

pro

ces



v.7

SOS



da



i



no

va

ção

Paulo Reis



processos de inovação

conceitos, oportunidades & desafios

volume 07

Paulo Reis



O AUTOR responsabiliza-se inteiramente pela originalidade e integridade do conteúdo desta OBRA, bem como isenta a EDITORA de qualquer obrigação judicial decorrente de violação de direitos autorais ou direitos de imagem contidos na OBRA, que declara sob as penas da Lei ser de sua única e exclusiva autoria.

Processos de inovação
Conceitos, oportunidades & desafios
Volume 07

Copyright © 2022, Paulo Reis
Todos os direitos são reservados no Brasil

Impressão e Acabamento: Pod Editora
Rua Imperatriz Leopoldina, 8/1110 – Pça Tiradentes
Centro – 20060-030 – Rio de Janeiro
Tel. 21 2236-0844 • atendimento@podeditora.com.br
www.podeditora.com.br

Diagramação:
Pod Editora

Revisão:
Raphael da Silva Cavalcante e Aryanne de Souza Siqueira

Nenhuma parte desta publicação pode ser utilizada ou reproduzida em qualquer meio ou forma, seja mecânico, fotocópia, gravação, etc. – nem apropriada ou estocada em banco de dados sem a expressa autorização do autor.

**CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ**

R312p

Reis Filho, Paulo
Processos de inovação : conceitos, oportunidades & desafios, volume 07 / Paulo Reis. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Pod, 2022.
288 p. ; 20 cm.

Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5947-173-7

1. Empreendedorismo. 2. Criatividade nos negócios. 3. Inovação. I. Título.

22-80518

CDD: 658.4063
CDU: 005.342



Sumário

Capítulo 1	Computação Quântica	p. 12
Capítulo 2	<i>Blockchain</i>	p. 31
Capítulo 3	Da Transformação Digital à Automação Inteligente	p. 49
Capítulo 4	Formas de Mapear a Complexidade	p. 76
Capítulo 5	Pequenas Cidades e a Inovação Aberta, a Perspectiva dos <i>Living Labs</i>	p. 111
Capítulo 6	Sala de Convergência e Inteligência de Dados	p. 146
Capítulo 7	<i>Startup</i> Focada em Dados Inteligentes	p. 164
Capítulo 8	Pensar, Projetar, Configurar...	p. 214
Capítulo 9	Desenvolvimento Econômico das Cidades	p. 240
Capítulo 10	Crescimento por meio dos Processos de P&D	p.268

Apresentação

A série Processos de Inovação tem reunido um conjunto de textos que forma um material híbrido, entre o estudo e o ensaio. Os ensaios orientam-se à construção reflexiva sobre determinado tema, ou na articulação de mais de um tema, sem a pretensão de uma imersão investigativa extrema e com a liberdade de abordagens mais subjetivas – onde o texto tende a ficar entre a crítica, a reflexão, a didática e a provocação. O livro é a reunião de Artigos Técnicos produzidos, hoje, na Divisão de Integração Acadêmica – **DINAC/PR2**, mais especificamente na Coordenação de Difusão da Ciência e da Inovação – **CDCI**.

Os Artigos Técnicos são resultantes das inquietações, provocações e mobilizações que ocorrem durante as várias formas de interação com alunos, pesquisadores e projetos. Os artigos buscam cumprir, também, o papel de difusão científica à medida que aborda e traz para a reflexão distintas perspectivas sobre a produção e a disseminação de conhecimento.

De alguma forma, portanto, os artigos estão associados às tendências presentes na superfície dos processos de interação. Assim, os conteúdos são direcionados ora por demandas de alunos e pesquisadores, ora por desafios conceituais emergentes, que tendem a se tornar discurso recorrente nos corredores da ciência e da academia.

Como designer, pesquisador, professor e consultor, empreendo de distintas formas e em variadas áreas. Tenho, portanto, como conduta profissional, uma visão multifacetada das coisas. Procuro observar a realidade com diferentes lentes. Experimento o uso de diferentes ‘chapéus’.

Digo isso porque, apesar dos indicadores parecerem apontar para um sentido, percebo que os candidatos a empreender negócios, de forma geral, tem pouquíssima noção da complexidade que envolve o ‘empreender’. Pela minha experiência com alunos de graduação, MBAs,

mestrados e doutorados, acredito que os números apontem mais uma intenção de se conquistar uma posição produtiva na sociedade, uma alternativa à carência de vagas no mercado de trabalho do que, realmente, investir no desafio de construir um negócio, ou investir em uma nova ideia.

Assim, na verdade, vejo esses indicadores com preocupação. Empreender em um negócio pressupõe uma enorme pesquisa do ambiente de negócios do setor produtivo no qual se pretende inserir, ou seja, é preciso conhecer o histórico, a dinâmica, o clima competitivo, os recursos críticos fundamentais, além das dimensões econômicas, políticas e legais. Em um segundo momento, uma vez que o 'dever-de-casa' tenha sido feito, o candidato a empreender deve perceber as competências fundamentais que possui e as que não possui, e criar estratégias para conquistá-las.

Aqueles que, realmente, têm a intenção de dedicar tempo, recursos e energia na intenção de empreender um negócio passam a entender que este universo é composto por planejamento, investimento, esforço e risco – riscos enormes – diferente da aura de *glamour* que se tenta associar a este fazer.

Considero a universidade o lugar ideal para se ter acesso aos conhecimentos e às práticas necessárias para a construção de um agente empreendedor – mesmo que este não faça parte do corpo social de uma universidade. Existe uma quantidade gigantesca de pequenas oportunidades, presentes nos vários cursos, nos vários laboratórios e nos vários distintos formatos de interação oferecidos. Para aqueles agentes proativos – que empreendem em estudos e nas oportunidades – a universidade é um verdadeiro laboratório vivo para experimentações e crescimento de competências.

Como disse anteriormente, o universo de oportunidades é vastíssimo. Os alunos de uma universidade federal, por exemplo, têm acesso a estudar e aprender um leque de disciplinas, que vai da nanotecnologia à gastronomia, da *machine learning* à arqueologia, ou seja, para aqueles que buscam por conhecimento, vejo uma gama enorme de oportunidades – nesse caso, as eventuais dificuldades de recursos e infraestrutura não chegam a se configurar como fatores impeditivos.

Não vou negar, no entanto, as evidentes limitações que existem em boa parte da infraestrutura dos laboratórios, o que causa dificuldades para maiores avanços e investimentos em experimentos.

Mas, a grande dificuldade que percebo, em boa parte daqueles que querem empreender, é a falta de percepção do enorme aparato de oportunidades que estão disponíveis e não são acessadas. Por exemplo, as disciplinas básicas para qualquer um que queira empreender são aquelas associadas aos fazeres da administração, da economia, do design, da robótica, do comportamento social e da engenharia de produção que, com alguma articulação e proatividade, qualquer aluno teria acesso.

Considero a ação dos mentores, tutores e professores fundamental para auxiliar na formação dos empreendedores. Vale ressaltar, no entanto, que não existe mágica, não existe caminho fácil para absorver conhecimento. **Não existe atalho para construção de memórias e de experiências. Nem tudo é passível de ser acelerado.** A ideia da aceleração traz implícita a ideia de que existem atalhos – e que o trabalho intenso, com a organização, o planejamento e a maturação não são tão necessários. Os profissionais com mais experiência – inclusive experiência em experimentar – serão fundamentais, principalmente, no auxílio à construção das distintas – e possíveis – trajetórias de construção de competências. É o acúmulo de competências que vai mais bem capacitar este candidato a empreender.

Como dito, anteriormente, a inovação (e o empreendedorismo aí está embutido) é matéria da economia e trata, portanto, da produção de bens, de consumo, de mercado, da geração de empregos e de políticas industriais. Um dos grandes desafios é conseguir transmitir – para todos os tipos de atores – o tamanho da complexidade que permeia todo o sistema que envolve a inovação.

A **CDCI** tem como objetivo reunir, sob uma mesma plataforma, as temáticas da difusão do fazer científico, do desenvolvimento tecnológico e as consequentes diferentes formas de inovação. Para tanto, além dos livros – volumes impressos e digitais – desenvolvemos o **LabCen**, o **PCI** e a **RT5T**.

A prática de atuação nestes setores vem seguindo uma característica – de participação, apoio e fomento – que se mantém e se amplia de forma dinâmica. Exatamente por isso é natural que novas formas de atuação surjam, bem como novos horizontes de interesse e atenção.

Com a experiência acumulada dos últimos anos, foi ficando cada vez mais consolidada a percepção de que a forma mais eficaz de diminuir o *gap* de conhecimento sobre o fazer científico e a inovação seria por meio de uma estruturação de base, ou seja, na construção de uma cultura da inovação.

Em essência, esse trabalho tem se dado na forma de articulação entre os atores envolvidos conosco, seja em torno de uma ideia, seja na forma de disciplina ou projeto. Estas articulações ganharam distintas formas de atuação, uma vez que buscam se adequar a cada empreendimento apoiado alterando, assim, o tipo de papel exercido – ora direcionando os caminhos institucionais a seguir, ora contribuindo no planejamento de um projeto já existente, ora auxiliando no desenvolvimento de ideias em construção.

O formato destas atuações também vem se dando de maneira distinta e ganha formas diferenciadas, como: reuniões de *briefing*, mesas de discussões temáticas, visitas técnicas, palestras, *workshops*, consultorias, minicursos e até cursos formais em parceria com coordenações de graduação e pós-graduação.

Assim, com base na trajetória relatada, nas novas demandas que sempre surgem e com a sofisticação das parcerias que foram sendo estabelecidas vimos a oportunidade de estruturar a ideia de um laboratório onde pudéssemos, ali, agrupar informações, convergir esforços e gerar conteúdos com o objetivo de dar suporte aos esforços de articulação e apoio técnico que fazemos. Nasce a ideia do **Laboratório de Cenários / LabCen.**

Ao longo dessa trajetória, como dito, interagimos com diversos projetos e, principalmente, com os atores envolvidos. A partir destes foi se estabelecendo uma rede de articulação, a qual nos é fundamental para viabilizar nossas possibilidades de contribuir. Mas, mais que isso, alguns destes indivíduos passaram a conviver e participar, por vezes, de forma ativa e continuada em projetos. Pensando em manter maior proximidade com estes atores desenvolvemos o conceito de um tipo de relacionamento intelectual, onde ambas as partes – a CDCI e o indivíduo – se vissem beneficiados de alguma forma com troca de contribuições institucionais e intelectuais. Nasce a ideia do **Pesquisador Colaborador Independente / PCI**. As dinâmicas desenvolvidas são variadas na forma, mas, em essência, todas buscam trazer resultados tangíveis como percepções contextuais, desenhos situacionais, mapas setoriais, registros de trajetórias profissionais/individuais, estruturas de mercado, entre outros. O conjunto desses resultados mostrou-se como preciosa fonte de informação, geração de conhecimento e efeito multiplicador, não só para os novos atores com os quais interagimos, mas, também, para aquela rede de articulação desenvolvida. Nasce a ideia da **Revista Transmídia RT5Ts: Trajetórias, Tecnologias, Tendências, Trabalho e Transformação**.

Capítulo 1

Computação Quântica¹

Em um sistema de computação tradicional os processos de cálculo ocorrem com base em *bits* – representados pelos códigos 0 ou 1. Na computação quântica, o processo é feito por *qubits* – *bits* quânticos – onde vários processos de cálculo e armazenamento ocorrem ao mesmo tempo. Como disse Martin Giles – chefe do escritório de São Francisco da MIT Technology Review – “se você tem um computador de dois *qubits* e você

¹ Como citar: REIS FILHO, P. Processos de Inovação: conceitos, oportunidades e desafios. Laboratório de Cenários / Coordenação de Difusão da Ciência e da Inovação - CDCI/DINAC/PR2/UFRJ. RJ: Editora POD, 2022.

adiciona dois *qubits*, terá um computador de quatro *qubits*, mas não vai dobrar a potência do computador – vai fazer com que ele cresça exponencialmente”.

A perspectiva é de que a computação quântica possa acelerar as pesquisas científicas em distintas áreas, como na descoberta de novos materiais e medicamentos, na cura de doenças, na segurança de sistemas financeiros, complexos meteorológicos, nas soluções logísticas, na minimização de riscos, na eficiência de processos da inteligência artificial, etc.

Na mecânica quântica cada partícula pode ser descrita como uma partícula ou uma onda, o que conforma uma inquietação científica. Essa dualidade onda-partícula acaba por caracterizar uma incapacidade conceitual para se descrever, com precisão, o comportamento dos objetos em escala quântica.

Parece que devemos usar às vezes uma teoria e às vezes a outra, enquanto às vezes podemos usar qualquer uma. Estamos diante de um novo tipo de dificuldade. Temos duas imagens contraditórias da realidade; separadamente nenhum deles explica completamente os fenômenos da luz, mas juntos eles fazem (EINSTEIN & INFELD, 1938)

Se *elétrons* ou *fótons* podem estar em dois estados ao mesmo tempo – fenômeno chamado **superposição**² –, então um agregado de partículas também pode ocupar dois lugares ao mesmo tempo³. Essa característica, que acaba por permitir a utilização de ‘atalhos’ lógicos, implica na realização de cálculos mais rápidos.

Além da sobreposição, o **entrelaçamento** acelera ainda mais os cálculos dos computadores quânticos. Mesmo sem conexão física, os *qubits* podem dar ‘saltos lógicos’ interagindo, mobilizando, influenciando ou afetando uns aos outros causando, na prática, reação instantânea nos outros *qubits* do sistema, o que multiplica, ainda mais, a capacidade de processamento.

A computação quântica teve iniciado seu desenvolvimento, no início dos anos 1980, pelos físicos Paul Benioff, Richard Feynman e Paul Benioff que, em síntese, apostaram no desenvolvimento de um modelo mecânico quântico da máquina de Turing, mirando a potencialidade de simulações complexas. As pesquisas de David Deutsch, poucos anos depois,

² Max Planck, Albert Einstein, Louis de Broglie, Arthur Compton, Niels Bohr, Erwin Schrödinger, entre outros, ajudaram a conformar a teoria que sustenta que todas as partículas exibem uma natureza de onda e vice-versa.

³ Em um artigo publicado em 23/09/19, na revista Nature Physics, Yaakov Y. Fein, Philipp Geyer, Patrick Zwick, Filip Kiałka, Sebastian Pedalino, Marcel Mayor, Stefan Gerlich & Markus Arndt, fizeram com que moléculas compostas de até 2.000 átomos ocupassem dois lugares no espaço, ao mesmo tempo. <<https://www.nature.com/articles/s41567-019-0663-9>>.

avançaram com o desenvolvimento de algoritmos quânticos, lançando as bases da teoria quântica e da computação quântica.

A essência fundamental do computador quântico é sua qualidade/capacidade de armazenar e processar dados em um mesmo 'lugar', explorando a **interferência** quântica. O fenômeno, que caracteriza a **superposição** de duas ou mais ondas num mesmo 'lugar', como posto por Young & Kelland (1807), pode ter um caráter de aniquilação - quando as fases não são as mesmas (interferência destrutiva) -, ou pode ter um caráter de reforço - quando as fases combinam (interferência construtiva).

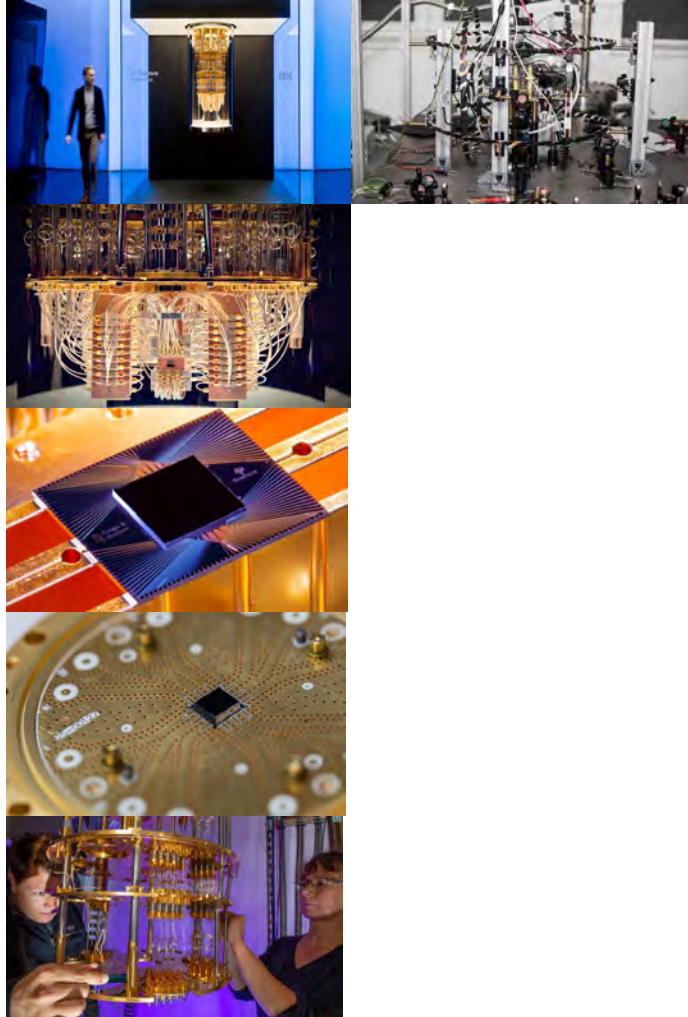
O núcleo fundamental da computação quântica é armazenar informações em estados quânticos de matéria e usar operações de padrão quântico para computar essas informações, aproveitando e aprendendo a 'programar' interferência quântica. Um exemplo inicial de interferência de programação para resolver um problema considerado difícil em nossos computadores convencionais foi feito por Peter Shor em 1994 para um problema conhecido como *factoring*. A resolução de *factoring* traz consigo a capacidade de quebrar muitos de nossos principais criptosistemas públicos subjacentes à segurança do *e-commerce* hoje, incluindo RSA e Criptografia da Curva Elíptica. Desde então, algoritmos de computador quântico rápidos e eficientes foram desenvolvidos para muitas de nossas tarefas clássicas difíceis: simular sistemas físicos em química, física e ciência dos materiais, procurar um banco de dados não ordenado, resolver sistemas de equações lineares e aprendizado de máquina (MICROSOFT, 2021)

Os computadores quânticos têm como base uma estrutura de ‘sensoriamento quântico’, que deve ser capaz de entender o que ocorre num sistema quântico. Para Degen et al (2016), o sensoriamento quântico busca medir propriedades quânticas “(...) como frequência, aceleração, taxas de rotação, campos elétricos e magnéticos, ou temperatura com a maior precisão relativa e absoluta”.

Para Robert Sutor⁴, “potencialmente, poderemos ter avanços químicos nos próximos 10 ou 15 anos como descobrir um remédio para alguma doença hoje sem cura”. Essa nova perspectiva, já em uso comercial, vem representar um enorme avanço científico e tecnológico, ao mesmo tempo que traz uma intensa competição pelo protagonismo.

Empresas, gigantes globais, como suporte fundamental dessa competição, estão desenvolvendo computadores quânticos, como a Google, a IBM, a Intel, a Amazon, a HP, Alibaba, a Microsoft e a Honeywell, entre outras.

⁴ Vice-presidente de pesquisa quântica da IBM.



Fonte: 1) IBM Q System One; 2) Honeywell System Model H1; 3) Jiu Zhang; 4) Google Sycamore; 5) Rigetti 19Q; 6) Intel Tangle Lake;

Em um futuro (muito) próximo, as imagens acima serão quase risíveis, porém, o estágio atual é de experimentações, descobertas e aprendizagem; envolve investimentos dos governos e das grandes empresas que, em ambos os casos, buscam vantagens competitivas e (re)posicionamentos estratégicos.

Ulisses Mello⁵ destaca as metas de alguns clientes da Q System One da IBM: a JP Morgan busca maneiras de aumentar a segurança de dados e proporcionar maior precisão nas estratégias de investimento; a Samsung busca produzir *chips* mais potentes com componentes microeletrônicos e uma nova geração de isolantes de calor; a Exxon Mobil busca modelar elementos químicos para tornar os catalisadores mais eficientes e diminuir a emissão de CO2 na atmosfera.

Geopolítica e Computação Quântica

A geopolítica caracteriza as relações, interligações e posicionamentos estratégicos internacionais dos estados. Dessa forma, a perspectiva geopolítica trata do estabelecimento comparativo das estruturas de força/poder entre os países, observando características, conjunturas, soberanias e posturas.

⁵ Diretor do Laboratório de Pesquisas da IBM Brasil, em ARROYO, 2019.

A geopolítica caracteriza-se pelo poder de pressão e persuasão entre as nações, normalmente evidenciadas nas relações e barganhas comerciais e territoriais – ou seja, esses instrumentos de pressão atuam influenciando e direcionando as tomadas de decisão das distintas nações. O poder de pressão é exercido pela força – pela demonstração e, decorrente, percepção de força. Assim, historicamente, as nações buscam tecnologias e conhecimentos capazes de lhes permitir o desenvolvimento de instrumentos e artefatos bélicos – para proteção e ataque. Hoje, no entanto, cada vez mais, é o domínio científico e tecnológico em torno do conhecimento que vai determinar o posicionamento geopolítico.

A geopolítica, como fenômeno em permanente redesenho trata, de certa forma, da competição pela liderança, prestígio e protagonismo econômico mundial. Na **nova economia** esse protagonismo se direciona para o domínio – tecnológico e comercial – do *Big Data*, da Internet das Coisas, da Inteligência Artificial, da *Cloud Computing*, da Indústria 4.0 e, principalmente, da inteligência exponencial prometida pela Computação Quântica. A corrida que se verifica em torno das tecnologias da **nova economia** é decisiva para lidar com os desafios, cada vez mais complexos, que se desenham no futuro próximo.

O Relatório da National Academies of Sciences (2019) dos E.U.A. traz importante declarações, como esta do *Key Finding 7*:

Embora a viabilidade de um computador quântico em larga escala ainda não seja certa... A pesquisa de computação quântica tem claras implicações para a segurança nacional. Mesmo que a probabilidade de criar um computador quântico em funcionamento fosse baixa, dado o interesse e o progresso nesta área, parece provável que essa tecnologia seja desenvolvida ainda mais por alguns estados-nação. Assim, todas as nações devem planejar um futuro de maior capacidade de QC. A ameaça à criptografia assimétrica atual é óbvia e está impulsionando os esforços para a transição para a criptografia pós-quântica(...) Mas as implicações da segurança nacional transcendem essas questões. Uma questão maior e estratégica é sobre a futura liderança econômica e tecnológica(...) (NASEN, 2019, p.7-20)

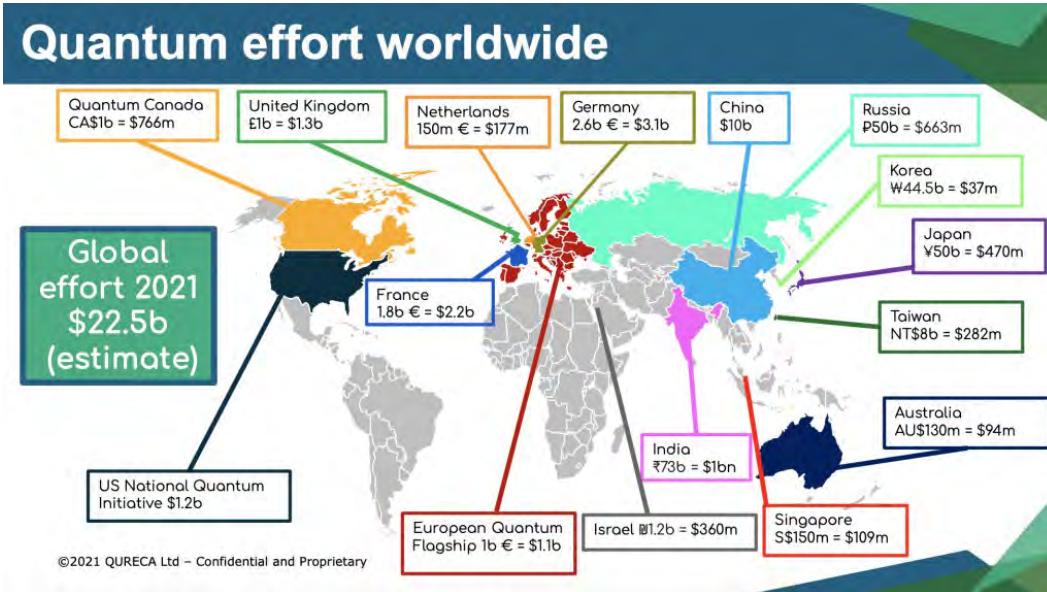
Com base no Relatório *Quantum Resources and Carrers*,⁶ em 2021, apontamos os objetivos gerais que mobilizam o direcionamento de recursos na nova tecnologia:

⁶ <https://www.quireca.com/>.

- Desenvolvimento de capacidade tecnológica, para garantir autonomia;
- Estimulo de aplicações e oportunidades de mercado;
- Investimento em capacitação local – educação, conhecimento e habilidades;
- Discussão local sobre a criação de novo contexto social e regulatório;
- Construção de Comunidade Global de desenvolvimento;
- Investimento em desenvolvimento de P&D e inovação;
- Desenvolvimento de ecossistemas – com foco na criação de mercados e infraestrutura;
- Construção de liderança e domínio no uso industrial/comercial de tecnologias quânticas;
- Estabelecimento de parcerias internacionais para garantir a segurança;
- Envolvimento da sociedade na direção do novo paradigma, suas perspectivas e oportunidades;
- Criação de ambientes eficazes para inovar no novo paradigma;
- Construção de estratégias para garantir a segurança dos sistemas locais;
- Estabelecimento de sistema de governança específico e eficaz.

A computação quântica tem potencial para expandir o conhecimento humano de forma nunca imaginada e, dessa forma, aqueles que dominarem este composto tecnológico teriam a capacidade de remodelar as relações globais estabelecidas. Este domínio teria capacidade de impactar todos os níveis de segurança de dados públicos, privados, regionais e globais, alterando e transformando os arranjos político-econômico de poder.

É uma corrida por posicionamento global empreendida por algumas nações, principalmente os Estados Unidos e a China. Na revolução quântica em andamento é difícil prever cenários futuros, ambos os países “reconhecem as promessas e perigos de uma revolução quântica e estão dobrando as estratégias para realizar seus benefícios enquanto mitigam seus riscos mais significativos” (Kitchen, 2020). O Relatório da Qureca mostra, ainda, os investimentos e os principais *players* da *Quantum Race*:



Fonte: Qureca, 2021.

Como ocorre com frequência nos desafios muito complexos, onde pouco se conhece sobre a dinâmica dos fenômenos e as variáveis são desconhecidas, a adoção de conceitos e vieses oriundos de distintas disciplinas passam a ser convenientes para a identificação/definição de campos, viabilizando alguns entendimentos.

Assim, cada novo passo evolutivo, cada *feedback* vai contribuindo com o desenvolvimento e delineando um novo tipo de campo, inter e trans

disciplinar. Esses arranjos teóricos e experimentais – promovendo e provocando interseções e complementaridades – pressupõem a porosidade das fronteiras conceituais (originais), que acabam por se tornar o embrião de inovações.

A computação quântica traz a perspectiva de revolucionar e, portanto, reorientar as principais indústrias da economia, alterando o protagonismo das empresas e criando um novo marco histórico das relações internacionais.

Biondi et al. (2021) apontam que a tendência de continuidade dos investimentos no setor se estenderá para além de 2030.

As intensas pesquisas em andamento, por empresas privadas e instituições públicas, continuarão sendo centrais para o desenvolvimento do hardware quântico e a consequente efetivação de sua utilização.

Para tanto, destacam-se seis fatores críticos que determinarão o caminho da tecnologia para a comercialização: financiamento, acessibilidade, padronização, consórcios do setor, talentos e infraestrutura digital.

Parece claro que o setor, em conformação e amadurecimento, alcançará o domínio dessa tecnologia ao longo dos próximos anos. Fato que deve implicar atenção permanente dos gestores de todos os setores

produtivos. O Relatório da McKinsey (Biondi et al., 2021) de computação quântica indica seis passos para auxiliar os gestores a se prepararem para a revolução quântica:

1. Acompanhe os desenvolvimentos do setor e analise ativamente os casos de uso de computação quântica com uma equipe interna de especialistas em computação quântica ou colaborando com entidades do setor e ingressando em um consórcio de computação quântica;
2. Entenda os riscos, interrupções e oportunidades mais significativos em seus setores;
3. Considere se deve fazer parceria ou investir em players de computação quântica – principalmente software – para facilitar o acesso ao conhecimento e aos talentos;
4. Considere recrutar talentos internos de computação quântica. Mesmo uma pequena equipe de até três especialistas pode ser suficiente para ajudar uma organização a explorar possíveis casos de uso e avaliar possíveis investimentos estratégicos em computação quântica;
5. Prepare-se construindo uma infraestrutura digital que possa atender às demandas operacionais básicas da computação quântica;
6. Disponibilize dados relevantes em bancos de dados digitais e configure fluxos de trabalho de computação convencionais para estarem prontos para o quantum assim que um hardware quântico mais poderoso estiver disponível.

Quantum BR

INCT-IQ - UFRJ

O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Informação Quântica⁷ é um instituto de pesquisa nacional, fomentado pelo CNPq e pela FAPERJ e composto por 120 pesquisadores principais de 29 instituições de ensino superior e pesquisa do país, distribuídas em 13 estados e 25 cidades. Conta também com centenas de estudantes de pós-graduação e iniciação científica e dezenas de pós-doutores. O INCT-IQ tem como objetivo o desenvolvimento de pesquisas básicas que conduzam ao desenvolvimento de tecnologias de computação e comunicação quântica. Constitui-se em uma rede de grupos de pesquisa teóricos e experimentais que colaboram entre si em diferentes temas conectados à área de Informação Quântica. Principais Linhas de Pesquisa: Teoria de Informação Quântica; Criptografia Quântica e Comunicação Quântica; Ótica Quântica teórica, experimental e aplicada; Interface átomo-luz, Memória Quântica e Repetidores Quânticos; Computação quântica com RMN, átomos frios, condensados e ótica linear; Produção e detecção de fótons emaranhados e fótons únicos; Emaranhamento em variáveis

⁷ <https://inctiq.if.ufrj.br/about/>

contínuas e emaranhamento em sistemas de $d(>2)$ níveis; Computação quântica com matéria condensada; Correlações quânticas em sistemas atômicos de 'átomos gêmeos'; Eletrodinâmica quântica em cavidades; Dinâmica e medidas de emaranhamento; Termodinâmica Quântica; e Sistemas Quânticos Abertos.

LAQCC

O Latin America Quantum Computer Center (LAQCC) tem como objetivo disseminar a tecnologia quântica no país, impulsionar a capacitação de mão de obra e incentivar pesquisas científicas nos mais diversos setores empresariais. Será um centro de 'supercomputação', com capacidade para realizar estudos de impacto socioambiental, mapeamentos complexos, *roadmaps* tecnológicos e demais investigações em sistemas complexos de algoritmos e projetos de pesquisa aplicada. Membro da comunidade global de pesquisas em computação quântica, o LAQCC vai promover aplicações práticas, simulações e ensaios teóricos, além de treinamento de pesquisadores.

QuInTec

A Quantum Information Technologies (QuInTec) é conduzida por um time inicial de seis professores das universidades públicas de São Paulo que, com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de S. Paulo (Fapesp), pretende conectar empresas públicas, academia e setor privado. A ideia é promover a convergência de esforços e a interação entre pesquisadores na busca por aplicações e soluções práticas. O consórcio tem como meta, também, o fomento do empreendedorismo universitário na área.

DOBSLIT

A *startup* Dobslit iniciou as atividades, no ano de 2021, com a equipe inicial de Carlos Speglich, Rogerio Ruivo e Celso J. Villas-Boas (docente da Universidade Federal de São Carlos), com a perspectiva de desenvolver serviços de computação quântica para o setor produtivo: elétrico, segurança da informação, mercado financeiro etc. Segundo Ruivo:

Nosso trabalho é realizar um inventário em cada empresa, normalmente junto ao setor de P&D ou inovação, para descobrir processos e oportunidades de implementar os algoritmos que rodam nos computadores quânticos já existentes, criando aplicações criativas. Para as empresas, isso se traduz em posicionar-se

privilegiadamente ao já fazer uso dessa tecnologia, que no Brasil ainda é pouco conhecida por gestores e até por quem lida diretamente com inovação corporativa (SUPERA, 2021)

LNCC

O Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) é um instituto do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)⁸. O grupo de computação quântica do LNCC tem como missão desenvolver pesquisa, supervisionar estudantes de mestrado e doutoramento, buscar colaborações nacionais e internacionais a fim de aumentar a qualidade da pesquisa desenvolvida pelo grupo, propor novas técnicas e participar do desenvolvimento do *hardware* quântico.

Referências

ARROYO, P. A corrida pelo computador quântico. IstoÉ Dinheiro, 12/04/2019. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/a-corrida-pelo-computador-quantico/>.

BIONDI, M.; HEID, A.; OSTOJIC, I.; HENKE, N.; PAUTASSO, L.; MOHR, N.; WESTER, L.; ZEMMEL, R. Quantum computing use cases are getting real – what you need to know. McKinsey Digital Report. Dec.14, 2021.

DEGEN, C.; REINHARD, F.; CAPPELLARO, P. “Quantum sensing”, Submitted on 8 Nov 2016 (v1), last revised 6 Jun 2017.

⁸ Sede em Petrópolis/RJ – Rio de Janeiro. <http://qubit.lncc.br/?lang=pt>.

DEUTSCH, D. The Beginning of Infinity: Explanations That Transform the World. UK: Penguin Books, 2012.

EINSTEIN, A.; INFELD, L. The Evolution of Physics: The Growth of Ideas from Early Concepts to Relativity and Quanta. Cambridge University Press. Bibcode: 1938.

LAVADO, T. Computador quântico está à venda: entenda por que se vai ouvir falar cada vez mais dele. Portal G1. 02/02/2019. Disponível em:
<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2019/02/02/computador-quantico-esta-a-venda-entenda-por-que-se-vai-ouvir-falar-cada-vez-mais-dele.ghtml>.

LAVOIX, H. Quantum, AI, and Geopolitics (3): Mapping The Race for Quantum Computing. 17/dec./2018. Disponível em: <https://redanalysis.org/2018/12/17/mapping-the-race-for-quantum-computing-quantum-ai-and-geopolitics-3/>.

KITCHEN, K. Quantum computing may alter our civilization beyond recognition. Gis Report Online/ Computer & Technology - sep/23/2020. Available at:
<https://www.gisreportsonline.com/r/quantum-computers/>.

MICROSOFT. Quantum computing history and background. 11/02/2021. Disponível em:
<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/quantum/concepts-overview>.

NASEM - National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Quantum Computing: Progress and Prospects. Washington, DC: The National Academies Press, 2019. Disponível em:
<https://www.nap.edu/catalog/25196/quantum-computing-progress-and-prospects>.

QURECA. Overview on quantum initiatives worldwide. 22/01/2021. Disponível em:
<https://www.quireca.com/overview-on-quantum-initiatives-worldwide/>.

SUPERA. Startup brasileira é pioneira no uso de computação quântica no país. 20/08/2021. Disponível em: <https://superaparque.com.br/noticia/459/startup-brasileira-e-pioneira-no-uso-de-computacao-quantica-no-pais/>.

YOUNG, T.; KELLAND, P. A Course of Lectures On Natural Philosophy and the Mechanical Arts: Pt. I. Mechanics. Pt. Ii. Hydrodynamics. Pt. Iii. Physics - Primary Source Edition, Nabu Press, 1807.

Capítulo 2

Blockchain

A *blockchain* é um tipo de base de dados distribuída ou compartilhada, que atua com uma lógica de ‘registro distribuído’ e que visa a descentralização das informações como medida de segurança (Schueffel et al., 2019). Na medida que as bases de registros e dados são distribuídas e compartilhadas, um sistema central cria um índice global para todas as transações que ocorrem em um determinado mercado ou sistema produtivo.

O primeiro trabalho utilizando essa lógica foi feito e descrito em 1991 por Stuart Haber e W. Scott Stornetta. O trabalho foi a implementação de um

sistema em que os registros de data e hora dos documentos não pudessem ser violados (Bayer et al., 1993).

O *blockchain* é uma estrutura capaz de promover a validação de transações digitais, trocas de informações processadas por usuários de uma rede descentralizada de computadores facilitando, além dos processos de registro de transações, o rastreamento de ativos em uma rede de atividades produtivas.

É um sistema inteligente de gerenciamento de documentos e contratos que, na prática, atua também registrando sequências de operações de forma segura. A cada bloco de informações é gerada uma identidade única à qual fica associada e dependente ao bloco anterior. Dessa forma, torna-se possível garantir a segurança de todas as informações contidas nos documentos.

Na tecnologia *blockchain*, a ideia central é resolver o problema da confiança e aproveitar a oportunidade da (potencial) transparência – já que uma vez que um dado for inserido no sistema, não poderá mais ser apagado. Além disso, todas as novas inserções no sistema devem ser acreditadas por todos os entes participantes da cadeia.

Dessa forma, a criação de um novo bloco só se será efetivada no caso do cumprimento da regra estabelecida pelo ‘algoritmo de consenso’ – assim, busca garantir a independência e a não centralidade do sistema.

A relevância da tecnologia *blockchain* se expande para além da segurança proporcionada, ela permite a rastreabilidade das operações. Esse potencial tem sido experimentado em distintos setores como: educação, entretenimento, leilões online, agricultura, saúde, entre outros.

O Uso na Agricultura

A Embrapa acaba de concluir o desenvolvimento de seu próprio sistema de *blockchain*. Em um projeto-piloto, será implementado até o fim do ano em uma usina de álcool do interior de São Paulo para gerar informações de dois produtos: açúcar demerara e açúcar mascavo.

Em uma primeira fase, as informações estarão disponíveis por meio de um *QR Code* para o atacado e distribuidores. Em um segundo momento, para varejistas e consumidores finais.

Para Alexandre Castro, pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, o projeto visa alcançar novas vantagens competitivas, ao passo que garante a integridade das informações. Esse ganho se verifica em distintas formas como “o apoio à rastreabilidade do campo ao

consumidor final e à criação de trilhas de auditabilidade para obtenção de certificações de origem, o que impacta positivamente na agregação de valor dos produtos agroindustrializados” (Revista Exame Agro, 2021).

NFT

Assim como o *Bitcoin* (BTC), o *Ethereum* (NFT) é um ativo digital. NFT significa ‘*non-fungible token*’ ou ‘token não fungível’.

O termo ativo, no mundo contábil, é utilizado para expressar os bens, valores, direitos que formam o patrimônio de uma pessoa ou de uma empresa. Os ativos digitais, por sua vez, podem ser definidos como os recursos encontrados na internet, como: imagens, vídeos, conteúdos, portais, perfis que ‘habitam’ o mundo digital. Como ativo financeiro, são as diversas formas de interação que podem se estabelecer entre uma marca e seus clientes – cada ponto-de-contato representa uma potencial interação de ordem operacional, comercial e/ou estratégica.

