas e técnicas de visualização de dados (MORAIS, 2020).

Essas técnicas são utilizadas para fazer análise de tendências, previsões de vendas e mesmo observar novas correlações que não

eram claras (novas descobertas). McAfee e Brynjolfsson (2012) relatam que, usando dados de pesquisa na internet publicamente disponíveis, foi possível prever mudanças no preço de imóveis residenciais em áreas metropolitanas nos Estados Unidos com maior precisão que a Associação dos Corretores de Imóveis, que utilizava modelos muito mais complexos e lentos. Outros casos são na área de saúde, por exemplo, em que se pode, através da análise de ocorrências nos postos de saúde e de sua localização, identificar se está ocorrendo algum surto de doenças, como dengue, zika ou chikungunya. Observe-se que, nesse caso, são informações geográficas misturadas com informações sobre as doenças.

As ferramentas para análise de grandes volumes de dados foram evoluindo para tornar fácil essa tarefa, exigindo, entretanto, pessoas com perfil adequado para saber interpretar adequadamente os resultados.

Ferramentas – Os sistemas tradicionais utilizam bancos de dados estruturados, que permitem, por exemplo, saber as vendas do mês, quais os produtos de maior rentabilidade ou qual região vende mais. Esses sistemas, entretanto, ficam lentos à medida que o volume de dados aumenta. **Data Warehouse** é uma técnica intermediária que agrupa as informações para análise em um banco de dados separado. Por exemplo, no fechamento do dia, ou do mês, são somados os valores de vendas por produto, por região, enfim, são agregados os dados para análise de forma estruturada. Pode-se identificar se um determinado produto está vendendo pouco e precisa de uma promoção. McAfee e Brynjolfsson (2012) relatam o caso da Sears, empresa que usava essas técnicas tradicionais para fazer promoções personalizadas, mas era um processo muito lento, ainda. Adotou uma ferramenta de *Big Data* denominada “**Hadoop**”, que extraía dados dos *Data Warehouse* existentes. Assim eram realizadas análises de clusters diretamente, atividades trabalhosas de retirar dados de diversas fontes diferentes. Houve uma redução de tempo para gerar um conjunto compreensivo de promoções,

indo de oito semanas para uma semana. Essas promoções eram também de maior qualidade porque eram elaboradas no tempo certo, mais granulares e personalizadas. Esse processo também era de menor custo.

Qualidade das decisões baseadas em dados – “Você não pode gerenciar o que não pode medir” (MCAFEE; BRYNJOLFSSON, 2012). Essa frase, atribuída a Edward Deming, um especialista na área da qualidade, e Peter Drucker, um especialista em administração, demonstra que tomar decisões norteadas por dados reais e não por suposições sem embasamento leva a uma qualidade mais alta no gerenciamento de uma empresa. Isso justifica as novas ferramentas e traz a ideia de que as *Data-Driven Companies* (empresas orientadas por dados) possuem um melhor desempenho frente a concorrentes que não utilizam estas técnicas.

Um processo para adoção de Big Data – Para compreender como funciona um sistema de *Big Data*, a SAS (2020), um grande fornecedor de software para aplicações estatísticas, propõe um processo com cinco passos que incluem dados estruturados e não estruturados: (1) definir uma estratégia de *Big Data*, (2) identificar as fontes de dados, (3) acessar, gerenciar e armazenar dados, (4) analisá-los e (5) tomar decisões neles baseadas.

- **Definir uma estratégia de Big Data** – definir as metas para a empresa utilizando *Big Data*, considerar as iniciativas já existentes, identificar as fontes de dados internas e externas e escolher tecnologias.
- **Identificar as fontes de dados de Big Data** – dados de **streaming** provenientes de fontes como internet das coisas (IoT, ou *Internet of Things*, em inglês) de dispositivos conectados, como *smart cars*, *wearables*, dispositivos médicos, equipamentos industriais. **Mídias sociais** de aplicações, como Facebook, YouTube, Instagram, entre outras, incluindo formatos de texto, voz e imagens. **Dados públicos** disponíveis provenientes

de portais, dados de governo e dados abertos. **Outras fontes**, tais como dados internos, dados de clientes, de fornecedores, lagos de dados (*Data Lakes*) e fontes de dados na nuvem.

- **Acessar, gerenciar e armazenar Big Data** – os sistemas de computação atuais permitem velocidade, potência e flexibilidade para tratar grandes quantidades e variedades de dados. Além do acesso confiável, é necessário ter métodos para integrar os dados, garantir a sua qualidade, fornecer o controle e armazenamento desses dos mesmos e prepará-los para análise. Os dados podem ser armazenados localmente em *Data Warehouses* ou pela utilização da nuvem com soluções de baixo custo, com os lagos de dados e Hadoop.
- **Analisar Big Data** – as ferramentas de análise aplicam técnicas estatísticas e inteligência artificial, entre outras, utilizando tecnologias de alto desempenho, como computação em grade ou análise na memória. Dessas análises as empresas podem obter valor e realizar *insights* (descobertas).
- **Tomar decisões inteligentes, orientadas a dados** – a utilização de dados confiáveis e bem gerenciados permite análises e decisões confiáveis. Tomando decisões com base nos resultados obtidos com as ferramentas de *Big Data*, as empresas podem aproveitar o valor oferecido por essas ferramentas e operar de maneira orientada a dados, e não apostando em instintos, mantendo-se competitivas ou ganhando vantagens competitivas.

Desafios – A adoção das técnicas de *Big Data* além das tecnologias, exige profissionais qualificados que tenham a capacidade de utilizar as ferramentas e analisar os dados. No entanto há falta de profissionais qualificados no mercado, não somente no Brasil, mas de uma maneira geral no mundo (BOULTON, 2015). Esta, portanto, é uma oportunidade para profissionais que estão se formando se especializarem nessa área, pois é uma demanda geral das empresas e não somente de um setor específico.

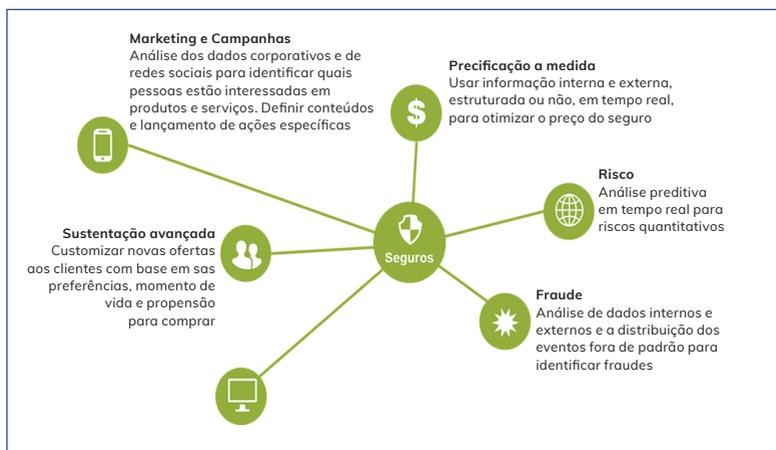
Dificuldades – Finalmente, vale lembrar que a utilização de dados pessoais para a realização de vendas, propaganda e ofertas de marketing pode estar invadindo a privacidade das pessoas. A Europa criou uma lei de proteção de dados pessoais (GDPR), que estabelece regras rígidas para que a privacidade dos indivíduos. No Brasil foi criada a Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD que, em breve, estará em vigência. Essas leis precisam ser observadas, e as empresas precisam deixar claro o que será realizado com os dados pessoais, hábitos de consumo, informações sobre saúde e situação financeira, portanto esses são fatores limitantes para o uso de tais informações.