Os ativos digitais passam a ter cada vez mais relevância no mercado financeiro. É uma tendência que aponta para grandes possibilidades, já que o formato seria capaz de envolver (potencialmente) uma quantidade maior de investimentos. O ‘novo’ mercado (com menor burocracia, transparência e portabilidade) permite que investimentos sejam

efetivados de forma ágil e prática, já que a capilaridade das redes está acabando com barreiras como acesso, poder aquisitivo, localização geográfica e câmbio. Segundo o portal DappRadar⁹, no período entre janeiro e setembro de 2021, o volume de vendas dos vários *tokens* chegou a US\$ 13,2 bilhões.

Oriundo do escandinavo antigo *teiken*, a palavra *token*, no inglês, significa ‘ficha, sinal ou símbolo’, ou seja, algo que pode descrever ou representar outro. Na versão do mundo digital o *token* é um dispositivo eletrônico que gera senhas, funcionando como uma representação virtual de uma chave de acesso - única.

O termo fungível deriva do latim *fungibilis*, que significa ‘o que pode ser usado em lugar de outra coisa, o que pode ser substituído’, como é o caso do dinheiro, que pode ser trocado por outro. O *token* não fungível representa algo específico e individual, que não pode ser substituído – são objetos raros, exemplares únicos, como as obras de arte.

O processo da *tokenização* é um sistema onde os ativos - tangíveis ou intangíveis - são digitalizados e fragmentados em segmentos criptografados únicos - que podem ser negociados por meio de

⁹ <https://dappradar.com/>.

criptomoedas. Uma criptomoeda é uma moeda cibernética, ou seja, é um meio de troca que, por meio das tecnologias de *blockchain* e da criptografia, assegura e valida transações.

Em muito pouco tempo, o *blockchain* passou de receber o rótulo de disruptivo, para ser considerado a semente fundamental para uma nova internet mais segura, para ser capaz de criar o maior supercomputador já construído na história, ou diretamente, para mudar o mundo como o conhecemos. Em um futuro não muito distante, usaremos bancos de dados descentralizados e baseados em *blockchain* para questões que vão desde a decisão do tempo que saímos da cama, passando pela água quente que consumimos no chuveiro, garantindo a segurança de todos os dispositivos conectados em nossa casa à internet das coisas, negociar com o robô que corta o gramado do jardim, nos identificar em um veículo autônomo que nos leva ao trabalho, fazer transações econômicas de todos os tipos com total segurança e rastreabilidade(...) (DANS, 2017, p.12, Prólogo)

As criptomoedas possuem uma rede própria para seu registro e futuras transações – *blockchain*. Esse sistema, que atua como um meio de troca ou reserva de valor, efetiva um tráfego de fragmentos de códigos que carregam informações conectadas, como blocos de dados – o sistema acaba por formar uma ‘corrente de blocos’ (*blockchain*). Em seguida, os fragmentos se reagrupam no destino final, onde são decodificadas, e reestabelecem o formato original dos dados de origem.

O termo NFT, segundo o *Collins Dictionary*¹⁰, é uma abreviação que define "um certificado digital único, registrado em um *blockchain*, que é usado para registrar a propriedade de um ativo como uma obra de arte ou um colecionável".

Segundo dados da *Crypto Art Market Data*¹¹, o mercado de artes digitais – comercializadas por meio de criptografia – movimentou US\$ \$1,318,464,505.41 desde 2018. A seguir, a listagem feita pela revista *Forbes*¹² dos NFTs mais caros da história:

1. "Everydays: the First 5000 Days"

Artista: Beeple

Último lance: 11 de março de 2021

Preço: US\$ 69 milhões (33 mil ETH)

A obra é do artista Mike Winkelmann, conhecido profissionalmente como Beeple. Ele fotografou todos os dias, de 1º de maio de 2007 a 7 de janeiro de 2021, e juntou as imagens em uma obra.

¹⁰ <https://www.collinsdictionary.com/pt/>.

¹¹ <https://cryptoart.io/data>.

¹² <https://forbes.com.br/forbes-tech/2021/04/os-10-nfts-mais-caros-da-historia/>.

2. “CryptoPunk #3100”

Artista: Larva Labs

Último lance: 11 de março de 2021

Preço: US\$ 7,58 milhões (4,2 mil ETH)

O projeto CryptoPunks, encabeçado pelo Larva Labs e seus fundadores John Watkinson e Matt Hall, utilizou algoritmos para criar uma coleção de 10 mil obras de artes em um tamanho padrão de 24 pixels por 24 pixels. As imagens trazem personagens em um estilo que mistura o retrô com o punk. O CryptoPunk de número 7.804 foi vendido, no início de 2021, último por US\$ 7,5 milhões.

3. “CryptoPunk #7804”

Artista: Larva Labs

Último lance: 11 de março de 2021

Preço: US\$ 7,57 milhões (4,2 mil ETH)

Do mesmo projeto CryptoPunks, do Larva Labs, a obra número 7.804 que traz um personagem de boina com um cachimbo na boca, é a terceira arte digital mais cara da história. O NFT foi vendido no, no início de 2021, por US\$ 7,57 milhões pelo CEO da plataforma Figma, Dylan Field.

4. “Crossroads”

Artista: Beeple

Último lance: 25 fevereiro de 2021

Preço: US\$ 6,6 milhões (3 mil ETH)

Mediante as incertezas provocadas pelas eleições norte-americanas do ano passado, na qual o republicano Donald Trump enfrentou o democrata Joe Biden pela presidência dos Estados Unidos, o artista Beeple decidiu leiloar um vídeo intitulado “Crossroads”, que teria duas versões, uma para cada cenário decorrente da votação. Com a vitória de Biden, o NFT assumiu sua forma final, mostrando Trump derrotado, caído no chão. A obra foi negociada no dia 25 de fevereiro de 2021, pelo valor de US\$ 6,6 milhões.

5. “Ocean Front”

Artista: Beeple

Último lance: 20 de março de 2021

Preço: US\$ 6 milhões (2,9 mil ETH)

O trabalho, supostamente, fazia parte de “Everydays”, mas foi vendido separadamente. A ideia do artista era transmitir o atual desafio da mudança climática da Terra.

6. Tuíte de Jack Dorsey

Autor: Jack Dorsey

Último lance: 22 de março de 2021

Preço: US\$ 2,9 milhões (1,6 mil ETH)

Os lances dos interessados no primeiro tuíte do polêmico fundador do Twitter Jack Dorsey, de 21 de março de 2006, cresceram após algumas semanas no mercado. O leilão foi encerrado no 15º aniversário do tuíte.

7. “Death Dip”

Artista: XCOPY

Último lance: 24 de março de 2021

Preço: US\$ 2 milhões (1 mil ETH)

O artista londrino XCOPY trabalha exclusivamente com NFTs. Toda a sua carreira foi dedicada à venda de artes digitais em plataformas, como, por exemplo, SuperRare, Nifty Gateway e Rarible. A obra “Death Dip”, que aborda a morte, distopia e apatia, é a sua mais cara comercializada por meio do *blockchain*.

8. “CryptoPunk #6965”

Artista: Larva Labs

Último lance: 19 de fevereiro de 2021

Preço: US\$ 1,5 milhão (800 mil ETH)

Da mesma coleção de 10 mil retratos do Larva Labs, o CryptoPunk de número 6.965 é o terceiro mais caro do projeto, comercializado por US\$ 1,5 milhão em fevereiro de 2021. A obra traz um chimpanzé com chapéu de pescador.

9. “Gunky’s Uprising”

Artista: SSX3LAU

Último lance: 28 de março de 2021

Preço: US\$ 1,3 milhão (646 ETH)

SSX3LAU é uma colaboração entre o DJ 3LAU, também conhecido como

Justin Blau, e o artista visual Slime Sunday. A coleção “Iridescent” consiste em peças audiovisuais que combinam a música inédita de 3LAU e a animação hipnotizante de Slimesunday.

10. “Metarift”

Artista: Pak

Último lance: 20 de março de 2021

Preço: US\$ 1 milhão (489 ETH)

Obra mais cara já vendida do artista Pak, de quem não se sabe a identidade. Sem uma conclusão certa, há quem diga que ele não é uma pessoa física, mas uma inteligência artificial desenvolvida por engenheiros.

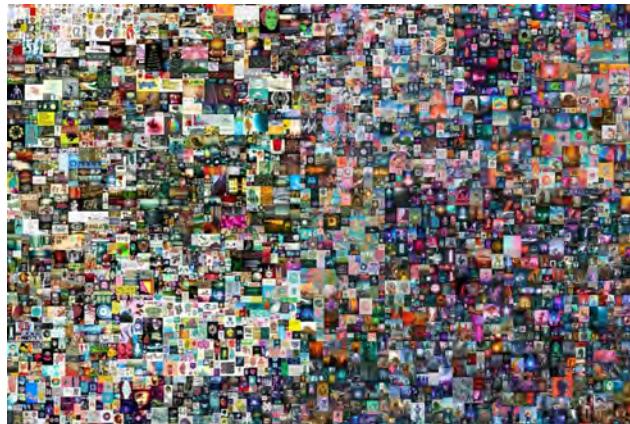


Figura: Obra do artista Beeple: ‘Everydays: the First 5000 Days’.

A economia digital, em construção e expansão, vem vislumbrando novas formas de remuneração para os criadores de conteúdo. A plataforma é capaz de executar aplicações descentralizadas utilizando a tecnologia *blockchain*. Os contratos têm a característica de funcionar, exatamente, como programados, sem qualquer margem de possibilidade para interferência de terceiros, bloqueados, assim, para fraudes e censuras.

O *Ethereum*¹³ oferece acesso livre “a dinheiro digital e serviços amigáveis a dados para todos – não importando seu histórico ou localização. É uma tecnologia construída pela comunidade ‘por trás do éter (*ether*) de criptomoedas’ (ETH)”. É uma “tecnologia que abriga dinheiro digital, pagamentos globais e aplicativos”.

Tanto o *Bitcoin* (BTC) quanto o *Ethereum* (ETH) são ativos digitais¹⁴ com redes *blockchain* próprias para armazenamento, transferência, independência, divisibilidade e segurança. O *Bitcoin* foi criado para ser utilizado ‘apenas’ como uma moeda de troca, ou seja, tem como objetivo ser transferido de um indivíduo para outro. Já *Ethereum*, criado depois, é um sistema que visa e possibilita diversas aplicações além da troca de criptomoedas entre usuários – a tecnologia permite a criação de novas tecnologias, dessa forma é possível desenvolver/usar contratos

¹³ <https://ethereum.org/en/>.

¹⁴ O BTC foi criado entre 2008 e 2009 e a ETH entre 2013 e 2015.

inteligentes para firmar qualquer acordo entre duas pessoas de forma segura.

Para Paiva e Riga (2021), a tecnologia cria novas categorias de ativos digitais – que podem ser codificados e verificados –, que aponta para novas oportunidades de negócios.

Investtools

A *fintech*, sediada no Rio de Janeiro, especializada em soluções de criptoativos, com o suporte da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj) e da Agência de Fomento do Estado do Rio de Janeiro (AgeRio), recebeu importante aporte para desenvolver o GOV Token – plataforma que utilizará uma rede *blockchain* para documentar e acompanhar os gastos públicos, de forma ágil e transparente.

Para David Gibbin¹⁵, a “aplicação da tecnologia *blockchain* tira do governo e de outras instituições os papéis de prestadores de conta à sociedade. As informações estão inseridas em uma rede sem controle central único (...)”. Dessa forma, a plataforma viabiliza as possibilidades

¹⁵ CEO da Investtools - <https://investtools.com.br/>.

de ampliação do alcance das informações, trazendo transparência, segurança, controle monitoramento dos gastos públicos, minimizando as chances de corrupção e ampliando o senso de democracia.

Tudo é *blockchain*. Ou pelo menos, tudo será. É relativamente fácil chegar a essa conclusão a partir de uma simples revisão das notícias: ao longo dos últimos meses, sem ir mais longe, podemos encontrar menções sobre o papel fundamental e crucial dessa tecnologia nas empresas de geração de energia, na redefinição da indústria musical, na segurança da cadeia de preservação de alimentos e na sua distribuição, no futuro da indústria de seguros, no setor imobiliário, na eliminação da corrupção na política ou, claro, no setor bancário, entre muitos outros. *Blockchain* tornou-se a tecnologia de usos infinitos, o elemento para incorporar todos os processos e a base na qual todo o nosso futuro será construído. Não importa o que você faça, seu nível de responsabilidade, ou a empresa para a qual você trabalha: de uma forma ou de outra, você pode ter certeza de que muitos dos elementos que você vai lidar em seu relacionamento com o mundo serão construídos com base na tecnologia *blockchain* (DANS, 2017, p.11, Prólogo)

Falta de Confiança – uma Crise Global

O cientista social Damian Ruck¹⁶ vem utilizando nuvens de dados para buscar compreender os processos sociais recentes que têm configurado avanços e retrocessos dos sistemas democráticos ao redor do mundo. Sua

¹⁶ Pesquisador dos departamentos de Ciências da Informação e de Antropologia da Universidade do Tennessee, nos Estados Unidos.

equipe analisou respostas de 476.583 indivíduos de 109 países¹⁷. Foram 64 perguntas relacionadas a religião, confiança institucional, engajamento político, empatia social, respeito aos direitos humanos, tolerância de minorias, etc. Em entrevista à Deutsche Welle (DW), Ruck resume alguns achados do estudo publicado na *Nature Human Behaviour*¹⁸, onde avalia a situação atual da falta de confiança.

Penso que este é um sintoma de uma tendência geral. É o que a Rand¹⁹ (uma *think tank* sem fins lucrativos que atua desenvolvendo pesquisas nos Estados Unidos) chama de ‘decadência da verdade’. Quanto mais a verdade se desvaloriza no mundo, é provável que a confiança nas instituições caia, e as pessoas se tornem cada vez mais alienadas. Nossa pesquisa mostra que há consequência no mundo real para isso (...) Por um lado, a abertura à diversidade está aumentando em quase todos os países da Terra, o que é uma ótima notícia para o futuro da democracia, globalmente. Entretanto, a confiança institucional vem caindo acentuadamente nos Estados Unidos e em algumas nações da Europa Ocidental, justamente países de democracias historicamente estáveis – e isso pode ameaçá-las (...) A América Latina é onde a confiança institucional está em patamares mais baixos, e isso foi recorrente ao longo do século 20. O que explica o quão corriqueiras foram as rupturas democráticas na região no

¹⁷ Dados oriundos da World and European Values Survey e coletados desde 1990. <https://europeanvaluesstudy.eu/>; <https://www.worldvaluessurvey.org/wvs.jsp/>.

¹⁸ Ruck et al. *The cultural foundations of modern democracies* (2020).

¹⁹ <https://www.rand.org/>.

período (...) O que descobrimos foi que a baixa confiança institucional causa instabilidade política. Sociedades de baixa confiança institucional tendem a mudar sua forma de governo com mais frequência, ou seja, democracias podem se converter em autocracias. (VEIGA, 2019)

Um ambiente de negócios saudável é um ambiente de confiança, seja na dimensão setorial, seja na dimensão nacional. A tecnologia *blockchain* está transformando a política, o dinheiro, os negócios e o mundo. No entanto, a crise de confiança pode abalar o ritmo dessa evolução. A confiança, como posto por Tapscott & Tapscott (2017, p.20), trata da expectativa – e do desejo – que a outra parte, em interação, venha a se comportar com integridade. Para os autores, a integridade obedece a quatro princípios básicos: honestidade, consideração, prestação de contas e transparência.

A **honestidade** não é apenas uma roupa moral; tornou-se um fator econômico. Para estabelecer relações de confiança com funcionários, parceiros, clientes, acionistas e público, as empresas devem ser verdadeiras e escrupulosas, além de fornecer informações em todos os níveis. Eles não devem mentir omitindo dados, ou confundir criando complexidade.

A **consideração** nos negócios muitas vezes significa uma troca justa de benefícios ou danos entre as partes que operam de boa fé. Mas a confiança requer respeito genuíno pelos interesses, desejos e sentimentos dos outros, e que as partes possam se relacionar com boa vontade.

A **responsabilidade** significa assumir compromissos claros com as partes envolvidas, aderindo a elas. Tanto indivíduos quanto

instituições devem demonstrar que estão cumprindo seus compromissos e respondendo às promessas que quebram, permitindo que essas mesmas partes interessadas ou especialistas independentes verifiquem suas operações.

A **transparência** significa operar abertamente, à luz do dia. A pergunta 'o que eles escondem?' é um sinal de pouca transparência que leva à desconfiança. É claro que as empresas têm o direito legítimo ao sigilo empresarial e outras formas de informações confidenciais. Mas quando se trata de informações que parecem relevantes para clientes, acionistas, funcionários e outros atores, a transparência ativa é essencial para construir sua confiança. Em vez de encobrir o sucesso, as empresas devem se descobrir para essa mesma coisa. (TAPSCOTT & TAPSCOTT, 2017, p.20-21)

Referências

- BAYER, D.; HABER, S.; STORNETTA, W. Improving the Efficiency and Reliability of Digital Time-Stamping. New York, NY: Springer New York, 1993.
- DANS, E. Prólogo. In: Tapscott & Tapscott. La Revolución Blockchain. Deusto, 2017.
- INFOMONEY. O que são NFTs? Entenda como funcionam os tokens não fungíveis. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/nft-token-nao-fungivel/>.
- KOHN, S. Blockchain além da Bitcoin: 8 aplicações inovadoras. CanalTech. 20/02/2018. Disponível em: <https://canaltech.com.br/mercado/blockchain-alem-da-bitcoin-8-aplicacoes-inovadoras-108566/>.
- PAIVA, I.; RIGA, M. Os 10 NFTs mais caros da história. Forbes Tech, 12/04/2021. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2021/04/os-10-nfts-mais-caros-da-historia/>.
- REVISTA EXAME AGRO. Uso do blockchain promete grandes mudanças em casa e no campo. Publicado em 20/09/2021. Disponível em: <https://exame.com/agro/agropecuaria-blockchain/>.
- RUCK, D.; MATTHEWS, L.; KYRITSIS, T. et al. The cultural foundations of modern democracies. Nat Hum Behav 4, p.265–269 (2020).

SCHUEFFEL, P.; GROENEWEG, N.; BALDEGGER, R. The Crypto Encyclopedia: Coins, Tokens and Digital Assets from A to Z. Bern: School of Management Fribourg/Switzerland, 2019.

SOUZA, R. Brasil vai usar blockchain para gerenciar e rastrear gastos públicos. CanalTech.24/03/2021. Disponível em: <https://canaltech.com.br/inovacao/brasil-vai-usar-blockchain-para-gerenciar-e-rastrear-gastos-publicos-181218/>.

TAPSCOTT, D. Supply Chain Revolution: How Blockchain Technology Is Transforming the Global Flow of Assets. Barlow Publishing, 2020.

TAPSCOTT, D; TAPSCOTT, A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World. Portfolio, 2018.

TAPSCOTT, D; TAPSCOTT, A. La Revolución Blockchain. Deusto, 2017. Disponível em: www.academia.edu/35094257/DON_TAPSCOTT_LA_REVOLUCIO_N_BLOCKCHAIN.

VEIGA, E. "Quando verdade perde valor, confiança nas instituições cai". Entrevista. DW/Política. 06/12/2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/quando-a-verdade-perde-valor-a-confian%C3%A7a-nas-institui%C3%A7%C3%B5es-diminui/a-51555275>.

Capítulo 3

Da Transformação Digital à Automação Inteligente

A Transformação

A Transformação Digital (TD) define o processo de incorporação das tecnologias digitais pelas empresas na condução de seus processos, nas soluções de seus problemas e na busca por vantagens competitivas. Como qualquer processo de transformação, a TD envolve diversas dimensões: estratégica, operacional, organizacional, gerencial e relacional e vai causar, necessariamente, impactos aos modelos de trabalho, na gestão e interação com os clientes, fornecedores, colaboradores e competidores.

A TD envolve, dessa forma, a cultura da empresa e sua estrutura de valor. Ocasionalmente a adaptação dos modelos de negócios e acabam por alterar, de forma profunda, as relações e as expectativas dos consumidores.

Como visto, a TD demanda um plano estratégico e estruturas de revisão organizacional baseadas em equipe multidisciplinares. A migração é necessária, mas não é óbvia – é preciso rever o posicionamento no panorama da competição, identificando as perdas e ganhos de vantagens competitivas potenciais, delineando as novas fronteiras concorrenciais e mapeando um novo, amplo e dinâmico conjunto de *stakeholders*.

Nessa transição, que interfere e altera a lógica do negócio, é fundamental buscar formas de monitorar os ‘passos transformadores’ para melhor calibrar e medir a performance das operações.

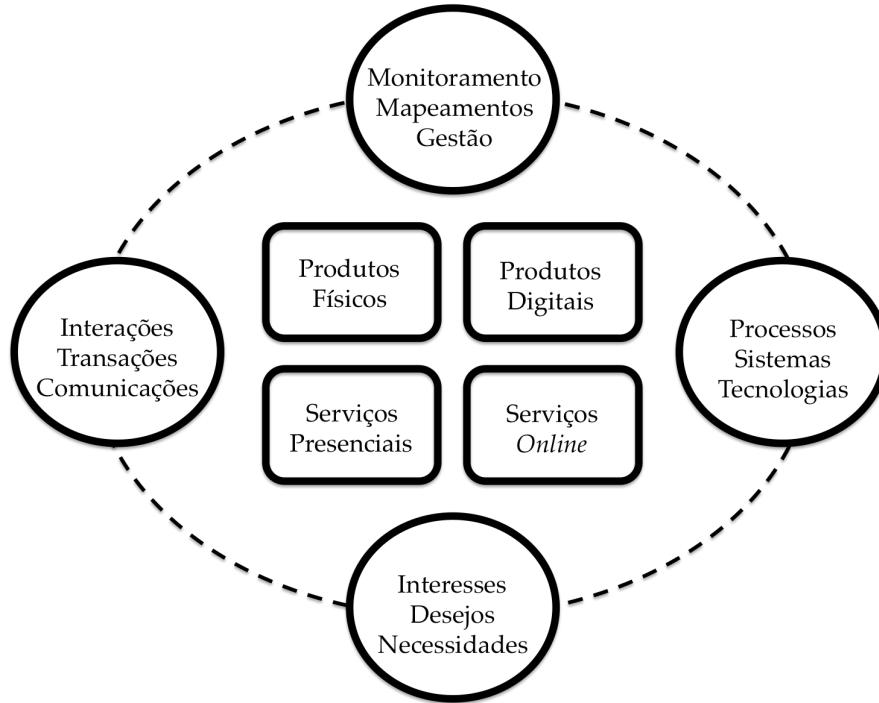


Figura: Estrutura Esquemática das Forças Modeladoras da TD.

O movimento da TD impacta a todos e provoca alterações comportamentais e relacionais. O enorme crescimento dos pontos-de-contato entre clientes e marca não só aumentou, como tende a se ampliar, abrindo espaço para novos desafios e oportunidades.

A depender do tipo de relação que se estabelece entre os entes envolvidos nas interações – comerciais, negociais, comunicacionais e

estratégicas, é possível categorizá-las em diferentes tipos (Damanpour & Damanpour, 2001; Earl, 2000; Chu; Leung; Van Hui; Cheung, 2007; Brousseau, 2003; Morganti; Seidel; Blanquart; Dablanc; Lenz, 2014):

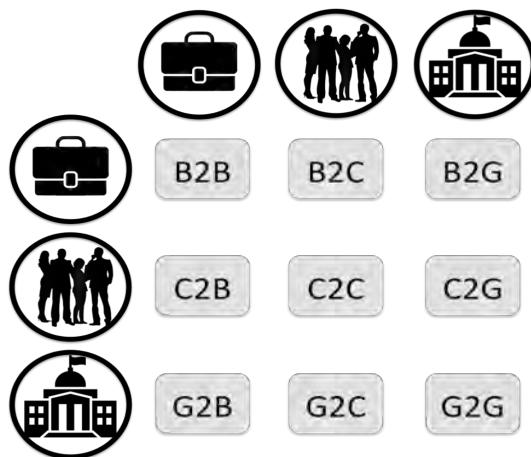


Figura: Tipologias de e-commerce, com base em Calle y Carmona, 2019.

B2B - *business to business*, ou de empresa para empresa, trata das relações comerciais e negociais entre empresas, onde não há contato com o consumidor final;

B2C - *business to customer*, ou de empresa para consumidor, trata das relações comerciais e interações comunicacionais entre a empresa e seu consumidor final;

B2G - *business to government*, ou de empresa para o governo, trata das relações comerciais com o governo (municipal, estadual e federal);

G2G - *government to government*, ou de governo para governo, trata das relações políticas, estratégicas e comerciais entre governos;

G2C - *government to citizen*, ou de governo para cidadão, atua na troca de informações e prestação de serviços, como: prestação de contas do governo; portais de transparência; acompanhamento de processos; registro de reclamações; consulta ao CPF; declaração de IR; obtenção de certidões; pagamento de impostos e tarifas públicas; informações sobre programas assistenciais; alertas sanitários, entre outros.

G2B - *government to business*, ou de governo para a empresa, trata das relações comerciais e estratégicas entre governo e empresas, ou setores;

C2C - *customer to customer*, ou de consumidor para consumidor, trata das relações comerciais e comunicacionais entre consumidores, onde não há, necessariamente, a intermediação de empresas;

C2B - *customer to business*, ou de consumidor para a empresa, trata da manifestação espontânea, do consumidor, gerando valor para a empresa;

C2G - *customer to government*, ou consumidor para governo, trata das relações que envolvem busca de informações e serviços;

Além das tipologias apresentadas na figura, outras formas de oportunidades de interação vão surgindo:

B2E - *business to employee*, ou de empresa para o funcionário, trata das relações comunicacionais e negociais entre a empresa e seus colaboradores;

B2B2C - *business to business to consumer*, ou de empresa para empresa para o consumidor, trata das relações comerciais e estratégicas entre empresas, para alcançar seus consumidores;

D2C - *direct to consumer*, ou da indústria para o consumidor, trata da relação comercial entre o fabricante e consumidor.

Todas estas formas de potencial interativo, estabelecidas no universo da TD, ampliam a complexidade dos negócios impactando diretamente nos custos, na qualidade de produtos e serviços, no atendimento ao cliente, na transparência das ações, na percepção do consumidor, na reputação e valor das marcas, enfim, em todo o espectro de ações de marketing.

O e-commerce, por ser composto por transações que ultrapassam fronteiras das empresas e dos países, acabou por fomentar uma revolução na forma de se fazer negócios, em todo o mundo, alterando, assim, toda a lógica do marketing. Se não existem fronteiras, todos os negócios, potencialmente, passam a ser globais (Ferrera & Kessedjian, 2019).

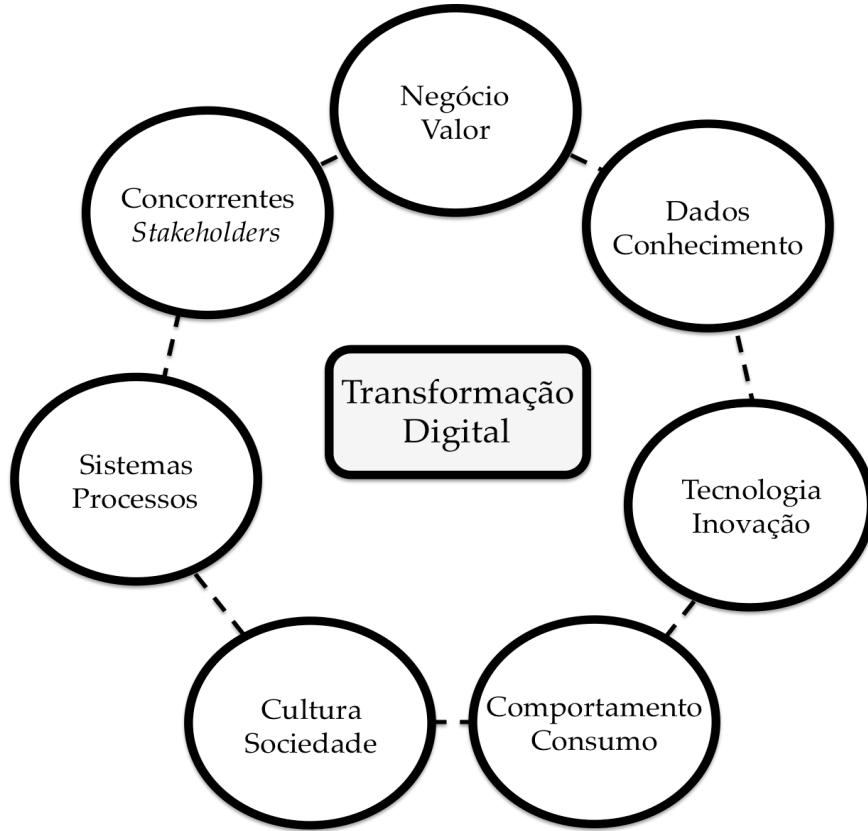


Figura: Elementos Críticos da Transformação Digital, com base em Rogers, 2018.

A Revolução da Automação

As novas tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) já alteraram completamente nossas vidas e estão, de forma contínua, transformando os arranjos estruturais da sociedade contemporânea. Alterando, de forma profunda, a natureza de boa parte das instituições estabelecidas. Nessa dinâmica, família, sociedade, igreja, empresa, sistema de governo, trabalho e o próprio indivíduo estão em processo de (re)estruturação.

Nas últimas três décadas vimos a (re)modelagem das estruturas industriais e comerciais em todo o globo. A internet viabilizou o surgimento – e o desenvolvimento – do marketing digital, causando uma transformação que viria a repercutir em todos os setores produtivos.



Figura: As quatro áreas fundamentais das tecnologias 4.0, com base em Agrawal (2020).

As próximas décadas veremos uma nova onda de transformações intensas. A Internet das Coisas (IoT), a Inteligência Artificial (AI), a Computação Quântica e a Robótica, indicam um tipo ainda mais profundo de mudanças. A combinação destas tecnologias promete tornar os sistemas mais ágeis, produtivos, confiáveis, seguros, limpos e inteligentes, tanto nos setores da manufatura, como no de serviços, o que significa a formação de um grande funil de postos de trabalho.

Um sistema de IA é um sistema baseado em máquinas que pode, para um determinado conjunto de objetivos definidos pelo homem, fazer previsões, recomendações ou decisões influenciando ambientes reais ou virtuais. Ele usa entradas baseadas em máquinas e/ou humanas para perceber ambientes reais e/ou virtuais; abstrair tais percepções em modelos (de forma automatizada, por exemplo, com aprendizado de máquina (ML) ou manualmente); e usar inferência de modelo para formular opções de informação ou ação. Os sistemas AI sistemas são projetados para operar com diferentes níveis de autonomia (OECD, 2019)

A automação inteligente (4.0), configura-se como a essência de um novo paradigma, que tem enorme potencial para intensificar o crescimento econômico global.

No entanto, como visto em outros momentos da história, quando novas ondas tecnológicas surgiam, a potência que promove a construção também promove a destruição. Nessa perspectiva, parte das estruturas produtivas anteriores tornam-se obsoletas e vão para as margens do sistema. Em decorrência desse processo, os indivíduos buscavam outras alternativas laborais e/ou buscavam se capacitar para incluírem-se nos novos arranjos estruturados. Como norma uma quantidade, mais ou menos expressiva (dependendo da atividade, do setor produtivo e do contexto geopolítico), da força de trabalho vai parar na margem de forma

definitiva e o Estado, passa a ter a tarefa de oferecer formas alternativas de suporte à manutenção desta população.

No caso da Indústria 4.0, onde é crescente a oferta de produtos e decrescente a oferta de postos de trabalho, a transformação será (já está sendo) tão intensa e de proporções tão devastadoras, que não bastarão ações dos governos locais – será preciso uma ação global para lidar com os altos índices de desemprego.

Universal Basic Income – UBI

A ideia de uma renda universal, tem início com Thomas More, que em sua obra Utopia, buscava refletir sobre formas de promover o mínimo de estabilidade social, apontando que “seria preferível assegurar a subsistência de cada um, de maneira a que ninguém se encontrasse diante da necessidade de roubar”. Bertrand Russell, em 1918, propôs conceito similar onde uma pequena renda fosse oferecida a todos para garantir o suficiente para as necessidades básicas. Pouco tempo depois de receber o Prêmio Nobel de Economia (1976), Friedman (2015) declara-se a favor do estabelecimento de um sistema onde se garantisse uma renda mínima para todas as pessoas em necessidade.

Em entrevista para a BBC, Domenico De Masi aponta três grandes mudanças em curso: o crescimento sem emprego (*jobless growth*); a disseminação do trabalho remoto e a difusão do comércio eletrônico.

(...) os operários, que no início do século 20 representavam a grande maioria da população ativa em todo o mundo industrializado, agora, substituídos por máquinas eletromecânicas e robôs, foram reduzidos a apenas um terço; outro terço é composto por funcionários, por sua vez, substituídos por computadores; outro terço, por fim, é representado por trabalhadores criativos: executivos, gerentes, dirigentes, empresários, profissionais, cientistas, artistas (DE MASI, em entrevista para CARRANÇA, 2021)

Nesse sentido, de forma a se antecipar aos transtornos que suas empresas/tecnologias criariam, um grupo de líderes do Vale do Silício deu início a um movimento global em favor do *Universal Basic Income*²⁰ (*UBI*) (renda básica universal). A proposição da *UBI* busca não apenas solucionar as perdas dos postos de trabalho, como também, minimizar os conflitos sociais causados pelos sistemas de automação inteligente.

Para Martin Ford²¹ revolução das máquinas inteligentes é um cenário real, em vários setores as máquinas estão substituindo os humanos e, as pessoas com um nível de escolaridade básica, são aquelas sob maior

²⁰ O movimento vem se organizando desde meados dos anos 80.

²¹ Futurologista e autor de '*Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*'.

risco. No entanto, o perigo não está restrito à baixa escolaridade, dependendo do setor, mesmo os mais capacitados serão impactados. Para Ford (2019) a lógica da Renda Básica Universal, faz sentido para:

- manter a estabilidade social e garantir que as pessoas possam manter um padrão de vida decente.
- garantir que os consumidores tenham dinheiro para gastar — porque a economia de mercado exige que haja demanda adequada por produtos e serviços. Sem isso, corremos o risco de estagnação econômica ou até mesmo uma espiral descendente, bem como uma crise financeira se as pessoas não puderem pagar suas dívidas.

Em alguns países e setores econômicos, é claro, a transformação do local de trabalho já começou. Na Coreia do Sul, há mais de 600 robôs industriais instalados para cada 10.000 trabalhadores na fabricação de produtos. No Japão há mais de 300 e nos Estados Unidos quase 200. A maximização de lucro e o relativamente alto custo do trabalho humano, ajuda a impulsionar a automação. O custo médio por hora de um trabalhador da indústria é 49 dólares na Alemanha e 36 dólares nos EUA. O custo de hora em hora de um robô é de \$4 (WIKE & STOKES, 2018, p.2)

A cada nova onda tecnológica da Revolução Industrial, uma série de transformações passam a se consolidar como paradigmas dominantes, ocasionando o desemprego. Nessa evolução, em um primeiro momento, as máquinas foram substituindo os operários, num segundo momento os

computadores e os robôs foram substituindo os funcionários e, o que está em curso, a inteligência artificial irá substituir gestores e profissionais especializados.

O Futuro do Trabalho...

Com base no Relatório da OECD²² (2018, p.2), os postos de trabalho, a seguir, tem um risco potencial entre 1% e 10%:

Executivos-chefes, altos funcionários e legisladores

Gestores administrativos e comerciais

Gerentes de produção e serviços especializados

Profissionais do ensino

Profissionais de saúde

Gestores de hotelaria, varejo e serviços similares

Profissionais de ciência e engenharia

Profissionais de negócios e da administração

Profissionais de tecnologia da informação e da comunicação

²² *Policy Brief on the Future of Work.*

Profissionais das áreas jurídicas, sociais e cultural

Profissionais de apoio - jurídico, social, culturais

Profissionais de apoio administrativo

Os postos de trabalho, a seguir, tem um risco potencial entre 11% e 30%:

Trabalhadores dos serviços de proteção

Profissionais de apoio a ciência e engenharia

Profissionais de apoio à saúde

Assistentes de atendimento ao cliente

Trabalhadores de cuidados pessoais

Trabalhadores de vendas

Trabalhadores médios do comércio elétrico e eletrônico

Funcionários administrativos gerais

Trabalhadores do serviço pessoal

Balconistas e gerentes de materiais

Trabalhadores de apoio administrativo

Trabalhadores da construção e do comércio

Trabalhadores agrícolas qualificados orientados para o mercado
Trabalhadores do artesanato e da impressão
Trabalhadores da indústria metal-mecânica e comércios relacionados
Faxineiros e ajudantes
Processamento de alimentos, marcenaria, vestuário e comércios relacionados
Trabalhadores agrícolas, florestais e pesqueiros

Os postos de trabalho, a seguir, tem um risco potencial entre 31% e 50%:

Lixeiros e outros trabalhadores do ensino fundamental
Motoristas e operadores de máquinas móveis
Trabalhadores em mineração, construção, manufatura e transporte
Operadores de máquinas industriais
Montadores
Trabalhadores da silvicultura, pesca e caça
Assistentes de preparação de alimentos

Transformações Drásticas

O Caso dos Porta *Containers*

O processo do 'shipping 4.0' está em curso e incorporando inovações gradualmente, alterando as bases conceituais e formais do projeto, da construção, da operação, da manutenção e estocagem nos navios. Como posto por Emad et al. (2020) as mudanças, em curso, estão redefinindo a forma como o trabalho é feito na indústria marítima. Estas alterações impactam em novas definições de tarefas e funções, acabando com postos de trabalho e exigindo diferentes conjuntos de habilidades e competências.

A International Maritime Organization (IMO)²³ como autoridade global especificou quatro níveis de autonomia para os Porta-Containers 4.0:

Nível 1 - o navio atua com processos automatizados e suporte a decisões, os Operadores Marítimos estão a bordo para operar e controlar sistemas e funções de bordo. Algumas operações podem ser automatizadas.

Nível 2 - o navio é controlado remotamente com Operadores Marítimos a bordo.

²³ <https://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx>.

Nível 3 - o navio é controlado remotamente sem Operadores Marítimos a bordo.

Nível 4 - o navio é totalmente autônomo. O sistema operacional do navio é capaz de tomar decisões e determinar ações por si só (Emad et al., 2020)

A plena integração desse sistema de digitalização total a bordo e do setor marítimo, não pode ser imediata. É, necessariamente, uma 'revolução' gradual e evolutiva. Para a efetividade desse novo sistema de navios autônomos, várias outras dimensões de *stakeholders* devem se articular, promovendo uma integração e interação entre navios e navios, entre navios e portos e entre navios e autoridades marítimas (EmadD et al, 2020).

O Caso do Agronegócio BR

O 'Agronegócio 4.0' apresenta uma série de vantagens, principalmente, no que tange à produtividade. No entanto, vale o alerta para o enorme impacto em toda a cadeia de produção e valor do campo. De forma sintética a cadeia produtiva envolve:

1) Insumos - sementes, corretivos do solo, fertilizantes, defensivos agrícolas, ração animal, medicamentos veterinários, ferramentas e

equipamentos, máquinas e implementos agrícolas, tecnologia, energia e mão-de-obra utilizados na produção;

2) Produção – atividades realizadas em fazendas, sítios, chácaras e granjas, que envolvem o cultivo de produtos agrícolas e a criação de espécies animais, na geração de *commodities* (mercadorias);

3) Processadores – limpeza, secagem, armazenamento, padronização, empacotamento e transformação final dos produtos agrícolas, que serão direcionados para o consumidor final;

4) Distribuição – sistemas de logística, estocagem, transporte e entrega para atacadistas e os varejistas;

5) Consumidor final.

O Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada ²⁴ – Cepea/Esalq/USP – mensura, caracteriza e analisa periodicamente o Mercado de Trabalho do Agronegócio brasileiro, utilizando os microdados trimestrais da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNAD Contínua), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e metodologias próprias de identificação de atividades

²⁴ <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/mercado-de-trabalho-do-agronegocio.aspx>.

relacionadas ao agronegócio. Levando-se em consideração dados de 2012 à 2021 o número total de pessoas envolvidas no agronegócio brasileiro – observando-se toda a cadeia produtiva (insumos, agropecuária, indústria e serviços) – é de, aproximadamente, **90 milhões** de pessoas.

A se confirmar o estudo publicado pelo *Mckinsey Global Institute*²⁵, que traz a previsão que, aproximadamente, **metade** de todos os postos de trabalho ocupados por trabalhadores de formação básica, poderão ser automatizados, ou seja, substituídos por robôs, até 2055, teremos no Brasil o expressivo número de **45 milhões** de pessoas sem ocupação, apenas neste setor.

The Future of Jobs Report

O Relatório do Fórum Econômico Mundial – *The Future of Jobs Report*, 2020, apontam que a força de trabalho está sendo automatizada rapidamente. Em 2025, 85 milhões de postos de trabalho deixarão de existir. Nesse contexto, o pensamento analítico, a criatividade e a flexibilidade serão as habilidades essenciais para a permanência no mercado produtivo. A gestão do conhecimento, a geração de conteúdo e suas articulações com a inteligência artificial e a computação em nuvem,

²⁵ www.mckinsey.com.

estarão entre as atividades profissionais emergentes. Suas *Key Findings* são apresentadas a seguir:

Espera-se que o ritmo de adoção da tecnologia permaneça inabalável e possa acelerar em algumas áreas. A adoção de computação em nuvem, big data e e-commerce continuam sendo prioridades para os líderes empresariais, seguindo uma tendência estabelecida em anos anteriores. No entanto, também houve um aumento significativo no interesse por criptografia, robôs não humanoides e inteligência artificial.

A automação, em conjunto com a recessão COVID-19, está criando um cenário de "dupla interrupção" para os trabalhadores. Além da atual interrupção dos bloqueios induzidos pela pandemia e contração econômica, a adoção tecnológica pelas empresas transformará tarefas, empregos e habilidades até 2025. Quarenta e três por cento das empresas pesquisadas indicam que estão destinadas a reduzir sua força de trabalho devido à integração tecnológica, 41% planejam expandir o uso de empreiteiros para trabalho especializado em tarefas e 34% planejam expandir sua força de trabalho devido à integração tecnológica. Até 2025, o tempo gasto em tarefas atuais no trabalho por humanos e máquinas será igual. Uma parcela significativa das empresas também espera fazer mudanças nas localidades, em suas cadeias de valor e no tamanho de sua força de trabalho devido a fatores além da tecnologia nos próximos cinco anos.

Embora o número de empregos destruídos seja superado pelo número de 'empregos do futuro' criados, ao contrário dos anos anteriores, a criação de empregos está desacelerando enquanto a destruição do emprego acelera. Os empregadores esperam que, até 2025, os papéis cada vez mais redundantes diminuam de 15,4% da

força de trabalho para 9% (declínio de 6,4%) e que as profissões emergentes cresçam de 7,8% para 13,5% (crescimento de 5,7%) da base total de empregados entrevistados. Com base nesses números, estimamos que até 2025, 85 milhões de empregos podem ser deslocados por uma mudança na divisão do trabalho entre humanos e máquinas, enquanto 97 milhões de novos papéis podem surgir mais adaptados à nova divisão do trabalho entre humanos, máquinas e algoritmos.

As lacunas de habilidades continuam altas à medida que as habilidades sob demanda em todos os empregos mudam nos próximos cinco anos. As principais habilidades e grupos de habilidades que os empregadores veem como em ascensão na liderança até 2025 incluem grupos como pensamento e análise crítica, bem como resolução de problemas e habilidades em autogestão, como aprendizagem ativa, resiliência, tolerância ao estresse e flexibilidade. Em média, as empresas estimam que cerca de 40% dos trabalhadores precisarão de requalificação de seis meses ou menos e 94% dos líderes empresariais relatam que esperam que os funcionários retomem novas habilidades no trabalho(...).

O futuro do trabalho já chegou para a grande maioria da força de trabalho online de colarinho branco. Oitenta e quatro por cento dos empregadores estão dispostos a digitalizar rapidamente os processos de trabalho, incluindo uma expansão significativa do trabalho remoto — com o potencial de mover 44% de sua força de trabalho para operar remotamente. Para lidar com as preocupações com a produtividade e o bem-estar, cerca de um terço de todos os empregadores esperam também tomar medidas para criar um senso de comunidade, conexão e pertencimento entre os funcionários por meio de ferramentas digitais, e para enfrentar os desafios de bem-estar colocados pela mudança para o trabalho remoto.

Na ausência de esforços proativos, é provável que a desigualdade seja exacerbada pelo duplo impacto da tecnologia e pela recessão pandêmica. Os empregos ocupados por trabalhadores com salários mais baixos, mulheres e trabalhadores mais jovens foram mais profundamente impactados na primeira fase da contração econômica. Comparando o impacto da Crise Financeira Global de 2008 em indivíduos com níveis de educação mais baixos com o impacto da crise DO COVID-19, o impacto hoje é muito mais significativo e mais provável para aprofundar as desigualdades existentes.

O aprendizado e o treinamento online estão em ascensão, mas parece diferente para aqueles que estão desempregados e os que estão empregados. Houve um aumento de quatro vezes no número de indivíduos que buscam oportunidades de aprendizado online por meio de sua própria iniciativa, um aumento de cinco vezes na oferta de oportunidades de aprendizagem on-line para seus trabalhadores e um aumento de nove vezes na matrícula para os alunos que acessam a aprendizagem on-line através de programas governamentais. Os que estão no emprego estão dando maior ênfase aos cursos de desenvolvimento pessoal, que tiveram um crescimento de 88% entre essa população. Aqueles que estão desempregados têm dado maior ênfase na aprendizagem de habilidades digitais, como análise de dados, ciência da computação e tecnologia da informação.

A janela de oportunidade para requalificação e *upskill* de trabalhadores tornou-se mais curta no mercado de trabalho recém-construído. Isso se aplica aos trabalhadores que provavelmente permanecerão em seus cargos, bem como àqueles que correm o risco de perder seus papéis devido ao aumento do desemprego relacionado à recessão e não podem mais esperar voltar a treinar no trabalho. Para os trabalhadores que devem permanecer em seus cargos, a parcela de habilidades fundamentais que mudarão nos

próximos cinco anos é de 40%, e 50% de todos os funcionários precisarão de requalificação (até 4%).

Apesar da atual crise econômica, a grande maioria dos empregadores reconhece o valor do investimento em capital humano. Uma média de 66% dos empregadores pesquisados esperam obter um retorno sobre o investimento em *upskilling* e *reskilling* dentro de um ano. No entanto, esse horizonte de tempo corre o risco de ser muito longo para muitos empregadores no contexto do choque econômico atual, e quase 17% permanecem incertos sobre ter qualquer retorno sobre seus investimentos. Em média, os empregadores esperam oferecer requalificação e *upskilling* para pouco mais de 70% de seus funcionários até 2025. No entanto, o engajamento dos funcionários nesses cursos está atrasado, com apenas 42% dos funcionários ocupando oportunidades de requalificação e *upskilling* apoiadas pelo empregador.

As empresas precisam investir em melhores métricas de capital humano e social por meio da adoção de métricas ambientais, sociais e de governança (ESG) e combinadas com medidas renovadas de contabilidade de capital humano. Um número significativo de líderes empresariais entende que requalificação de funcionários, particularmente em coalizões do setor e em colaborações público-privadas, é ao mesmo tempo econômico e tem dividendos significativos de médio a longo prazo — não apenas para sua empresa, mas também para o benefício da sociedade de forma mais ampla. As empresas esperam reabsorver internamente quase 50% dos trabalhadores deslocados pela automação tecnológica e aumento, em vez de fazer uso mais amplo das demissões e da economia de mão-de-obra baseada em automação como uma estratégia central da força de trabalho.

O setor público precisa fornecer um apoio mais forte para a requalificação e *upskilling* para trabalhadores em risco ou deslocados. Atualmente, apenas 21% das empresas relatam poder fazer uso de recursos públicos para apoiar seus funcionários por meio de requalificação e *upskilling*. O setor público precisará criar incentivos para investimentos nos mercados e empregos do futuro; fornecer redes de segurança mais fortes para os trabalhadores deslocados em meio a transições de emprego; e para enfrentar decisivamente melhorias há muito atrasadas nos sistemas de educação e treinamento. Além disso, será importante que os governos considerem as implicações do mercado de trabalho a longo prazo de manter, retirar ou, em parte, continuar o forte apoio à crise COVID-19 que estão fornecendo para apoiar os salários e manter empregos na maioria das economias avançadas.
(WEF, 2020)

Referências

- AGRAWAL, M.; ELOOT, K.; MANCINI, M.; PATEL, A. Industry 4.0: Reimagining manufacturing operations after COVID-19. McKinsey Article, July 29, 2020.
- BROUSSEAU, E. E-Commerce in France: did early adoption prevent its development?. The Information Society.19(1), 45-57, 2003.
- CALLE, A.; CARMONA O. Importancia del eCommerce en Colombia para competir en los mercados internacionales. Grupo Bancolombia, 2019. Disponível em: <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/tendencias/tendencias-globales/importancia-ecom-merce-colombia-comex>.
- CARRANÇA, T. 'Crescimento sem emprego veio para ficar', diz sociólogo italiano Domenico De Masi. Entrevista. BBC News Brasil/SP. 11/12/2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-59528264>.
- CHU, S.; LEUNG, L.; VAN HUI, Y.; CHEUNG, W. Evolution of e-commerce Web sites: A conceptual framework and a longitudinal study. Information & Management, 44(2), 154-164, 2007.

CHUI, M.; MANYIKA, J.; MIREMADI, M. Where machines could replace humans—and where they can't (yet). McKinsey Quarterly Report. July, 2016. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/where%20machines%20could%20replace%20humans%20and%20where%20they%20cant/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet.pdf>.

COLPANI, J. Conhecendo 11 modelos de negócio: B2B, B2C, B2E, B2G, G2B, G2C, B2B2C, C2C, B2I, C2B, D2C. Printwayy, 09/03/2020. Disponível em: <http://printwayy.com/blog/conhecendo-11-modelos-de-negocio/>.

DAMANPOUR, F.; DAMANPOUR, J. E-business e-commerce evolution: perspective and strategy. *Managerial finance*, 27(7), 16-33, 2001.

EARL, M. Evolving the e-business. *Business Strategy Review*.11(2), 33-38, 2000.

EMAD, G.; SHAHBAKHSI, M.; KHABIR, M. Shipping 4.0 and Training Seafarers for the Future Autonomous and Unmanned Ships. 21th Marine Industries Conference (MIC2019) 1-2 January 2020 –Qeshm Island. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/338395285>.

FERNANDES, D. Entendendo os conceitos de B2B, B2C, C2C, G2G e G2C. *Treasy*, 28/02/2018. Disponível em: <https://www.treasy.com.br/blog/b2b-b2c-c2c-g2g-e-g2c/>.

FERRERA, C.; KESSEDJIAN, E. Evolution of E-commerce and Global Marketing. *International Journal of Technology for Business - IJTB* 1(1)33-38, 2019. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/194869/1/19113-78049-1-10-20190316.pdf>.

FORD, M. Why a Universal Basic Income is the Answer to Job Automation. 4/fev/2019. Disponível em: <https://medium.com/@MFordFuture/why-a-universal-basic-income-is-the-answer-to-job-automation-d111d7eac430>.

FRIEDMAN, M. *Livre para escolher*. RJ: Record, 2015. HAMMOND, R. The world in 2040 - MEGATRENDS OF THE 21ST CENTURY. ALLIANZ PARTNERS, 2019. Disponível em: https://www.allianz-partners.com/en_IT/Media/Futurology-Series/Future-Health-Care-and-Well-being.html.

LANE, M.; SAINT-MARTIN, A. "The impact of Artificial Intelligence on the labour market: What do we know so far?", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, N.256, OECD Publishing, Paris, 2021. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/7c895724->

en.pdf?expires=1639491484&id=id&accname=guest&checksum=1AB8D60276EFC60FE8654E998C043D59.

MORE, T. Utopia. SP: Principis, 2021 (original 1516).

MORGANTI, E., SEIDEL, S., BLANQUART, C., DABLANC, L., LENZ, B. The impact of e-commerce on final deliveries: alternative parcel delivery services in France and Germany. *Transportation Research Procedia*, 4, 178-190, 2014.

OECD. Putting faces to the jobs at risk of automation. Policy Brief on the Future of Work, 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/employment/Automation-policy-brief-2018.pdf>.

OECD. Scoping the OECD AI Principles: Deliberations of the Expert Group on Artificial Intelligence at the OECD (AIGO), OECD Publishing, Paris, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/d62f618a-en>.

RAINIE, L.; STANSBERRY, K.; COHN, S. Experts Optimistic About the Next 50 Years of Digital Life. Pew Research Center, October 2019. Disponível em: https://www.pewresearch.org/internet/wp-content/uploads/sites/9/2019/10/PI_2019.10.28_The-Next-50-Years-of-Digital-Life_FINAL.pdf.

ROGERS, D. Transformação digital. SP: Autêntica Business, 2018.

RUSSEL B. Caminhos para a liberdade. SP: Martins, 2005.

SÔNEGO, D.; CALDAS, E. Bilionários do setor de tecnologia embarcam no movimento da renda básica universal. *Época Negócios*. 20/jul/2017. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Revista/noticia/2017/07/bilionarios-do-setor-de-tecnologia-embarcam-no-movimento-da-renda-basica-universal.html>.

TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO. Trabalho rural: entre conquistas e desafios. Disponível em: <https://tst.jusbrasil.com.br/noticias/713559339/trabalho-rural-entre-conquistas-e-desafios>.

VERHOEF, P.; BROEKHUIZEN, T.; BART, Y.; BHATTACHARYA, A.; QI DONG, J.; FABIAN, N.; HAENLEIN. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>.

WEF. World Economic Forum. The Future of Jobs Report. October, 2020. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf.

WIKE, R.; STOKES, B. In Advanced and Emerging Economies Alike, Worries About Job Automation. Pew Research Center. Sep. 13, 2018. Disponível em: www.pewresearch.com.

Capítulo 4

Formas de Mapear a Complexidade

A Complexidade do Contemporâneo

A *complexidade* possui origem na palavra latina *complexus*, que define ‘um ambiente’, que associa ao ato de ‘abarcado, abraçar, ligar, acorrentar ou englobar’ (Corominas y Pascual (2002); (Segura (2014)). A palavra é formada com o prefixo *com*, que pode se referir a ‘o que está junto’, ‘tecidos juntos’, ou ainda, ‘muito tecida’ (De Miguel, 1987, p.4). Em complemento *plek*, e suas derivações *plicare* e *plecto*, designam ‘o que é complicado’.

O termo latino *plecto*, significando tanto ‘dobrar’ quanto ‘trançar’, delinea um sentido associado à interação, que caracteriza a configuração de

sistema ou organismo. Nessa perspectiva, a própria interação entre os entes, alimenta e provoca novas conexões, provocando iterações e retroalimentando os processos de interação e integração sistêmica – ora ativado por similaridade, ora por hierarquia. A ideia original de ‘tecer’, ‘trançar’ ou ‘entrelaçar’, conforma a ideia de interação entre elementos, o que dificulta a percepção e o entendimento claro de suas distintas configurações ou estados possíveis.

Um objeto complexo é aquele que tem qualidades do complexo (Drae 2014; Moliner 2007), ou seja, refere-se a um objeto que abraça, cerca e ‘entrelaça’ uma série de entes, de partes. Um objeto complexo tem seu significado, sua percepção de identidade ativada a partir desse tipo de característica de estruturação sistêmica, ou seja, onde sua configuração (unidade) se dá a partir da interação entre duas ou mais partes que interagem.

O termo *complexo* vem tendo a abrangência de seus significados ampliada. Essa (re)visão e expansão, tem sido feita de forma evolutiva, por meio de uma sucessão aditiva de perspectivas, com o intuito de trazer maior aderência ao contemporâneo. O ‘entrelaçamento’ entre entes componentes dos sistemas complexos, propõem distintas formas de

interação, na medida em que se evidenciam as conformações de redes, organismos e comportamentos.

Nessa perspectiva – evolutiva e adaptativa – surge, inclusive, o conceito de interdefinição, onde cria-se espaço conceitual para se (ante)ver e (pre)ver que um novo elemento crítico cause impacto múltiplo – onde a evolução dos elementos de um sistema complexo, ajuda a uma (auto)definição entre eles.

Se a ‘parte molda e impacta o todo’, o ‘todo molda e impacta a parte’, esse *continuum*, estabelece as bases para um movimento crescente de busca por novas formas e métodos de se pesquisar o ambiente social – pesquisa qualitativa (Crow et al., 2009; Taylor e Coffey, 2008;2009; Xenitidou e Gilbert, 2009; Travers, 2009), ou seja, para avançar nos estudos que envolvem a complexidade é preciso sofisticar as formas de interação entre as distintas ciências na busca por complementaridades conceituais.

As ciências que abordam a ‘complexidade’ costumam tratá-la como uma realidade que é composta ou ‘tecida em conjunto’ com outras realidades. Essa estrutura conceitual, permite entender, assim, a complexidade como uma ‘entidade composta de muitos elementos que interagem entre si’. Uma outra perspectiva da ‘complexidade’, é identificá-la como algo de

‘difícil entendimento’ ou, ainda, como um agregado de muitos entes e relacionamentos, o que turvam a compreensão e previsão de seus movimentos. Na verdade, ambas perspectivas se complementam e se explicam. Complexidade, ao se aproximar, cada vez mais, dos conceitos de ‘estrutura sistêmica’ e ‘rede de interações’, implica em gerar dificuldade de percepção, de contextualização, de entendimento e, portanto, dificuldade de se atribuir valores precisos – estáveis, confiáveis, corretos... e verdadeiros.

É o *complexus* que significa o que foi tecido junto, de fato, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico), há um tecido independente, interativo e retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso a complexidade é a união entre a unidade e a (...) A educação deve promover a “inteligência geral” apta e referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global (MORIN, 2006, p.38)

Pensamento Projetual

Se as organizações precisam inovar o tempo todo, elas precisam pensar projetualmente. Se as pessoas precisam se adaptar, se adequar aos novos modelos de negócios, aos novos postos de trabalho, aos novos desafios do mundo contemporâneo, elas precisam pensar projetualmente. O

mundo, cada vez mais complexo e desafiador, cada vez interligado e interdependente, cada vez mais intenso e veloz, precisa pensar projetualmente.

Para Slack, Chambers e Johnston (2002, p.512), um projeto tem como definição “(...) um conjunto de atividades que tem um ponto inicial e um estado final definidos, persegue uma meta definida e usa um conjunto definido de recursos”. Já para Maximiano (2008), um projeto tem como estrutura básica uma sequência de atividades finitas, que resultam em um produto único. Assim, são temporários e finitos (tem início e fim programados); únicos (resulta em uma entrega de conformação singular); e limitados por um cronograma (especificando orçamento, recursos e datas de entrega). Os projetos são, portanto, complexos e incertos – fato que traz crescentes desafios para a estruturação de sistemas de gestão.

Para Kujala, Artto e Parhankasngas (2007), os projetos são constituídos por fatores contingênciais, ou seja, limitações críticas que transtornam os processos de gestão: descontinuidade, frequência, singularidade, interdependência, tamanho, incerteza, custo total do ciclo de vida do produto do projeto, entre outros – todos característicos de ambientes complexos.

Segundo Shenhar e Dvir (2010) - na perspectiva comercial - o sucesso de um projeto, tem como base uma estrutura multidimensional: (1) busca contínua por eficiência (processos e operações precisos); (2) busca contínua pela qualidade e eficácia das entregas (impacto satisfatório e positivo do demandante); (3) busca contínua pelo retorno financeiro (impacto comercial e crescimento da organização); e (4) busca contínua por novos projetos (abertura de novas oportunidades para o futuro).

Para lidar com a incerteza, a volatilidade e a ambiguidade²⁶ das atividades contemporâneas, seja no aspecto comercial, seja na versão individual, estamos, então, em busca de eficiência em nossas ações e esforços, eficácia em nossas atitudes e resultados, efetividade em nossas entregas e interações. Parece ficar claro que a complexidade impacta e limita o poder de efetivação de ações projetuais nas distintas dimensões da vida produtiva – sejam projetos de manutenção e rearranjo de forças infra estruturais, gerenciadas pelo poder público, sejam projetos de ordem individual de previsão de metas para uma reforma doméstica.

²⁶ O acrônimo VUCA (do inglês) é composto por evidências que caracterizam o fazer produtivo e relacional contemporâneo: volatilidade (volatility), incerteza (uncertainty), complexidade (complexity) e ambiguidade (ambiguity).

O pensamento projetual, como na perspectiva do Design Council (2007), estrutura uma forma de facilitação e condução atitudinal – *mindset* – para se fazer, atuar, criar, gerar, produzir, enfim, efetivar a configuração de algo – transformando ou promovendo a transformação por meio de intervenções, ações, realizações e conformações. O *mindset* para a estruturação de um projeto – com maior ou menor grau de sofisticação – parte de uma fase da **descoberta** de um objetivo motivador, seja um problema, a ser solucionado, seja a identificação de uma oportunidade a ser desenvolvida. No *continuum* desse processo, caso a motivação se faça e a mobilização aconteça, o passo seguinte é a identificação do espaço contextual onde os fenômenos associados à temática principal se manifestam. Dessa forma, se torna possível **definir** o escopo do projeto, sua dimensão, seus elementos essenciais, suas características, riscos e limitações.

É fundamental promover algum tipo de imersão na situação focada. Seja na forma de superficial (no caso de um projeto menos sofisticado) seja na forma de pesquisas mais aprofundadas. As pesquisas qualitativas, vão buscar fatos e evidências acerca das pessoas que participam do processo – atores, colaboradores, fornecedores e demais *stakeholders*. Assim, busca-

se observar elementos visuais, gestuais, comportamentais e verbais para capturar distintas nuances do tema de projeto em profundidade.

Na perspectiva de quem projeta, alguma forma de visualização se faz fundamental para a elaboração de uma visão de médio prazo, de uma projeção de futuros prováveis ou possíveis, os quais se estruturarão com o aprofundamento dos esforços para a conformação da ideia ou da intervenção projetual.

O mapeamento visual, nas distintas fases do processo, da mesma forma, se faz fundamental para promover o conhecimento (e, se for o caso, o compartilhamento das informações) acerca dos elementos componentes do projeto, que possuem maior criticidade – fatores, recursos, *stakeholders*, características, restrições etc. A possibilidade de uma perspectiva ampla de futuro, de um entendimento mais holístico acerca de determinada temática, permitirá aos projetistas a possibilidade de entender e vislumbrar quantos atributos e quais recursos terá que utilizar para alcançar o objetivo transformador ou conformador – produzir ou desenvolver algo.

O modelo metaprojetual de Moraes busca observar a potencial expansão dessa perspectiva de pensamento e condução das atividades projetuais:

O modelo metaprojetual se consolida por intermédio da formatação e prospecção teórica que precede a fase do projeto, quando se elaboram um ou mais cenários por meio de novas propostas conceituais (*concept*), destinadas a um novo produto ou serviço, ou à efetuação de análises corretivas (diagnose) em produtos e/ou serviços já existentes. A diferença, portanto, neste modelo, é que o design se apresenta bem mais que o projeto da forma do produto, alargando o seu raio de ação próximo ao complexo conjunto de atividades compreendidas em sua concepção. A forma e as funções contidas no produto tornam-se o ponto de partida e não o fim do projeto.

O *mindset* projetual desse agente de transformação, ‘desenhou’, física e mentalmente, as distintas etapas do **desenvolvimento**, da evolução do processo, todos os detalhes e etapas críticas constituintes do projeto, estão na ‘superfície criativa’ que foram evoluindo e ganhando forma. Assim, na medida em que evolui, é natural e recomendado que se revise e se revise (constantemente) as etapas (sequencialmente) anteriores de desenvolvimento, para se assegurar que a evolução caminha com consistência, tanto técnica, quanto conceitualmente (processo iterativo). Provocando reflexões críticas, como: Onde estávamos? Onde queríamos chegar? Como fizemos? Onde estamos chegando? O final do processo ocorre com a efetivação de algum tipo de transformação, intervenção ou manifestação. O desenvolvimento do projeto, que foi sendo configurado com a evolução iterativa, deixa um

positivo rastro de aprendizado e prepara (a) o projetista para encarar novos desafios do mesmo tipo – com maior agilidade e sofisticação.

O pensamento projetual tanto pode ser direcionado para situações cotidianas, quanto direcionado para a preparação de um jantar. O direcionamento para situações e ambientes com maior complexidade, irá exigir maior (e crescente) rigor, mobilização de recursos e atenção das(os) projetistas, nas distintas etapas comentadas.

Na perspectiva da lógica projetual, o sujeito é o ativo principal – na era pós-industrial, os equipamentos, as estruturas fabris, as máquinas, os robôs... passaram a ser todos fatores de aquisição ou acesso, relativamente fáceis. Os sujeitos, potenciais geradores de novos conhecimentos – técnicos ou científicos – e novas soluções práticas, passam a ocupar um espaço, cada vez mais relevante, no centro de todas as atividades produtivas.

Os sujeitos, criadores de conteúdo ou usuários dos produtos e serviços gerados, passam, então, a se localizar no núcleo do fazer projetual, tanto no direcionamento das temáticas e necessidades, quanto nas tomadas de decisão em todo o ciclo de vida de um projeto. Assim, o domínio de técnicas, lógicas e metodologias capazes de entender, mais e

melhor, o universo dos sujeitos, torna-se, também, um ativo de caráter estratégico.

Analisando Conteúdo de Discursos

A Sociedade do Conhecimento, organizada principalmente sob a ótica de uma Economia de Serviços, tem o sujeito como elemento central do fazer produtivo. Nessa lógica, as ferramentas de pesquisa e busca de caráter qualitativo ganham relevância e evoluem no sentido de contribuir no entendimento de ambientes complexos.

Com o objetivo de dar maior abrangência às possibilidades de adequação à distintos objetos de estudo, aqui buscamos pontos de convergência entre a Análise do Conteúdo (AC) e a Análise do Discurso (AD). A primeira surge entre os anos 1940 e 1950, a segunda, posterior, surge no final dos anos 1960.

A AD, para Putnam & Fairhurst (2001, p.79) tem como objetivo o “estudo de palavras e expressões, incluindo a forma ou estrutura destas palavras, o uso da linguagem no contexto e os significados ou interpretações de práticas discursiva”.

A AC trata de reunir e associar diferentes instrumentos e formas de analisar textos e conteúdos informacionais, com o propósito de

organizar, catalogar e classificar estes materiais, sob os mais diferentes objetivos, como aponta Sampaio:

(...) é uma técnica de pesquisa científica baseada em procedimentos sistemáticos, intersubjetivamente validados e públicos para criar inferências válidas sobre determinados conteúdos verbais, visuais ou escritos, buscando descrever, quantificar ou interpretar certo fenômeno em termos de seus significados, intenções, consequências ou contextos (SAMPAIO, 2021, p.6)

O objetivo de convergência que aqui se persegue, não pretende defender nenhum aspecto histórico, teórico acerca da qualidade que envolve cada instrumento de análise. O intento é reunir ferramentas capazes de cobrir as diferentes (e crescentes) nuances de complexidade que o mundo pós-moderno impõe. Dessa forma, o *corpus* analítico que se objetiva delinear, pretende servir, não apenas ao apoio dos pesquisadores, mas, também, contribuir com a formulação de ferramentas de suporte para o aprendizado de máquinas e sistemas inteligentes.

Buscamos, então, observar se as diferenças entre as duas formas de abordar os conteúdos linguísticos trariam expressivas desvantagens ao intuito de generalização ou não. Com o apoio de Caregnato & Mutti (2006), pode-se avaliar onde e como as abordagens se distanciam:

A maior diferença entre as duas formas de análises é que a AD trabalha com o sentido e não com o conteúdo; já a AC trabalha com o conteúdo, ou seja, com a materialidade linguística através das condições empíricas do texto, estabelecendo categorias para sua interpretação. Enquanto a AD busca os efeitos de sentido relacionados ao discurso, a AC fixa-se apenas no conteúdo do texto, sem fazer relações além deste. A AD preocupa-se em compreender os sentidos que o sujeito manifesta através do seu discurso; já a AC espera compreender o pensamento do sujeito através do conteúdo expresso no texto, numa concepção transparente de linguagem. Na AD, a linguagem não é transparente, mas opaca, por isso, o analista de discurso se põe diante da opacidade da linguagem (CAREGNATO & MUTTI, 2006 p.684-683)

A partir do exposto e, assim como colocam Mutti (2003), Orlandi (2003) e Caregnato & Mutti (2006), as ferramentas de análise discursiva (AD) compõem um processo sistêmico que busca questionar, vislumbrar, interrogar, ponderar, contrapor e descortinar aqueles significados e sentidos expressos em distintas tipologias de produção – verbais e não verbais, escritas ou desenhadas, formais e não formais, materiais e imateriais, imagéticas ou abstratas, dinâmicas ou estáticas. Esta perspectiva parece expressar o mesmo intuito geral da posição de Bardin (2016) quando descreve AC como:

(...) um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (...) (BARDIN, 2016, p. 48)

A partir dessa visão mais alargada, de convergir distintas formas ferramentais de analisar conteúdos, nas perspectivas *quali* e *quanti*, buscamos desenhar uma sequência de passos, encadeando potenciais ações, que têm como objetivo, como aponta Krippendorff, (2004, p.10), “criar inferências válidas e replicáveis de textos (ou outro conteúdo significativo) para os contextos de seu uso” e, a partir daí, com base em Bardin (2016, p.43), “classificar diferentes elementos nas diversas ‘gavetas’ segundo critérios susceptíveis de fazer surgir um sentido dentro de uma ‘confusão’ inicial”. Assim, com o complemento de Orlandi (1989, p.35); Harwood & Garry (2003); Bauer (2007); White & Marsh (2006); Sampaio & Lycarião (2001), listamos um conjunto de passos – segmentados em 5 etapas: planejamento, estruturação, codificação, análise e conformação.

- planejamento – definição do tema e ou problema da pesquisa;
- planejamento – revisão da literatura – *desk research* e pesquisa secundária;

- planejamento – levantamento e seleção das fontes a serem analisadas;
- planejamento – escolha definição do *corpus* de análise – atentando para a expressividade e representatividade do contexto comunicacional;
- planejamento – identificação das facilidades de acesso às fontes de coleta;
- planejamento – caracterização das condições ambientais (política, econômica, social, cultural, geográfica...);
- planejamento – delimitação do território de manifestação escolhido para análise;

- estruturação – identificação genérica do volume e da qualidade das fontes;
- estruturação – observação crítica ('leitura' de textos, imagens...) e identificação das ideias principais do contexto comunicacional;
- estruturação – formulação das hipóteses e objetivos – a partir da 'leitura' inicial dos dados;
- estruturação – construção de base referencial de codificação – elaboração de um 'caderno de códigos' e planilha de comparação;
- estruturação – identificação dos elementos-chave e característicos do contexto comunicacional (frases, cores, palavras, expressões...);
- estruturação – identificação de como o emissor se apresenta e se projeta;
- estruturação – identificação das fontes referenciais que se utiliza;

• estruturação – caracterização do ‘tom de voz’ do emissor – como se dirige ao receptor, que tipo de linguagem utiliza, elementos que valoriza e argumentos que usa;

• codificação – elaboração de indicadores e categorias para a interpretação do material observado, estabelecendo os critérios de análise;

• codificação – identificação de elos e associações relevantes entre os elementos-chave e característicos dos contextos comunicacionais;

• codificação – caracterização de padrões entre os elementos-chave e suas relações com os distintos tipos de receptor (perturbações, aspirações, limitações...);

• codificação – prototipação ou teste de confiabilidade para revisar o ferramental referencial;

• codificação – descrição minuciosa dos elementos identificados, estabelecendo a fidedignidade do processo;

• análise – tabulação e aplicação de procedimentos de pesquisa;

• análise – interpretação do material coletado;

• conformação – retomada do objetivo inicial que foca a questão principal ou problema de investigação, para verificar se os resultados obtidos

confirmam ou não as teorias revisadas e que deram suporte à investigação;

- conformação – construção de arquivo (tabela) de dados para análises – *quali e/ou quanti*;

- conformação – convergência e redação final;

- conformação – estruturação de narrativa, e apresentação audiovisual da pesquisa que realizada.

De forma sintética, podemos resumir as etapas da metodologia, como segue:



Figura: Estrutura sintética desenvolvida pelo autor, com base em: Bardin (1977-2016); Krippendorff (1980-2004); Orlandi (1989); Sampaio & Lycarião (2001); Harwood & Garry (2003); White & Marsh (2006); e Bauer (2007).

Vale ressaltar a importância da representatividade do conteúdo; da homogeneidade do tratamento dos documentos observados, ou seja, estes devem obedecer a critérios precisos – minimizando, ao máximo, particularidades (fora dos critérios estabelecidos); e da pertinência das

fontes documentais, ou seja, que tem aderência consistente com o que se propõem o estudo.

O método busca dar suporte à compreensão de uma mensagem, por meio do reconhecimento dos sentidos e significados que a suportam. Nessa perspectiva, procura descrever a ordem de valores que envolve essa mensagem em um determinado e identificar as relações de (inter)dependência estabelecidas.

Assim, parte dos processos que estruturam a análise do discurso, está voltada para um tipo de arqueologia do contexto, na qual se busca 'ler' as entrelinhas, 'escutar' os silêncios e 'ver' elementos escondidos na prática discursiva, na forma de símbolos, metáforas, intenções, gestos etc.

O sentido não está "colado" na palavra, é um elemento simbólico, não é fechado nem exato, portanto, sempre incompleto; por isso o sentido pode escapar. O enunciado não diz tudo, devendo o analista buscar os efeitos dos sentidos e, para isso, precisa sair do enunciado e chegar ao enunciável através da interpretação (CAREGNATO & MUTTI, 2006, p. 681)

O ambiente, o objetivo da abordagem, as condições contextuais e as dinâmicas sociais conformadas, devem ser documentadas e associadas aos elementos não verbalizados, de forma que se possa evidenciar fenômenos expressivos da comunicação e estabelecer as potenciais

conexões entre estes e a percepção dos pesquisadores – durante a pesquisa de campo.

A imersão no *campo*, como posto por Lakatos e Marconi (1996, p.75), é o momento em que o(a) pesquisador(a) observa e coleta os dados de forma direta, no próprio local/contexto em que o fato ou fenômeno se manifesta, dessa forma, oportuniza um tipo de contato de maior proximidade. É um momento em que se pode conseguir registros de ocorrências espontâneas, legítimas e significativas – o que a auxilia e facilita a identificação de indícios e evidências de fatos e o estabelecimento de categorias e caracterizações estruturantes.

Na perspectiva de Krippendorff (2003, p.76-77) algumas macro dimensões se fazem fundamentais para a estruturação das análises:

- Atribuições: conceitos, atitudes, crenças, intenções, emoções e processos cognitivos que se manifestam em atributos verbais de comportamento. Podem ser vistos em conversações, mas também em meios de comunicação;
- Relações sociais: foco em como a língua é usada, baseado em gramáticas sociais de discursos gravados ou comunicação escrita de locutores ou escritores, considerando questões como autoridade, poder, acordos contratuais e desigualdades;
- Comportamentos públicos: valores individuais, disposições, concepções do mundo e comprometimento ao seu jeito de ser em conversações envolvem repetições de confirmação. À medida que

é um comportamento público, logo observado e julgado pelos outros, ele está no domínio da linguagem;

- Realidades institucionais: geralmente ignoramos a natureza institucional da realidade do casamento, dinheiro, governo, história, doenças e mesmo propósitos científicos (KRIPPENDORFF, 2003, p.76- 77)

A essência do processo consiste em explorar o contexto comunicacional por meio da construção de operações de codificação, onde passa-se a ‘recortar’ os textos em unidades significativas, para os futuros registros. Assim, os elementos-chave são identificados e agrupados de acordo com temas aproximados, associados ou correlatos, dando origem às categorias iniciais. Tais registros serão observados, caracterizados, contados e classificados, para, em seguida, serem reunidos e enumerados em categorias simbólicas, significativas ou temáticas, representativas das características do conteúdo.

Nessa abordagem o ‘objeto comunicacional’ pode se configurar de distintas e inusitadas formas, abrangendo todo o espectro de possibilidades do mundo audiovisual, incluindo *games, tiktok, metaverso*, etc.



Figura: Estrutura sintética desenvolvida pelo autor, com base em: Bardin (1977-2016); Krippendorff (1980-2004); Orlandi (1989); Sampaio & Lycarião (2001); Harwood & Garry (2003); White & Marsh (2006); e Bauer (2007).

Por este processo indutivo ou inferencial de observar o conteúdo, busca-se a identificação de indícios, fragmentos e evidências capazes de direcionar sentidos e significados, passíveis de serem comparados, situados, associados, categorizados e, por fim, interpretados – como na síntese a seguir:

objeto comunicacional	descritores	Categoria X	Categoria Y	Categoria W	Categoria Z	Análise
						
						
						
						

Figura: Estrutura de quadro simulado, para Análise de Propagandas de Cerveja, observando a presença da figura feminina.

Lógicas Híbridas

O mundo produtivo, cada vez mais estruturado entre o real e o virtual, implica a necessidade permanente do entendimento de como e quando a interação e integração dessas duas lógicas se farão eficazes.

As plataformas de comunicação que suportam o mundo virtual ganharam, nas últimas décadas, uma importância que vai além dos aspectos táticos e estratégicos. A lógica das interações virtuais, na medida em que abarca todas as dimensões do fazer produtivo, passou a fazer parte de nosso dia a dia, passou a fazer parte estruturante do comportamento das pessoas e, portanto, do corpo da sociedade e da cultura.

Na perspectiva de desenvolver esse entendimento, parece fazer sentido trazer o apoio das metodologias que tratam de observar criticamente as variadas nuances dos discursos, mensagens e imagens, bem como de seus reflexos e impactos, para o cotidiano daqueles profissionais que lidam com a análise de comportamentos sociais e tendências mercadológicas para a geração de novos conteúdos – e suporte a tomadas de decisão.