Case de Big Data aplicado em seguros

1. **Nome do case:** Prevenção de fraudes em seguros.
2. **Conexão com tecnologia:** Uso de *Big Data* para prevenção à fraude.
3. **Perfil da empresa:** Seguradora de grande porte, atuando na Europa, desenvolveu sistema que identifica fraudes e evita pagamento de sinistros falsos.
4. **Descrição do case:** A **Figura 8** ilustra que existem algumas possibilidades do uso da aplicação de *Big Data* no mercado segurador, sendo que o foco do case é prevenção de fraudes.

FIGURA 8

Identificação de Fraudes através do Big Data



Fonte: Everis Consultoria

Um caso na área de fraude envolveu uma grande seguradora europeia, que possuía os seguintes desafios de negócio:

- Perda de milhões de dólares todos os anos com o pagamento de sinistros fraudulentos;
- Perda de competitividade, pois esses gastos eram repassados aos seus clientes, com aumento no valor do prêmio;
- Insatisfação de clientes devido à longa espera para pagar por um sinistro legítimo;
- Necessidade de detectar e parar fraudes no início do processo de sinistro;

- Processar e pagar mais rapidamente os casos de baixo risco, e isolar casos com maior risco que necessitam de análise mais apurada.

A solução contou com estrutura de *Big Data* – capturando dados de várias origens e dos casos históricos de sinistro – e modelos preditivos para segmentar seus clientes, identificando os melhores, para dar maior suporte em situações de sinistro. As análises foram aceleradas através de segmentação dos casos em cinco categorias, com a definição de risco associada a cada uma delas. Com a solução implementada, a seguradora conseguiu detectar fraudes no início do processo de triagem e regulação.

Os resultados foram representativos:

- Identificação de uma quadrilha em menos de 30 dias após a implantação;
- Economia de mais de US\$2,5 milhões pelo não pagamento de sinistros fraudulentos;
- Redução do tempo de processamento de casos de sinistro de baixo risco em 90%, com pagamento ocorrendo em menos de uma hora em alguns casos/clientes;
- Redução de custos operacionais relacionados à diminuição de investigações feitas em campo.

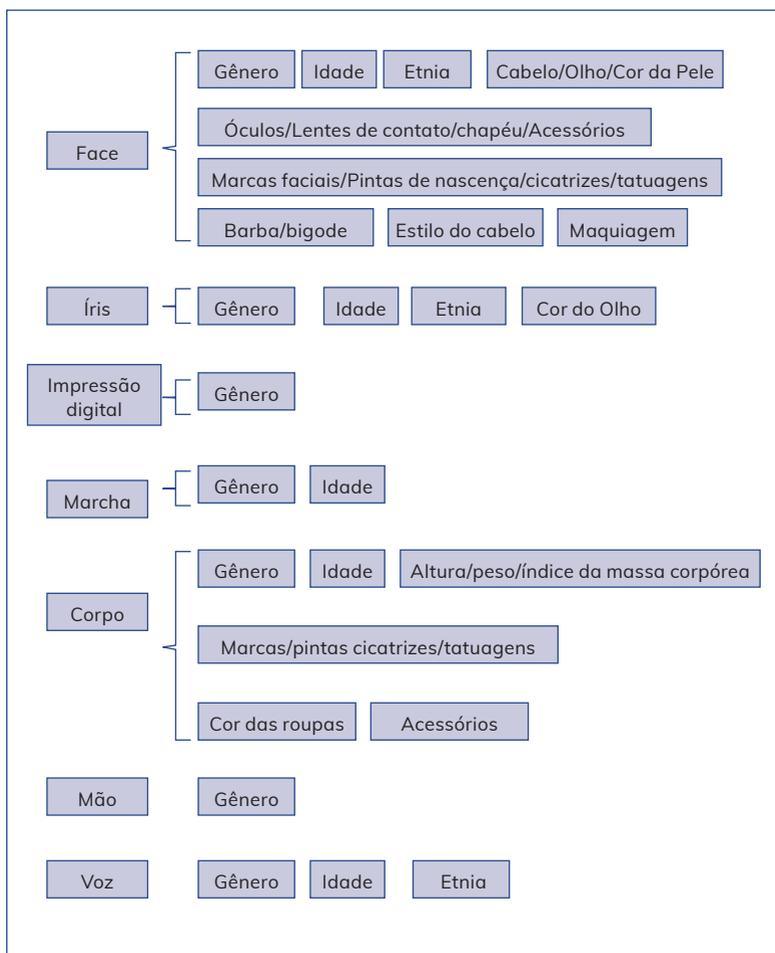
BIOMETRIA

A biometria é uma ferramenta relevante para segurança dos sistemas. Existem duas questões importantes: identificação e autenticação. **Identificação** é a capacidade de identificar exclusivamente um usuário de um sistema ou um aplicativo que nele esteja sendo executado. **Autenticação** é a possibilidade de provar que um usuário ou um aplicativo é realmente quem essa pessoa ou o que esse aplicativo diz ser (IBM, 2020). A biometria, por poder identificar características biológicas do usuário, contribui para a autenticação do mesmo, garantindo que as operações estão sendo realizadas com a pessoa certa.

A biometria pode ser utilizada em muitos domínios da IoT (internet das coisas) através da associação das características das pessoas e do uso de sensores que monitoram eventos utilizando dispositivos vestíveis (*wearable*), como é o caso do uso de um relógio com essas funcionalidades. As informações biométricas adquiridas a distância são ilustradas pela **Figura 9**.

Através da monitoração doméstica pode-se rastrear movimentos das pessoas e economizar energia em salas e quartos não ocupados no momento, ou mesmo desligar os dispositivos de controle da temperatura ambiente. Esta ferramenta também tem sido utilizada no mercado segurador para monitorar motoristas e detectar fadiga. Após esta verificação a aplicação pode comunicar uma central ou impedir que o motorista prossiga. A observação do rosto de um indivíduo relacionada a sinais e sintomas de saúde enquanto dorme permite revelar problemas que podem ser imediatamente comunicados a profissionais da saúde (DANTCHEVA; ELIA; ROSS, 2016).

Essa associação entre a IoT e as características biométricas também pode desencadear ações preventivas sugerindo práticas para evitar problemas de saúde com base nas informações. No ambiente doméstico também pode detectar traços biométricos incomuns, alertando autoridades para possíveis invasores. A **Tabela 1** mostra como as várias características podem ser úteis para diversos cenários de uso, incluindo muitas áreas, dentre elas, a do mercado segurador (TOMICIC; GRD; BACA, 2018).

FIGURA 9**Informação Biométrica e Características Biométricas Através das quais Aquela Pode Ser Adquirida**

Fonte: DANTCHEVA; ELIA; ROSS, 2016

TABELA 1**Biometria: Proposta em Domínios Relevantes da IoT, (TOMICIC; GRD; BACA, 2018)**

IoT AD	Informação Biométrica Suave	Cenário de Uso
Casa e construção	emoções	ajustes ambientais
	óculos, lentes de contato, idade, presença	localização; conservação de energia; ajustes ambientais
	peso, altura, IMC	recomendações de dieta
	idade gênero	detecção de intrusos, controle de acesso físico
Meios de comunicação	idade, sexo, etnia	entrega de mídia personalizada
	idade, sexo, etnia	recomendações de grupos temáticos
Energia	óculos, lentes de contato, idade, cicatrizes	otimização do uso de energia; gerenciamento do lado da demanda
		ajustes de temperatura ambiente
Cuidados de saúde	idade, sexo, cor da pele, batimentos cardíacos	detecção de emergência médica; estatísticas corporais, recomendação de saúde
		sistemas
Transporte de mobilidade	abuso de substâncias, emoções, idade	restrições de condução
	acessórios, etnia, emoções	avaliação de ameaça
	abuso de substâncias, emoções	comando de voz do veículo
Varejo	altura, peso, sexo, idade, roupas, acessórios	experiência de compra personalizada, sugestões personalizadas de produtos, demografia do consumidor, comportamentos na loja, detecção de criminosos em potencial

Case de biometria aplicada em seguros

1. **Nome do case:** Identificação da situação de saúde do cliente de seguro de vida.
2. **Informações da empresa:** Empresa de grande porte na Espanha.
3. **Conexão com a tecnologia:** Biometria e inteligência artificial.
4. **Informações do case:** Um exemplo relevante de uso da biometria é o caso de uma grande seguradora de Vida na Espanha.

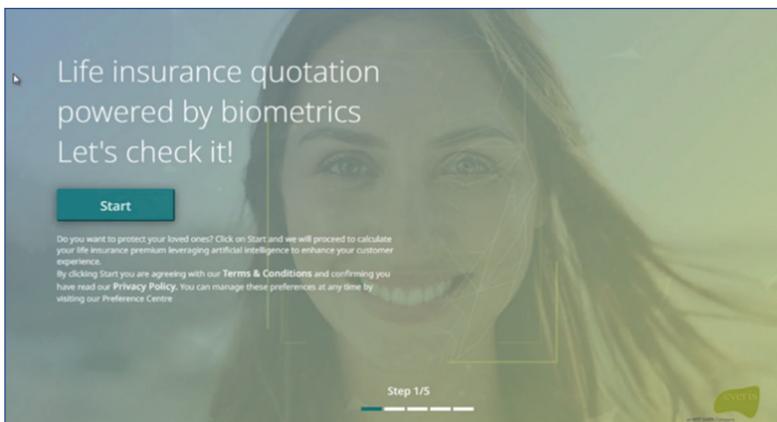
O seguro de vida é um contrato com a seguradora no qual o cliente paga um prêmio e a seguradora faz a destinação de um valor acordado, conhecido como “benefício em caso de morte”, para os beneficiários do segurado. É um seguro essencial para o planejamento financeiro e paz de espírito, uma vez que se sabe que uma quantia considerável estará disponível para a família em caso de uma fatalidade. O problema é que o processo atual de cotação e aceitação do seguro é longo e inconveniente, demandando questionários declarativos extensos e exames médicos, em alguns casos.

A solução de biometria facial da Everis (com uso de inteligência artificial) permite medir e fazer análises estatísticas das características físicas e comportamentais específicas daquele indivíduo, identificando, de maneira autônoma, idade provável, gênero, perfil de saúde e até possíveis doenças existentes, conforme as **Figuras 10 e 11**.

Assim, com uma *selfie* (fotografia de sua face), é possível fazer a cotação do seguro de vida.

FIGURA 10

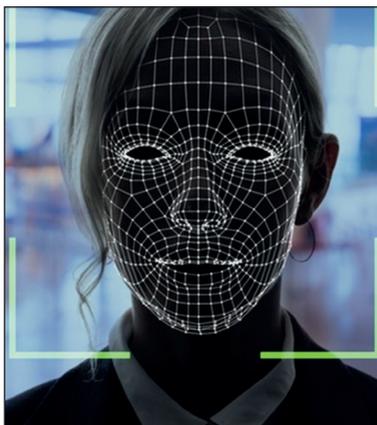
Ilustra a Página de Abertura do Aplicativo



Fonte: Everis Consultoria

FIGURA 11

Mapa da Face Baseado em Conceitos da Biometria Facial



Fonte: Everis Consultoria

A aplicação com uso dos conceitos da biometria facial identifica o indivíduo de maneira unívoca, capturando dados sobre a saúde e possíveis doenças que estão representados na íris, bem como outros indicadores da face. Através desses dados, da idade do cliente, pode-se até identificar hábitos de vida, como por exemplo, se a pessoa é fumante e se pratica exercícios físicos.

A solução está nos primeiros estágios de sua evolução, mas já é possível verificar uma grande melhoria na experiência do cliente, sofisticação na precisão da precificação e aceitação (em comparação ao modelo de questionários declarativos), redução de custo e de tempo para o segurado e a seguradora. Essa aplicação, além da utilização para o seguro de vida, também poderia ser utilizada para o seguro saúde.

BLOCKCHAIN E CRYPTOCURRENCIES

Blockchain é uma tecnologia que permite que os dados sejam armazenados e trocados ponto a ponto (P2P). É usado de maneira descentralizada e elimina a necessidade de intermediários ou “terceiros confiáveis”. Estruturalmente, os dados do *Blockchain* podem ser consultados, compartilhados e protegidos graças a algoritmos baseados em consenso. O *Blockchain* surgiu da união de dois conceitos (ADAM-KALFON; SELSABILA, 2018):

1. Criptografia assimétrica, que permite o uso de um sistema de chaves pública e privada emparelhadas.
2. Arquitetura de TI distribuída (principalmente P2P). A criptografia assimétrica torna viável que usuários que não se conhecem troquem informações criptografadas. O sistema é baseado em uma chave pública que pode ser disponibilizada a todos e

permite que dados criptografados sejam enviados a terceiros. O terceiro acessa os dados criptografados por meio de uma chave privada emparelhada. A chave pública é semelhante a um número de conta bancária, que pode ser fornecido a qualquer pessoa. A chave privada, que permanece secreta, atua como a senha da mesma conta bancária. Um sistema distribuído é uma série de computadores independentes (nós) que se conectam a uma rede e podem se comunicar. Isso é semelhante à internet, que também não possui nó central. O tempo de inatividade para um servidor não afeta os outros usuários. A rede *Blockchain* é um sistema distribuído P2P. As informações são compartilhadas entre os diferentes usuários.

O *Blockchain* é aberto e opera de maneira descentralizada e contínua, graças à atividade de seus usuários, que podem armazenar informações e a algoritmos de consenso, principalmente “prova de trabalho” e “prova de participação”, algo que certifica as informações por bloco (unidade). Os usuários que executam esses algoritmos são conhecidos como mineradores. Quando um bloco é validado, ele é adicionado ao *Blockchain* e compartilhado com a rede. Os blocos são conectados um ao outro de tal maneira que, se os usuários desejarem alterar um bloco, toda o *Blockchain* também deverá ser alterada. No *Blockchain* do bitcoin, a segurança da rede é garantida pela disponibilidade de enorme poder do computador.