Assim, um corpo metodológico que reúna AC e AD transitaria entre a antropologia ²⁷ e a psicanálise ²⁸. E, dessa forma, como apontam Maingueneau (1998), Ballalai (1989) e Gill (2002), traria uma estrutura de análise que buscaria encontrar a utilidade, o sentido, as questões centrais e as relações contextuais onde o discurso ocorre, investigando as distintas nuances de conteúdo. Neste registro gerado buscar-se-ia, de forma complementar, relatar as relações percebidas – de forma explícita e implícita, entre o(s) emissor(es) e o(s) receptor(es) – em distintas formas de fontes de dados, como: *blogs*, portais, jornais, mídias sociais, revistas físicas e eletrônicas, discursos políticos, anúncios publicitários, comunicações empresariais, relatórios de instituições oficiais, entrevistas, vídeos e filmes, fotografias, capas de revistas, biografias, entre outras fontes comunicacionais, como *games* e mundos virtuais – como apontado anteriormente.

O instrumento metodológico que segue, então, tem como meta criar um entendimento compartilhado e multifacetado. Para tanto, a informação é codificada e transmitida pelo emissor a um receptor por meio de um canal de interação, onde a intenção de comunicação é codificada e uma

²⁷ Contribuição da Escola Norte Americana.

²⁸ Contribuição da Escola Francesa.

série de elementos significativos são transmitidos. O esquema, a seguir, apresenta o resumo dos estudos – seminais – de Jakobson (1960) sobre o trabalho de Shannon & Weaver (1949):

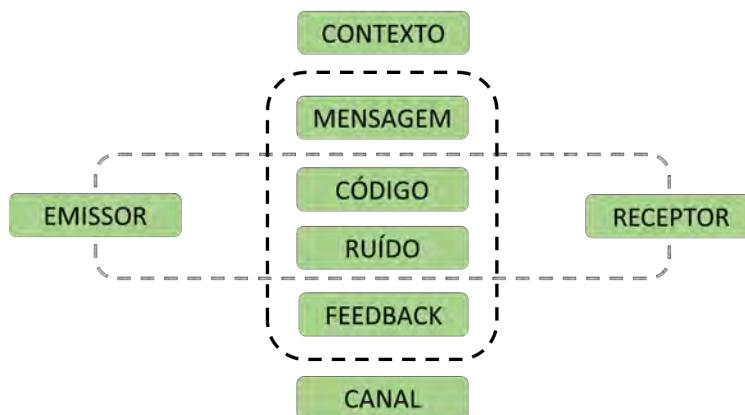


Figura: Estrutura sintética dos estudos seminais de Jakobson (1960), sobre o trabalho de Shannon & Weaver (1949).

O processo da comunicação se manifesta e se estabelece quando o emissor emite um sinal com valor comunicacional ao(s) receptor(es). Esta mensagem se estrutura ou conforma, por meio da utilização de um canal. Este meio – identificável, aceito e decifrável – atinge o(s) receptor(es) promovendo o processo de interação e provocando a interpretação da mensagem.

A interação se configurará com qualidade na medida em que os códigos (linguagens e símbolos) utilizados sejam conhecidos e claros. A decodificação – processo de absorção, tradução e interpretação – é uma fase crítica, pois pode sofrer interferências relacionadas à distintas formas barreiras, sejam na forma e na estrutura da linguagem, sejam no encadeamento semântico e no ritmo gerando ruídos, bloqueios e vieses.

O processo de comunicação terá um fechamento se, e quando, a recepção for absorvida com qualidade – o que desencadeará uma resposta ou *feedback*.

Ambas as estruturas metodológicas AD e AC, como abordagens arqueológicas, buscam enxergar as entrelinhas e desvendar elementos ocultos, escondidos nas dinâmicas da comunicação. Dessa forma, como aponta Ballalai (1989), o pesquisador que utiliza essa abordagem atua:

(...) desvelando os segredos dos subentendidos, penetrando nos implícitos do dito, essa análise vem compondo um instrumental metodológico que, a partir do conceito de discurso com base em teorias linguísticas, permite compreender lhe os sentidos múltiplos criados através da complexa trama de atores que o realizam. (BALLALAI, 1989, p.56)

Cada cultura tem seus próprios atos particulares, formas, gestos, a fim de rejeitar e excluir, controlar e manter no lugar; sua própria

maneira de fechar os olhos para que ele não deseja ver, e de declarar nulo e vazio o que ele não deseja ouvir; o libertador, o conhecimento desafiador de nós mesmos não vem através do nosso conhecimento, mas por meio do que não desejamos saber (DAUDI, 1986, p.213-4)

Glossário de Suporte à Estruturação de Quadro Analítico

Glossário para suporte à Análises – com base em Bardin (1977), Vergara (2016), Laville & Dionne (1999); Vergara et al. (2004); Wood & Kroger (2000):

- *corpus*: coleção de documentos representativos de um dado contexto, estruturados sob os mesmos códigos, que são reunidos para que possam ser analisados;
- codificar: ação de conformar a intenção da comunicação em um código (re)conhecido;
- *opencoding*: consiste no processo de decompor, examinar, comparar, conceitualizar e categorizar os dados;
- caracterizando o fenômeno: consiste na identificação e classificação dos fenômenos conforme a apresentação no discurso em unidades de análise;

- categorização: consiste na reunião de grupos de conceitos ou representações, nos quais se encontram os fenômenos encontrados no discurso – elaboração de critérios;
- nomeação de categorias: as categorias devem receber nomes capazes de expressar e explicar a relação dos dados que representa e seja explicativo do conteúdo.
- propriedades: descrição dos atributos, dimensões e caracterização da categoria;
- decodificar: ação de reconhecer o código, ajustar ao repertório individual e absorver a mensagem;
- repertório: cada indivíduo apresentará um repertório específico (e uma capacidade específica de lidar com os conjuntos estruturados de informação),
- impactando a absorção;
- *feedback*: corresponde à resposta resultante da mensagem que o emissor proferiu – a obtenção do retorno caracteriza ao emissor que a sua mensagem foi recebida pelo receptor;
- qualidade: uma série de barreiras e ruídos podem interferir no processo de comunicação emitida;

- linguagem verbal: as palavras têm distintas nuances semânticas e diferentes potenciais de abstração – é o repertório de cada indivíduo que lhe capacitará a decifrar e interpretar as mensagens;
- linguagem não-verbal: os indivíduos se comunicam de forma complementar à linguagem verbal por meio de gestos, movimentos faciais, olhares, posturas corporais, pequenos ruídos expressivos, além do ritmo e da entoação das palavras;
- sutilezas estruturantes: a comunicação verbal é racional, proposital e voluntária; já a comunicação não-verbal pode ser emocional, não proposital e involuntária;
- sutilezas socializantes: os sinais não-verbais – ao expressar emoções de origem individual e coletiva – podem endossar comportamentos e atitudes interpessoais podendo desempenhar, assim, funções sofisticadas capazes de promover, regular e manter interações sociais.

Expressões do Sujeito

As abordagens qualitativas visam identificar e compreender os significados estruturantes presentes em eventos, fenômenos, interações e representações sociais específicas. A dinâmica dos fenômenos apresenta

perspectivas múltiplas e diferentes vieses que podem variar de acordo com dimensões temporais, comportamentais, econômicas e contextuais.

Nessa perspectiva de observação dos fenômenos, o apoio metodológico busca, por meio de uma série de procedimentos, organizar um conjunto de arranjos conceituais capazes de classificar as categorias mais representativas para as análises propostas, revelando nuances factuais e visando formas de compreender e interpretar aqueles produtos / artefatos apresentados.

Tais artefatos, se vistos como quer Sawaia (1995) – como representações sociais –, são como recortes de destaque das práticas dos indivíduos. Tais expressões acabam por dar ênfase à perspectiva do sujeito e/ou do coletivo que, de forma ativa e criativa, podem operar e intervir no meio urbano, (re)conformando as estruturas contextuais.

Assim, o objetivo desse tipo de estudo é dar luz a tais estruturas expressivas, buscando o descortinamento de algumas destas manifestações e tornando evidente – para a apreensão – um tipo de produção/intervenção que ocorre nas frestas.

Essa dinâmica de descortinamento e apreensão, para Moscovici (1978), faz parte de um processo que se estrutura por meio da absorção dessas

novas informações preexistentes e ocultas – pouco percebidas e/ou compreendidas.

Por serem sutis e complexos, os fenômenos apresentados, como numa abordagem arqueológica, precisaram ser tratados com delicadeza e cuidado, descobertos e categorizados a partir de seus diferentes aspectos.

Tal forma de representação deve ser percebida em suas nuances psicológicas, cognitivas e comportamentais, tanto individuais quanto coletivas e que, dessa forma, acabam por contribuir com a conformação da própria cultura.

Referências

BALLALAI, R. Notas e subsídios para a análise do discurso. Fórum Educacional. RJ: FGV, 13 (1-2), p.56-80, fev/mai, 1989.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70 Brasil, [1977] 2016.

BAUER, M. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: Bauer, M.; Gaskell, G. (Orgs.). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Petrópolis, Editora Vozes, p.189-217, 2007.

CAREGNATO, R.; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: a análise de discurso versus análise de conteúdo. Texto Contexto Enferm, Florianópolis, 2006 Out-Dez; 15(4): 679-84.

COROMINAS, J.; PASCUAL, J. Diccionario Critico Etimológico Castellano e Hispánico. Editorial Gredos, 2002.

CROW, G.; BARDSLEY, N.; WILELS, R. 'Methodological innovation and developing understandings of 21st century society', Twenty-First Century Society: Journal of the Academy of Social Sciences 4(2), 115-118, 2009.

- DAUDI, P. *Power in the Organisation: The Discourse of Power in Managerial Praxis*. Oxford: Basil Blackwell, 1986.
- DE MIGUEL, R. *Nuevo Diccionario Latino Español Etimológico*. Editorial Visor. (1987-2000).
- DESIGN COUNCIL. *Eleven lessons: Managing Design in Eleven Global Companies*. London: The Design Council, 2007.
- DRAE. Real Academia Española. Disponível em: <http://www.rae.es/>.
- GILL, R. *Análise de Discurso*. In: Bauer & Gaskell. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 3a ed. Petrópolis (RJ): Vozes; 2002. p.244-70.
- HARWOOD, T.; GARRY, T. An overview of content analysis. *The marketing review*, v. 3, n.4, p.479-498, 2003.
- JAKOBSON, R. 1960. *Lingüística e poética*. In: JAKOBSON. *Lingüística e comunicação*. São Paulo: Cultrix, 1991.
- KRIPPENDORFF, K. *Content analysis: an introduction to its methodology*. Londres: Sage, [1980] 2004.
- KUJALA, K.; ARTTO, K.; PARHANKASNGAS, A. *Towards Theory of Project Business*. 19th Nordic Academy of Management Conference, Bergen, Noruega, ago. 2007.
- LAKATOS, E.; MARCONI, M. *Metodologia do Trabalho Científico*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. *A construção do saber*. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- MAINGUENEAU, D. *Termos-chave da análise do discurso*. BH: EDUFMG, 1998.
- MAXIMIANO, A. *Administração de Projetos: como transformar idéias em resultados*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MOLINER, M. *Diccionario del uso del español*. 3º edición. Editorial Gredos, 2007.
- MORAES, D. *Metaprojeto como modelo projetual*. *Strategic Design Research Journal*, 3(2):62-68 maio-agosto 2010.
- MORIN, E. *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro*. 11. ed. São Paulo: Cortez; UNESCO, 2006.
- MOSCOVICI, S. *Representações Sociais: Investigações em Psicologia Social*. Petrópolis: Vozes, 2011.

MUTTI, R. O primado do outro sobre o mesmo... In: Anais do 10 Seminário de Estudos em Análise de Discurso; 2003 Nov 10-13; Porto Alegre, Brasil [CDROM]. Porto Alegre (RS): UFRGS; 2003.

ORLANDI, E. A Análise de discurso em suas diferentes tradições intelectuais: o Brasil. In: Anais do 10 Seminário de Estudos em Análise de Discurso; 2003 Nov 10-13; Porto Alegre, Brasil [CD-ROM]. Porto Alegre (RS): UFRGS; 2003.

ORLANDI, E. Análise de discurso: princípios e procedimentos. Campinas, SP: Pontes, 1989.

ORLANDI, E. Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico. 4a ed. Campinas (SP): Pontes, 2004.

PUTNAM, L.; FAIRHURST, G. Discourse analysis in organizations. In: Jablin & Putnam, The new handbook of organizational communication (p.78-136). Thousand Oaks, CA: Sage, 2001.

SAMPAIO, R.; LYCARIÃO, D. Análise de conteúdo categorial: manual de aplicação. Brasília: Enap (Coleção Metodologias de Pesquisa), 2021.

SAWAIA, B. Representações e ideologia: o encontro desfetichador. In: SPINK, M. (Org.). O conhecimento no cotidiano: as representações sociais na perspectiva da psicologia social. SP: Brasiliense, 1995, p.73-84.

SEGURA, S. Nuevo diccionario etimológico Latín-Español y de las voces derivadas. 5º edición. Ed. Universidad de Deusto, 2014.

SHANNON, C.; WEAVER, W. The Mathematical Theory of Communication. Illinois: IlliniBooks, 1949. Library of Congress Catalog Card nº 49-11922.

SHENHAR, A.; DVIR, D. Reinventando Gerenciamento de Projetos: a abordagem diamante ao crescimento e inovação bem-sucedidos. São Paulo: M.Books do Brasil, 2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; BETTS, A. Gerenciamento de Operações e de Processos: princípios e prática de impacto estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TAYLOR, C.; COFFEY, A. 'Editorial - Special issue: qualitative research and methodological innovation', Qualitative Research 9(5), p.523-526, 2009.

TAYLOR, C.; COFFEY, A. Innovation in qualitative research methods: possibilities and challenges, Cardiff: Cardiff University, 2008.

- TRAVERS, M. 'New methods, old problems: A sceptical view of innovation in qualitative research', *Qualitative Research* 9(2), p.161-179. 2009.
- VERGARA, S. *Métodos de pesquisa em administração*. SP: Atlas, 2010.
- VERGARA, S.; BASTOS, C.; GOMES, A. Estilos discursivos de liderança gerencial. In: *Encontro de Estudos Organizacionais*, 3., 2004, Atibaia: ANPAD, 2004.
- WHITE, M.; MARSH, E. Content analysis: A flexible methodology. *Library trends*, v. 55, n. 1, p. 22-45, 2006.
- WOOD, L.; KROGER, R. *Doing discourse analysis: methods for studying action in talk and text*. Thousand Oaks: Sage, 2000.
- XENITIDOU, M.; GILBERT, N. *Innovations in social science research methods*, Guildford: University of Surrey, 2009.

Capítulo 5

Pequenas Cidades e a Inovação Aberta, a Perspectiva dos *Living Labs*

Contexto

Os *Living Labs* (LL) – ou Laboratórios Vivos, como o nome sugere – são ambientes onde as estruturas de pesquisa e desenvolvimento são ativas e efetivas, ou seja, infraestrutura, pessoal qualificado e ferramental metodológico são presentes. Busca reproduzir um tipo de organismo onde distintos entes participam de forma ativa, integrada e interdependente de um composto sistêmico.

Para a ENOLL – Rede Européia de *Living Labs* – estes tipos de ambientes seriam como “ecossistemas de inovação aberta centrados no usuário, baseados em uma abordagem sistemática de cocriação de usuários, integrando processos de pesquisa e inovação em comunidades reais e configurações”. Silva (2012) complementa a abordagem apontando que os *LL* atuam na intermediação entre agentes do ecossistema colocando e provocando, assim, contato entre os entes produtivos do poder público, das universidades, do setor privado e das instituições parceiras.

Os *LL*, segundo a European Commission Smart Specialisation Platform²⁹, são definidos como ecossistemas de inovação aberta, com lógica centrada nos usuários, baseados em uma abordagem sistêmica de cocriação com os distintos tipos de atores, integrando os processos de pesquisa com os processos de inovação em localidades e comunidades da vida real.

Na prática, o *LL* tem poder de colocar o cidadão, como ator produtivo, no centro da inovação e, assim, busca demonstrar/evidenciar uma capacidade de melhor conformar as oportunidades que surgem a partir dos novos conceitos e soluções das tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para dar conta das necessidades e expectativas

²⁹ EUROPEAN COMMISSION (2016) - <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/living-labs>;
<http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/instruments-platforms-concepts>

específicas dos contextos, culturas e manifestações com potencial de criatividade e atividade inovativa.

No Manifesto de Helsínki ³⁰, de novembro de 2006, a presidência finlandesa da União Europeia (UE) aponta, pela primeira vez, os *Living Labs* como um primeiro passo para “um novo sistema europeu de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I), implicando uma importante mudança de paradigma para todo o processo de inovação”. Assim, esta passa a ser uma nova lógica da intervenção pública patrocinada pela UE³¹ que, nesta perspectiva, une a intenção de avançar sobre a fronteira tecnológica para melhorar a vida das comunidades – induzindo a transformação dos esforços em P&D+I em novos produtos e serviços que atendam às expectativas do mercado, gerando mais e melhores empregos.

Dessa forma, os *LL* passam a ser um instrumento, uma política e uma metodologia de convergência e coesão – unindo as necessidades e desejos dos *stakeholders* locais e regionais com as distintas direções estratégicas

³⁰ <https://pt.scribd.com/document/290101063/Helsinki-Manifesto-201106>.

³¹ Esta lógica molda a agenda de P&D+I no âmbito dos Programas de Política de Coesão e Cooperação Territorial para 2014-2020, definidas para todas as regiões e Estados-Membros da UE.

traçadas pela EU, como a Especialização Inteligente, a Agenda Urbana, uma Política de Coesão, entre outras.

Neste contexto, os *LL* podem ser considerados como um sistema piloto que articula pesquisa+produção+mercado, com o objetivo de ‘reforçar as sinergias entre as políticas de apoio da UE no domínio da pesquisa e da inovação’ e as cidades – que passam a ser protagonistas das estratégias de inovação da Europa.

Conceitualmente, os *LL* lidam com a ideia de um ecossistema de inovação aberta, centrada no usuário, que operam no contexto local / regional, integrando P&D+I numa perspectiva de parceria caracterizada como Parcerias Público-Privada+Pessoas (PPPP) – ou seja, uma proposta de inovação aberta que envolve empresas, pesquisadores, organizações públicas e usuários.

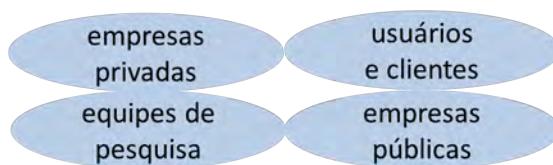


Figura: Baseado em Ståhlbröst & Holst (2012)

Nos processos de articulação, intermediação e interação ocorrerão a identificação, a captura, o reconhecimento, a troca tácita e codificada de

conhecimentos – gerados sob desafios práticos em ambientes do mundo real.

Nesse sentido, os *LL* podem ser definidos como espaços – físicos ou virtuais – onde, com a colaboração de empresas, governo, instituições de ensino e usuários, acontece um processo colaborativo para a criação, prototipagem, validação e teste de novas soluções em contextos reais (Leminen et al, 2012).

Com a lógica da busca intensiva pela inovação, cada vez mais se faz necessário criar estratégias que permitam a identificação e apreensão das necessidades dos usuários – sejam individuais ou corporativas – para, a partir daí, identificar novas oportunidades de negócios, produtos e serviços.

Os *LL* surgem como uma nova forma de facilitar a promoção de uma estrutura capaz de criar habilidades e avanços competitivos. Assim, um número crescente de gestores passa a se interessar nos *LL* como uma forma de transformar suas organizações tradicionais de P&D para seguir um modelo de inovação aberta (Westerlund e Leminen, 2011). Para Chesbrough (2003), os *LL* funcionam como ambientes para a promoção da inovação aberta na medida em que incorpora novos conhecimentos a

uma empresa, na perspectiva de desenvolvimento de produtos e/ou serviços.

Tipologias de Ambientes LL

Muitos tipos diferentes de ambientes do LL existem, como destacam Ståhlbröst & Holst (2012, p.6):

1. *Living Lab* de Pesquisa – que tem como foco a realização de pesquisas sobre diferentes aspectos do processo de inovação;
2. *Living Lab* de Negócio – que tem como foco a concentração e convergência de atores produtivos e *stakeholders* em um lugar físico, para cocriar e efetivar inovações;
3. *Living Lab* Organizacional – que tem como foco a reunião de membros de uma organização para cocriar e efetivar inovações;
4. *Living Lab* de Intermediação – que tem como foco a convocação de diferentes parceiros para colaborar, cocriar e efetivar inovações – numa arena neutra;
5. *Pop-Up Living Lab* – que tem como foco oferecer o mesmo tipo de experiência de suporte para o processo de inovação em um projeto de cocriação, porém, limitado pelo tempo – o *Living Lab* fecha quando o projeto termina.

Em um *LL* o objetivo é buscar realizar as distintas dimensões que estruturam os processos de inovação de forma mais orgânica, ágil e harmônica. Assim, cria e oferece ambientes e instrumentos de integração e interação entre: empresas, usuários, organizações e pesquisadores.

Estes *stakeholders* podem se beneficiar do processo/ambiente do *LL* de maneiras diferentes como, por exemplo, as empresas podem obter novos produtos e ideias inovadoras, os usuários podem obter a inovação que querem, os pesquisadores podem acessar casos de estudo e promover experimentações e as organizações públicas podem obter maior retorno sobre o investimento em pesquisa sobre inovação.

Um *LL* envolve, para tanto, quatro atividades / processos principais:

- cocriação – codesign por usuários e produtores;
- exploração – descobrindo usos emergentes, comportamentos e oportunidades de mercado;
- experimentação – implementação de cenários ao vivo dentro de comunidades de usuários; e
- avaliação – prova de conceitos, produtos e serviços de acordo com critérios socioprodutivos, socioergonômicos, socioculturais, sociocognitivos e socioeconômicos.

***Living Labs* como Unidade Sistêmica**

A lógica dos *LL* tem uma estrutura alinhada com os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) – definidos por Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson e Rosenberg (1993). Para Freeman e Soete (2008), um SNI é uma estrutura coletiva, articulada, de distintas instituições dos setores público e privado (agências de fomento e financiamento, instituições financeiras, empresas públicas e privadas, instituições de ensino e pesquisa, entre outras) que, de forma integrada, desenvolvem interações capazes de gerar, adotar, importar, modificar e difundir novas tecnologias.

De forma complementar, Lundvall (1992) observa que o SNI se estabelece e atua a partir da constituição de elementos e relações que interagem na produção, na difusão, e na utilização de novos conhecimentos economicamente úteis. Nessa perspectiva sistêmica, o SNI considera a participação efetiva de todos os segmentos e características contextuais – políticas, econômicas, tecnológicas, infra estruturais e institucionais que possam afetar a geração de novos conhecimentos.

Em Freeman e Soete (2008) é possível perceber uma ponte conceitual mais próxima ainda, quando declaram que os SNIs são compostos por diversas formas de interação entre agentes públicos e privados que lidam

com Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), bem como com o ensino e a difusão da tecnologia.

Derivado direto do conceito do SNI, o Sistema Setorial de Inovação (SSI) é um estudo desenvolvido por Breschi & Malerba (1997) que observa as relações sistêmicas entre empresas e instituições que se articulam na efetivação do planejamento, desenvolvimento e produção de um setor industrial. No SSI os atores produtivos se relacionam de duas formas distintas: interagindo de forma cooperada e competindo por *vaga* nas atividades consorciadas de P&D.

A lógica do SSI trata de mapear as interrelações estabelecidas ao longo das cadeias de produção, em suas múltiplas dimensões: econômica, institucional, competitiva, tecnológica e organizacional. A partir daí, observa as dinâmicas de interação entre os distintos *regimes tecnológicos* (capacidades de geração e utilização das tecnologias setoriais, capacidades no desenvolvimento da inovação e capacidades de atendimento às distintas *fatias* de mercado) e o ambiente produtivo delineado pelo setor, em três dimensões: a dinâmica evolutiva da tecnologia e da capacidade de absorção de inovações; a organização e distribuição espacial/geográfica dos inovadores; e as distintas formas de

limitações no desenvolvimento de conhecimento e barreiras de acesso à novas tecnologias.

Os estudos de Breschi & Malerba (1997), Malerba (1999) e Edquist (2001) são estruturas fundamentais para a compreensão da capacidade produtiva, competitiva e estratégica de um determinado setor industrial sendo, portanto, essencial para o desenvolvimento de Políticas Industriais (direcionamento de investimentos e recursos).

Avançando nas possibilidades do conceito sistêmico e buscando adaptá-lo para estruturas mais reduzidas, Cooke, em 1992, criou o conceito de sistema regional de inovação (SRI) – onde apontava a dinâmica de interação entre subsistemas que atuavam na geração de conhecimento abrangendo, assim, laboratórios de pesquisas públicas e privadas, universidades e faculdades, agências de transferência de tecnologia, organizações de formação profissional e subsistemas de exploração.

Para Doloreux e Parto (2005), tais estruturas funcionam de acordo com os arranjos e relacionamentos organizacionais e institucionais capazes de facilitar, favorecer e viabilizar a geração, a utilização e a disseminação do conhecimento.

Assim, podemos entender as *LL* como uma adaptação daqueles conceitos sistêmicos originais, focados em um recorte projetual. Esse novo formato representa uma nova configuração técnica e social para o planejamento e desenvolvimento da inovação. Como um SNI, governo, indústria, academia e participantes atuam juntos para colaborar e produzir inovação. Mas, de forma evolutiva, abre espaço para uma maior amplitude e irradiação dos achados cocriados, servindo como um *hub* promotor de mudanças estruturais.

Dessa forma, os *LL* têm um poder de impacto de grande abrangência potencial, na medida que promove a permanente experimentação de produtos, serviços, cenários, conceitos e artefatos tecnológicos.

Os estudos de Penrose (2006) abarcam a noção de que o composto sistêmico-cognitivo de uma empresa estaria diretamente associado à capacidade de crescimento desta. Ou seja, entende que a inovação e os processos da inovação são, fortemente, baseados nas competências individuais. São estas características cognitivas-comportamentais destes atores produtivos, observa, que têm capacidade de buscar alternativas de negócios, de se adaptar e ultrapassar dificuldades, de redesenhar caminhos estratégicos, de recombina os recursos disponíveis, entre outras.

Assim, pode-se entender que os processos da inovação têm como elemento central o componente humano. São as articulações e a capacidade de promoção de conexões de qualidade (dentro e fora das fronteiras da empresa) que vão explicar o sucesso ou o crescimento dos negócios.

De forma similar, o *LL* se configura, estruturalmente, como um Sistema de Inovação Local (SIL), onde prevê a permanente troca de conhecimentos e compartilhamento de objetivos. Tem como base a centralidade no fator humano – equipes, fornecedores, usuários, concorrentes e clientes.

No caso de uma cidade, além do composto citado, passamos a poder contar com o envolvimento de moradores, trabalhadores, frequentadores, visitantes, empresários, industriais e demais *stakeholders* locais – o que amplia, em muito, as possibilidades de envolvimento e engajamento do coletivo social.

Inovação Aberta

O exercício do compartilhamento de bens – ativos, tangíveis e intangíveis – nunca foi tarefa simples para nós, humanos. No mundo corporativo, a concorrência intensa pela atenção e pelo interesse do público resultou no

desenvolvimento de sistemas complexos de proteção desses ativos. Como aponta Barbosa (2003), o sistema internacional de propriedade intelectual foi conformado com a assinatura da Convenção da União de Paris (CUP), em 1883, e vem sofrendo as necessárias adaptações para atender às novas demandas, refletindo as transformações político-sociais, econômicas, comerciais e tecnológicas da comunidade global.

As empresas, orientadas por estratégias competitivas cada vez mais acirradas, foram desenvolvendo políticas de gestão de seus ativos, cada vez mais restritivas também. Historicamente, tais políticas buscam garantir e preservar o direito de exploração comercial de algum tipo de objeto a partir de sua proteção. A lógica da proteção é garantir, por um determinado período, a exclusividade dessa exploração como forma de recompensa ao esforço feito para inovar – mobilização de pessoal, de infraestrutura física e operacional, recursos financeiros e demais riscos envolvidos.

O compartilhamento de conhecimento para o desenvolvimento de produtos e serviços – a cocriação da inovação – lida com esse processo.

A dinâmica da inovação aberta pode ser orientada para o desenvolvimento tecnológico (*technology-push*), para as necessidades e

demandas do mercado (*demand-pull*), ou orientada para um mix de atributos que somam distintas perspectivas.

A inovação aberta, baseada na cocriação de valor, tem como pressuposto a interação – em maior ou menor grau – com usuários. Esse processo quebra a lógica do desenvolvimento de projeto tradicional, uma vez que a participação externa – mais ou menos pontual – pode alterar a sequencialidade e a temporalidade da dinâmica projetual e, assim, o resultado final. A inovação aberta plena, nesse sentido, ganha aspectos de um organismo vivo, de um sistema que interage com distintos entes – subsistemas internos e externos. Dessa forma, necessariamente, trabalha com a incerteza e a imprevisibilidade.

Nessa perspectiva, a associação com um *LL* permite que empresas continuem dentro de suas estruturas fechadas e consiga interagir, de forma pontual (e experimental), com projetos de relacionamento produtivo *extra muros*.

Os *LL*, como sistemas de cocriação para P&D, tem flexibilidade e fluidez para focar tanto no humano quanto na inovação. Como ambientes de experimentação, têm foco em desafios físicos e virtuais que se estabelecem, reunindo pesquisadores, *stakeholders* e demais colaboradores de distintos setores produtivos. Como estruturas de

pesquisa, têm orientação para a construção de conhecimento colaborativo por meio de prototipagem, métodos de análise, sistemas de métricas e validação e testagem de novas soluções, tecnologias, produtos e serviços.

Os *LL* são uma forma avançada de promover a extrapolação dos processos de desenvolvimento da inovação. Como organismo de recente estruturação, nasce com o DNA da experimentação, buscando a interação plena entre atores de distintas origens como, por exemplo: formas de governança da sustentabilidade urbana; testes práticos de soluções inovadoras; estratégias de intervenção (McGuirk & Pauline, 2004; Nevens et al., 2013); procedimentos de inovação sociotécnica (Bulkeley et al. 2015); táticas de promoção da aprendizagem e da promoção de competências (van den Bosch & Rotmans, 2008); táticas de promoção da coexistência tecnológica, num mesmo espaço e tempo; táticas multimodais de gestão inteligente da mobilidade; sistemas de microgeração, compartilhamento e armazenamento de energia verde; táticas de geração, preservação e compartilhamento de (novos) conhecimentos transdisciplinares, entre outras situações de ordem práticas.

Para Westerlund & Leminen (2011, p.21-23), quando empresas decidem se aproximar da lógica da inovação aberta estas, provavelmente, adotariam quatro passos de desenvolvimento:

Passo 1: Orientado pelo Produtor

Processo de P&D caracterizado pelo impulso tecnológico (*technology-push*) - a inovação origina-se dos pressupostos, das ideias e das patentes do produtor (política de manutenção do conhecimento e propriedade intelectual dentro da empresa) - o processo é um sistema fechado;

Passo 2: Centrado no Usuário Fechado

Processo de P&D caracterizado por perceber a demanda (*demand-pull*) - a inovação origina-se da interação e coleta de ideias dos usuários através de pesquisas de clientes e estudos comportamentais (política de manutenção do conhecimento e propriedade intelectual dentro da empresa) - o processo é um sistema fechado;

Passo 3: Centrado no Usuário Aberto

Processo de P&D caracterizado tanto pelo impulso tecnológico (*technology-push*), quanto pela demanda do mercado (*demand-pull*) - a inovação origina-se da interação direta com usuários, clientes e colaboradores. As competências dos usuários passam a ser consideradas

nas interações de pesquisa e alguns direcionamentos pontuais (política de manutenção do conhecimento e propriedade intelectual dentro da empresa) - o processo é um sistema semiaberto;

Passo 4: Orientado pelo Usuário

Processo de P&D caracterizado tanto pelo impulso tecnológico (*technology-push*), quanto pela demanda do mercado (*demand-pull*) - a inovação origina-se da participação direta com os usuários, clientes e colaboradores. As competências dos usuários passam a ser parte do desenvolvimento, nas interações de pesquisa e nos direcionamentos estratégicos (política de compartilhamento do conhecimento e propriedade intelectual) - o processo é um sistema aberto;

Efeitos Práticos

A lógica do desenvolvimento econômico tradicional segue um modelo linear de produção/consumo/descarte. Este modelo nos trouxe até o estágio atual de nossa história – permitiu expressivo desenvolvimento das ciências, das tecnologias e das sociedades. No entanto, o modelo está atingindo seu limite. Nos últimos quarenta anos, mesmo com os enormes avanços tecnológicos e o respectivo aumento da produtividade, a economia global demanda mais recursos do que somos capazes de dar

conta (Unido, 2013). Um dos caminhos para o enfrentamento desse problema é por meio da ampla adoção de um modelo econômico circular, que associa o crescimento econômico a um ciclo de desenvolvimento positivo e contínuo, que preserva e aprimora o capital natural, otimiza a produção de recursos e minimiza riscos sistêmicos com a administração de estoques finitos e fluxos renováveis (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

As pequenas e médias cidades mais receptivas e acolhedoras, na perspectiva de Panfil (2021) e Kiger (2021), são aquelas que promovem conexões mais fortes entre a natureza e seus moradores, que valorizam o ambiente e oferecem espaços abertos para convívio e interação.

No entanto, a atratividade das cidades menores está além da proximidade com a natureza para os migrantes das grandes metrópoles, acostumados com uma grande oferta de atividades culturais, esportivas e demais opções de lazer.

O crescente fluxo de pessoas que busca deixar a vida estressante das grandes cidades, quando se muda, também busca o entretenimento e as opções de atividades culturais. Dessa forma, é fundamental para as pequenas e médias cidades que querem atrair esse público oferecer espaços flexíveis de interação sociocultural, ambientes multi utilitários e

adaptativos capazes de ampliar as opções de experiências locais, principalmente no que tange à economia verde.

A oferta de opções que integram os distintos espaços das cidades só consegue se efetivar com o apoio de alternativas de transporte público. A mobilidade é cada vez mais estratégica, principalmente quando se aproxima de soluções verdes – como sistemas integrados, mais eficientes energeticamente que, além de poluir menos, promovem a saúde do corpo e sugere que a população se movimente, se exercite e se desloque a pé ou de bicicletas. A evolução de uma cultura local mais verde e promotora de hábitos saudáveis, além de atrair novos moradores e visitantes, tem forte impacto no sistema de saúde e, portanto, na economia. A evolução deste processo acaba por conformar um tipo de estilo de vida que pode ser a chave para a consolidação do posicionamento do lugar como uma cidade verde.

A pandemia evidenciou, dentre os vários desafios infraestruturais das cidades, a necessidade de se pensar os espaços de convívio e os equipamentos culturais de forma mais integrada e adaptativa às emergências das comunidades. A necessidade destas mobilizações deve se tornar mais frequente, seja por conta das crescentes catástrofes naturais decorrentes do aquecimento global, seja por conta das epidemias

e surtos de doenças transmitidas por vetores – como a dengue. Assim, as pequenas e médias cidades devem, também, se adequar às novas lógicas sanitárias e de convívio emergencial. Um lugar mais saudável para viver é aquele que oferece as melhores condições, mesmo em situações extremas.

Um grande estudo feito nos E.U.A. em cidades com população entre 25.000 e 100.000, pela WalletHub (2021)³², buscou analisar e identificar, em mais de 1300 cidades, aquelas com maior atratividade para quem quer deixar o meio urbano. O relatório mediu o desempenho de cada cidade, que foram comparadas em seis fatores-chave: acessibilidade; saúde econômica; educação; saúde; qualidade de vida; e segurança. E com base em 43 critérios, que incluíam:

- a renda média familiar;
- o custo de vida;
- o crescimento populacional;
- a taxa de desemprego;
- a taxa de execução de hipotecas;
- a taxa de graduação do ensino médio;
- a taxa de vacinação COVID-19;

³² wallethub.com/edu/best-small-cities-to-start-a-business/20180.

- a taxa de obesidade adulta;
- o tempo médio de deslocamento;
- o número de restaurantes, bares, clubes, cafeterias per capita; e
- as taxas de criminalidade.

Quando bem planejadas, organizadas e gerenciadas, as cidades pequenas e médias podem proporcionar inúmeros benefícios para seus cidadãos, como menor custo de vida (moradia, alimentação e transporte), um melhor senso de pertencimento comunitário (maior e mais intensa conexão com atividades coletivas e sociais), maior possibilidade de fazer uma diferença tangível através do engajamento cívico, um maior senso de satisfação com a vida e muito menos tempo gasto viajando dentro da cidade (Anthony, 2021).

Para Ross (2021), a tendência de ‘fuga’ para as cidades pequenas e médias foi ampliada pela pandemia e continuará mesmo após a ‘normalização’ das grandes cidades: “O aumento do emprego em casa na pandemia é uma poderosa força externa no padrão de assentamento”.

Um município que adote essa lógica, como ferramenta institucional, pode obter ganhos estratégicos a partir dos seguintes objetivos:

- Conformer um polo gerador de novos conhecimentos e de desenvolvimento tecnológico;
- Desenvolver parcerias institucionais locais, regionais e internacionais;
- Articular distintas formas de parcerias e fontes de captação de recursos;
- Atrair distintos *players* interessados em interagir em processos experimentais de pesquisa, geração e implementação de novos conhecimentos e tecnologias;
- Implementar as inovações nas estruturas e equipamentos municipais;
- Viabilizar o desenvolvimento de novos empreendimentos a partir do conhecimento gerado;
- Contribuir, no contexto da interação PPPP (parcerias pública-privadas + pessoas), envolvendo universidades, empresas, governo e sociedade;
- Efetivar ações práticas (experimentais, a princípio) para o desenvolvimento social, ambiental, cultural e econômico local;
- Promover e apoiar os processos de inovação e empreendedorismo, desenvolvendo rede e tornando-se um hub de articulação regional;

- Aproximar a sociedade, por meio da possibilidade de eventual participação e do usufruto de novos produtos e serviços no seu dia a dia;
- Consolidar estruturas de excelência nas áreas de P&D, associando-se com parceiros dos distintos setores produtivos e investidores dos distintos mercados.

Os *LL* são referenciados no Horizonte 2020, do Programa-Quadro de Investigação e Inovação da Comissão Europeia, de 2011, como um poderoso instrumento de conexão e formação de redes, capaz de transbordar os conhecimentos gerados para além da dimensão produtiva, impactando o universo social, comportamental e, portanto, cultural.

O instrumento que tem diálogo direto com a lógica da Inovação Aberta interage, também, com a lógica das PPPs (Parcerias Público-Privadas) e, dessa forma, tem potencial para contribuir – ora alterando, ora sofisticando – com as configurações tecnológicas, físico-espaciais e sociocomportamentais do meio urbano.