Esses dois pilares (criptografia assimétrica e arquitetura de TI distribuída) permitem criar um ambiente seguro, o qual estabelece uma nova base de confiança e permite formas inovadoras de troca de dados, outros tipos de transações e formas de contratos.

Vantagens do *Blockchain*:

1. **Autonomia:** O *Blockchain* funciona de acordo com as regras definidas por seus membros. Não há necessidade de um órgão central de tomada de decisão.

2. **Transparência:** O *Blockchain* oferece uma trilha de auditoria que pode ser consultada a qualquer momento por todos os membros envolvidos.
3. **Segurança:** A entrada de dados operacionais no *Blockchain* é considerada segura devido ao empilhamento dos blocos.
4. **Automação:** As regras estabelecidas pelos membros do *Blockchain* via contratos inteligentes permitem a liquidação automática.
5. **Responsabilidade do cliente:** Cada participante tem direitos e obrigações em relação à comunidade *Blockchain*.

Para os autores Gatteschi et al. (2018), *Blockchain* funciona como seu próprio nome expressa, ou seja: uma “cadeia de blocos” que garante, por exemplo: transferência de dinheiro por meio de operações de criptografia; e aceitação, sem repúdio, dos pagamentos e autenticação, sendo a base de dezenas de criptomoedas, como é o caso do bitcoin. Os principais conceitos por trás da tecnologia *Blockchain* são relatados a seguir.

Transações: cada transferência de criptomoeda de um sujeito para outro é representada como uma transação de A para B, mantendo-se o controle de todas as transações desde seu nascimento.

Blocos: as transações são agrupadas em blocos. Cada bloco coleta todas as transações que ocorrem em um determinado período de tempo e mantém uma referência ao bloco anterior.

Nós: em vez de ser armazenado em um banco de dados centralizado, o *Blockchain* é espalhado pela rede computadores (os “nós”). Cada um contém uma cópia local de todo o *Blockchain*.

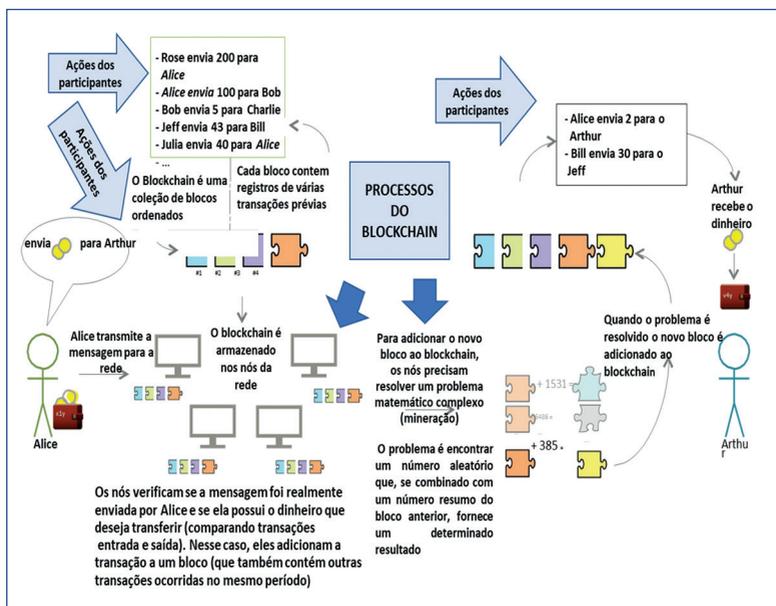
Consenso da maioria: como falta uma autoridade central, são tomadas decisões na rede de acordo com um consenso majoritário. Cada nó modifica sua cópia local do *Blockchain* para torná-la capaz de espelhar o status da maioria dos nós da rede.

Mineração: pode armazenar passivamente uma cópia do *Blockchain* ou participar ativamente da sua manutenção, no chamado processo de “mineração”. Durante a mineração, os nós verificam as transações anteriores para examinar se um sujeito tem direito a gastar um determinado valor de criptomoeda. Cada vez que um bloco for adicionado à cadeia, resolverá um problema computacional-matemático. Esse problema foi projetado especificamente para limitar a possibilidade de uma entidade mal-intencionada manipular o *Blockchain*, falsificando transações. A probabilidade de ataques é extremamente baixa, pois adicionar um novo bloco (malicioso) ou modificar um bloco adicionado anteriormente à cadeia exigiria o controle da maioria dos nós da rede (para fazê-los concordar com a modificação).

Carteira: as pessoas transferem criptomoeda usando carteiras. A criptomoeda não pode ser armazenada em uma memória física; pelo contrário, é o resultado de transações anteriores. Portanto, a carteira guarda apenas credenciais (uma combinação complexa e imutável de números e números atribuídos automaticamente a letras), que permitem que os usuários de *Blockchain* transfiram criptomoedas de sua propriedade. Cada carteira é associada a um (ou mais) endereços exclusivos. Se um usuário desejar enviar uma determinada quantidade de criptomoeda para um de seus pares, teria que especificar os endereços do destinatário e do valor em questão, utilizando suas credenciais para validar a transação. Esse aspecto é particularmente importante, pois em caso de perda de credenciais, a criptomoeda de propriedade do usuário não “desaparece”, mas este não poderá mais gastá-la. Além disso, o fato de o usuário validar a transação com suas credenciais certifica que ele/ela foi o iniciador real de a transação. Para entender melhor como o *Blockchain* funciona, vale a pena considerar o exemplo mostrado na **Figura 12**, que aponta para ações dos participantes e, na sequência, os processos do *Blockchain* para garantir a transação e, principalmente, a segurança.

FIGURA 12

Executando Transações no Blockchain



Fonte: Adaptado de GATTESCHI et al., 2018

Case de Blockchain aplicado em seguros

1. **Nome do case:** Rastreamento de cargas de alto valor utilizando IoT e Blockchain.
2. **Informações da empresa:** Uma grande seguradora alemã, entre as líderes em seguros de transporte.

3. **Conexão com a tecnologia:** A solução contou com sensores, um elemento físico seguro (criptografado) e validação com um nó de identidade no *Blockchain*, além do software para interpretar as mensagens de autenticação dessa cadeia, validá-las e gerar a resposta autenticada, impedindo qualquer tipo de adulteração.
4. **Informações do case:** Existe uma necessidade crescente no mercado de melhorar a visibilidade da cadeia de suprimento. Isso afeta todos os envolvidos: seguradoras, operadores logísticos, transportadoras, indústrias manufatureiras, varejo e consumidores. Essa necessidade é especialmente relevante em cadeias de suprimentos complexas, com várias empresas e meios de transporte participantes, conforme **Figura 13** e **Figura 14**.

Existe um grande potencial de digitalização e melhorias na rastreabilidade, qualidade da informação, processos decisórios e eficiência, afetando também a precificação do seguro de transporte e prevenção de sinistros.

Uma grande seguradora alemã, entre as líderes em seguros de transporte, buscava ferramentas para monitorar a troca de custódia dos equipamentos de alto valor transportados, do estado dos produtos, bem como garantir informações precisas para endossos e sinistros.