Sinais de Alerta

Direcionamentos verdes fundamentais, segundo as macroáreas do Relatório da OECD (2018):

- Energia – o consumo de combustíveis fósseis é a maior fonte de emissões de dióxido de carbono, o principal GEE que provoca as alterações climáticas. Este Relatório projeta o crescimento, a nível mundial, das emissões de dióxido de carbono relacionadas com a energia para valores de 52% em 2030, segundo o cenário base (sem a implementação de novas políticas). Entretanto, as emissões de enxofre e azoto do setor energético a nível mundial devem manter-se estáveis ou ligeiramente abaixo dos níveis atuais. Neste momento, os investimentos em infraestruturas energéticas incorporam, de forma duradoura, as atuais tecnologias, necessidades de combustível e respectivas emissões – pelo que se torna necessário adaptar uma estratégia apropriada para a promoção de formas de energia renováveis, de combustíveis com baixo teor em carbono e de processos alternativos, incluindo as tecnologias de captura e armazenamento de carbono. É essencial que o preço da energia reflita os custos integrais do carbono, mas é também necessária a existência de normas e medidas de apoio à

P&D de novas tecnologias. Os governos devem evitar políticas que restrinjam as escolhas de tecnologias e de combustíveis, não estabelecendo, sobretudo, metas específicas para determinadas tecnologias (por exemplo, para a produção dos biocombustíveis), de forma a deixar em aberto todas as opções tecnológicas e a promover incentivos ao aprofundamento da inovação. São urgentemente necessárias políticas que promovam medidas financeiramente viáveis e energeticamente eficientes para os edifícios, os transportes e a produção de eletricidade, particularmente nas economias de rápido crescimento, onde as infraestruturas estão sendo criadas e permanecerão em exploração por várias décadas.

- Transportes – a poluição atmosférica e as emissões de GEE do setor dos transportes, principalmente dos veículos de passageiros, aviação e transportes marítimos, têm crescido rapidamente, contribuindo globalmente para as alterações climáticas e causando problemas de saúde pública em muitas áreas urbanas. As projeções deste Relatório preveem um crescimento das emissões de dióxido de carbono, provenientes dos transportes, de 58% em 2030, enquanto as emissões de enxofre e azoto devem diminuir para 1/4 à 1/3 dos níveis atuais. Os preços dos transportes raramente

refletem na íntegra os custos sociais e ambientais, resultando na sua sobreutilização e em escolhas não otimizadas sobre o tipo de transporte. O preço dos transportes deve refletir plenamente os custos dos danos ambientais que provoca e dos seus impactos na saúde – por exemplo, através de uma fiscalidade apropriada em matéria de combustíveis (incluindo a remoção de isenções fiscais) e do pagamento do uso das infraestruturas. Deve ser promovida a P&D de novas tecnologias de transportes, incluindo veículos com maior economia de energia, veículos híbridos, etc., especialmente para ajudar a neutralizar os efeitos do projetado crescimento muito rápido da motorização(...). A disponibilidade, frequência e segurança dos transportes públicos devem ser reforçadas de forma a constituir uma alternativa viável aos transportes privados. O que é preciso assegurar é a mobilidade e a acessibilidade, não o transporte em si mesmo.

- Agricultura – é de longe o setor que mais água utiliza e o maior responsável pela poluição deste recurso. O cenário base deste Relatório projeta, para o ano de 2030, um crescimento mundial de 48% na produção alimentar primária e de 46% nos produtos animais. Os países da OCDE são responsáveis por uma importante parcela, particularmente nos produtos animais (37% em 2030, para

alimentar apenas 17% da população mundial). Se não forem introduzidas novas políticas, a conversão de terrenos naturais para o uso agrícola continuará a ser uma das principais causas da perda de biodiversidade. Com as atuais políticas, a área destinada à produção de biocombustíveis deve crescer em 242% entre 2005 e 2030. As emissões de GEE relacionadas com o solo são menores do que as relacionadas com as fontes energéticas, mas, mesmo assim têm a sua importância. As políticas de subsídios ligados à produção resultaram, em alguns casos, na contaminação dos recursos hídricos e dos solos e em danos nos ecossistemas e nas paisagens. Cada vez mais os pagamentos ligados à produção condicionam a adoção, por parte dos agricultores, de certas práticas menos agressivas para o ambiente. Enquanto esta interação de políticas pode ajudar a reduzir alguns impactos ambientais negativos da produção agrícola, uma estratégia mais efetiva consistiria na supressão prévia de quaisquer subsídios com efeitos negativos no ambiente. As taxas sobre os produtos químicos utilizados na agricultura também ajudam a limitar o seu uso, enquanto a aplicação de preços reais à água para rega implicará um uso mais racional do recurso e permitirá um retorno

mais rápido dos investimentos feitos nas infraestruturas de irrigação.

- Pesca – as capturas exercem pressão nos ecossistemas e na biodiversidade através da exaustão dos estoques de peixes, da destruição dos seus habitats e da poluição. Estas pressões ambientais podem afetar a produtividade da pesca e a subsistência das comunidades pesqueiras. As pescas dependem de um ambiente marinho saudável. As oportunidades de pesca são influenciadas pelas alterações climáticas, flutuações naturais das espécies e pelas pressões ambientais das outras atividades humanas. Enquanto se registam progressos em alguns pesqueiros com uma estratégia de gestão baseada no equilíbrio dos ecossistemas, as perspectivas preocupantes de captura, evidenciadas neste Relatório, podem ser invertidas com medidas adicionais que limitem ainda mais os níveis da coleta, definindo épocas e zonas de pesca, regulando os métodos e eliminando os subsídios à capacidade de pesca. Nesta área é necessária uma cooperação internacional mais intensa. (OECD, 2018, p.11-13)

A globalização proporcionou a expansão dos mercados e a promoção da competitividade, motivando o mundo empresarial a se adaptar, interagir e inovar. Alguns produtores globais - representando seus

países de origem - passaram a liderar os esforços no sentido da consolidação de *mindset* ecoinovadores, com a conformação de produtos e sistemas de produção mais *verdes*, aproximando-se da realidade dos usuários e encorajados pelas exigências dos diversos agentes envolvidos nas cadeias produtivas. A ecoinovação e o uso mais alargado de técnicas ecoeficientes não só melhoram o desempenho ambiental, como também podem aumentar a produtividade econômica, tornando o mundo empresarial e os países líderes mais competitivos (OECD, 2008, p.9)

O mundo empresarial tem um papel central na liderança da ecoinovação, mas os governos têm a importante responsabilidade de definir as estratégias políticas de acordo com as especificidades nacionais, como:

- estratégias políticas de longo prazo que permitam que os custos ambientais sejam incorporados nos preços das atividades econômicas (por exemplo, através da fiscalidade 'verde' e do comércio de licenças ou da regulamentação), de forma a tornar financeiramente competitivo o uso de tecnologias verdes e a habilitar a atividade empresarial com incentivos à inovação;
- apoios governamentais bem direcionados para a P&D de base no domínio da ecoinovação, quando se justifique, incluindo o reforço das parcerias entre as entidades governamentais e as empresas;
- políticas e estratégias institucionais reforçadas para a promoção dos objetivos ambientais e sociais em paralelo com os esforços de liberalização do comércio e do investimento, visando um equilíbrio em que a proteção do ambiente e a globalização se apoiem mutuamente.(OECD, 2008, p.10)

Os estudos de previsões para 2030, com base em dados da OECD (2008), alertam para os impactos que enfrentaremos:

As emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) crescerão mais de 37% até àquela data, e 52% até 2050. Tal fato poderá resultar, até 2050, num aumento da temperatura média global entre 1,7-2,4°C, superior aos níveis pré-industriais, e conduzindo a um aumento das ondas de calor, secas, tempestades e inundações, resultando em graves danos nas infraestruturas básicas e culturas agrícolas;

Um número considerável de espécies animais e vegetais atualmente conhecidas poderão ser extintas, principalmente devido à expansão das infraestruturas e da agricultura, bem como em resultado das alterações climáticas. A produção de alimentos e biocombustíveis irá exigir um aumento de 10% na extensão das terras de cultivo em todo o mundo com uma consequente perda de habitats de vida selvagem. A contínua perda de biodiversidade irá limitar a capacidade do planeta de disponibilizar os serviços essenciais do ecossistema que são fundamentais para o crescimento econômico e o bem-estar da humanidade;

A situação de escassez de água irá sendo agravada devido à gestão e utilização insustentáveis dos recursos bem como às consequências das alterações climáticas - estima-se que o número de pessoas a viver em áreas gravemente afetadas pelo 'stress' hídrico irá aumentar para mais de 3.9 bilhões de pessoas;

A nível mundial, os impactos na saúde provocados pela poluição atmosférica irão aumentar, prevendo-se um número de mortes prematuras associadas ao ozônio troposférico quatro vezes superior e um número de mortes associadas a partículas duas vezes superior. O volume de produção de substâncias químicas (...) está aumentando rapidamente, e não existe informação suficiente para uma avaliação correta dos riscos associados à presença de substâncias químicas no ambiente e nos produtos. Os maiores impactos ambientais sentir-se-ão nos países em vias de desenvolvimento, que estão menos preparados para a sua gestão e adaptação. Mas os custos econômicos

e sociais, da inação política ou do sucessivo adiamento da ação nestas áreas, são significativos e já estão afetando as economias.

A economia circular trata, portanto, de repensar, ajustar e aperfeiçoar o sistema econômico vigente. O conceito central da economia circular é associar o desenvolvimento econômico a um melhor uso de recursos naturais, utilizando novos modelos de negócios e otimizando processos de fabricação com menor dependência de recursos virgens - prioriza, assim, insumos mais duráveis, recicláveis e renováveis. De acordo com a Ellen MacArthur Foundation (2013), os fundamentos dessa lógica são:

- Preservar e aumentar o capital natural controlando a utilização de recursos finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis. Princípios: regenerar, virtualizar, permutar.
- Otimizar os rendimentos dos recursos naturais promovendo a circulação de produtos, componentes e materiais sempre em seu nível máximo de utilidade em seus ciclos técnicos e biológicos. Princípios: regenerar, compartilhar, otimizar e retornar.
- Melhorar a efetividade do sistema através da identificação e entendimento das externalidades negativas. Princípios: aplicação de todos os princípios.

Referências

- ANTHONY, J. Entrevista (The Migration to Smaller Cities Will Continue Post-Pandemic). Entrevistadora Zoe Manzanetti, Oct.25, 2021. Disponível em: <https://www.governing.com/community/the-migration-to-smaller-cities-will-continue-post-pandemic>.
- BARBOSA, D. Uma introdução à propriedade intelectual. Rio de Janeiro: Lumen Júris; 2003.
- BERGVALL-KÅREBORN, B.; STÅHLBRÖST, A. Participatory Design- One Step Back or Two Steps Forward. *In* Participatory Design Conference. Bloomington, Indiana, 2008.
- BRESCHI, S.; MALERBA, F. Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. In: EDQUIST, C. Systems of innovation – Technologies, Institutions and Organizations. London and Washington: Pinter, p.130-156, 1997.
- BULKELEY, H. et al. Theoretical Framework. Working Paper on Urban Living Labs and Urban Sustainability Transitions, Deliverable 1.1.1, Governance of Urban Sustainability Transitions (GUST), Sweden: Lund. www.urbanlivinglabs.net, 2015.
- CHESBROUGH, H. Open Innovation - The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston: Harvard Business School Press, 2003.
- CNI. Economia circular : oportunidades e desafios para a indústria brasileira. Confederação Nacional da Indústria. Brasília: CNI, 2018.
- OECD. Environmental Outlook to 2030. 2008. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/40220494.pdf>.
- UNIDO- UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. Green growth: from labour to resource productivity: best practice examples, initiatives and policy options, 2013. Disponível em: <<http://www.greengrowthknowledge.org/resource/green-growth-labour-resource-productivity-best-practice-examples-initiatives-and-policy>>.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Uma economia circular no Brasil: uma exploração inicial. 2017. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/Uma-Economia-Circular-no-Brasil_Uma-Exploracao-Inicial.pdf>.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition. Cowes: [s.n.], 2013. v.1.

COOKE, P. Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe. *Geoforum*, v. 23, n. 3, p. 365-382, 1992.

DOLOREUX, D.; PARTO, S. Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues. *Technology in Society*, v.2, n.27, p.133-153, 2005.

EDQUIST, C. Innovation policy – a systemic approach. In: ARCHIBUGI, D.; LUNDEVALL B. *The globalizing learning economy*. New York: Oxford University Press, 2001.

EUROPEAN COMMISSION. Living Labs for user-driven open innovation. An Overview of the Living Labs Methodology, Activities and Achievements - jan. European Commission Information Society and Media, 2009. Available at: <https://pt.scribd.com/document/28137438/Living-Labs-for-user-driven-open-innovation>.

EUROPEAN COMMISSION. Living Labs. Smart Specialisation Platform, Version: February 2016. Available at: http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/20182/117542/S2E_Fiche_Living_Labs.pdf/994eafb3-4393-415b-a36d-d8cf6f33d44c.

EVANS, P.; SCHUURMAN, D.; STÄHLBRÖST, A.; VERVOORT, K. Living Labs methodology Handbook. U4IoT Consortium. European network Living Labs. 2017. Available at: <https://enoll.org/newsroom/>; https://u4iot.eu/pdf/U4IoT_LivingLabMethodology_Handbook.pdf.

FREEMAN, C. *Technology policy and economic performance*. Londres: Pinter Publishers London and New York, 1987.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *A economia da inovação industrial*. Editora da UNICAMP, 2008.

HACIEVLIYAGIL, N.; AUGER, J-F. What does open innovation implies for the management of R&D? The cases of two multinational firms. Strasbourg: Bureau d'économie théorique et appliquée, Université de Strasbourg, 2010.

HOLST, M., Enabling Boundary-Crossing Collaboration for Innovation: Issues for Collaborative Working Environments, in *Business Administration and Social*

KIGER, P. The Future of Cities after the Pandemic. URBANLAND. Oct. 01, 2021. Disponível em: https://urbanland.uli.org/development-business/the-future-of-cities-after-the-pandemic/?utm_source=realmagnet&utm_medium=email&utm_campaign=INSERT_MESSAGE_NAME.

LEMENINEN, S.; WESTERLUND, M.; NYSTROM, A-G. Living Labs as Open-Innovation Networks. *Technology Innovation Management Review* September 2012.

LUNDEVALL, B. **National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**. London: Pinter, 1992.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. TSER ESSY Project (Sectoral systems in Europe: innovation, competitiveness and growth) – DRUID Conference, 1999.

MAYLOR, H.; VIDGEN, R.; CARVER, S. “Managerial complexity in project-based operations: A grounded model and its implications for practice”, *Project Management Journal*, V.39, N.S1, p.15-26, 2008.

MCGUIRK, P. “State, strategy, and scale in the competitive city: a neo-Gramscian analysis of the governance of ‘global Sydney’”, *Environment and planning A*, 36(6), p.1019-1043, 2004.

MOLLER, K.; RAJALA, R.; WESTERLUND, M. Service innovation myopia? a new recipe for client-provider value creation. *California Management Review*, V.50, N.3, Spring, 2008.

NELSON, R.; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. **National innovation systems: A comparative analysis**, v. 322, 1993.

NEVENS, F. et al. “Urban Transition Labs: co-creating transformative action for sustainable cities”, *Journal of Cleaner Production*, 50(1), p.111–22, 2013.

PALLOT, M. Engaging Users into Research and Innovation: The Living Lab Approach as a User Centred Open Innovation Ecosystem. 2009. Webergence Blog. Disponível em: http://www.cwe-projects.eu/bscw/bscw.cgi/1760838?id=715404_1760838.

PANFIL, C. Six Urban Trends Shaping the Future of Cities. URBANLAND. Nov. 18, 2021. Disponível em: <https://urbanland.uli.org/planning-design/six-trends-shaping-the-future-of-cities/>.

PENROSE, E. Teoria do crescimento da firma. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

RISSOLA, G.; KUNE, H.; MARTINEZ, P. Innovation Camp Methodology Handbook. European Commission. Smart Specialisation Platform. 2017.

ROSS, R. Entrevista (The Migration to Smaller Cities Will Continue Post-Pandemic). Entrevistadora Zoe Manzanetti, Oct.25, 2021. Disponível em: <https://www.governing.com/community/the-migration-to-smaller-cities-will-continue-post-pandemic>.

SCHUMACHER, J.; NIITAMO, V.(eds.) European Living Labs - A New Approach for Human Centric Regional Innovation. Wissenschaftlicher Verlag: Berlin, 2008.

Sciences. University of Technology: Luleå, 2007.

SILVA, S.; BITENCOURT, C. Living Labs: Rumor a um quadro conceitual. ALTEC. XVI Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão da Tecnologia. POA, 19 a 22 de outubro, 2015.

STÅHLBRÖST, A. Forming Future IT - The Living Lab Way of User Involvement. University of Technology, Luleå, 2008.

STÅHLBRÖST, A.; HOLST, M. The Living Lab Methodology Handbook. Luleå University of Technology and CDT – Centre for Distance-spanning Technology, Sweden, 2012. Available at: https://www.ltu.se/cms_fs/1.101555!/file/LivingLabsMethodologyBook_web.pdf.

STÅHLBRÖST, A.; MIRIJAMDOTTER, A.; BERGVALL-KÅREBORN, B. Needs and Accommodation in Evaluation Design. In Proceedings of 12th European Conference on Information Technology Evaluation, ECITE, Turku, Finland, 2005.

VAN DEN BOSCH, S.; ROTMANS, J., Deepening, Broadening and Scaling up: A framework for Steering Transition Experiments, Essay 2, Knowledge Centre for Sustainable System Innovations and Transitions (KCT), Delft/Rotterdam, 2008.

VON HIPPEL, E. Lead users: a source of novel product concepts. Management Science 32, 791–805, 1986.

WESTERLUND, M.; LEMINEN, S. Managing the Challenges of Becoming an Open Innovation Company. Technology Innovation Management Review October, 2011.

Capítulo 6

Sala de Convergência e Inteligência de Dados

Contexto

As Salas de Gestão Inteligente (SGI) tem como objetivo promover a convergência, o monitoramento e, principalmente, a utilização estratégica do conjunto de dados, de forma integrada e sistêmica. As SGI atuam como o sistema nervoso de uma grande operação – seja de uma corporação, seja de uma região, cidade ou país – que, dessa forma, integra e interconecta dados, codifica as informações gerando novos conhecimentos e auxilia na gestão de processos táticos.

No caso de um município, funciona como uma estrutura de suporte a tomadas de decisão para todas as operações de infraestrutura e logística da cidade, promovendo a articulação e interação entre distintos atores e fatores críticos, oferecendo ampla visualização dos dados operacionais e buscando assegurar a segurança e a efetividade do sistema público.

A SGI age como um núcleo central para gerir – monitorar, direcionar e controlar – as operações de forma integrada e sistêmica, segmentada em grandes unidades:

- **tomada de decisão:** minera e analisa dados, utilizando *big* e *small data*, apontando pontos críticos, gargalos e oportunidades na gestão da cidade;
- **alerta:** antecipa tendências e detecta potenciais situações de riscos, emitindo sinais de alerta para ajustar o sistema e/ou evitar emergências;
- **governança:** conjunto de ações que definem as responsabilidades e orientam os processos para tomadas de decisão, oferecendo a percepção de confiabilidade para os moradores, criando um conjunto eficiente de mecanismos para assegurar o cumprimento das metas estabelecidas, buscando a boa administração dos recursos e operações, bem como garantindo a eficiência na implementação de respostas adequadas;

- **comando:** coordena os distintos departamentos para implementar intervenções de forma direta e transversal (integrada). Com sistemas de comunicação remota, multimodal e ubíqua, a SGI deve estar disponível e atuante onde quer que seja necessário;
- **controle:** monitora, analisa e avalia as atividades em andamento, seus indicadores e resultados, para assegurar que as metas planejadas sejam alcançadas – minimizando falhas, padronizando atividades e automatizando processos.

A lógica cria oportunidades para que as organizações – municípios, corporações e empresas – venham transformar dados brutos, oriundos de distintas fontes, em informações relevantes e significativas.

Nessa perspectiva, a articulação inteligente do conjunto de dados possibilita o vislumbre de potenciais ações táticas/operacionais, direcionando as tomadas de decisão dentro de um determinado contexto. Torna-se, assim, a base de sustentação para o desenvolvimento de planos estratégicos eficazes.

A SGI, têm expressivo potencial de geração de valor na medida que recebe, agrega e processa grandes quantidades de dados e busca, permanentemente, formas de encontrar respostas às demandas latentes,

desenvolver soluções para os problemas existentes, antecipar ações que minimizem distúrbios contextuais e planejar articulações capazes de efetivar oportunidades.

A estrutura de uma SGI, por um lado, é um sistema que integra diversos *hardwares* e *softwares* que acessam e geram uma quantidade enorme de dados e fornecem, como *output*, dados confiáveis e pouco confiáveis. Por outro lado, é um sistema de processamento inteligente, capaz de integrar, analisar, direcionar dados e metadados por meio de *bots*, lógica *fuzzy*, *machine learning* e inteligência artificial.

Para configurarem-se como dados eficazes, os algoritmos³³ gerados devem responder à questões variados, tais como:

- a procedência dos dados;
- a linhagem de articulação dos dados;
- as origens e as fontes de origem dos dados;
- temporalidade dos dados – quando são utilizados ou acessados;
- com que frequência são atualizados;
- motivo da relevância dos dados;

³³ Um algoritmo é uma sequência de procedimentos que visa obter uma solução para um determinado tipo de questão. Essa sequência de instruções, tal qual uma receita, deve ser bem definida, precisa e, assim, padronizável.

- fatores que atualizam e reforçam a relevância dos dados;
- porque e como os dados são utilizados;
- como os dados podem/devem ser usados;
- quais relações são inerentes aos dados;
- quais as associações que se estabelecem entre os consumidores de dados.

Como visto anteriormente – e expresso na Figura 1 –, o sistema inteligente proposto prevê a integração entre a automação inteligente da máquina com a ação decisória da inteligência humana – ampliada por meio dos seguintes sistemas em integração:

- 1) Banco de dados;
- 2) Arquivos e dados;
- 3) Computação em nuvem;
- 4) Combinação de dados;
- 5) Relatórios Especializados;
- 6) *Dashboards*; e
- 7) Integração ETL.



Figura 1: Sistema Integrado Ampliando a Inteligência Humana.

Cognição + Automação Inteligente

A identificação/elencagem das tarefas cognitivas críticas – necessárias e fundamentais para se atuar na lógica 4.0 – faz da SGI um ambiente de permanente pesquisa para se explorar novas formas de trabalho e novos modelos de negócios, ou seja, o corpo estrutural da SGI é,

necessariamente, fluido e não deveria se encerrar com a determinação de um único modelo de funcionamento.

A SGI tem potencial para combinar mineração de dados com processos de negócios – assim, o sistema inteligente de visualização de dados acaba por suportar o direcionamento de planos de ação e de uso de ferramentas para ajudar as organizações a tomarem decisões.

Nesse sentido, essa visão abrangente dos dados cria condições para um macro planejamento capaz de viabilizar mudanças desejáveis, eliminar ações ineficientes e se adaptar, com agilidade, às mudanças em curso no mercado.

Sistemas de Apoio à Decisão

Com o avanço das tecnologias da informação e da comunicação (TICs), os sistemas de apoio à decisão (DSS – Decision Support System) surgem, na década de 1970, principalmente com o trabalho de Gorry & Scott Morton (1971) como “sistemas computadorizados interativos, que ajudam os tomadores de decisões a utilizar dados e modelos para solucionar problemas não estruturados”.

Uma das mais importantes referências teóricas das práticas de gerência de negócios, Herbert Simon (1971) propõe uma estrutura de tomada de

decisão em 4 fases: inteligência, concepção, escolha e implementação. Segundo Simon (1960), uma decisão pode ser estruturada quando é repetitiva e rotineira, e não estruturada quando não existe um método fixo de manuseá-la. No entanto, Simon aponta que existe uma (natural/humana) limitação cognitiva dos executivos para lidar com informações complexas. Davenport & Glaser (2002), complementando Simon, apontam que a não utilização dos sistemas de informação como recurso competitivo, interagindo com banco de dados e informações, tende a levar o gestor a tomar decisões pouco racionais ou por impulso.

Além dos tipos de decisão de Simon (1960), Gorry e Scott-Morton (1971) incluíram um terceiro tipo de decisão: a semiestruturada. Decisões semiestruturadas são decisões que não podem ser resolvidas apenas pela tomada de decisão autônoma ou apenas com o julgamento humano. Diferentes decisões precisam de diferentes tipos de informação, dependendo da gestão das atividades que lhes estão associadas (CARNEIRO, 2015, p.23)

Os sistemas de informação – internos e externos – se multiplicavam, porém não se ‘falavam’. Na década de 1980 surgem sistemas capazes de promover essa comunicação e interação de dados – com a lógica do ERP (*Enterprise Resource Planning*), quando o planejamento dos recursos empresariais passava a contar com a integração de dados de distintas fontes, permitindo a utilização sob demanda. O termo *business intelligence*

(BI), como evolução dessa lógica, surge como uma prática instrumental que se utiliza de um conjunto de aplicativos, tecnologias e processos para coletar, armazenar, acessar e analisar dados, auxiliando e melhorando a tomada de decisões.

Uma SGI (na medida que incorpora a lógica do BI) não está baseada em uma tecnologia única, desenvolvida de forma específica, mas sim numa lógica de interação onde se pode percorrer distintos caminhos dependendo da demanda, do prazo, dos instrumentos disponíveis e das equipes associadas. Traz, portanto, uma perspectiva abrangente que abarca:

- distintas formas, processos e métodos de coleta de dados;
- armazenamento e centros de processamento em nuvem;
- compartilhamento inteligente – alertas e direcionamentos – de conteúdos;
- análise de dados de atividades, processos e operações;
- otimização de performance – de sistemas e negócios;
- organização de dados na forma de mapas e gráficos inteligentes;
- sistemas compartilhados para tomada de decisão.

Para se estruturar a efetivação de uma SCI, com base em Olszak & Ziemba (2012), é necessária a utilização e convergência de instrumentos:

- *Data Mining* / Mineração de Dados: interação com bancos de dados, indicadores estatísticos e aprendizado de máquina (*machine learning*) para identificar tendências em grandes conjuntos de dados;
- Relatórios e Panoramas: dados organizados, analisados e classificados são compartilhados com tomadores de decisão e demais *stakeholders* para entender os contextos e direcionar ações – *Dashboards*;
- Métricas e *Benchmarking*: comparação entre indicadores de desempenho atuais com indicadores históricos, somando o enriquecimento com outras fontes de dados;
- Planejamento de Análises e Consultas: sistemas de análises descritivas e estatísticas de dados, com perguntas específicas para descobrir fatos e evidências;
- Visualização de Dados: conformação das evidências e análises de dados em mapas e representações visuais para ampla compreensão de contextos e suporte para tomadas de decisão;
- Elaboração de Banco de Dados: compilação de dados oriundos de múltiplas fontes destacando indicadores, identificando padrões e métricas para posterior análise e integração de dados.

Para Gartner Group (2014), esse tipo de estrutura lógica reúne instrumentos capazes de proporcionar análises que têm permitido aos gestores se ajustar e antecipar à intensidade das mudanças no mercado, na tecnologia e no comportamento social:

- Integrar e facilitar a exploração visual e a descoberta de novos padrões em grandes volumes de dados onde os aspectos volume, velocidade e variedade devem ser considerados na tomada de decisão;
- Explorar os novos tipos de 'conteúdo' social e o uso de casos, permitindo novos *insights* e fomentando uma maior colaboração nas organizações;
- Integrar capacidades de colaboração com plataformas de gerenciamento de desempenho, facilitando o compartilhamento de informações e a análise orientada à tomada de decisão;
- Utilizar a tecnologia *mobile* para apresentação em qualquer dispositivo, bem como a inteligência baseada em localização;
- Adotar o conceito de nuvem, oferecendo flexibilidade para licenciamento e implantação, bem como armazenamento escalável e capacidade de processamento.

Vale, destacar, com base em Gallagher (1974); Bailey & Pearson (1983); King; Epstein (1983); e Teo e Choo (2001), os aspectos críticos associados à qualidade da informação – *outputs*:



Figura 2: Qualidade de Dados

A SGI tem enorme potencial para ajudar as organizações – públicas e privadas – a tomar decisões melhores, mostrando dados atuais e em tempo real, oferecendo históricos de performance dentro de seu setor produtivo, indicando e destacando os *benchmarks* de desempenho, como:

Identificar formas de melhorar a performance;
Analisar o comportamento do cliente;

Comparar dados com concorrentes;
Otimizar desempenhos e operações;
Prever cenários;
Identificar tendências do mercado;
Descobrir e antecipar problemas.

Inteligência de Dados e Metadados

A inteligência de dados é enriquecida por metadados (dados sobre dados). Algumas categorias de metadados de alto nível em um catálogo de dados incluem:

Metadados de pessoas: descrevendo aqueles que trabalham com dados, incluindo consumidores, curadores, administradores e especialistas no assunto;

Metadados de pesquisa: auxiliando a identificação e seleção de palavras-chave para ajudar as pessoas a encontrar dados relevantes;

Metadados de processamento: descrevendo as transformações e derivações aplicadas à medida que os dados são gerenciados através de seu ciclo de vida;

Metadados do fornecedor: descrevendo os dados adquiridos de fontes externas, incluindo detalhes sobre essas fontes e restrições de assinatura ou licenciamento.

Fonte: Tipologias de Dados³⁴

O enriquecimento dos dados é uma tarefa multidisciplinar que demanda a participação de distintos atores e a articulação destes com diferentes estruturas de investigação – ferramentas tecnológicas, instrumentos analíticos e metodologias de pesquisa científica. Tal desenvolvimento é típico do fazer de laboratórios profissionais de pesquisa; assim, se faz bastante pertinente o desenvolvimento de parcerias com institutos e universidades.

Estes laboratórios concentram atores e técnicas capazes de produzir conteúdos críticos baseados em conhecimentos científicos, oriundos de: *desk research*, pesquisas primárias, entrevistas com especialistas, *design thinking*, modelagem *fuzzy*, estruturação arquetípica de personas, linguagem de padrões, mapeamentos de jornadas de usuários, mapas de

³⁴ Fonte: Dave Wells – líder de Prática de Gestão de Dados no Eckerson Group, uma organização de pesquisa e consultoria de análise e inteligência de negócios.

empatia, análise do discurso, desenho de cenários, direcionamento de macro tendências, ente outras formas de gerar, buscar e analisar conhecimento.

As tipologias de inteligência de dados possuem propósitos e aplicações diferentes:

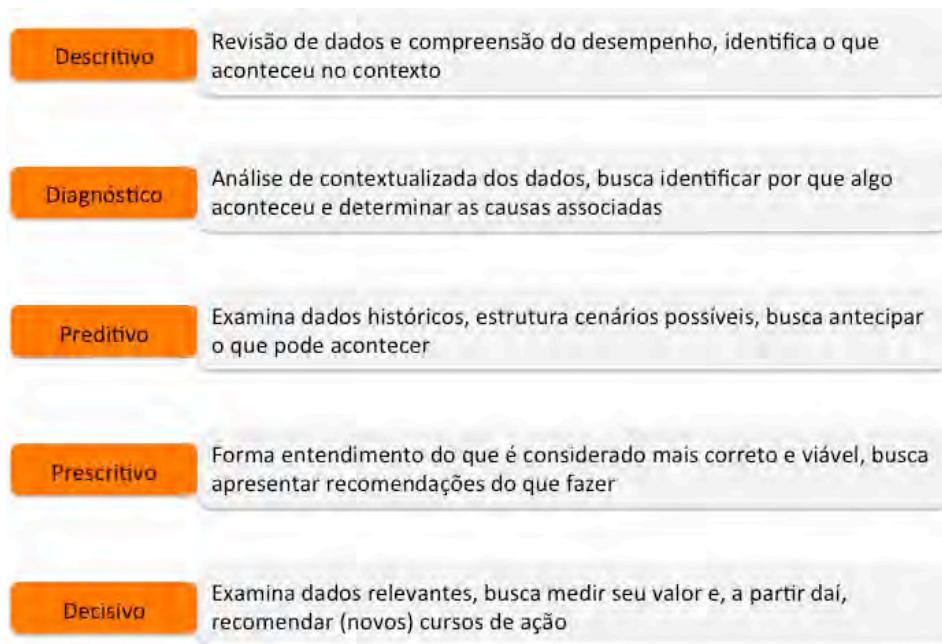


Figura 3: Tipologias de dados, com base em GARTNER GROUP (2014)

O conjunto, articulado, conforma uma plataforma que associa Inteligência Artificial (IA), *Machine Learning* (ML) e *Business Intelligence* (BI) e suporta uma série de processos:

- Identificação e coleta de dados;
- Gerenciamento de metadados;
- Qualidade dos dados;
- Governança de dados;
- Gerenciamento de dados mestre;
- Características e perfis de dados;
- Curadoria de dados;
- Privacidade de dados...

Referências

BAILEY, J.; PEARSON, S. Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction, *Manager Science*, v.29, n.5, p.530-545, 1983.

BERTIN, J. *Semiology of Graphics*. University of Wisconsin Press 1983.

BOYD, D. & CRAWFORD, K. Critical Questions for Big Data Provocations for a Cultural, Technological, and Scholarly Phenomenon. 2012, 15:5, 662-679.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Co., 2014.

CARNEIRO, C. Relação entre o uso do business intelligence e os benefícios organizacionais percebidos. Dissertação. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas Programa de Pós-Graduação em Administração. Vitória/ES, 2015.

CASTRO, E. *El vocabulario de Michel Foucault*. Buenos Aires: Prometeo, 2004.

DAVENPORT, T.; GLASER, J. Just-in-time delivery comes to knowledge management. *Harvard Business Review*, v.80, n.7, p.107-11, 2002.

- DELEUZE, G. O que é um dispositivo? In: G. Deleuze, *O mistério de Ariana* (p. 83-96). Lisboa: Vega, 1996.
- DOMOVA, V. Designing visualization and interaction for industrial control rooms of the future. Linköping University Faculty of Science and Engineering Division of Media and Information Technology. Linköping Studies in Science and Technology Dissertations, No. 2077. Norrköping, Sweden, 2020.
- FLORIDA, R. *The rise of the creative class*. NY: Basic Books, 2014.
- FOUCAULT, M. Sobre a história da sexualidade. In: M. Foucault, *Microfísica do poder* (pp.243-276). Rio de Janeiro: Graal, 1995.
- GALLAGHER, C. Perceptions of the value of a management information system, *Academy of Management Journal*, v.17, n.1., p.46-55, 1974.
- GARTNER GROUP. *Agenda overview for analytics, business intelligence and performance management*, Janeiro, 2014.
- GORRY, G.; SCOTT-MORTON, S. A framework for management information systems. *Sloan Management Review*, v.13, n.1, p.55 -72, 1971.
- HAESBAERT, R. Concepções de Território para Entender a Desterritorialização. In SANTOS, Milton e BECKER, Bertha K. *Território, Territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial*. 2ª ed. Niteroi: DP & A, 2006.
- HALE, K.; STANNEY, K. "Deriving haptic design guidelines from human physiological, psychophysical, and neurological foundations". In: *IEEE computer graphics and applications* 24.2 (2004), p.33–39.
- JOSHI, R.; DAUM, B. *Human Factors in Design of Control Rooms for Process Industries*. CHE 597: Process Safety Management & Analysis. December 4, 2017.
- KAHNEMAN, D. "Think Fast, Think Slow". In: Farrar, Straus and Giroux, New York, 2011.
- KAHNEMAN, D. *Attention and effort*. Vol. 1063. Citeseer, 1973.
- KING, W.; EPSTEIN, B. Assessing information system value, *Decision Sciences*, v.14, n.1, p.34-45, 1983.
- LINDSTROM, M. *Small data: Como Poucas Pistas Indicam Grandes Tendências*. SP: HarperCollins, 2016.

OLSZAK C.; ZIEMBA, E. Critical success factors for implementing business intelligence systems in small and medium enterprises on the example of Upper Silesia, Poland. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, v.7, p.129-150, 2012.

REJAS, L.; LARRAZ, J.; ORTEGA, F. Design and Modernization of Control Rooms According to New I&C Systems Based on Hfe Principles. *International Nuclear Atlantic Conference - INAC 2011*. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA NUCLEAR - ABEN. Belo Horizonte, MG, Brazil, October 24-28, 2011.

SAQUET, M. *Abordagens e Concepções de Território*. São Paulo: Outras Expressões, 2013.

SIMON, H. *Comportamento administrativo: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas*. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1971.

SIMON, H. *The new science of management decision*. New York: Harper and Row, 1960.

SKITKA, L.; MOSIER, K.; BURDICK, M.; ROSENBLATT, B. "Automation bias and errors: are crews better than individuals?" In: *The International journal of aviation psychology* 10.1, 2000, p.85-97.

TEO, T.; CHOO, W. Assessing the impact of using the Internet for competitive intelligence. *Information and Management*, v.39, n.1, p.67-83, 2001.

Capítulo 7

Startup Focada em Dados Inteligentes

Contexto

A tarefa mais crítica para uma *startup* é ter uma ideia clara sobre o escopo de seu produto/serviço para poder validar seu modelo de negócio. Assim, estabelecer rotinas de busca e escuta no mercado para coleta de dados e informações acerca do setor produtivo no qual está inserido o futuro negócio é fator essencial para a sobrevivência do empreendimento.

Nesse viés, a identificação do conjunto de atores que estruturam o determinado contexto negocial é a tarefa principal. É estratégico, portanto, que sistemas de visualização dos dados, associados aos

distintos mapas informacionais, sejam capazes de oferecer um cruzamento inteligente de dados que viabilizem entender as forças contextuais que moldam o setor produtivo e localizar os atores críticos – tomadores de decisão e demais *stakeholders*.

Um sistema de visualização de dados, se construído de forma ágil e eficaz, é uma ferramenta estratégica fundamental para que o amplo entendimento do contexto negocial possa vir a ser compartilhado com toda a equipe envolvida, para promover melhor capacidade de avaliação, validação e tomada de decisão.

A realidade das empresas, no dia a dia é lidar com um contexto altamente incerto e complexo. No caso de uma *startup*, onde o desenho estrutural do escopo do negócio está em estágio inicial, dispor de instrumentos que minimizem a incerteza é uma necessidade a ser perseguida de forma permanente.

A tecnologia em evolução viabiliza a possibilidade de se utilizar uma série de ferramentas que, articuladas de maneira ágil e integrada, se fazem eficazes para desenhar, entender e planejar sobre cenários contextuais complexos. Para tanto, se faz necessário a estruturação de sistemas inteligentes de apoio à tomada de decisão. Esse escopo, para maior eficácia, deve ser construído sob uma lógica híbrida, pressupondo

que a ampla utilização de tecnologias da informação e comunicação (TICs) seja combinada e complementada com a experiência humana.

A lógica do *business intelligence* (BI) ocupa esse espaço estrutural da informação na medida em que busca formas inteligentes de identificar, organizar, coletar, integrar, analisar e transformar dados em ativos estratégicos.

Vivemos numa efervescência de profusão de *inputs* comunicacionais, uma crescente inundação de dados não estruturados, não úteis, que atrapalham e, muitas vezes, inviabilizam os processos eficazes de tomada de decisão.

Nessa perspectiva, a identificação, a coleta, a classificação de dados estruturados são enriquecidas com dados oriundos de uma diversidade de fontes paralelas gerando conjuntos de metadados para cada dado – estruturado ou não estruturado.

Assim, algumas fases críticas para a constituição desse sistema de estruturação inteligente de dados capaz de tecer articulações e combinações eficazes para suportar o gerenciamento de operações, as tomadas de decisão e os planejamentos estratégicos, se fazem necessárias:

- a localização/extração;
- a organização/classificação;
- a estruturação/armazenamento; e
- o mapeamento/visualização das classes de dados.

Nessa abordagem, sugere-se uma utilização avançada de *Bigdata* com geração de dados e metadados com tal qualidade e eficácia que permita, de forma consequente, a projeção de tendências numa perspectiva estratégica e de tomada de decisão numa perspectiva tática (Boyd e Crawford, 2012; Brynjolfsson e McAfee, 2014).

As salas de controle inteligente e gestão de dados – SGIs – estruturam-se e conformam-se por meio da articulação entre as inteligências do humano e da máquina – articulando as TICs com a lógica do BI, articulando *bigdata* com *smalldata*, articulando inteligência artificial (IA) com a visualização de dados. As SGIs trabalham, dessa forma, buscando ampliar o entendimento de contextos, remodelar o conjunto de forças latentes e, assim, impulsionar a transformação dos negócios e da sociedade.

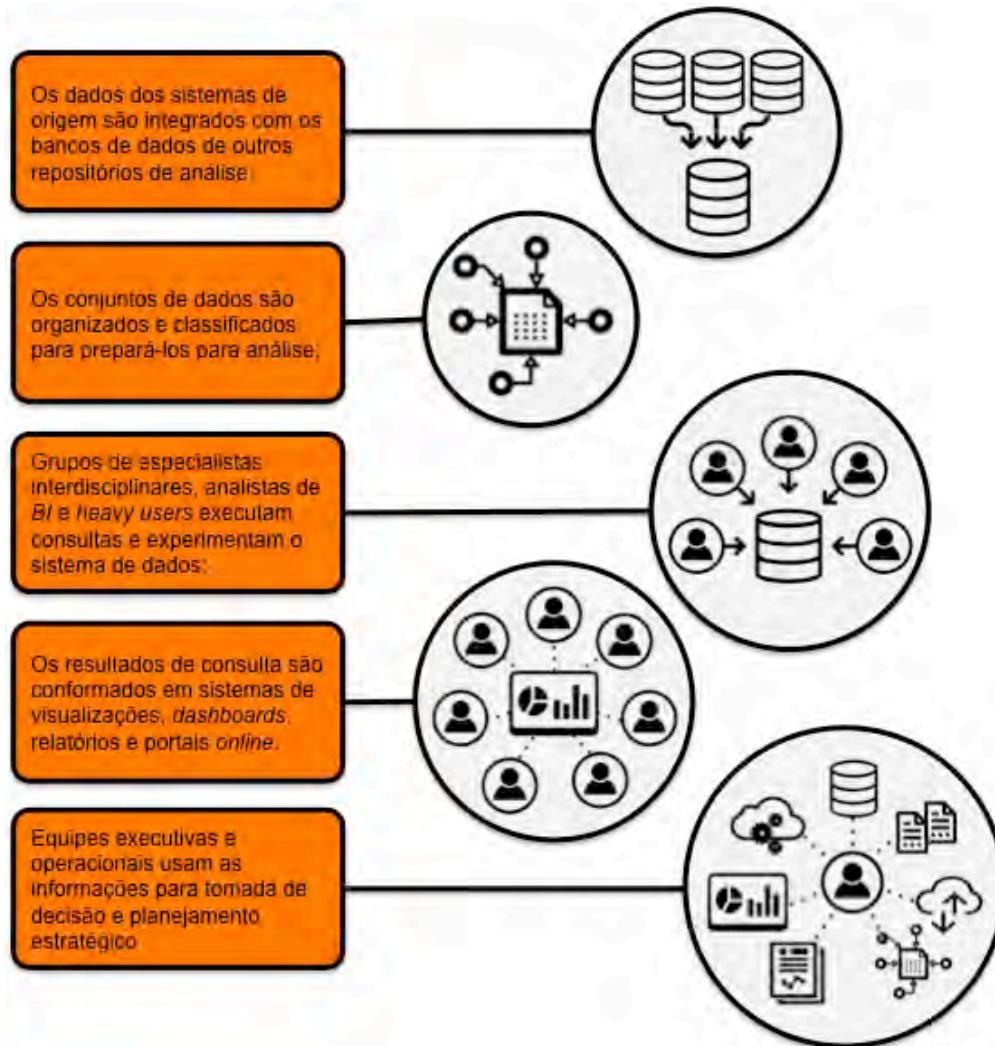


Figura 1: Estrutura sistêmica para a modelagem de uma SGI

Small Data

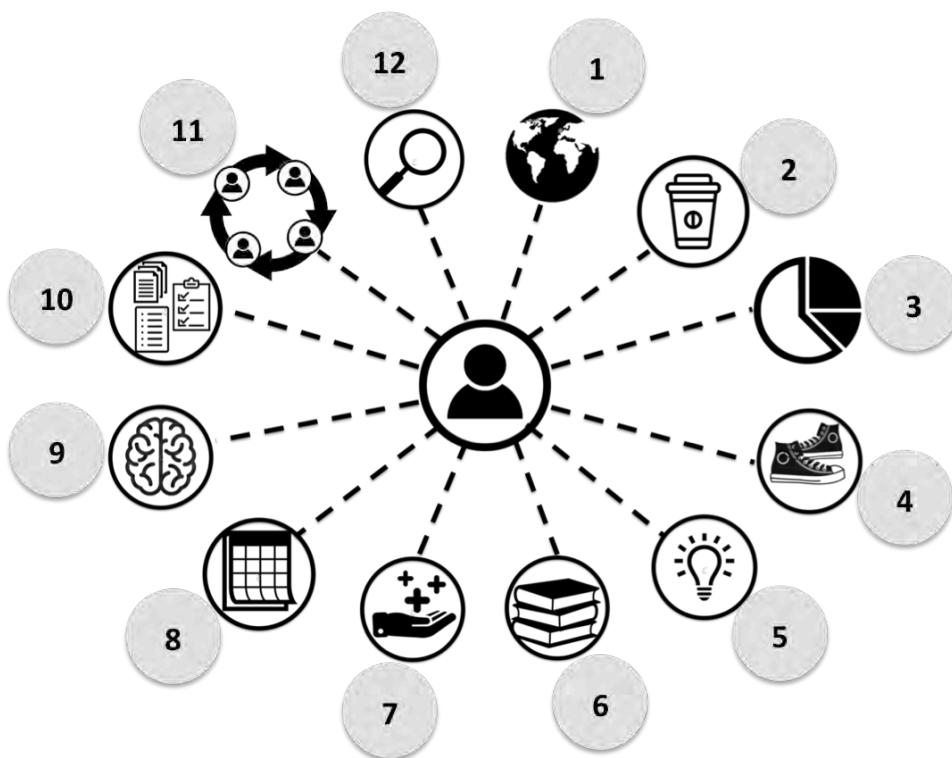
A SGI, com a perspectiva do *Big Data*, tem como base de sustentação lógica a identificação, seleção, extração, transformação, integração, manutenção, preparação e facilitação dos dados.

Dessa forma, facilita o acesso e o compartilhamento da informação, oferece a possibilidade de análises profundas e a identificação de dados sensíveis ‘escondidos’ nos dados, auxiliando a otimização de *KPIs*, o entendimento de contextos, a redução de riscos, a redução de desperdícios, o desenho de cenários e a projeção de tendências. Oferece, assim, incrementos para tomadas de decisão.

Existe, no entanto, uma outra camada de informações cada vez mais relevante para a sofisticação do entendimento dos contextos: o *Small Data* (SD). O termo representa distintas formas de coleta e análise de um conjunto de dados com um volume e um formato reduzido.

O SD busca localizar e determinar a origem das causas de um determinado fenômeno, numa abordagem qualitativa. De forma distinta ao *Big Data*, que, de forma quantitativa, busca analisar comportamentos e padrões preditivos em grande escala. O SD, por meio de processos imersivos e estratégias metodológicas de aprofundamento relacional e de escuta dos sujeitos do campo, provoca sinergia e coleta pequenos indícios

e pistas associadas a um determinado fenômeno. Trata das informações coletadas a partir de uma 'lente arqueológica' das atitudes e emoções estruturantes dos comportamentos dos sujeitos – como a seguir:



- 1) Perspectiva de Mundo;
- 2) Formas de Vivenciar a Cidade;
- 3) Canais de Mídia de Informação;
- 4) Interesses, Objetivos, Motivações;
- 5) Articulação Produtiva;
- 6) Formação, Área Especialista;
- 7) Princípios, Valores, Mobilizações;
- 8) Planos de Futuro;
- 9) Perfil, Capacidade Cognitiva;
- 10) Canais Científicos de Conhecimento;
- 11) Rede de Articulações;
- 12) Percepções dos Problemas.

Figura 5: Arqueologia Comportamental do Sujeito

A partir do mapeamento das informações coletadas, a lógica do SD orienta-se para um conjunto de proposições:

- identificação, coleta, análise, compreensão e agilização de dados;
- descoberta de explicações alternativas para resolução de problemas;
- identificação de tendências futuras para melhor suportar as decisões;

- análise qualitativa de dados, complementando a alimentação de informações para a aprendizagem de máquina;
- mineração de dados para coletar informações sobre hábitos, preferências, tendências e outras informações coletivas e individuais;
- empresas podem adaptar melhor seus serviços e entender as tendências em seus objetivos demográficos;
- decisores podem se cercar de informações mais sofisticadas para suportar a decisão.

Por meio desse processo, na medida em que se tornam acessíveis, processáveis e compreensíveis, complementam e agregam novas camadas de valor — novas oportunidades, novos produtos ou serviços. Para Lindstrom (2016), a orientação estratégica para se construir esse tipo de base de dados deve fazê-la considerando sete aspectos:

- Coleta – é a coleta de pequenos dados no ambiente de entorno ao usuário;
- Fundamentos – é a descoberta dos compostos comportamentais por meio da observação (todos os dados devem ser considerados, não há nada irrelevante);

- Conexão – é o mapeamento do universo afetivo e emocional que compõe o universo do usuário (potenciais ações e possíveis consequências costumam surgir nessa dimensão);
- Correlação – é o exercício de identificar e pontuar as articulações relacionais estabelecidas (evidenciando mudanças no comportamento dos usuários, desenhando tendências);
- Causalidade – é o exercício empático de colocar-se no lugar do usuário, especulando cenários e projeções de futuros possíveis;
- Compensação – é a busca pela identificação de formas de superar as expectativas e desejos não alcançados ou insatisfeitos (buscando oferecer soluções para melhor satisfazer o usuário);
- Conceito – é a identificação, estabelecimento ou conformação de uma grande ideia para responder aos desejos e interesses do usuário.

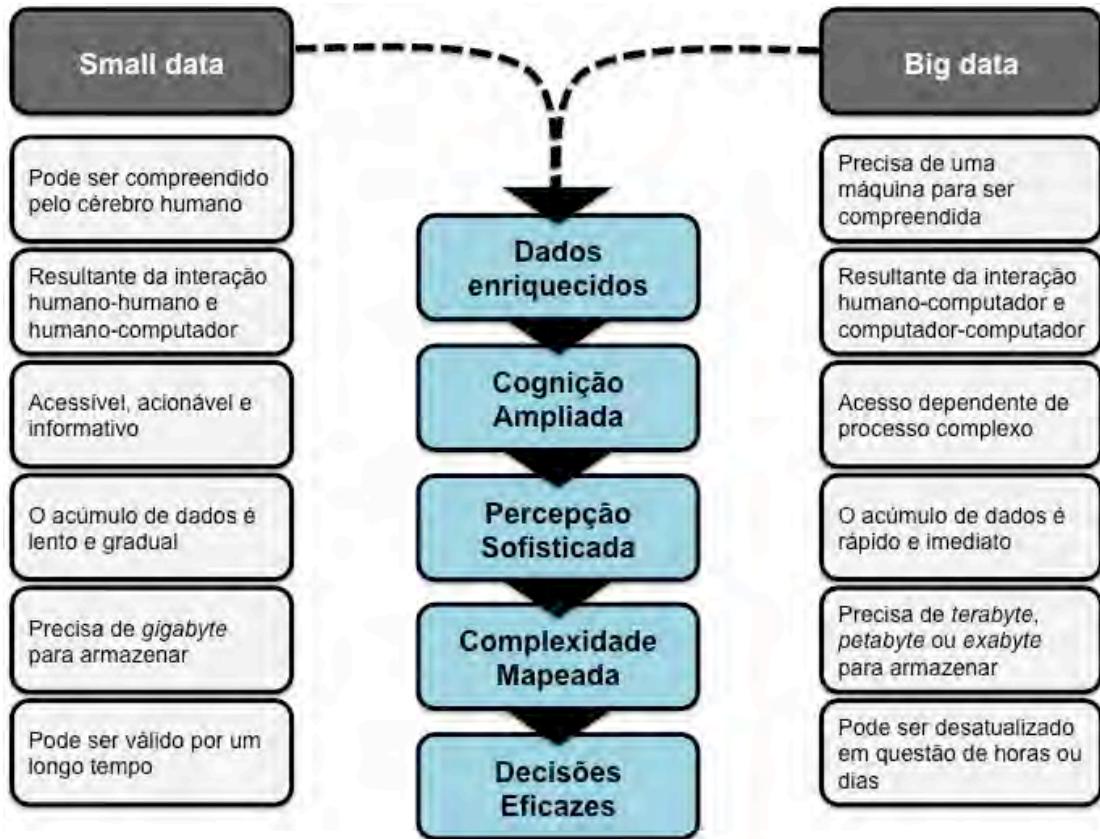


Figura 6: Dinâmica de Complementaridade do *Big Data* com o *Small Data*

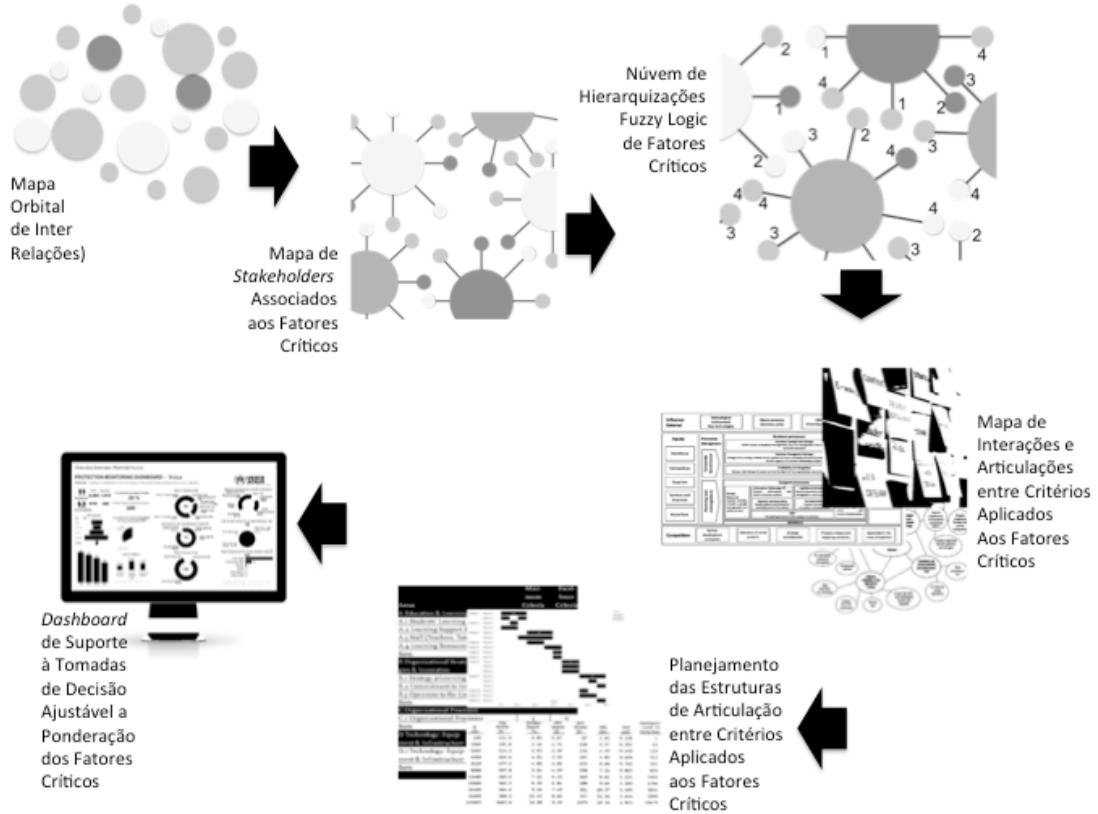


Figura 7: Dinâmica de Tratamento de dados de Complementaridade do *Big Data* com o *Small Data*

Territórios de Escuta e a Escuta de Territórios

Na perspectiva de desenvolvimento do SD, costumam ocorrer dois tipos de imersão paralelas: a identificação do ‘território’ físico/geográfico que será escutado e o planejamento das distintas camadas sensíveis que serão observadas, que, de forma metafórica, caracterizamos como ‘territórios de escuta’ do sujeito.

Para tal desenvolvimento, vale destacar a necessidade do apoio conceitual de outras áreas das ciências sociais como a sociologia, a psicologia, a geografia, o design, o marketing, entre outras.

Os ‘territórios de escuta’ são os ambientes – físicos ou não – onde podem ser observadas e colhidas diferentes nuances vivências das histórias pessoais, como um tipo de arqueologia sensorial do sujeito. Essa lógica de escuta busca abranger experiências e visões de mundo amplas, diversas, bem como os momentos e as formas como essas percepções ganham forma e potência. Assim, os territórios de escuta funcionam como ponto de convergência sensível de um ambiente social, geográfico, histórico e cultural bem mais amplo.

O poder do laço territorial revela que o espaço está investido de valores não apenas materiais, mas também éticos, espirituais, simbólicos e afetivos. É assim que o território cultural precede o território político e com ainda mais razão precede o espaço econômico (BONNEMAISON e CAMBRÈZI apud HAESBAERT, p.50)

O território de escuta a ser delimitado é, então, tanto a delimitação de um ambiente social (espacial) quanto a delimitação de um ambiente de relações simbólicas (culturais) – busca, em ambos os casos, múltiplas facetas que se estabelecem entre a estrutura da cidade, a percepção dos sujeitos e a escuta capturada.

A territorialidade significa cotidianidade, (i)materialidade, no(s) tempo(s), na(s) temporalidade(s) e no(s) território(s), no movimento relacional-processual (...) a vida cotidiana significa heterogeneidade. É (i)material, social e natural, a um só tempo e significa desejos, necessidades, linguagens, edificações, signos, miséria, riqueza, repetições, mudanças, frustrações, técnicas, família, trabalhos, redes, desencontros, encontros e conflitos, desigualdades e diferenças, unidade; vida e morte (SAQUET, 2013, p.164)

A ‘escuta dos territórios’ tem como base uma abordagem da psicanálise quando imerge no meio urbano, principalmente nas margens das construções sociais formais. Nessa perspectiva que se debruça sobre as situações sociais críticas do meio urbano, os observadores – cientistas sociais – buscam identificar as distintas facetas emocionais, afetivas e relacionais estabelecidas entre o sujeito e o território.

A ‘escuta de um território’ pode estruturar-se como o ‘dispositivo’ caracterizado de Foucault (1995), ou seja, como um conjunto de práticas reunidas que busca conformar o entendimento da rede de articulações de saberes e forças de tensões que constituem um sujeito. É, nas palavras do autor:

(...) um conjunto decididamente heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas. Em suma, o dito e o não dito são os elementos do dispositivo. O dispositivo é a rede que se pode estabelecer entre estes elementos (FOUCAULT, 1995, p.244)

Deleuze (1996) assinala que Foucault cartografa um dispositivo a partir de três grandes feixes de linhas não homogêneas e sem contornos definidos: o saber, o poder e a subjetivação. Seguindo essa perspectiva, Castro (2004) considera que:

- 1) O dispositivo é a rede de relações que se podem estabelecer entre elementos heterogêneos: discursos, instituições, arquiteturas, regulamentos, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas, o dito e o não-dito.
- 2) O dispositivo estabelece a natureza do nexos que pode existir entre estes elementos heterogêneos. Por exemplo, o discurso pode aparecer como programa de uma instituição, como um elemento que pode justificar ou ocultar uma prática, ou funcionar como uma interpretação a posteriori desta prática, oferecer-lhe um campo novo de racionalidade.
- 3) O dispositivo é uma formação que num momento dado teve como função responder a uma urgência (...) tem assim uma função estratégica(...) (CASTRO, 2004, p.102)

Estruturação Lógica de uma SGI

A estrutura lógica/conceitual de uma sala de gestão inteligente (SGI) deve levar em consideração distintas dimensões, como: os níveis de automação; rotinas promotoras de consciência situacional; processos sensíveis de apoio à percepção, atenção e desempenho humano; sistemas integrados de visualização de informações; espaços interativos de convívio e colaboratividade.

Uma das questões principais associadas a uma SGI, na perspectiva de interação e controle, é o ambiente perceptivo, principalmente os aspectos que envolvem o ambiente visual. Nesse sentido, podem-se destacar dois aspectos essenciais: o campo focal, que compreende o reconhecimento de objetos e informações específicas, e o campo periférico, que compreende o reconhecimento das manifestações ambientais.

No primeiro, o indivíduo tem maior foco, nitidez, riqueza de detalhes e acuidade da informação. Aqui, a atenção voluntária - vale destacar que o ser humano vai atender aos estímulos com base na relevância da tarefa que está sendo realizada.

No segundo, que permite a visualização de objetos fora do campo visual central sem que haja necessidade de movimentar a cabeça, está implicada

com a detecção de movimentos e estímulos informativos mais sutis. Aqui, a atenção fica sujeita aos elementos excitantes do ambiente como um todo, que atua de forma bastante involuntária (Kahneman, 1973; Hale & Stanney, 2004; Domova, 2020).

Nós, humanos, tendemos a atender seletivamente os estímulos, dedicamos mais atenção a alguns em detrimento de outros. Esta seleção pode ser mais direta, como aquelas estruturadas sob aspectos da quantidade e da intensidade de atenção prestada, ou mais indireta, associada à outras formas de excitação, como a novidade, a complexidade e o inusitado (Kahneman, 2011).

A atenção é, essencialmente, um recurso limitado, só pode operar em um estímulo ou uma resposta de cada vez. Quando dois estímulos são apresentados ao mesmo tempo, muitas vezes, apenas um deles é percebido, enquanto o outro é descartado ou atendido após a análise do primeiro ter sido concluída; se ambos são percebidos, as respostas que eles desencadeiam são muitas vezes feitas consequentemente e não simultaneamente (DOMOVA, 2020, p.33)

Mas, para além do ambiente visual, os SGI são sistemas sociotécnicos, complexos e integradores que envolvem diferentes níveis de interações: computador-ambiente, computador-computador, humano-computador e humano-humano. Tais estruturas vão conformar o *layout* das estações de trabalho, os *displays*, os sistemas de alarme e os fatores ambientais -

temperatura, qualidade do ar, acústica, vibração, iluminação e estética (Joshi & Daum, 2017).

Tais salas são, em suma, um ambiente planejado e direcionado para suportar processos decisórios, ou seja, ambientes capazes de suportar e facilitar escolhas. Para tanto, devem possuir uma estrutura capaz de reunir informações contextuais e apresentar alternativas de ação para diferentes cenários. O processo de tomada de decisão, de forma geral, envolve a definição e compreensão do contexto, a coleta de dados, a análise e a avaliação de alternativas e o plano de ação.

Uma SGI deve possuir um conjunto de instrumentos e ferramentas de apoio à decisão, automatizado, que deve ser observado com o devido cuidado para não influenciar negativamente o estado de atenção da equipe envolvida. Nós, humanos, possuímos a característica de ‘percorrer o caminho do menor esforço’, assim, a automação pode se tornar uma armadilha quando, como destacado por Domova (2020, p.37), “o operador humano (...) não se esforça para encontrar informações contraditórias para questionar uma solução gerada por computador, mas aceita-a como correta”. Pesquisas apontam que nós, humanos, tendemos a seguir recomendações automatizadas mesmo quando contradizem o

que já sabemos ou mesmo o que os indicadores apontam (Skitka et al., 2000; Kahneman, 2011).

A representação visual, para ser mais significativa, se utiliza de uma variedade de métodos e ferramentas facilitadores e agregadores de grandes volumes de dados multidimensionais. Uma sala de controle, como um ambiente desenhado para a visualização, incorpora um conjunto de distintos códigos e linguagens, que de forma integrada e/ou complementar, visam a facilitar e agilizar o processamento da informação com a finalidade de apreender, organizar, armazenar e comunicar conhecimentos.

O ambiente de representação visual pode ser abordado em sua dimensão processual, tratando de questões associadas à um entendimento consensual, estruturado por códigos compartilhados, que se orientam para a transmissão de mensagens entre emissores e receptores. A mensagem é transmitida diretamente entre emissor e receptor, ou indiretamente, por algum meio facilitador.

Como processo de comunicação, a representação visual estimula os sentidos, afeta o estado de espírito e impacta o comportamento de outra(s) pessoa(s) de forma passiva. Em sua dimensão semiótica, trata de questões associadas aos estudos dos elementos significantes das distintas

culturas. O signo, como representação de algo diferente de si mesmo, extrapola o senso comum na medida em que, dependendo do contexto, as pessoas podem entender um determinado conjunto de signos de maneira diferente umas das outras. A mensagem está sujeita à distintas interpretações. No processo, a representação visual, aqui, sugere uma participação ativa do receptor que necessita descobrir significados. Associando suas experiências acumuladas com os signos apresentados, gerando diferentes leituras possíveis (Bertin, 1983).

As SGI envolvem instrumentação e controle (I&C) que são baseadas no uso de tecnologia digital, sistemas de controle distribuído e a integração de informações de dados em redes.

Essas salas lidam com a convivência, o comando, o controle e o conhecimento. Para tanto, devem promover interfaces de operação, monitoramento e supervisão, levando em conta a customização, ou seja, a flexibilidade, versatilidade e confiabilidade.

As salas devem prever soluções com estações compactas, municiadas com telas de visão geral, capazes de efetivar procedimentos informatizados, apoio operacional e sistemas inteligentes de alarmes, com o suporte de sofisticadas soluções e design de interface homem-máquina (*man-machine interface/MMI*).

Alguns aspectos críticos devem ser considerados no planejamento dessas salas:

- estrutura conceitual da sala de operações e controle;
- estratégias tecnológicas de integração de dados;
- diretrizes de design de fatores humanos (*human factors design* (HFD)).

Tais aspectos acabam por delinear um conjunto de requisitos, como os seguintes:

- engajamento e envolvimento do pessoal operacional;
- reunião eficaz de capacidades e experiência dos operadores;
- capacidade de absorção das novas tecnologias disponíveis para o sistema MMI.

Para a aplicação efetiva do HFD, garantindo eficácia ao sistema, é necessário definir uma combinação de diversos aspectos críticos:

- comprometimento dos gestores (governança);
- rede de competências com HFD (governança);
- metodologia que permita e preveja processos de adequação e permanente atualização tecnológica (governança);
- composição da equipe (operacional);

- distribuição de funções entre a equipe (operacional);
- desenho de integração dos sistemas de inteligência - com distintos níveis de automação (operacional);
- atribuição de responsabilidades sob diferentes condições e contextos(operacional);
- coordenação e supervisão da equipe para rotinas (operacional);
- coordenação e supervisão da equipe para operações em caso de emergências, falhas ou degradação do sistema de inteligência (operacional);
- definição de tipos de estruturas das telas que fornecem informações às equipes (técnica);
- distribuição física (layout) de equipamentos na sala de controle (técnica);
- localização de displays de visão geral (técnica);
- definição dos tipos de informação que devem ser exibidos e distribuídos (técnica);
- estruturação ergonômica dos indicadores e registros em displays de informação (técnica);
- implementação de controles do sistema (técnica);
- implementação de sistemas de hardwares e softwares (técnica);
- implementação e sistemas de backup em caso de falhas (técnica);

- implementação de critérios de filtragem e priorização para alimentar os sistemas de alarmes (técnica);
- distribuição de painéis, consoles e estações de operação na sala (técnica).

O modelo de negócios de uma *startup* orientada para dados oferece, em síntese, ‘capacidade de planejamento estratégico baseado em dados’, podendo oferecer um conjunto de serviços:

- planejamento com efetividade, eficiência, eficácia;
- sistemas de apoio à segurança;
- sistemas de avaliação de oportunidades e ameaças;
- centralização de dados para sistemas avançados de integração;
- suíte abrangente de apoio à decisão;
- soluções personalizadas para sistemas de comunicações;
- compreensão abrangente do contexto situacional;
- integração de diferentes papéis para integração;
- operações utilizando sensores específicos;
- operações para atender a integração de sensores de todos os tipos de implementações;
- customização de cada um dos desafios e necessidades;

- estruturação de inteligência organizacional baseada nas forças atuantes;
- centralização de responsabilidade interna;
- direcionamento para treinamento de pessoal e procedimentos de trabalho;
- diferentes soluções para variados graus de segurança de ponta a ponta;
- sistema de controle de sala de estações de controle móveis;
- sistemas de gestão de serviços de informação municipal;
- entre outros.

Estudo de Modelo Negócios Orientado para Inteligência de Dados

Este trabalho começa com a idealização de um sistema capaz de coletar, processar, organizar e agregar inteligência a uma quantidade grande de dados. Para tanto, pensar numa estrutura de processos é um instrumento de planejamento e gestão estratégico-operacional. Este tipo de mapeamento oferece uma visão sistêmica do negócio na medida em que descreve visualmente o fluxo da série de eventos que produzem o resultado esperado do trabalho.

A definição desse **mapa de processos críticos** vai permitir **identificar** os estágios essenciais do negócio - para destacar riscos e oportunidades,

hierarquizar as atividades; para o direcionamento eficaz de recursos, **direcionar** esforços estruturantes do negócio; para aprimorar o sistema de marketing, **articular** redes de agentes produtivos; para os processos de P&D e inovação e **comunicar** de forma orientada, alimentar distintos canais de mídia.

O trato inteligente de dados oferece vantagens competitivas efetivas para se alcançar objetivos estratégicos, aumentar a produtividade, aproveitar oportunidades, tomar decisões mais aprimoradas, ampliar a visão sistêmica e entender, de forma singular, tanto o mercado como os clientes.

O poder de processamento vai permitir um sistema de comunicação capaz de integrar equipes, fornecedores, *stakeholders* e a população em geral, de oferecer a agilização dos processos e o entendimento holístico das rotinas, de reduzir custos operacionais e otimizar recursos em distintas áreas: gestão municipal, estratégia corporativa, P&D corporativo, gestão da inovação, desenvolvimento de novos produtos, processos e negócios, análise de cenários e mapeamento de tendências.

As mudanças climáticas, e todo o conjunto de acontecimentos derivados, vêm provocando transformações significativas no contexto situacional das cidades, que vêm sofrendo crescentes impactos seja com inundações,

seja com secas, O aquecimento global aumenta a probabilidade de secas e inundações extremas. O composto de instrumentos e técnicas que uma SGI possui tem capacidade para oferecer soluções que facilitem o monitoramento, a previsão e a modelagem de catástrofes, garantindo respostas rápidas aos desastres – minimizando riscos físicos e suas consequências financeiras.

A seguir, com base na *Startups-Insights* (2022), listamos alguns exemplos de *startups*, com destaque no cenário global, que oferecem serviços de dados com inteligência agregada:

DATA REPUBLIC

A empresa australiana, oferece uma solução de governança completa para iniciativas de dados abertos e compartilhados do governo. O software permite armazenar, categorizar e controlar com segurança o acesso a dados entre agências, departamentos e o público, mantendo estruturas rígidas de governança e auditoria.

P-PULSE

A empresa israelense trabalha com mineração de dados e processa bilhões de transações de dados geoespaciais ao vivo e anônimos coletados de indivíduos, canais de mídia social, sites de transmissão ao vivo, dados governamentais abertos e ONGs. O Smart Data Mining permite agregar valor a cenários de conscientização situacional, bem como prever eventos e atividades do dia a dia na cidade, capturando grandes quantidades de dados criados pelos cidadãos.

ENTRY-SPACE

A empresa sueca trabalha com o gerenciamento de dados abertos, ajudando e acelerando o desenvolvimento de cidades inteligentes, conectando as pessoas mais capazes de criar soluções de cidades inteligentes com os dados necessários para gerá-las e apoiá-las. Além disso, o gerenciamento de dados abertos permite que organizações governamentais gerenciem dados com mais eficiência em todas as etapas: investigação, preparação e manutenção, bem como a tomada de decisões sobre quais dados devem estar disponíveis ao público.

IBBX INOVAÇÃO

A empresa brasileira oferece à indústria uma tecnologia que capta a energia dispersa no ambiente fabril em forma de radiação eletromagnética – emitida por cabos de alta tensão e painéis de motores elétricos das próprias máquinas em funcionamento – e a transmite, sem fio, para baterias que alimentam sensores de IoT. Os dados também são armazenados em nuvem, abastecendo arquivos com o histórico de desempenho dos equipamentos.

VAWLT

A empresa portuguesa trabalha com armazenamento em nuvem para fins de conveniência e economia de recursos, em termos de construção da cidade, dados massivos coletados de vários campos que precisam ser terceirizados para a nuvem. A empresa permite que os usuários, incluindo serviços públicos municipais e organizações governamentais, armazenem dados em várias nuvens, simultaneamente, criando assim um ambiente seguro e confiável.

JOBDATA SERVICES

A empresa irlandesa atua com serviços de recrutamento e gestão eficaz dos recursos humanos (RH) com o apoio de ferramentas de inteligência artificial (IA) e big data. Usando rastreadores da Web automatizados, extrai dados sobre anúncios de vagas on-line para criar conjuntos de dados estruturados prontos para uso para provedores de sites de empregos.

INFINIAN

A empresa britânica com o apoio de IA e aprendizado de máquina (ML) permite que as organizações analisem milhões de pontos de dados em questão de segundos - desenvolve, assim, soluções que permitem uma melhor tomada de decisão para empresas do setor. Apoiar empresas financeiras com cobranças e rastreamento por meio da reunião de informações de risco de crédito online para otimizar decisões e criar valor - além de oferecer produtos para melhorar as avaliações de acessibilidade e identificar transações suspeitas.

KLEOS

A empresa belga utiliza dados geoespaciais como entrada para fornecer dicas e dicas de inteligência baseada em atividades (ABI), fornecendo acesso à consciência situacional marítima, informações de radiofrequência (RF) geolocalizadas e requisitos de roteamento comercial - auxiliando as empresas de logística marítima e outras agências de geointeligência a melhorar a eficiência de suas operações.

AKROCEAN

A empresa francesa utiliza dados oceânicos como serviço e fabrica dispositivos de medição de vento offshore, coletando dados de velocidade do vento em parques eólicos. Atua como um observatório

ambiental completo que utiliza sensores aéreos e submarinos para coletar dados meteorológicos e biológicos. Sensores avançados de Internet das Coisas (IoT) permitem a coleta eficaz de dados para uso econômico por empresas de logística marítima.

BRIDGED

A empresa norte-americana de treinamento de IA, cria conjuntos de dados de treinamento personalizáveis para geração de conteúdo, categorização e marcação de imagem/vídeo. Dados de treinamento para *chatbots* e assistentes virtuais, por exemplo, permitem que as organizações simplifiquem o atendimento ao cliente e analisem melhor as avaliações dos clientes. A Bridged marca, classifica e categoriza texto não estruturado para sistemas de processamento de linguagem natural (NLP) para melhor utilizar os dados.

SIGFOX

A empresa francesa atua na análise de dados da Internet das Coisas dentro das cidades e oferecem oportunidades para as administrações das cidades. A análise dos dados recolhidos permite conceber novas áreas de aplicação como iluminação pública conectada, soluções inteligentes de estacionamento, medição inteligente e outras. A empresa atua com uma ampla gama de sensores: desde monitoramento da qualidade do ar, hidrantes conectados, monitoramento da temperatura dos alimentos, até sinais de trânsito da zona escolar e lixeiras inteligentes – as soluções buscam conectar as operações em toda a cidade e permitem que as autoridades experimentem um município mais enxuto e econômico.

PIPEPREDICT

A empresa alemã oferece detecção digital de vazamento usando IA, sensores e gêmeos digitais. A inicialização emprega sensores

existentes e transmissões de sinal para monitorar o status atual de diferentes materiais de tubulação. Isso reduz os custos de investimento e leva a implementações mais rápidas. Além disso, um gêmeo digital virtualiza as redes de tubulação para executar avaliações de condição e otimizar o desempenho do ativo. Além disso, o aprendizado de máquina analisa os dados coletados para prever possíveis rajadas no sistema.

SPHERAG

A empresa espanhola desenvolve uma solução inteligente de gerenciamento de água agrícola que combina IoT e serviços em nuvem. Seus dispositivos fornecem conectividade sem fio baseada em 5G, LTE e GPRS que permite monitoramento em tempo real. O painel solar embutido também aumenta a durabilidade da bateria. Essa abordagem ajuda os agricultores a instalar sensores independentemente da localização geográfica e do tipo de rede de comunicação. Além disso, a plataforma em nuvem gerencia informações de satélites e estações meteorológicas em tempo real.

VORTEX.IO

A empresa francesa oferece um sistema de monitoramento de inundações baseado em uma rede de sensores in situ e uma plataforma digital de hidrologia. Ele mede remotamente a profundidade e a velocidade da água usando drones e sensores. Essas microestações são autônomas, autossuficientes em energia, compactas e fáceis de instalar. Dessa forma, fornece uma solução orientada por tecnologia para proteger as pessoas de possíveis desastres.

TOLLSON

A empresa dinamarquesa desenvolve um sistema móvel de remediação de águas pluviais para evitar danos futuros por

inundações. A tecnologia associada oferece desaguamento com eficiência energética, otimizando o uso de fluxos de resíduos de atividades industriais. Ele filtra resíduos líquido-sólidos de várias fontes de micropoluentes perigosos. Além disso, analisa a qualidade do efluente para reaproveitar a água para outras necessidades. Como uma solução compacta no local para tratamento de lodo e sedimentos, facilita o gerenciamento rápido, contínuo e em larga escala de águas pluviais.

Conceitualmente, uma startup é uma jovem empresa que está buscando estruturar um novo tipo de negócio, orientada para atuar com o conjunto de tecnologias da informação, conexão e comunicação (TICCs).

Uma *startup* orientada para atuar na gestão de dados, como serviço, tem como base a utilização de poderosas ferramentas de processamento e integração. Mas, além do aparato técnico-operacional, o entendimento das distintas nuances de necessidades dos clientes se configura como um grande desafio.