FIGURA 13

Exemplos de Sensores de Monitoramento da Carga (Temperatura, Acelerômetro, Umidade etc), Cripto Chip (Processador com Acesso à Internet Interpretando as Informações dos Sensores e Registrando nos Dados no Blockchain



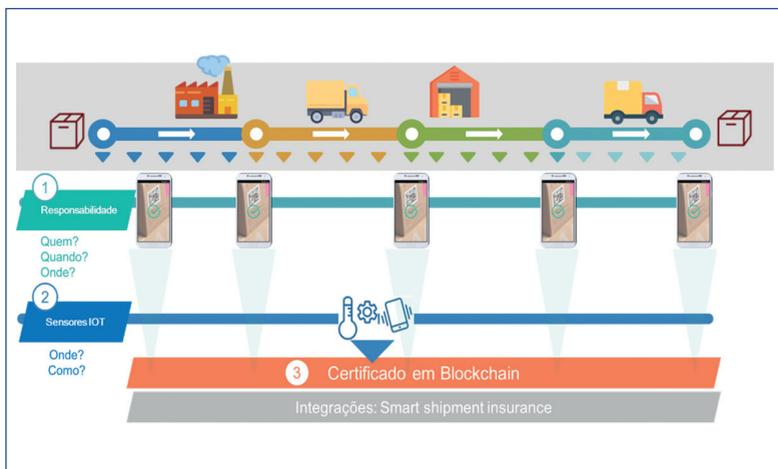
Fonte: Everis Consultoria

A solução permitiu a distribuição de apólices, monitoramento da troca de custódia e estado dos produtos, comunicação e declaração de incidentes, assim como um sistema de comando para facilitar a gestão.

Isso permitiu a eliminação de intermediários e processos manuais com uma redução de custos da ordem de 30%, e o aumento da rastreabilidade dos transportes e da precificação em tempo real dos endossos, além de velocidade na análise e liquidação de sinistros.

FIGURA 14

Ilustração da Aplicação de Monitoração e Registro no Blockchain ao Longo da Cadeia Logística



Fonte: Everis Consultoria

CLOUD COMPUTING

Cloud computing, ou computação em nuvem, é uma tecnologia que permite oferecer serviços de armazenamento e processamento de informações e reduzem a necessidade das empresa terem sistemas de computação físicos em suas instalações. Utilizando a internet, as empresas podem usar computadores localizados em qualquer lugar (basta ter o endereço dele para ter acesso) e, em suas instalações ficam apenas os computadores de acesso à rede. Os seus aplicativos e seus dados ficam na nuvem em empresas que oferecem esses serviços como por exemplo a Amazon, IBM e Microsoft.

Essas empresas possuem um local físico protegido com ar condicionado, sistemas de emergência de energia e proteções contra a invasão pela rede. A segurança nesse tipo de serviço é fundamental.

A tecnologia do *Cloud Computing* tem se mostrado largamente vantajosa para suportar questões de segurança e privacidade. O modelo descrito a seguir foi resultado de uma revisão sistemática da literatura na qual foram pesquisados 110 artigos a respeito do uso dessa ferramenta, apontando para um notável progresso. Os autores (AZEEZ; DER VYVER, 2019) elencaram os principais pontos que apareceram nesta revisão:

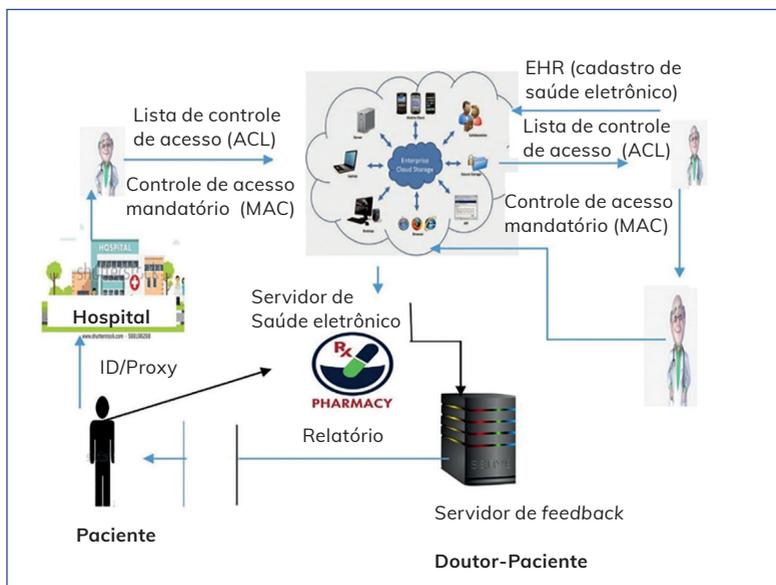
A auditoria ajudará a garantir a segurança e a privacidade na *e-Health* (saúde eletrônica). Este processo através da auditoria ajudará a localizar e identificar qualquer forma de má conduta que possa afetar a solução de *e-Health*. Portanto, a auditoria deve ser considerada como uma nova direção de pesquisa para soluções da *e-Health* (saúde eletrônica).

A partir das literaturas disponíveis e revisadas, descobriu-se que a maioria das soluções da saúde eletrônica usa esquema de criptografia para garantir e alcançar segurança e privacidade, e que o foco está em criptografar apenas as partes ou seções que revelam as informações sobre o usuário do *e-Health*;

Com base nas literaturas revisadas, notou-se que algumas soluções adotavam diferentes respostas de controle de acesso, como: RBAC – *Role Based Access Control*, (controle de acesso baseado no papel), ABAC (controle de acesso baseado no atributo) e ABE (criptografia baseada em atributos), MAC (controle mandatório de acesso) e DAC (controle de acesso discricionário). Esses modelos terão melhor desempenho se forem hibridizados a formar um modelo único para garantir a segurança e a privacidade em saúde, conforme **Figura 15**.

FIGURA 15

Arquitetura de Segurança Proposta para Saúde Eletrônica



Fonte: AZEEZ; DER VYVER, 2019

Case de Cloud Computing aplicado em seguros

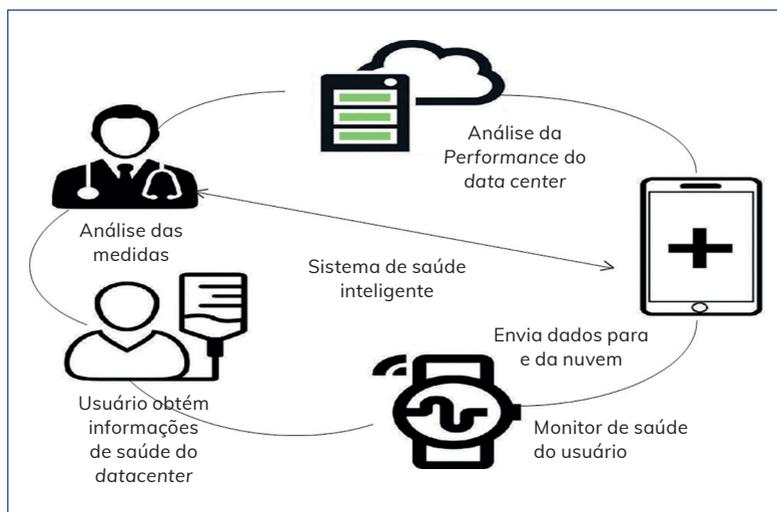
Essa tecnologia tem sido utilizada em combinação com as demais. Desta forma, observa-se que não existe um caso específico de negócios com foco no *Cloud Computing*. Um exemplo é o case ilustrado pela **Figura 15**, em que uma plataforma de segurança de saúde é construída por meio da tecnologia *Cloud Computing* e que pode ser aplicada com benefícios para o seguro saúde.