A perspectiva de sucesso desse tipo de serviço está associada à capacidade de interação e integração entre os atores e forças componentes dos distintos setores produtivos.

Uma empresa contemporânea não pode existir sem o apoio de um sistema de gestão de dados. As empresas podem desenvolver unidades

internas de gestão de dados ou podem buscar parcerias comerciais para acessar estas competências.

A lógica de entender os dados como serviço (*data as a service* (DaaS)) acaba por delinear um espaço de negócios que associa e descreve métodos, ferramentas e softwares para gerenciar e analisar dados com inteligência.

Tais negócios devem se estruturar com uma equipe adequada, infraestrutura necessária, IA, computação em nuvem e instalações de treinamento necessárias para fornecer serviços de dados de valor agregado.

Os serviços de gestão inteligente de dados (GID), na perspectiva de incorporar *analytics* e *business intelligence* (BI), podem ser parcial ou totalmente automatizados com a utilização de inteligência artificial.

Os operadores de negócios orientados para gestão inteligente de dados desenvolvem e usam um contrato de licenciamento para preservar os direitos de propriedade intelectual dos dados que estão vendendo, processando e/ou analisando.

O aumento da demanda por dados provocou a criação (e expansão) desse mercado, que fornece dados de forma ágil, com qualidade e em

tempo real. Esse tipo de serviço de dados pode satisfazer as necessidades daqueles que estão envolvidos na otimização de cadeias de suprimentos, no aprendizado de máquina, nos alertas de operações críticas, na gestão de recursos da administração pública, no monitoramento das atividades dos concorrentes, entre outros - por meio de sistemas de gestão baseados em armazenamento, integração, processamento e/ou análise fazendo uso de uma conexão de rede. Analistas da Market Research Future ³⁵ preveem, para 2023, um mercado de US\$ 12 bilhões.

As empresas desse tipo devem se concentrar num profundo conhecimento das rotinas e necessidades dos clientes para poder oferecer um sistema de integração de dados que agregue real valor aos negócios - dessa forma, é preciso que se concentrem na integração perfeita dos fluxos de trabalho e na solução de problemas bem definidos.

Em geral, este tipo de empresa tem custos de produção bastante significativos, principalmente no início de suas atividades, quando atuam em pequena escala. No entanto, com o crescimento, as margens tendem a disparar.

³⁵ <https://www.marketresearchfuture.com/>.

O crescimento envolve grande complexidade, pois a estrutura de custos de aquisição e customização terá que se ajustar a cada novo cliente; além disso, o investimento na atualização e no incremento da capacidade de processamento e da segurança de dados devem ser constantes.

O serviço de dados gerenciados com inteligência embarcada - na medida em que atua na criação e/ou coleta de dados, na transmissão, no armazenamento em nuvem, na virtualização, na análise e transformação de dados, na segurança da informação e na integração e implementação dos resultados - tem o poder de contribuir com duas das principais dores de uma empresa, seja ela pública ou privada: aumentar as receitas e reduzir os custos. Pode contribuir, para tanto, na estruturação das rotinas de trabalho, no aumento da eficiência, na agilização dos processos, na redução dos custos, na detecção de riscos e gargalos, na introdução de análises preditivas, na otimização da logística, no cumprimento de tarefas definidas pelos clientes dos clientes, entre outros benefícios.

Fala-se aqui da negociação de dados e seu processamento inteligente como objeto central de um negócio. Ou seja, de como a monetização dos dados pode suportar decisões orientadas por dados, cortar custos, melhorar a experiência do usuário, desenvolver experiências personalizadas do cliente, sistematizar processos de análises preditivas,

monitorar e mapear o comportamento e padrões dos consumidores ou moradores, suportar planejamentos estratégicos mais eficazes, reduzir pessoal para gerenciar seus dados, reduzir riscos e incrementar as possibilidades de aproveitar oportunidades.

O Conceito de Edifícios Inteligentes

O conceito de edifícios inteligentes (DaaS) pode ter distintas percepções, como visto em Hartkopf et al. (1997); Wong et al. (2005); Clements-Croome (2013); Joustra et al. (2014); Buckman et al. (2014); Ghaffarianhoseini et al. (2016); Good (2016); Omar (2018); McGlenn et al. (2018); Smiciklas (2018); Ghaffarianhoseini et al. (2018); Lima et al.(2020); e Froufe et al.(2020), ora focando mais o trato da construção e ora focando mais o trato da infraestrutura – principalmente associados às tecnologias da informação e da comunicação.

Para o desenvolvimento da concepção da ideia de um centro de inteligência e gestão de dados contemporâneo, faz sentido pensar na integração de ambos os conceitos essenciais.

Ou seja, o conceito se sustenta na ideia central de um negócio que oferece o fornecimento e distribuição de informações para clientes.

Assim, se, por um lado, deve delinear um serviço que envolve a gestão estratégica de dados complexos (textos, imagens, estatísticas, indicadores, sons e vídeos), com base na intensiva utilização de ferramentas e métodos especialistas, e utilização da nuvem para armazenar, integrar, processar e analisar as distintas formas de sinais, por meio de uma conexão de rede. Por outro lado, deve delinear uma estrutura física que alie sustentabilidade, praticidade, tecnologia e economia, integrando e automatizando subsistemas que visam o bem-estar das pessoas que irão usufruir dos seus benefícios – frequentadores, visitantes e moradores das redondezas.

Com base em Smiciklas (2018) os edifícios inteligentes podem ser definidos como equipamentos que fornecem informações acionáveis sobre o desempenho do sistema construído e suas instalações; monitoram e detectam, proativamente, erros ou deficiências no sistema construtivo; integram sistemas corporativos, em tempo real e geram relatórios para suporte à gestão de operações, energia, ocupação e conforto; e incorporam ferramentas, tecnologias, recursos e práticas para contribuir na conservação de energia e sustentabilidade ambiental.

Os equipamentos inteligentes representam um esforço multidisciplinar para integrar estruturas, sistemas, serviços e gestão, a fim de reduzir

custos, aumentar a produtividade e a eficácia dos processos e rotinas. Nessa perspectiva, promove a intensa cooperação de sistemas e objetos inteligentes para assegurar a ubíquidade das interações entre os distintos agentes envolvidos: equipe corporativa, equipe operacional, frequentadores recorrentes e visitantes esporádicos.

O conjunto de tecnologias inteligentes, oferecem capacidade de gestão e aprendizado sobre o que ocorre em um edifício, agregando eficiência às operações, otimizando desempenho, promovendo conforto ambiental, segurança física e produtividade.

Dessa forma, além de proporcionar a agilização e a gestão inteligente de recursos, a integração de dados oferece melhor ambiente de interação aos clientes e aos cidadãos, agregando qualidade de vida ao trabalho.

Para Good (2016) uma construção inteligente envolve o uso de sistemas construtivos tecnológicos integrados, comunicações e controles para criar um edifício e sua infraestrutura, que visa fornecer ao proprietário, operador e ocupante, um ambiente flexível, eficaz, confortável e seguro.

O caráter multidisciplinar de um projeto desse tipo se estrutura, então:

- na inteligência dos sistemas construtivos;
- nas tecnologias de integração e automação;

- na interação e integração entre programas responsáveis pela comunicação, o sistema operacional e os *hardwares* conectados a ele (*drivers*);
- na gestão de *drivers* personalizados para cada cliente, usuário, proprietário e meio ambiente;
- na oferta de sistemas de apoio à tomadas de decisão;
- na contínua gestão das características e funcionalidades dos sistemas e elementos construtivos adotados.

Vale, aqui, retomar o *core business* desse desenvolvimento, que são as salas de gestão inteligente (SGI). O fato do negócio DaaS estar sediado em uma construção inteligente, pode agregar muito valor ao empreendimento, no entanto, vale contextualizar como se daria a articulação entre os subsistemas dessa estrutura e a lógica da articulação inteligente de dados.

Para essa gestão, como visto na Figura 8, uma (1) equipe de gestão, com suporte de ferramentas, instrumentos, técnicas e métodos científicos, supervisiona todo o conjunto de interações entre programas, o sistema operacional e *hardwares* (*drivers*) – observando, assim, todo o panorama que integra clientes, usuários, colaboradores, fornecedores e stakeholders, com os dados do ambiente externo e interno da operação.

Esta equipe é composta por profissionais que dominam competências associadas ao edifício inteligente, à corpo científico e à equipe comercial.

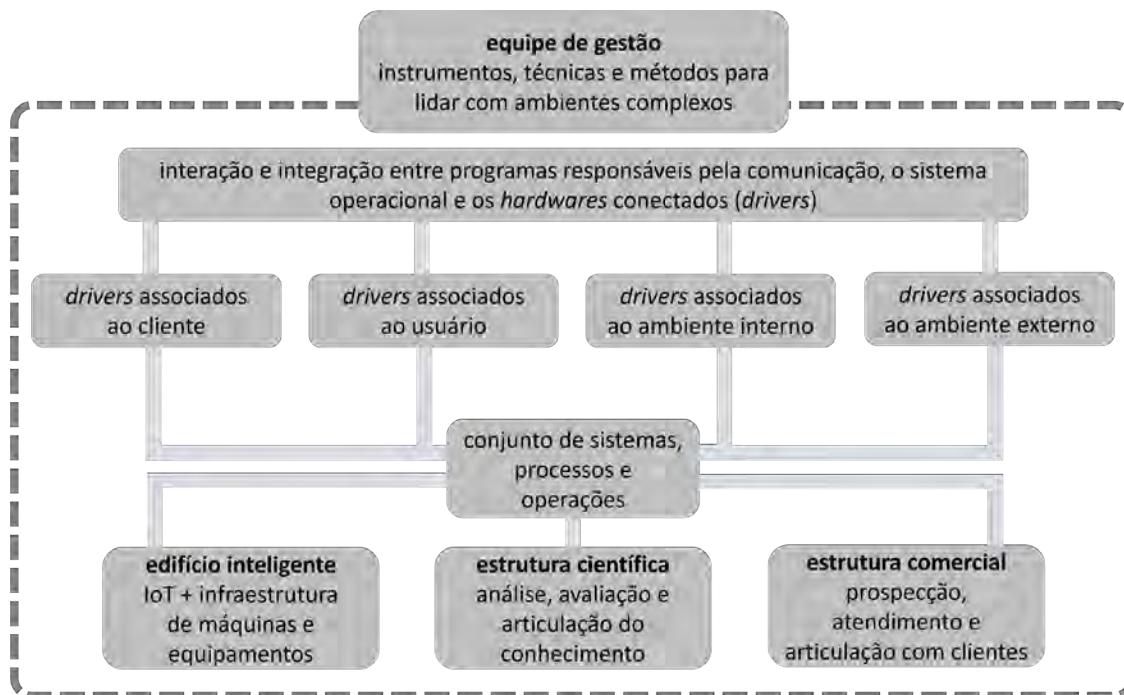


Figura 8: Estrutura sintética de uma operação DaaS.

Com base Froufe et al. (2020, p. 153) e nos trabalhos de Sinopoli (2010); Jia et al. (2018); Bonetto & Fowler (2018); Belani et al. (2014); e Howell et al. (2017), segue uma visão das principais estruturas sistêmicas que devem apoiar a lógica de um edifício inteligente:

- sistemas de comunicação interativa;
- sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC);
- sistema de luz;
- sistema de energias;
- sistemas de gerenciamento de resíduos;
- sistema de segurança;
- sistema de telecomunicações;
- sistema de prevenção e combate a incêndios;
- sistema de transporte vertical;
- sistema hidráulico;
- sistema de gerenciamento de riscos.

Tais sistemas seriam orientados com base nas seguintes categorias:

domínio de tecnologia (centro de inteligência)
capacidade de integração (centro de inteligência)
flexibilidade de processos (centro de inteligência)
longevidade da infraestrutura (centro de inteligência)

promoção da saúde (usuários)
oferta de conforto (usuários)
satisfação das necessidades dos clientes (usuários)
segurança dos clientes (usuários)
prevenção de riscos (usuários)
funcionalidade eficaz (ambiente)
eficiência energética (ambiente)
perspectiva ecológica (ambiente)

Com base no contexto tecnológico e nas possibilidades de articulação técnica e operacional, desenhamos um conjunto sintético de orientações para fundamentar a modelagem de uma empresa orientada para gestão inteligente de dados:

Proposta de valor

'articulação inteligente de dados complexos para tomadas de decisão estratégicas'

Oferta de produto/serviço

'auxílio na tomada de decisão a partir de uma visão estratégica de futuro, com base em tratamento complexo de dados'

'o poder de customização de soluções ajuda a direcionar ações de forma mais assertiva, minimizando riscos e maximizando oportunidades'

'o poder de processamento permite um sistema de comunicação capaz de integrar equipes, fornecedores, *stakeholders* e a população em geral'

'a agilização dos processos e o entendimento holístico das rotinas reduzem custos operacionais e otimizam recursos'

'apoio ao planejamento estratégico por meio do monitoramento dos concorrentes'

'mapeamento das inovações e tecnologias emergentes que afetarão o futuro'

'análise de bilhões de dados e pegadas digitais'

'identificação e mapeamento das necessidades e interesses de *stakeholders*'

'antecipação das necessidades dos clientes'

'monitoramento dos principais players e disruptores em seu setor para identificar futuros modelos de negócios, tecnologias e tendências'

‘sistemas de gestão integrada de tecnologias como IA, sensores IoT e medidores avançados permitem apoiar sistemas de controle da qualidade’

‘estruturas de apoio ao gerenciamento remoto de ativos e o uso responsável da máquina pública’

‘sistemas de informações geográficas (GIS), gêmeos digitais e tecnologias de realidade aumentada e virtual (AR/VR) para modelagem de cenários situacionais’

Segmentos/clientes

‘gestores municipais’

‘produtores de políticas públicas’

‘empresários e industriais’

‘investidores e incorporadores imobiliários’

Operações essenciais

‘coleta de dados – os dados estruturados e não estruturados são coletados por meio da mais adequada metodologia’;

‘agregação de dados – processo no qual os dados são pesquisados e apresentados de forma sintética, com base em relatórios’;

‘segmentação de dados – processo de pegar os dados que se possui, dividendo e agrupando-os por meio de determinados parâmetros (orientados para marketing e operações)’;

‘correlação de dados – medida estatística que expressa até que ponto duas variáveis estão linearmente relacionadas, podendo gerar previsões sobre comportamentos futuros’;

‘visualização de dados – representação gráfica de informações e dados, na forma de tabelas, gráficos e mapas, para facilitar o entendimento de fatos e tendências’;

‘análise avançada de dados (*analytics*) – configuração complexa de algoritmos articulados para explorar insights significativos, ‘escondidos’ em conjuntos de dados’;

‘dashboards – painel visual que agrega vários conjuntos de dados para expor um contexto e compor um panorama situacional’;

Uma das criticidades que envolvem as organizações DaaS é a percepção de valor pelos potenciais clientes – o valor dos dados pode ser o principal impulsionador do valor do cliente e da empresa:

Benefícios

‘enorme valor potencial se a empresa DaaS tiver dados exclusivos e/ou de difícil acesso’;

‘valor em dados estruturados, limpos, depurados e enriquecidos’;

‘oportunidades para melhorar os fluxos de receita quando integrados aos principais fluxos de processos e operações’;

‘potencial para cortar custos quando os dados são usados para otimizar os processos principais’;

Desafios

‘questões regulatórias e de privacidade do usuário’;

‘problemas de segurança e de gerenciamento de risco’;

'preocupações de governança ao integrar com dados de clientes e/ou gerenciar conjuntos de dados anônimos';
'custo das operações inteligentes podem se tornar muito caras';
'indicadores chave de performance'
'custo de aquisição de dados, volume, velocidade e variedade';
'crescimento líquido de usuários acessando tipos de dados';
'volumes de uso de dados';
'uso de dados e retenção de usuários'.

Ao armazenar dados complexos e análises inteligentes, as organizações DaaS devem ter uma infraestrutura adequada para viabilizar tal oferta de serviços. Além dos equipamentos, métodos e processos sofisticados, vários são os papéis essenciais para viabilizar uma estrutura de negócio DaaS:

Especialidades e Domínios

'especialistas de atendimento'
'designers de negócios'
'especialistas em marketing'

'analistas de dados'
'cientistas de dados'
'administradores de redes'
'designers gráficos'
'pesquisadores'
'engenheiros de *softwares*'
'designers de serviços, entre outros'.

O negócio de uma organização DaaS, tipicamente, oferece valor para o cliente, com base em assinatura, onde o demandante paga por uma variedade selecionada de serviços.

Atividades essenciais

'sistema de processamento e integração inteligente de dados'
'sistema de armazenamento, categorização, controle e segurança de dados'
'sistema de articulação integrada entre agências e departamentos de governo e o público'
'mineração inteligente de dados (abertos) em tempo real'

‘mapeamento em camadas, com interfaces interativas para suporte a decisões’

‘domínio de ferramentas analíticas para modelagens em ambientes complexos’

‘o apoio de tecnologias 5G, *blockchain* e nuvem garante velocidade e segurança de dados para soluções de gerenciamento’

Com base no que apontou McCahill (2013), listamos, a seguir, atitudes gerenciais que devem sustentar a estruturação/condução de uma *startup*:

1. Definir de forma clara o propósito, o DNA essencial da startup;
2. Manter como foco o princípio essencial;
3. Trazer o *mindset* do design para a estrutura de negócio desde o primeiro dia;
4. Gerar muitas ideias, mas validar as suposições com testes permanentes e rigorosos;
5. Desenvolver produtos e serviços que o mercado possa entender e desejar;
6. Lembrar que a estrutura da *startup* é um negócio e não um *pitch*;

7. Vender a ideia é importante, mas ouvir, observar e conformar é fundamental;
8. Monitorar, incessantemente, o mercado, os potenciais concorrentes e clientes;
9. Estar atenta(o) em obter o equilíbrio certo entre mínimo produto viável (MVP) e perfeição;
10. Estruturar uma rede de apoio composta por especialistas e *stakeholders*;
11. Estabelecer, periodicamente, conjuntos de metas realistas;
12. Empreender é estruturar um negócio, é gestão, é marketing, é venda;
13. Construir um negócio é a articulação de recursos associados, principalmente pessoas - a construção de equipe é fundamental.

Referências

- BERTIN, J. *Semiology of Graphics*. University of Wisconsin Press 1983.
- BOYD, D. & CRAWFORD, K. Critical Questions for Big Data Provocations for a Cultural, Technological, and Scholarly Phenomenon. 2012, 15:5, 662-679.
- BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Co., 2014.
- CASTRO, E. *El vocabulario de Michel Foucault*. Buenos Aires: Prometeo, 2004.

DELEUZE, G. O que é um dispositivo? In: G. Deleuze, O mistério de Ariana (p. 83-96). Lisboa: Vega, 1996.

DOMOVA, V. Designing visualization and interaction for industrial control rooms of the future. Linköping University Faculty of Science and Engineering Division of Media and Information Technology. Linköping Studies in Science and Technology Dissertations, No. 2077. Norrköping, Sweden, 2020.

GHOSH, P. Data-as-a-Service (DaaS): An Overview. Apr. 22, 2022. Available at: <https://www.dataversity.net/data-as-a-service-daas-an-overview/#>.

JOSHI, R.; DAUM, B. Human Factors in Design of Control Rooms for Process Industries. CHE 597: Process Safety Management & Analysis. December 4, 2017.

KAHNEMAN, D. "Think Fast, Think Slow". In: Farrar, Straus and Giroux, New York, 2011.

KAHNEMAN, D. Attention and effort. Vol. 1063. Citeseer, 1973.

KSENIJ. Everything You Wanted To Know About Data as a Service. 19.03.2021. Available at: <https://www.altamira.ai/blog/what-is-data-as-a-service/>.

LINDSTROM, M. Small data: Como Poucas Pistas Indicam Grandes Tendências. SP: HarperCollins, 2016.

MCCAILL, L. 5 articles for a happy startup. Dec. 23, 2013. Disponível em: <https://thehappystartupschool.wordpress.com/2013/12/23/10-ways-youll-probably-fk-up-your-startup/>.

SAQUET, M. Abordagens e Concepções de Território. São Paulo: Outras Expressões, 2013.

SKITKA, L.; MOSIER, K.; BURDICK, M.; ROSENBLATT, B. "Automation bias and errors: are crews better than individuals?" In: The International journal of aviation psychology 10.1, 2000, p.85-97.

STARTUS-INSIGHTS. Drive Innovation Through Data. Página inicial. Disponível em: <<https://www.startus-insights.com>>. Acesso em: 03 de ago. de 2022.

Capítulo 8

Pensar, Projetar, Configurar...

Contexto

A lógica industrial – taylorista/fordista – começa a entrar em crise de dissonância com a sociedade e, portanto, com o mercado, nas primeiras décadas do século 20. Aquele modelo de gestão e organização que dominou as lógicas produtivas dos países industrializados entrava numa fase de profunda transformação e reestruturação.

Estas grandes transformações organizacionais, tecnológicas, produtivas e gerenciais acabariam por ter profundo impacto nas esferas sociais, culturais e, portanto, comportamentais. O mundo, como quer Bauman,

torna-se líquido. As estruturas e instituições que modelaram as sociedades industriais mudam de estado, forma, tempo e espaço, também estão em revolução – o mundo fica mais complexo.

É o *complexus* que significa o que foi tecido junto, de fato, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico), há um tecido independente, interativo e retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso a complexidade é a união entre a unidade e a (...) A educação deve promover a “inteligência geral” apta e referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global (MORIN, 2006, p.38)

Este processo de desgaste do modelo anterior chega ao ápice após a Segunda Guerra. O novo modelo começaria a ser ‘desenhado’ entre os anos 50 e 70, em meio a Guerra Fria, os avanços tecnológicos (TICs) e a crise do petróleo pré-globalização. Tem início uma revolução produtiva e gerencial, fortemente baseada nos avanços japoneses. O mundo migraria do fordismo para o toyotismo.

(...) a complexidade se apresenta com traços inquietantes do emaranhado, do inextricável, da desordem, da ambiguidade, da incerteza... Por isso, o conhecimento necessita ordenar os fenômenos rechaçando a desordem, afastar o incerto, isto é, selecionar os elementos da ordem e da certeza, precisar, clarificar, distinguir, hierarquizar (...) (MORIN, 2011, p.13)

O toyotismo³⁶ se configura como uma revolução de *mindset*. Ao se caracterizar como um sistema sustentado pelo objetivo de eliminar desperdícios durante um processo produtivo e entregar com qualidade e agilidade, o modelo tem como essência programática a produção por demanda, evitando o acúmulo de mercadorias em estoque. A lógica, distintamente do modelo anterior, pressupunha uma visão abrangente dos gestores, um tipo de perspectiva projetual, que tinha início fora do ambiente fabril e tinha término no varejo do mercado. A lógica toyotista, que permite a flexibilização das atividades de máquina e da utilização de recursos, requer um pensamento projetual sistêmico.

Em processo similar, a ciência também vem evoluindo em revoluções sequenciais. A busca pelas certezas começa a ser desafiada pela realidade – a complexidade crescente impostas pelas mudanças de todos os níveis coloca a incerteza no centro das questões científicas. O estudo das complexidades ganha novos contornos com o avanço da teoria dos sistemas. A teoria geral de sistemas tem seus primeiros esboços desenvolvidos, em 1925, pelo biólogo Ludwig von Bertalanffy. O trabalho formal, publicado em 1937, tem por objetivo analisar a natureza

³⁶ Modelo revolucionário de produção industrial que surgiu no Japão no final da década de 1970.

dos sistemas vivos e a interrelação entre eles em diferentes espaços, bem como a interrelação de suas partes.

Um sistema, como apontava Bertalanffy, é um ente formado, ou conformado, pela união de várias partes. Composto de componentes ou elementos que se interrelacionam. Um sistema não vive isolado, ele é sempre parte de um todo. Assim, o desempenho de qualquer componente depende do sistema em que se insere.

Como coloca o psicólogo Max Wertheimer – durante os estudos da Gestalt –, as propriedades das partes são definidas pelo todo a que pertencem e conclui que o todo seria maior que a mera soma das partes. O matemático Norbert Wiener – durante os estudos da Cibernética – estabelece que a informação é a base de controle dos sistemas. Assim, o autocontrole ou a autogestão de um sistema dependeria de informações sobre seu objetivo e, em decorrência, de sua performance.

De forma semelhante, Herbert Simon avançava nos estudos da economia comportamental, psicologia cognitiva e da inteligência artificial. Simon, em 1957, já antecipava como as ontologias seriam capazes de dar suporte à sistemas complexos.

Não é minha intenção surpreender ou chocar vocês, mas o jeito mais simples que eu posso resumir isto é dizer que, agora, existem no

mundo máquinas que pensam, que aprendem e que criam. Ademais, a habilidade delas de fazer essas coisas vai aumentar rápido, até que - num futuro visível - a variedade de problemas de que podem dar conta será coextensiva com a variedade para a qual a mente humana tem sido aplicada (SIMON 1957 apud GONÇALVES, 2018)

O Conhecimento como Fator Estratégico

Na filosofia, o termo ontologia se aplica para caracterizar o estudo do ser e seu entorno – as forças / valores / crenças que modelam a estrutura sistêmica de um ser. Na ciência da computação, sistemas de informação e ciência da informação, uma ontologia conforma ou define um conjunto de conceitos, os quais vão conformar um modelo de dados relativos a um determinado domínio. Para Aristóteles, a ontologia é entendida como um sistema de categorias, coisas e características que são acessadas para se entender a realidade. Busca-se a relação do ser com seu entorno. Para Aristóteles:

(...) cada entidade possui uma característica fundamental chamada essência real. Quando uma entidade possui uma essência, ela é de certo tipo; e para ser de certo tipo, a entidade deve compartilhar um conjunto de propriedades necessárias e suficientes com os outros membros daquele tipo (ACKRILL, 1963)

Na ciência da informação, a ontologia se propõe a criar um 'vocabulário' para representação em sistemas com o objetivo de gerar inferências,

servindo para entender um determinado domínio. Assim, nesse sentido, uma ontologia é uma ferramenta a ser utilizada para realizar inferências sobre determinado domínio e seus objetos. A lógica das ontologias tem sido utilizada em situações de grande complexidade como os sistemas vivos, inteligência artificial, web semântica e arquitetura da informação, como uma forma de organização e representação de conhecimento acerca de uma perspectiva ou recorte da realidade. Esta lógica de abordagem se apropria da teoria dos sistemas e geralmente descrevem:

- 1) indivíduos: os objetos básicos;
- 2) classes: conjuntos, coleções ou tipos de objetos;
- 3) atributos: propriedades, características ou parâmetros que os objetos podem ter e compartilhar;
- 4) (inter) relacionamentos: as formas como os objetos podem se relacionar com outros objetos.

As ontologias são artefatos dinâmicos, são sistemas evolucionários. Por se tratar de um sistema de conhecimento, tem como característica crescer e ganhar diferentes nuances de possibilidades de *outputs*. Portanto, servem para ser o centro de gestão de informações de um sistema, oferecendo a possibilidade de processar a linguagem natural, promover a integração de dados, recuperar e associar informações e direcionar para sistemas compartilhados dentro de determinado domínio.

As Metodologias do Design

Uma metodologia representa a forma ou o conjunto de etapas e tarefas utilizadas para se alcançar um determinado objetivo. Para Aurélio (2016) “é o caminho pelo qual se chega a um determinado resultado, ainda que esse caminho não tenha sido fixado de antemão de modo deliberado e refletido.” Os métodos são essenciais para o fazer científico e, por decorrência lógica, para o fazer produtivo – os processos produtivos e seus subsistemas derivam de desenvolvimentos metodológicos.

A metodologia de projeto, como um procedimento organizado para transportar o processo de criação a certo resultado, procura racionalizar as atividades criativas e apoiar o projetista para a solução de problemas cada vez mais complexos, uma vez que a tomada de decisão significa escolher um curso de ação entre muitas possibilidades. As metodologias de projeto que auxiliam o processo criativo podem ser vistas como abstrações e reduções utilizadas para compreender o fenômeno projetivo (KOWALTOWSKI *et al.*, (2006), p.9)

No período imediatamente pós-guerra, o mundo vivenciou uma onda de (re)estruturação econômica dos estados. Alguns, muito mais impactados que outros, tiveram estes momentos mais ou menos vibrantes, mas, de forma geral, a economia mundial crescia e o contexto de crescente complexidade se dava como grande desafio. Entre as décadas de 50 e 70, com o objetivo de acompanhar os processos de produção em escala

mundial, as metodologias projetuais começam a ganhar destaque como ferramentas estratégicas. Nas áreas das engenharias, da arquitetura e do design foram disseminadas uma série destas ferramentas metodológicas (Reis Filho, 2019, p.1-3).

A complexidade de um projeto foi sintetizada e sistematizada por vários pensadores projetuais – Jones (1978) é uma das referências mais marcantes (ainda hoje). Com base em Jones, organizamos uma sequência de etapas críticas processuais, como a seguir:

- 1) Análise
 - a) Análise de valor
 - b) Definição de objetivos
 - c) Entrevista com os usuários
 - d) Pesquisa bibliográfica
 - e) Pesquisa do usuário
- 2) Síntese
 - a) Classificação de dados
 - b) Critérios de seleção
 - c) Especificações
 - d) Lista de Dados
- 3) Criatividade
 - a) Apagar bloqueio mental – experimentos + ação
 - b) *Brainstorming*

- c) Quadros morfológicos - componentes + imagens = simbologias
- d) Sinética - Transformando o estranho em familiar
- e) AIDA - Atenção, Interesse, Desejo, Ação

O contexto histórico, brevemente explicitado, busca apontar como as forças de mercado e comportamentais foram forjando a transição de um *mindset* projetual – que focava apenas na produção e no produto – para um *mindset* projetual – que passa a focar no processo holístico. A seguir, estruturamos, de forma sintética, um conjunto de tarefas e perspectivas que compõem o pensamento projetual contemporâneo:

Contextualização / Discussão do Briefing (critical & creative thinking)
Definição da Oportunidade / Problema / Mercado (strategic thinking)
Observação Focada / Investigação / Documentação (ethnographic thinking)
Elementos Estruturais / Funcionais / Causais (critical thinking)
Delimitações e Restrições (strategic thinking)
Conceituação / Escopo da Oportunidade / Problema / Mercado (strategic thinking)

Estruturação de Equipe Multidisciplinar (critical & creative thinking)
Desenvolvimento / Ferramentas de Brainstorm (creative thinking)
Reestruturação do Briefing (critical & creative thinking)
Geração de Alternativas de Encaminhamento (critical thinking)
Princípios e Pressupostos das Soluções (critical & creative thinking)
Modelos e Ensaios (critical & creative thinking)
Combinação de Princípios / Variantes Conceituais (creative thinking)
Seleção de Soluções (critical & creative thinking)

Características / Atributos / Benefícios / Valores (mean-ends chain) (marketing thinking)
Mapeamento das Jornadas de Usuários (anthropological thinking)
Dimensões do Usuário (Mind mapping) (marketing thinking)
Proposta de Valor do Produto / Serviço (strategic thinking)
Desenvolvimento / Ferramentas de Brainstorm (creative thinking)

Geração de Alternativas / Associações de Propostas (critical & creative thinking)
Testes e Experimentos (critical thinking)
Processos de Seleção de Alternativas (strategic thinking)
Conformação / Prototipação (critical thinking)
Entrega / Implementação (marketing thinking)
Monitoramento / Interação com Cliente / Feedbacks (marketing thinking)

Fonte: Tipologias de Pensamento Projetual, de Reis Filho, com base em Jones (1978), Munari (1981) e Lobach (2001).

Pensando o Pensar

Pinker (1998) declara que a mente não é o cérebro, mas o que o cérebro faz. A mente e o cérebro estão em permanente e profunda atividade interativa. Para a compreensão do cérebro, da mente e do comportamento dos indivíduos é necessário se ter como base a percepção do conjunto de processos, ininterruptos e integrativos, que ocorrem entre mente, cérebro, corpo e contexto. Nessa estrutura sistêmica, a mente atua como um maestro – direcionador e articulador – das ações no qual as ideias, sonhos, desejos, necessidades e valores são gerados e mantidos (Morin, 2007).

Pinker (1998, p.38) afirma que a mente “não é um único órgão, mas um sistema de órgãos, que podemos conceber como faculdades psicológicas ou módulos mentais”. Tais módulos, como estruturas sistêmicas invisíveis, contraem e expandem, acendem e apagam, ligam e desligam várias áreas simultaneamente, conectando diversas regiões do cérebro e promovendo um funcionamento, de tal forma integral, que se configura como uma unidade.

Por sua capacidade de ativação multicanal dos diferentes e variados módulos, a linguagem ativa a estrutura mental influenciando,

impactando e ativando o pensamento, ou seja, por seu intermédio, todo o sistema neural é acionado para perceber, interagir e reagir aos estímulos do meio ambiente.

A linguagem, como quer Pinker (2002), é um subsistema cognitivo que se vincula diretamente à produção do pensamento e acaba por se irradiar na percepção contextual dos indivíduos, corroborando com a constituição do próprio meio ambiente. Dessa forma, a linguagem teria como função social a mediação de nossas relações com o meio e com os outros; é, assim, instrumento fundamental para configurar as situações de ensino e de aprendizagem.

Uma língua comum é um poderoso instrumento que permite aos membros de um grupo trocar informações e compartilhar experiências que podem beneficiar todo o grupo, pois “por meio de simples ruídos produzidos por nossas bocas, podemos fazer com que combinações de ideias novas e precisas surjam na mente do outro” (Pinker, 2002, p.5).

Assim, a reunião de talentos em torno do desenvolvimento de um empreendimento construtivo – projeto – precisa estar suportado pela lógica da ‘construção social’, ou seja, pela perspectiva interativa das relações sociais, pelo senso de que os entes envolvidos nesse esforço devem tornar-se acessíveis uns aos outros através da objetivação de suas

subjetividades. O senso interativo e integrativo, fundamental para o andamento das distintas etapas operacionais de um projeto, devem ocorrer dentro e fora das estruturas projetuais.

Projeto

Um projeto, como esforço temporário, objetiva mobilizar recursos para alcançar determinado fim, busca aproveitar uma oportunidade ou resolver um problema. O esforço tem início e término definidos no tempo e, entre o começo e o fim, ocorrem distintos processos de interação e articulação entre os recursos disponíveis e os agentes envolvidos. O projeto vai tomar corpo por meio de uma sequência de tarefas que, uma vez efetivadas, o fazem chegar ao objetivo final. Essa dinâmica processual é única – assim, nesse sentido, todo projeto é singular.

Para se desenvolver um projeto é fundamental utilizar procedimentos e ferramentas, com propósitos específicos, para promover a comunicação, o compartilhamento de informações e a interação conceitual. Além disso, tais ferramentas (basicamente visuais) servem para externar o estágio de desenvolvimento daquela fase do projeto.

O projetista procura entender o contexto e configurar, de forma sintética, os atributos essenciais daquele ambiente por meio de técnicas de

representação visual; busca-se impregnar a percepção dos outros indivíduos – equipe, cliente, usuário ou fornecedor – com elementos relevantes, impactantes e representativos.

Da mesma forma, nas fases de solução de entraves funcionais e processuais, as técnicas de interação suportadas pelos elementos visuais são fundamentais para se avançar – de forma interativa – no entendimento, na análise, na avaliação de alternativas e na resolução de problemas, ou seja, nas tomadas de decisão de projeto.

Desenvolver um projeto é tomar decisões em série, de forma encadeada. De forma mais ou menos sequenciada, o projetista avança em etapas evolutivas no desenvolvimento do projeto e, a cada etapa, aumenta o conhecimento acumulado e o entendimento da situação. Essa característica implica na necessidade de se revisitar as etapas anteriores do plano inicial para revisão e sofisticação daquela fase. Os processos iterativos são, dessa forma, ações essenciais e características do pensar projetualmente – avançamos, refletimos, voltamos, ajustamos, revisamos e voltamos a avançar. O pensamento projetual requer e prevê estes ciclos estruturantes.

As sequências cíclicas de revisões e reorientações são compostas por perspectivas multidimensionais – ora de dimensão crítica/racional, ora

tática/estratégica, ora criativa/intuitiva, ora filosófica/conceitual. O desenvolvimento projetual, como posto, deve agregar visões de mundo variáveis, complementares e construtivas. Pensar projetualmente é dedicar espaço de abstração interna para abarcar todas estas potenciais dimensões.

De forma geral, um projeto deve resolver problemas com base em um programa de necessidades, no qual busca-se declarar as restrições advindas do ambiente de projeto. A soma dos elementos e ferramentas visuais e funcionais servem para direcionar e declarar as opções formais do projeto.

O pensamento projetual conduz o designer, num primeiro momento, à busca por informações, por entendimento contextual. Após uma imersão na literatura disponível busca-se o vislumbre de fatos, dados, histórias, ocorrências e fragmentos escondidos da realidade local. É a partir desse conjunto inicial de dados, do entendimento do contexto situacional, que se começa a planejar – por meio de rabiscos, *sketches*, ensaios e 'colagens' de realidades vividas. Assim, o pensamento projetual promove, de forma permanente, a articulação entre elementos criativos e críticos, o que permite um tipo de qualidade que diferencia o fazer do designer da criação artesanal ou da elaboração vernacular.

Durante os processos de desenvolvimento e tomadas de decisão de um projeto, a configuração de soluções para um problema dificilmente terá o mesmo arcabouço lógico entre distintos designers, uma vez que a composição da solução de um problema está diretamente associada ao perfil cognitivo – experiências, histórias, técnicas, métodos e conhecimentos acumulados – de cada profissional. A projeção não possui – e nem pode possuir, visto que os contextos são fluidos e variáveis – um conjunto único de métodos e abordagens para resolução de desafios projetuais (Kowaltowski et al, 2006). As decisões projetuais, com base nos estudos de Rowe (1992) e Lawson (1997), podem estar apoiadas em distintas construções heurísticas – estudos, inspirações, dinâmicas, formas, funções e analogias:

- (a) do corpo humano – características, limites e demais atributos específicos;
- (b) do mundo natural – estruturas, lógicas e desenhos sistêmicos;
- (c) do contexto ambiental – história, clima local, tecnologias e recursos;
- (d) das referências históricas – estado-da-arte e acúmulo de conhecimento e experiências;
- (e) das linguagens formais – movimentos, estilos, grupos ou escolas de projetistas;
- (f) da construção simbólica – cultura, estética e rituais representativos.

A implementação de um projeto pode ser segmentada por grandes fases, como:

- contextualização,
- planejamento,
- desenvolvimento,
- execução,
- monitoramento,
- controle e
- fechamento.

Um projeto é, também, uma aventura em direção ao futuro, ao desconhecido. Avança-se, com recursos mobilizados, em direção ao incerto, ao inesperado. A aventura de um projeto se torna menos arriscada quando é possível tecer a percepção de cenários futuros, das tendências que vão se concretizar, das forças que vão pressionar a natureza das coisas e modelar as realidades futuras.