INTERNET DAS COISAS

A internet das coisas, ou IoT (*Internet of Things*), está mudando o estilo de vida em nossa sociedade, de tal forma que alguns de seus aplicativos são usados na automação doméstica, sistemas de monitoramento de saúde, sistemas de rastreamento de condicionamento físico, proteção ambiental e cidades inteligentes. As aplicações da IoT na área da saúde têm demonstrado uma melhoria de bem-estar para as pessoas. Muitos dispositivos sem fio estão sendo desenvolvidos para investigar o status do estado físico de uma pessoa. Como a IoT é um dispositivo no qual objetos diferentes se intercomunicam através de sensores, há CPUs que prestam um serviço significativo ao sistema de saúde inteligente descrito, conforme mostra a **Figura 16**.

FIGURA 16

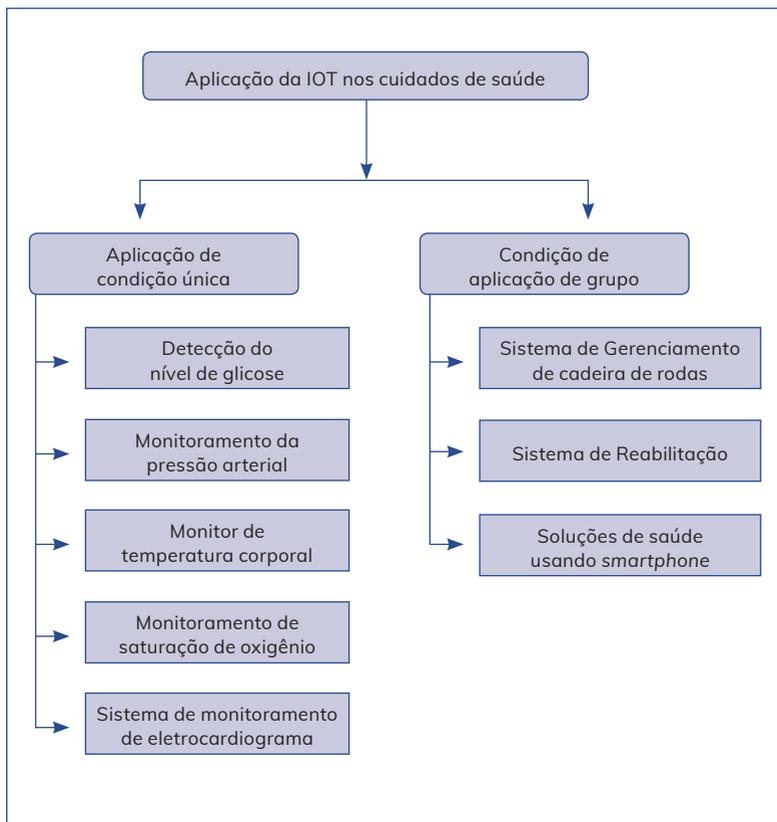
Aplicações da IOT em Cuidados de Saúde



Fonte: Adaptado de NAZIR et al., 2019

Os aplicativos de assistência médica propiciam que os pacientes e idosos possam viver de forma independente. Os sensores de IoT são usados para verificar e registrar constantemente o status da sua saúde e enviar avisos em caso de condições irregulares detectadas. Se algum problema de pequena gravidade foi percebido, a aplicação da IoT pode aconselhar um tratamento adequado ao paciente. Os aplicativos de saúde baseados na IoT são divididos em duas grandes categorias: aplicativos de condição única e aqueles de condição em grupo, como mostrado na **Figura 16**.

- i. Aplicações de condição única são desenvolvidas para uma doença específica.
- ii. Aplicativos de condição em grupo: a condição em cluster de aplicativos pode tratar certas doenças em conjunto (NAZIR et al., 2019) conforme ilustra a **Figura 17**.

FIGURA 17**Classificação da Aplicação da IOT Baseada nos Cuidados de Saúde**

Fonte: Adaptado de NAZIR et al., 2019

Além das vantagens da IoT, alguns desafios também existem e precisam ser resolvidos. Algumas dessas questões ligadas a dispositivos IoT são:

1. Gerenciamento de dados. Este processo resulta em uma enorme quantidade de dados que precisam ser armazenados e processados adequadamente.
2. Privacidade e segurança. A IoT melhora a produtividade e a qualidade de vida das pessoas. Esse tipo de benefício aumenta os possíveis ataques e cria um caminho para hackers.
3. IoT é a fonte de alimentação contínua para mantê-los interconectados. Deve-se saber que a comunicação entre os dispositivos é principalmente uma tarefa que consome energia.

Case de internet das coisas aplicado em seguros

1. **Nome do case:** Carro conectado com pagamento por uso.
2. **Informações da empresa:** Grande seguradora na Espanha de seguros gerais.
3. **Conexão com a tecnologia:** Monitoramento do veículo com IOT.
4. **Informações do case:** aplicado no negócio de seguros de automóveis com pagamento do prêmio por uso e por padrão de dirigibilidade. Muitos clientes questionam o porquê de se pagar seguro de automóvel por um ano, sendo que a maioria do tempo o automóvel não está sendo usado. A introdução de dispositivos de monitoramento

do veículo com IOT permite novos modelos de negócio, como tal pagamento por uso e redução do sinistro por padrão de dirigibilidade, incluindo gameficação por pontos obtidos através de bons padrões de condução, conforme a **Figura 18**.

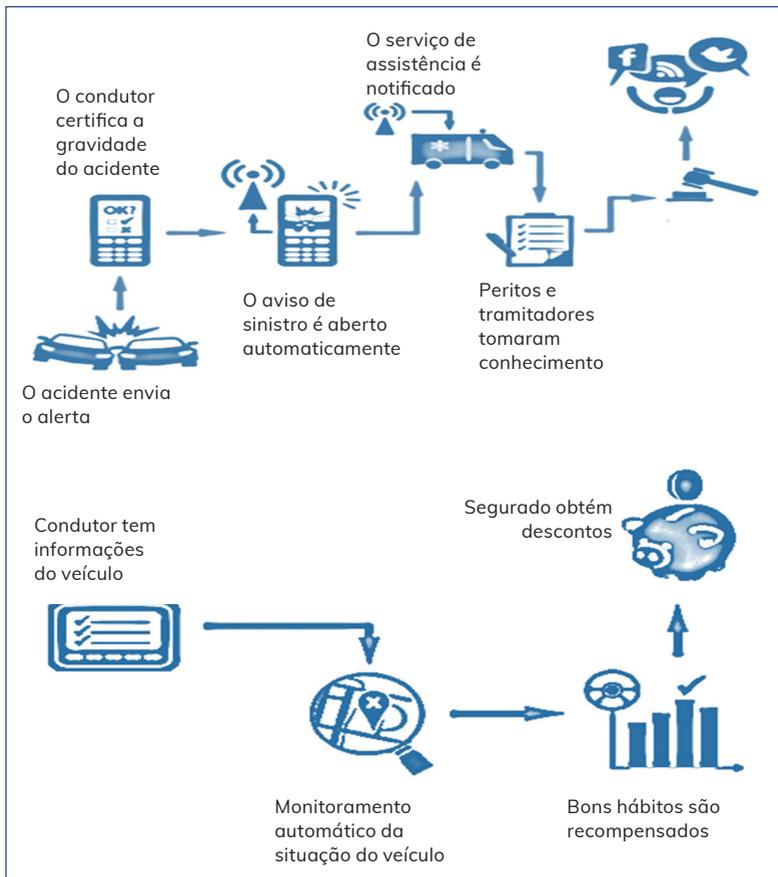
Os benefícios apontados foram em três dimensões:

- a) **Incremento da segurança:** chamadas de socorro e assistência automáticas por detecção de freadas bruscas ou impactos. Padrão de direção menos agressivo por conta do monitoramento. Alarmes georreferenciados para situações de perigo.
- b) **Preço dinâmico:** traz benefício ao cálculo atuarial, uma vez que se tem medição contínua do risco e se pode validar premissas do preço. Benefício ao segurado que tem redução de custo, quer seja pelo baixo uso ou por dirigir bem.
- c) **Serviços adicionais:** detecção proativa de falhas de motor, pedidos de assistência, monitoramento de chegada de guinchos, saúde da bateria, localização de serviços.

Os benefícios totais em termos quantitativos foi uma redução de 94 euros por veículo, comparando-se a carteira sem monitoramento com a nova carteira de carro conectado, somando-se a redução de sinistros e eventos de assistência.

FIGURA 18

Processo de Sinistros nas suas Várias Etapas de Forma Automatizada Através do Uso da IOT



Fonte: Everis Consultoria

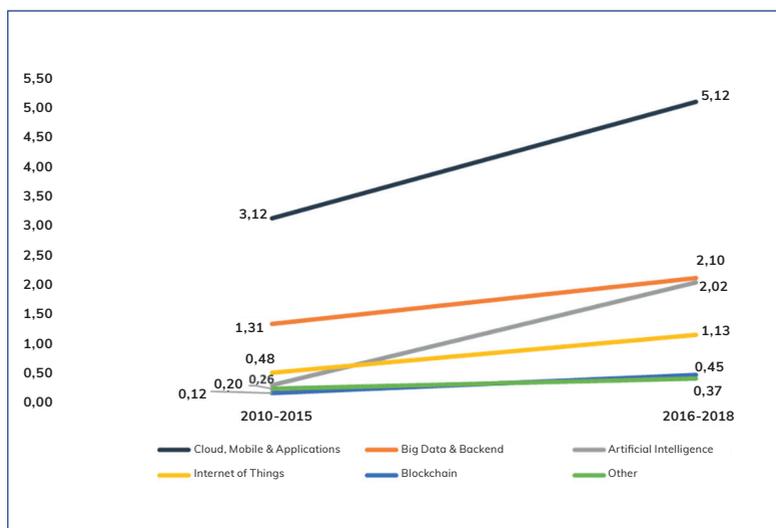
ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DE INVESTIMENTOS EM STARTUPS DE SEGUROS

Neste item será abordado um estudo da Everis que mostra os investimentos das insurtechs nas tecnologias emergentes, conforme mostra o **Gráfico 1**.

1. Estudo Insurtech Outlook da Everis com a análise do panorama de inovação em seguros. Análise dos investimentos em startups de seguros (insurtechs) com base nas tecnologias adotadas por essas empresas.

GRÁFICO 1

Evolução dos Investimentos em Insurtechs por Tecnologia
\$ Bilhões (2010-2018)



Varição nos investimentos em % e US\$ nos períodos de 2010-2015 até 2016-2018.
Fonte: Everis Consultoria

2. Metodologia: informações de casos de investimento divulgados no mercado, provenientes da base de dados da Everis, com mais de cinco milhões de startups, em que se analisou o segmento de seguros.
3. Observa-se que as três primeiras tecnologias em termos de volumes de investimentos são: *Cloud, Mobile & Applications, Big Data* e *Artificial Intelligence*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desafios do mercado segurador são muito grandes num setor que se modifica e demanda novos posicionamentos estratégicos. Neste texto apresentamos várias tecnologias emergentes que fornecem soluções, geram uma aproximação e conveniência com o cliente. No entanto, usufruir dos benefícios de tais tecnologias também demanda novos processos organizacionais e, essencialmente, um ambiente favorável à inovação. Esses processos devem envolver inicialmente a alta gerência, mas é fundamental que contemplem também toda a empresa. Escolher a tecnologia adequada para empresa requer uma visão estratégica correta do setor, dimensão da empresa e estágio de maturidade da tecnologia, bem como uma análise adequada de um *business case*. Todas essas tecnologias ainda estão em evolução e, portanto, precisam ser acompanhadas para que a decisão de sua adoção ocorra no momento adequado para a empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM-KALFON, Pauline; SELSABILA, El Moutaouakil. A Catalyst for New Approaches in Insurance. **Blockchain, a catalyst for new approaches in insurance**. [S. l.], p. 6-44, 2018.

AZEEZ, Nureni Ayofe; DER VYVER, Charles Van. Security and privacy issues in e-health cloud-based system: A comprehensive content analysis. **Egyptian Informatics Journal**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 97-108, 2019.

DOI: 10.1016/j.eij.2018.12.001. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eij.2018.12.001>. Acesso em: 25/01/2020.

BOULTON, Clint. Lack of big data talent hampers corporate analytics. CIO. **United States**. December 2015. Disponível em: <https://www.cio.com/article/3013566/lack-of-big-data-talent-hampers-corporate-analytics.html>. Acesso em: jan. 2020.

BUSH, Noel. A Conversation with Dr. Richard Wallace. **A.L.I.C.E AI Foundation**. 2001. Disponível em: <https://www.medienSprache.net/archiv/pubs/2762.html>. Acesso em: fev. 2020.

COOPER, Robert G. Stage-Gate Systems. A New Tool for Managing New Products. **Business Horizons**, [S. l.], v. 33, n. 3, p. 44-54, May-June 1990.

DANTCHEVA, Antitza; ELIA, Petros; ROSS, Arun. What else does your biometric data reveal? A survey on soft biometrics. **IEEE Transactions on Information Forensics and Security**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 441-467, 2016.

EDGETT, Scott J. Idea-to-Launch (Stage-Gate) Model: An Overview. **Stage-Gate International**, [S. l.], p. 1-5, 2015.

EVERIS. Consulting, Transformation, Technology and Operations. **Site**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.everis.com/global/em>. Acesso em: fev. 2020.

FRANKEN, Remy et al. Ranking of human risk assessment models for manufactured nanomaterials along the Cooper stage-gate innovation funnel using stakeholder criteria. **NanoImpact**, [S. l.], v. 17, November 2019, p. 100191, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.impact.2019.100191>. Acesso em: fev. 2020.

GANTZ, R; REINSEL, D. Extracting value from chaos. **IDC iView**. 2011.

GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio; PRANTEDA, Chiara; SANTAMARÍA, Víctor. Blockchain and smart contracts for insurance: Is the technology mature enough? **Future Internet**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 8-13, 2018.

GEICO.COM. Explore Augmented Reality With The GEICO Mobile App. **Site**. Disponível em: <https://www.geico.com/living/saving/your-policy/geico-explore/>. Acesso em 18 abr. 2020.

GEORGE, Gerry; OSINGA, Ernst; LAVIE, Dovev; SCOTT, Brent. Big data and data science methods for management research. **Academy of Management Journal**, [S. l.], v. 59, n. 5, p. 1493-1507, 2016.

GOLSTEIN, Bernard **“AI is the new electricity”**: From revolutionary to foundational. 2018. Disponível em: https://www.linkedin.com/pulse/ai-new-electricity-part-1-from-revolutionary-bernard-golstein?trk=portfolio_article-card_title. Acesso em: jan. 2020.

KOENKER; KEATING; ALILIO; ACOSTA; LYNCH; NAFO-TRAORE. **Strategic roles for behaviour change communication in a changing malaria landscape**. 2014. Disponível em: <http://www.malariajournal.com/content/pdf/1475-2875-13-1.pdf>. Acesso em: jan. 2020.

IBM BRASIL. **Machine Learning e Ciência de dados com IBM Watson**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/analytics/machine-learning>. Acesso em: jan. 2020.

JAVATPOINT. Types of Artificial Intelligence. **Site**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.javatpoint.com/types-of-artificial-intelligence>. Acesso em: jan. 2020.

JAYANTHI, N.; KALA, I.; SUNANTHA, P. S.; SUKRA, A. Vehicle Insurance Calculator Using Augmented Reality. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTING AND COMMUNICATION SYSTEMS, 5., 2019, Tamil Nadu, India. **Anais...** Tamil Nadul: ICASS, 2019. p.766-770.

LECUN, Yann; BENGIO, Yoshua; HINTON, Geoffrey. Deep Learning. **Nature**, 521, p.436-444. 2015. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature14539#citeas>. Acesso em: jan. 2020.

LYNCH, Shana. **Andrew Ng**: Why AI is the new electricity. March 11, 2017. Disponível em: <https://www.gsb.stanford.edu/insights/andrew-why-ai-new-electricity>. Acesso em: jan. 2020.

MCAFEE, Andrew; BRYNJOLFSSON, Erik. Big Data: The Management Revolution. **Harvard Business Review**. Oct 2012. Disponível em: <https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution>. Acesso em: jan. 2020.

MALVIYA, Tarun. A multi-dimensional business strategy model for effective decision making: A holonic representation of enterprises. In: 2017 IEEE

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SYSTEMS ENGINEERING, ISSE 2017 – PROCEEDINGS 2017, **Anais [...]Vienna: IEE, 2017, p. 1-6.** Disponível em: DOI: 10.1109/SysEng.2017.8088297. Acesso em: jan. 2020.

MORAIS, Elisângela M. **O uso de Big Data Analytics e Inteligência Artificial como estratégia competitiva.** 2020. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – UNIP, 2020.

NAZIR, Shah; ALI, Yasir; ULLAH, Naeem; GARCÍA-MAGARIÑO, Iván. Internet of Things for Healthcare Using Effects of Mobile Computing: A Systematic Literature Review. **Wireless Communications and Mobile Computing**, [S. l.], v. 2019. Disponível em: DOI: 10.1155/2019/5931315. Acesso em: jan. 2020.

NGUYEN, Thuan. A Framework for Five Big V's of Big Data and Organizational Culture in Firms. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIG DATA. 2018. **Anais...** Seattle: IEEE, 2018.

PENN, Jonnie. **The Forgotten Histories of Artificial Intelligence.** University of Cambridge. February, 2019. Disponível em: https://ec.europa.eu/jrc/communities/sites/jrccties/files/15_penn.pdf. Acesso em: jan. 2020.

PRADO, Jean. IA do Google aprende sozinha a jogar xadrez e vence campeão mundial. **Tecnoblog**. Disponível em: <https://tecnoblog.net/229517/alphazero-xadrez-ia-google> Acesso em: 17 abr. 2020.

RAY, Shaan. **History of AI.** Aug 2018. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/history-of-ai-484a86fc16ef>. Acesso em: jan. 2020.

REYNOSO, Rebecca. A Complete History of Artificial Intelligence. **The history of artificial intelligence.** [S. l.], 2019.

RUBIN, Geoffrey D.; ABRAMSON, Richard G. Creating value through incremental innovation: Managing culture, structure, and process. **Radio-logy**, [S. l.], v. 288, n. 2, p. 330-340, 2018.

SAS. **Big Data Analytics:** What it is and why matters. [s.d.]. Disponível em: https://www.sas.com/pt_br/insights/big-data/what-is-big-data.html. Acesso em: jan. 2020.

SHANMUGAM, M.; SUDHA, M.; LAVITHA, K.; PRASANNA VENKATESAN, V.; KEERTHANA, R. **Research opportunities on virtual reality**

and augmented reality: A survey. In: 2019 IEEE International Conference on System, Computation, Automation and Networking. **Anais...** [S.l.]: ICSCAN, 2019. Disponível em: DOI: 10.1109/ICSCAN.2019.8878796. Acesso em: jan. 2020.

TALIP, Bakhreza A. Dimension of structural usability for Augmented Reality system. **ICOS 2015 – 2015 IEEE Conference on Open Systems**, [S. l.], n. V, p. 34-39, 2016. Disponível em: DOI: 10.1109/ICOS.2015.7377274. Acesso em: jan. 2020.

TERRA, José Claudio (Coord.); FREDERICK, Bjorn; ROMÃO, Mariah; MANHÃES, Maurício; LEONARDI, Suzana. **Dez dimensões da gestão da inovação:** uma abordagem para transformação organizacional. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

TOMICIC, Igor; GRD, Petra; BACA, Miroslav. A review of soft biometrics for IoT. In: INTERNATIONAL CONVENTION ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY, ELECTRONICS AND MICROELECTRONICS, 41., 2018. **Proceedings...** [S. l.], 2018. p. 1115-1120.

TURING, A.M. Computing Machine and Intelligence. **Mind**, New Series. V. 59, n.236, Oct 1950. Oxford: Oxford University Press, 1950. p. 433-460. Disponível em: <https://phil415.pbworks.com/f/TuringComputing.pdf> . Acesso em: jan. 2020.

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. **History of artificial Intelligence**. [s.d.]. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_artificial_intelligence. Acesso: jan. 2020.

ZILLS, Shivon; CHAM, James. The Competitive Landscape for Machine Intelligence. **Harvard Business Review**, nov.2016. Disponível em: <https://hbr.org/2016/11/the-competitive-landscape-for-machine-intelligence>. Acesso em: 20 abr. 2010.

Agradecimento: À Everis – Consulting, Transformation, Technology and Operations, na figura do responsável pela consultoria de negócios e tecnologia para seguros da Everis nas Américas, pelo compartilhamento de cases de negócios com aplicação das tecnologias emergentes.