Observar as tendências é guardar possibilidades de antecipação de ocorrências. Do latim *tender*, o termo pode significar ‘esticar, estender, avançar, proceder na direção de alcançar algo’. Trata de buscar uma percepção além, adiante, de algo ainda inexistente, que ainda não ocorreu. As tendências nos auxiliam a criar cenários, ambientes e

situações fictícias, mas com alguma possibilidade de se concretizar. Uma tendência diz respeito a uma direção na qual algo está em transformação, que está em desenvolvimento. Uma tendência é uma força que reflete o que parece estar acontecendo e pode mudar a qualquer momento – uma tendência pode estar em qualquer área – indicadores econômicos, movimentos políticos, eventos da natureza, estilos de comportamento, entre outros.

Para os projetos é sempre fundamental conhecer detalhes acerca dos ambientes, das pessoas envolvidas, de suas intenções, necessidades e formas de comportamento. Designers tem como proposta de ação esse *mindset* exploratório, onde se busca distintas formas de interagir com o contexto de projeto para avançar na missão com eficácia. Esse tipo de abordagem, combinando lógica estratégica com vieses inovadores, tem como mote a intensa coleta de dados e a utilização de recursos tecnológicos e metodológicos para entender todos os dados, informações e conhecimentos escondidos – *small data*.

As rotinas de coleta de informação do projeto são centradas nos indivíduos, nas suas narrativas, experiências e histórias. Dessa forma, cada imersão no ambiente de projeto é uma expedição que busca investigar – de forma arqueológica e antropológica – o cotidiano das

pessoas e entender as (co)relações que ali se desenham. A natureza exploratória dos processos de investigação dos designers permite o acesso a tipos de informação inusitadas e, assim, pode oferecer indícios únicos sobre questões complexas. Essa abordagem exploratória oferece as bases para avançar no desenvolvimento de projetos – com imersão em conhecimentos teóricos, experimentação e geração de novos conhecimentos práticos, descoberta de novas estruturas conceituais. É por meio da experimentação – onde o aprendizado, a exploração das fronteiras disciplinares e a prototipação fazem parte desse cotidiano – que um projeto se configura como orientado à ação, seja na pesquisa, no campo ou na oficina. O objetivo é somar esforços, num trabalho em equipe multidisciplinar, para ajudar a criar intervenções que solucionem – minimizem ou auxiliem – questões urgentes, atendam às demandas das pessoas e possam ajudar a criar mudanças eficazes naquele entorno.

Nesse contexto, coletar tendências faz parte do pensamento processual típico das profissões que trabalham com o futuro de forma sistemática (Reis Filho, 2020a, p.1-2).

Teoria e metodologia do design são reflexos objetivos de seus esforços que se destinam a otimizar métodos, regras e critérios e, com sua ajuda, o design poderá ser pesquisado, avaliado e também melhorado. Uma visão mais próxima nos mostra que o desenvolvimento de teoria e método também é embebido de

condições histórico-culturais e sociais. Praticar a teoria no design significa, em primeiro lugar, se voltar para a teoria do conhecimento (...) (BÜRDEK, 2006)

Mindset

Projetar, como visto, é mirar no futuro, é atirar ou arremessar algo à distância. Projetar é, portanto, planejar esse processo de conceber e conformar algo que será efetivado ou terá impacto, em um tempo à frente.

Fica claro que projetar, nesse sentido, envolve lidar com os riscos e as incertezas de interagir com elementos e contextos desconhecidos, sobre os quais não se tem controle ou garantias. O pensamento projetual requer algum grau de desprendimento da realidade factual, ao mesmo tempo que requer um flerte com uma realidade ficcional. Neste processo lidamos com a intenção, a pretensão e a antecipação.

Projetar envolve autonomia, propósito e busca organizada de dados, de informação, de conhecimento. É com a conformação de um – crescente – entendimento das forças que modelam os contextos que será possível avançar nos desafios projetuais. No idioma inglês, ‘projeto’ também é traduzido como design. Em português, o termo ‘desígnio’ também está associado ao ato de projetar. O substantivo masculino significa ‘vontade’

ou ‘intenção de desenvolver’, trata do ato de realizar alguma coisa no futuro.

Todo projeto resulta em algo novo. O caminho percorrido pode se assemelhar com trajetórias projetuais anteriores, mas nunca é igual. Um conjunto encadeado de operações e tarefas, que se conhece o resultado, não é um projeto e sim um processo. Ao passo que todo projeto chega a um resultado inusitado e único, faz deste um caminho muito próximo do da inovação.

A inovação é fruto do projetar, é fruto de um objetivo de articulação entre ciência e tecnologia, com vistas a desenvolver produtos e serviços que solucionem problemas e/ou satisfação às necessidades prementes. Tem, assim, como objetivo intrínseco, servir ou ser útil às pessoas. Inovar é um fazer que está dentro da dimensão econômica. De uma dimensão que lida com a forma de obter, articular e lidar com recursos materiais. Envolve, assim, um conjunto amplo de atividades de interação entre indivíduos – com o objetivo de produzir, distribuir e gerar consumo de bens e serviços necessários ao bem-estar.

Para que nós – criativos, produtores de conteúdo, pensadores projetuais e planejadores – consigamos melhor projetar é fundamental buscar indícios de como serão os momentos futuros. É fundamental estarmos

atentos aos indícios que estão desenhando, hoje, as realidades de amanhã. Falamos, aqui, de tendências, dos desenhos antecipados de possíveis cenários futuros (Reis Filho, 2020b, p.1-2). O *mindset* necessário para suportar a dinâmica contemporânea passa pela percepção do conjunto de características tipológicas do pensar:

Pensamento Crítico	Pensamento Criativo	Pensamento Sistêmico
Observação	Observação	Observação
Curiosidade Direcionada	Curiosidade Espontânea	Curiosidade Ampla
Razão e Lógica	Emoção e Sintonia	Razão e Emoção
Objetividade	Envolvimento	Subjetividade
Análise e Avaliação	Análise e Absorção	Análise Interdisciplinar
Busca por Padrões	Busca por Conexões	Busca por Influências
Busca por Hierarquia	Busca por Sensação	Busca por Hierarquia e Conexões
Busca por Códigos	Busca por Analogias	Busca por Códigos e Analogias
Busca por Resultados	Busca por Processos	Busca por Resultados e Processos
Busca por Significados	Busca por Símbolos	Busca por Significados e Símbolos
Formal e Claro	Informal e Camuflado	Sujeito à Inconsistências
Sequência Linear	Sequência Orgânica	Sequência de Influências
Preciso	Nebuloso	Complexo
Convergência	Divergência	Holístico
Expressão Argumentativa	Expressão Exploratória	Expressão Intersubjetiva
Evidências e Fatos	Sintomas e Tendências	Evidências e Interdependências

Fonte: Tipologias da Estrutura Cognitiva, de Reis Filho.

A construção do pensamento de projeto, que poderia ser entendido como um caso particular do chamado ‘pensamento abduutivo’, constitui a base das operações criativas características do campo do

design. De fato, a partir de situações problemáticas nem sempre claramente expostas ou analisadas, a partir de hipóteses não comprovadas, o designer chega a propor novas possibilidades ao real inexistente no início do processo, possibilidades que são concretizadas através de certas lógicas projetuais. A criação não surge do nada, mas supõe e exige ‘uma terra fertilizada pelo conhecimento’. A intuição, presente no processo de criação em design é sustentada por um certo conhecimento, baseia-se na razão, pois requer ‘uma colocação em condições’ da mente para ‘predispor’ ao ato criativo. Dessa forma, podemos afirmar que a criação e seu processo operam em dois níveis: o da intuição e o da compreensão. A compreensão (razão) e a intuição (sensibilidade) encontraram a dimensão cognitiva que, através do processo de criação, é transformada em objetos e que são formalizados e materializados no mundo do concreto (VENTURINI & MARCHISIO, 2018, p.540)

A formação original do arcabouço cognitivo dos designers da Bauhaus estava fundamentada nas bases do currículo programático organizado por Paul Klee, em 1923, que se conforma a partir da articulação do pensamento crítico (racional) com o pensamento criativo (intuitivo). Como dito anteriormente, a lógica fordista/taylorista – já ficando obsoleta no início do século passado – abria espaço para novas lógicas de construção cognitiva. O próprio surgimento da Bauhaus materializa essa fase de transformação e forja um tipo de escola – e de *mindset* – que buscava melhores subsídios para lidar com os desafios complexos emergentes.

A década de 1970, com todo o rebuliço das transformações geopolíticas e econômicas, fez surgir a necessidade de se agregar nesta formação o pensamento sistêmico, permitindo ao designer a construção de um *mindset* projetual mais sofisticado, capaz de lidar com as complexidades contextuais e estratégias negociais.

Referências

- ACKRILL, J. L. Aristotle: Categories and De Interpretatione. Oxford: Clarendon, 1963.
- Ambiente Construído, v. 6, n. 2, p. 7-19, 2006.
- artificial-revisitando-as-previsoes-de-herbert-simon/.
- BAUMAN, Z. A cultura no mundo líquido moderno. RJ: Zahar, 2013.
- BERTALANFFY, L. Teoria geral dos sistemas. RJ: Vozes, 1975.
- BÜRDEK, B. História, Teoria e Prática do Design de Produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- COSTA, L.; LIZARDI, P.; GHEDIN, E. Linguagem e pensamento: as ideias de Steven Pinker e suas implicações para o ensino da matemática no contexto indígena Ticuna. Ciências & Cognição 2012; Vol 17 (2): 028-039.
- GONÇALVES, B. Os primeiros 60 anos defeitos da inteligência artificial - revisitando as
- HEARN, M. F. Ideas that shaped buildings. Cambridge, MA: The MIT Press, 2003.
- <https://cultura.estadao.com.br/blogs/estado-da-arte/os-primeiros-60-anos-de-feitos-dainteligencia->
- JONES, J. Design Methods. 2. ed. Indianapolis: Willey, 1992.
- KOWALTOWSKI, Doris. *et al. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico.*
- Ambiente Construído, v. 6, n. 2, p. 7-19, 2006.
- LAWSON, B. How designers think: the design process demystified. Oxford, UK: Architectural Press, 1997.
- LÖBACH, B. Design Industrial: Bases para configuração dos produtos industriais. Rio de
- MORIN, E. Introdução ao Pensamento Complexo. 4. ed. POA: Sulina, 2011.

MORIN, E. Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro. 11. ed. SP: Cortez; UNESCO, 2006.

MUNARI, B. Das Coisas Nascem Coisas. São Paulo: Martins Fontes, 1998/2008.

MUNARI, B. Design e Comunicação Visual. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

previsões de Herbert Simon. Estado da Arte 12/04/2018. Disponível em:

PINKER, S. O instinto da linguagem: como a mente cria a linguagem. SP: Editora Martins Fontes, 2002.

PINKER, S. Como A Mente Funciona. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

REIS FILHO, P. Metodologias do Design e a Design Science Research. Artigos Técnicos. Laboratório de Cenários da Agência UFRJ de Inovação. Ano3. V.30, 2019.

REIS FILHO, P. Tendências e Cenários de Futuro. Artigos Técnicos. Laboratório de Cenários da Agência UFRJ de Inovação. Ano 4. Vol.40, 2020b.

REIS FILHO, P. Tendências Pós Covid 19. Artigos Técnicos. Laboratório de Cenários da Agência UFRJ de Inovação. Ano 4. Vol.45, 2020a.

ROWE, P. G. Design thinking. Cambridge, MA: The MIT Press, 1992.

VENTURINI, E.; MARCHISIO, M. La construcción del pensamiento proyectual y la investigación-acción en diseño. VIII Encuentro de Docentes e investigadores en Historia del Diseño, la Arquitectura y la Ciudad. 23 y 24 de Mayo de 2018. Córdoba. Argentina.

WERTHEIMER, M. Productive thinking. Harper & Row Pub., 1959.

WIENER, N. Cibernética e sociedade o uso humano de seres humanos. RJ: Cultrix, 1970.

CHOMSKY, N. Linguagem e mente: pensamentos atuais sobre antigos problemas. Tradução de Lúcia Lobato. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.

DAMÁSIO, A. O Livro da Consciência. Lisboa: Bloco Gráfico Ltda, 2010.

LENT, R. Cem bilhões de neurônios. Editora Atheneu, 2001.

MORA, D. Relación entre lenguaje, pensamiento, matemáticas y realidad. Em: Mora, D.; Gómez, W.S (Ed.). Lenguaje, comunicación y significado en educación matemática: algunos aspectos sobre la relación entre matemática, lenguaje, pensamiento y realidad desde una perspectiva crítica (pp. 209-290). La Paz, Editorial Campo Iris, 2006.

MORIN, E. Introdução ao pensamento complexo. Porto Alegre: Sulina, 2007.

PINKER, S. Do que é feito o pensamento: a língua como janela para a natureza humana. São Paulo: Companhia das Letras. Ciências & Cognição 2008.

PINKER, S. Tábula rasa: a negação contemporânea da natureza humana. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

PINKER, S. O Instinto da Linguagem: como a mente cria a linguagem. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2002.

Pinker, S. Como a mente funciona. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

VYGOTSKY, L. Pensamiento y lenguaje. Barcelona: Paidós, 1995.

Capítulo 9

Desenvolvimento Econômico das Cidades

Contexto

O desenvolvimento econômico visa tratar dos aspectos quantitativos e qualitativos relacionados às sistemáticas de acumulação de capital, bem como às dinâmicas que subsidiam a incorporação do progresso técnico – produtividade – ao trabalho, à renda, aos salários, enfim, à qualidade de vida e padrões de bem-estar.

O desenvolvimento econômico vise atender diretamente um objetivo político fundamental das sociedades modernas – o bem-estar – e, apenas indiretamente os quatro outros grandes objetivos que essas

sociedades buscam – a segurança, a liberdade, a justiça social e a proteção do ambiente. Por isso, é importante não confundi-lo com o desenvolvimento ou o progresso total da sociedade que implica um avanço equilibrado nos cinco objetivos (BRESER-PEREIRA, 2008, p.2)

O desenvolvimento econômico como processo sociopolítico pressupõe, de forma permanente e dinâmica, a promoção de análises, avaliações e ajustes nas dimensões políticas, institucionais, fiscais, jurídicas e logísticas da máquina pública. A observação aprofundada deste processo permite, de forma panorâmica, entender as distintas dimensões estruturantes do sistema: infraestrutural, social, ambiental, cultural, econômica, política, histórica, administrativa, urbanística e saúde pública. As políticas derivadas de tais dimensões fornecerão indícios de como estão sendo direcionados e investidos os recursos locais e de quão eficaz está o sistema econômico – produção, circulação e distribuição de bens e serviços à população.

A origem do conceito surge na biologia, empregado como processo de evolução dos seres vivos para o alcance de suas potencialidades genéticas. Com Darwin, a palavra desenvolvimento passou a ter uma concepção de transformação, vista como um movimento na direção da forma mais apropriada. Um organismo se desenvolve à medida que progride em direção à sua maturidade biológica. A transferência da biologia para a vida em sociedade ocorreu nas últimas décadas do século XVII e tomou corpo com o darwinismo social. Com ela, verificou-se que o progresso, a expansão e o crescimento não eram virtualidades intrínsecas, inerentes a todas as sociedades humanas,

mas sim propriedades específicas de algumas sociedades ocidentais. Essas sociedades obtiveram o status de desenvolvidas, o que faz entender que elas eram capazes de produzir os seus próprios movimentos para o alcance do seu bem-estar (SANTOS et al., 2012, p.46)

O desenvolvimento para um governo deve ser medido pela qualidade e efetividade dos serviços oferecidos à população, estabelecidos numa política de desenvolvimento econômico e urbano. Para Bresser-Pereira, o desenvolvimento econômico de um país ou região seria o processo no qual pode-se verificar a acumulação de capital, a incorporação de progresso técnico ao trabalho e o aumento da produtividade – impactando os salários e o padrão de vida da população.

(...) o desenvolvimento humano ou progresso é o processo histórico pelo qual as sociedades nacionais alcançam seus objetivos políticos de segurança, liberdade, avanço material, redução da injustiça social e proteção do meio ambiente a partir do momento em que realizam sua Revolução Capitalista; ou, em outras palavras, o desenvolvimento humano é a conquista gradual dos direitos correspondentes que as sociedades modernas ou capitalistas definiram para si mesmas como direitos humanos: os direitos civis, ou as liberdades básicas que caracterizam o Estado de direito; os direitos políticos, o direito universal de eleger e ser eleito para o governo; os direitos sociais, os direitos básicos voltados para a justiça social; e os direitos republicanos, os direitos à *res publica* ou ao patrimônio público (inclusive o meio ambiente natural), o direito de

que o patrimônio público seja utilizado para fins públicos ou à luz do interesse público (BRESER-PEREIRA, 2014, p.36)

A ideia de desenvolvimento sustentável está associada à capacidade de assegurar o crescimento econômico de tal forma que não comprometa a capacidade de atender às necessidades do futuro. Dessa forma, sugere uma atuação permanente na minimização dos impactos no meio social e ambiental, buscando a preservação dos recursos.

O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais. (RELATÓRIO BRUNDTLAND, 1987)

Nessa perspectiva, como visto em OCDE (2008, p.10), a articulação entre as distintas forças produtivas do município, por meio da interação entre as agendas das organizações públicas e privadas, tem um papel de centralidade na liderança daecoinovação. O poder público, aqui, tem a importante responsabilidade de definir as estratégias políticas, tais como:

- Estratégias políticas de longo prazo, que permitam que os custos ambientais sejam incorporados nos preços das atividades econômicas de forma a tornar financeiramente competitivo o uso

de tecnologias verdes e a habilitar a atividade empresarial com incentivos à inovação;

- Apoios governamentais bem direcionados para a P&D de base no domínio daecoinovação, quando se justifique, incluindo o reforço das parcerias entre as entidades governamentais e as empresas;
- Políticas e estratégias institucionais reforçadas para a promoção dos objetivos ambientais e sociais, em paralelo com os esforços de liberalização do comércio e do investimento, visando um equilíbrio em que a proteção do ambiente e a globalização se apoiem mutuamente.

Perspectivas abrangentes sobre o desenvolvimento são sintetizados nos estudos de Santos et al. (2012, p.17)

I. O desenvolvimento representa uma estratégia de reprodução do capital e de controle social, cuja finalidade consiste em corrigir distorções econômicas, políticas e sociais do sistema capitalista;

II. O desenvolvimento representa uma transformação, uma mudança das formas convencionais de pensar e agir, as relações sociais de produção, distribuição e consumo numa dada sociedade;

III. O desenvolvimento é uma questão de interesse público e não um assunto reservado apenas aos “peritos” em organismos internacionais ou em países tidos como desenvolvidos;

IV. O desenvolvimento é um termo multidimensional e interdisciplinar, portanto, não pode ser medido apenas na perspectiva de uma única dimensão - a econômica - representada

pelo PIB e todos os indicadores derivados deste. É preciso outra unidade de medida que expresse o caráter multidimensional e interdisciplinar do termo;

V. O desenvolvimento não decorre apenas do crescimento e do acúmulo de riqueza, como defendem os economistas mais conservadores, é possível que, com a distribuição da mesma, também teremos condições para promover o desenvolvimento;

VI. O desenvolvimento requer uma gestão participativa, em que a sociedade, a comunidade, a família e o indivíduo sejam protagonistas e não espectadores da ação do Mercado ou do Estado.

Aspectos do Desenvolvimento Social e Econômico de uma Cidade

O entendimento que o presente texto está situado na dimensão conceitual da geografia econômica ajuda a direcionar o foco nos estudos da localização, da distribuição e da organização espacial das atividades econômicas numa abordagem municipal.

Nessa perspectiva aborda-se, também, aspectos associados à socioeconomia, à geografia urbana e ao planejamento urbano – ao passo que nos interessa perceber o espaço econômico, em constante transformação, e como a relação entre os fatores sociais e econômicos afetam física e estruturalmente a sociedade local.

Para tanto, interessa destacar a importância da orientação de esforços de pesquisa para localizar as atividades associadas às indústrias, ao

comércio, ao transporte, à logística, à moradia e às mudanças de valor do mercado imobiliário. Assim, ampliando a visão de George (1965, p.645-657), têm-se como objetivos identificar o contexto espacial, o lugar, a forma e o conteúdo:

- a perspectiva da arquitetura urbana se ocuparia do espaço físico em evolução – as dinâmicas espaciais do tecido urbano;
- a perspectiva da sociologia urbana se ocuparia dos espaços onde vive e interage o homem – e de séculos de (inter)ações humanas;
- a perspectiva da geografia urbana se ocuparia do espaço plástico e sua descrição morfológica da natureza, da localização das construções e do conjunto de sítios associados, da ocupação econômica e do adensamento urbano associado;
- a perspectiva econômica se ocuparia do espaço de distribuição das atividades industriais, comerciais e habitacionais, observando seus fatores de produção, a importância comercial da cidade e suas esferas de influência;
- a perspectiva da geografia social se ocuparia do espaço em sua escala regional georreferenciada, das diversas formas funcionais da cidade, das condições econômicas de determinadas sub-regiões e dos serviços de utilidade pública;

- a perspectiva da engenharia de produção se ocuparia de traçar um panorama sintético da cidade (e região), caracterizando a combinação de suas funções – as características infraestruturais e de logística;
- a perspectiva do design de serviços se ocuparia do espaço em sua dimensão perceptiva às reações dos indivíduos ao meio ambiente natural, ao clima local, ao barulho – suas necessidades, suas preferências, sua localização, suas densidades, seu isolamento.

Dessa forma, o objeto aqui delineado busca dar destaque à identificação do contexto espacial gerado pelas relações econômicas do presente e as potenciais transformações espaciais desencadeadas pelas relações econômicas do futuro.

Nesse tipo de estudo, na medida que se busca abordar as distintas dimensões espaciais da produção, visa-se vislumbrar as questões relacionadas à oferta de recursos logísticos para a localização de organismos produtivos (indústria e comércio) minimizando gastos, maximizando as potencialidades locais e destacando contextos de oportunidades.

A atividade econômica gera riqueza por meio da transformação de recursos em bens e serviços com o intuito de satisfazer necessidades e

desejos. O desenvolvimento social trata da busca por menor desigualdade. Nessa perspectiva, entende-se que o desenvolvimento econômico deve evoluir, de forma integrada e interdependente aos anseios e necessidades sociais, visando a qualidade de vida e o bem-estar da sociedade.

O desenvolvimento, na visão de Sen (2000), está diretamente associado à oferta de oportunidades; nesse sentido, entende o desenvolvimento como um processo de expansão das liberdades que as pessoas possam vir a desfrutar. O desenvolvimento seria, assim, um processo sistêmico no qual as forças que configuram a industrialização, o acúmulo de capital e o progresso técnico atuam para contribuir na ampliação da liberdade humana. Para tanto, essa perspectiva de desenvolvimento exigiria a remoção das principais fontes de privação de liberdade: “pobreza e tirania, carência de oportunidades econômicas e destituição social sistemática, negligência dos serviços públicos e intolerância ou interferência excessiva de Estados repressivos” (Sen, 2000).

O progresso técnico se aproxima do desenvolvimento humano expressando assim, uma trajetória que, de forma gradual e evolutiva, busca alcançar cinco objetivos políticos fundamentais: segurança, liberdade individual, bem-estar, justiça social e proteção do ambiente.

Assim, o desenvolvimento humano é uma construção social que seria sustentada pelo desenvolvimento econômico. Ou seja, seria verificada a partir da existência de um excedente econômico conquistado após a verificação de níveis mínimos de renda de subsistência por habitante.

Na visão do desenvolvimento como liberdade, os argumentos de diferentes lados têm de ser apropriadamente considerados e avaliados. É difícil pensar que qualquer processo de desenvolvimento substancial possa prescindir do uso muito amplo de mercados, mas isso não exclui o papel do custeio social, da regulamentação de mercado ou da boa condução dos negócios do Estado quando eles podem enriquecer – ao invés de empobrecer – a vida humana. (SEN, 2000, p. 22)

As liberdades não são apenas os fins primordiais do desenvolvimento, mas também os meios principais. (...) Liberdades políticas ajudam a promover a segurança econômica. Oportunidades sociais facilitaram a participação econômica. Facilidades econômicas podem ajudar a gerar a abundância individual, além de recursos públicos para os serviços sociais. Liberdades de diferentes tipos podem fortalecer umas às outras. (SEN, 2000, p. 25-6)

O crescimento econômico pode ser entendido como o aumento da produção de bens e serviços em uma dada economia. Assim, de forma geral, o aumento dos bens de capital acaba por representar o aumento da força de trabalho, do uso da tecnologia e do incremento do capital humano.

O crescimento econômico é o aumento do potencial de produção que uma economia pode produzir. Schumpeter agrega nova perspectiva na ciência econômica ao elencar o processo da inovação como o condutor principal do capitalismo. Para ele, o processo é formado por ciclos sucessivos de domínios tecnológicos.

Nessa perspectiva, cada novo ciclo traz consigo a uma variedade de inovações técnicas que acaba por instaurar um novo paradigma. Nessa teoria evolucionária da economia, o progresso tecnológico e industrial é conformado por uma onda de desenvolvimentos incrementais, os quais suportam e são suportados pelo novo paradigma (Dosi, 1984; Nelson & Winter, 1977; Freeman, 1982).

A construção social de um ambiente propício para a promoção das articulações e interações essenciais para a promoção do desenvolvimento econômico passa pela percepção e sensação de pertencimento e acolhimento social/comunitário.

Confiar delineia um tipo de sentimento que faz um indivíduo acreditar em algo ou em alguém. O indivíduo que confia passa a contar que determinados acontecimentos se evidenciarão e que determinadas formas de comportamento, irão ocorrer. A confiança envolve o universo

da crença. Confiar significa crer que algo vai se efetivar, vai cumprir sua função, ou seja, confiar envolve a ideia da certeza.

A confiança, como sentimento, trata de segurança, mas a confiança vai além do sentimento. A confiança conforma um aspecto relacional entre indivíduos de um determinado corpo social de tal forma que cada ente crê na conduta, na atitude dos outros.

Poder confiar supõe, dessa forma, uma previsão – antecipação – à qualidade ‘positiva’ de ações, reações e comportamentos do conjunto de entes. A confiança oferece ao indivíduo o senso de estabilidade. Confiar nos elementos de seu entorno, que compõem seu contexto, dá aos indivíduos a possibilidade de observar, mais e melhor, o ambiente no qual estão inseridos. Foi o senso de estabilidade e segurança que permitiu ao homem, ao longo de seu processo civilizatório, olhar para o futuro, planejar soluções e experimentar possibilidades.

A raiz etimológica da palavra ‘confiança’ vem do latim *confidāre* e significa ‘ter fé’. Assim, confiar significa ‘acreditar no outro’. A confiança trata de uma forma de interação na qual se estabelece um vínculo social interativo, sustentado numa percepção da sinceridade, honestidade e veracidade da conduta do outro.

Assim, se estabelece uma expectativa mútua de que as partes venham a agir de forma esperada. A confiança é um processo em evolução. Tem início com uma expectativa e uma intenção; com o passar do tempo, se estabelece em base sólida – quando as partes demonstram exercer e exercitar os pressupostos esperados – e conforma-se numa relação mais consolidada.

Confiar é aceitar a vulnerabilidade com base em crenças otimistas a respeito das intenções (ou do comportamento) do outro. Pode também ser entendida como a crença na probidade moral, na sinceridade de alguém ou de uma instituição.

A percepção de confiança, nesse sentido, está associada à possibilidade de construção de uma ‘zona de conforto’, de um ‘ambiente seguro’ – onde se torna possível prever ou assegurar o comportamento de algumas variáveis do ambiente, oferecendo, assim, para si e para o próximo, algum senso de estabilidade, de linearidade.

É por conta dessa sensação de poder prever, minimamente, as ações futuras que torna possível, ao indivíduo, poder traçar objetivos. A confiança envolve distintos aspectos da vida individual e social. Envolve, assim, as estruturas formativas da personalidade, no nível individual, e

as estruturas sistêmicas e relacionais, no nível coletivo. Em ambas as dimensões, a confiança acaba por determinar a qualidade da convivência.

Um ambiente de confiança é mais abstrato do que físico, é um sentimento que se constrói de forma gradual. Se estrutura em um processo lento e cumulativo, evolui para o desenvolvimento de um senso de intimidade.

Este senso, que envolve 'laços de confiança', acaba por evidenciar que a intimidade gerada é a raiz dos processos responsáveis pela estrutura de construção social.

Abordagens, Indicadores e Variáveis

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) se utiliza do método de Pressão/Estado/Resposta (PER), que tem como base o conceito da causalidade. Quando parte da identificação das forças de 'pressão' que as atividades desenvolvidas pelo homem podem causar no meio ambiente, o método já começa destacando a importância da própria dinâmica interrelacional entre fatores.

O fluxo dinâmico vai alterar a qualidade e quantidade de recursos naturais disponíveis, condicionando e alterando os paradigmas setoriais – políticos, econômicos, infraestruturais e ambientais. A perspectiva sistêmica do método destaca as interrelações e interdependências entre fatores e evidencia as interconexões entre atividade humana e meio

ambiente, corroborando com tomadas de decisão que visem este bom convívio (OCDE,1993, 1998). A ideia é que tais indicadores possam ser utilizados pelas estruturas de governança como suporte instrumental e, assim, auxiliar em tomadas de decisão que visem a construção de uma sociedade mais igualitária, responsável e que busque a eficiência no uso dos seus recursos.

A menção ao método típico de análises de desenvolvimento sustentável nos auxilia, aqui, na elencagem de **indicadores** capazes de oferecer uma visão panorâmica e sistêmica do contexto de estudo das cidades:

Econômica:

impactos sobre as condições econômicas da população;

nível de emprego, consumo e renda;

Social:

impactos nos sistemas sociais;

aspectos relacionados à educação, saúde e habitação;

Ambiental:

impactos no meio ambiente;

qualidade do solo, do ar e da água;

O crescimento econômico aumenta a capacidade do sistema de governança de ofertar serviços de bens públicos.

Na medida que as economias crescem, o sistema de governança pode tributar mais, ganhando capacidade e recursos necessários para fornecer mais quantidade de bens e maior qualidade de serviços públicos a seus cidadãos – saúde, saneamento, segurança, educação, proteção social e serviços básicos. Pode-se dizer que o crescimento econômico é possível a partir do incremento de dois fatores principais: o aumento da demanda (interesse e poder de compra) e o aumento na oferta (capacidade produtiva).

Como apontado por Klaus Schwab³⁷, a atividade empreendedora é o motor que alimenta a inovação, a geração de emprego e o crescimento econômico. Nessa perspectiva, a construção de um ambiente capaz de assegurar condições estáveis e atrativas para investimentos empreendedores seria uma das principais formas para fomentar o incremento do desenvolvimento.

³⁷ Engenheiro e economista alemão, fundador do *European Symposium of Management*, organizado em Davos (1971), Suíça, que se tornaria o *World Economic Forum* (1987).

Assim, faz sentido observar quais seriam os fatores capazes de afetar – restringindo ou fomentando – o processo de crescimento econômico de uma cidade, região ou país:

- recursos humanos;
- recursos naturais;
- recursos tecnológicos;
- estrutura social;
- estrutura política;
- estruturas institucionais;
- níveis de infraestrutura;
- níveis de educação;
- poupança e formação de capital;
- atratividade comercial;
- estabilidade política;
- estabilidade macroeconômica.

Pode-se destacar desse conjunto de fatores, como os grandes desafios para a promoção do crescimento econômico, a tecnologia, a evolução do capital humano e o incremento do capital financeiro. Destaca-se, também, quais seriam os indicadores que caracterizariam a efetividade de crescimento da atividade econômica numa dada região:

- redução da pobreza;
- queda no desemprego;
- aumento da expectativa de vida;
- aumento do emprego;
- aumento na receita tributária;
- aumento do consumo;
- aumento dos gastos com serviços públicos;
- aumento dos padrões educacionais;
- melhoria das finanças do governo;
- melhoria nos cuidados de saúde;
- melhoria de infraestrutura;
- melhoria nos padrões de vida;
- diversificação da economia;
- maiores rendimentos;
- incentivo dos investimentos.

De forma inversa, as altas taxas de desemprego e de subemprego, o aumento da desigualdade, a exclusão de populações do processo de crescimento e a alta taxa de pobreza são indicadores de baixo crescimento.

Transformação em Lugares e Promoção da Inovação

De forma geral, pode-se entender a inovação como um processo cumulativo de conhecimento estruturado. É um processo que envolve a articulação de indivíduos orientados para distintas formas constitutivas do saber que, numa perspectiva convergente, agrega as dimensões construtivas do fazer do ensino (capacitação), da pesquisa científica (novos conhecimentos), do desenvolvimento tecnológico (estruturação prática) e da inovação (efetivação e incorporação social).

A inovação se conforma por meio do estabelecimento de mecanismos cumulativos de aprendizagem, os quais, como em Dosi (1984, p.87-89), podem se dividir em três dimensões principais:

- pesquisa e desenvolvimento – grande volume de investimento, alto grau cumulativo de aprendizado, acumulação tácita de conhecimentos e convergência de atores produtivos associados à inovação;
- processos informais de acumulação de conhecimento tecnológico – *learning by doing* e o *learning by using*, relevante para as empresas – não envolvem dispêndios volumosos e são observados em setores de atividades tecnologicamente dependentes;

- desenvolvimento de ‘externalidades’ – difusão de conhecimentos *intra* e *interindustriais* que se configuram na interação, mobilidade de mão-de-obra especializada e incremento de serviços especializados.

No caso da presente abordagem passaremos por distintas dimensões, de forma a buscar a transformação regional e a promoção da inovação. A consolidação dos processos de inovação, segundo Dosi (1984), acaba de se conformar por meio de ‘instituições pontes’ (*bridging institutions*) para promover e estabelecer articulações e interrelações entre os distintos setores – ciência básica, ciência aplicada, desenvolvimento tecnológico e demais setores de P&D.

Para tanto, vale destacar que o conjunto de dimensões apresentadas (potencialmente) acabam por impactar e definir ‘as trajetórias tecnológicas’ de uma dada região. Por meio de sua efetivação, configuram o ‘progresso técnico’ e podem determinar um novo ‘paradigma’ (Dosi, 1984, p.17). Alguns conceitos se fazem importantes para observar a configuração de trajetórias e paradigmas:

- trajetórias tecnológicas serão hierarquicamente mais poderosas que outras;

- a falta de desenvolvimento de uma dada tecnologia é capaz de restringir ou promover o desenvolvimento de uma outra;
- uma tecnologia dominante tem o poder de exclusão de uma outra trajetória tecnológica;
- o conceito de fronteira tecnológica (*technological frontier*) se refere ao nível máximo alcançado por uma trajetória em relação às dimensões econômicas;
- uma trajetória tecnológica muito poderosa pode trazer alto grau de imobilidade ao setor devido ao fato de ser muito difícil mudar de trajetória;
- as capacidades tecnológicas são cumulativas, representam vantagem competitiva e oportunidade tecnológica;
- o conhecimento acumulado de uma trajetória tem potencial de fazer uma empresa alcançar novos avanços tecnológicos;
- o conhecimento acumulado está diretamente associado à capacidade de apropriação privada das vantagens que derivam da inovação.

Como Claval (1981, p.4), entendemos a cidade como um sistema vivo, um organismo, “uma organização destinada a maximizar a interação social”. A evolução desse processo de organização sistêmica seria a

própria urbanização – que atua como um “organismo vivo que consome, produz e mantém trocas necessárias com o exterior” (p.307).

Numa economia ativa e dinâmica, como apontado por Dosi, Pavitt & Soete (1990, p.91), a trajetória, a intensidade e os potenciais impactos de irradiação dos processos de transformação setorial ou regional, dependem de três aspectos:

- fontes e da natureza das oportunidades tecnológicas;
- natureza dos requerimentos dos usuários potenciais; e
- possibilidades de que os inovadores bem-sucedidos se apropriem dos benefícios advindos de suas atividades inovativas para justificarem os seus esforços de investimento em pesquisa.

Nessa perspectiva, o objetivo de um sistema urbano seria o de potencializar as oportunidades de interações e interrelações. Como aponta Castells (2020), a “difusão no espaço, das atividades, das funções e dos grupos, e de sua interdependência, seguindo uma dinâmica social largamente independente da ligação geográfica (...) é o produto direto de uma estrutura social específica” (p.35), que segue um arranjo único, estabelecido em determinado tempo e espaço.

A partir de Milton Santos podemos estabelecer que a observação do território, na perspectiva da geografia, demanda observar, de forma crítica, as relações que se estabelecem entre as distintas camadas de fatores e forças em cada período histórico, gerando uma organização espacial específica.

Para Santos (1978, p.207), tal observação nos revelará “uma sucessão de sistemas espaciais, no qual o valor relativo de cada lugar está sempre mudando no correr da história”. Nessa perspectiva, como resultado das “ações multilaterais” (p.211), a percepção de valor das distintas variáveis também se altera na linha do tempo.

Jan Gehl defende que nos arranjos urbanos, primeiramente, deve-se observar a vida e os valores locais que sustentam a vida, em seguida deve-se observar a essência e as necessidades que constituem os espaços públicos e, só então, a partir desse entendimento e envolvimento, seria factível planejar equipamentos, espaços públicos e edificações – nessa perspectiva, o planejamento urbano poderia ser visto como uma plataforma para as pessoas serem felizes.

Com base em Gehl & Svarre (2018) descrevemos 8 técnicas que podem ser aplicadas aos estudos de espaços públicos:

- 1- Contagem (*Counting*) – técnicas de analisar o comportamento da população para quantificar aspectos ou fenômenos que estão ocorrendo;
- 2- Mapear (*Mapping*) – técnicas de representar, em mapas temáticos, os dados de comportamento levantados em campo;
- 3- Traçar os Deslocamentos (*Tracing*) – técnicas de registrar percursos realizados pelas pessoas dentro do espaço estudado.
- 4- Rastreamento (*Tracking*) – técnicas de rastreamento para obter informações como velocidade e atividades realizadas durante as rotas, etc.;
- 5- Traços de Comportamento – técnicas para evidenciar aspectos físicos significativos de pessoas;
- 6- Fotografar – técnica de documentar a vida urbana em várias situações dos espaços em uso;
- 7- Diário de Campo – técnica de registros sistemáticos e multimodais sobre o campo;
- 8- Testar Caminhadas – técnicas de simulação prática da vida no cotidiano urbano.

De forma semelhante funciona o *placemaking* – instrumento metodológico centrado em observar, ouvir e interagir com as pessoas que vivem, transitam, trabalham e se divertem em um determinado local. Para a PPS – *Project for Public Spaces* (2009) –, o objetivo do *placemaking* é buscar, continuamente, a compreensão das nuances comportamentais e perceptivas das dinâmicas locais – assim, busca-se entender carências, necessidades, interesses, intenções e aspirações de uma comunidade. Para tanto, atua com 11 princípios fundamentais para subsidiar uma transformação espacial:

1. a comunidade é o especialista;
2. os 'lugares' devem ser acolhedores e confortáveis;
3. as parcerias são essenciais;
4. os processos de observação são essenciais;
5. uma visão para o espaço;
6. básico, simples, rápido e barato;
7. triangulações operacionais;
8. encarar e vencer os obstáculos;
9. a forma dá suporte à função;
10. dinheiro não é o problema;
11. projetos para espaços públicos nunca terminam.

No caso de projetos de intervenção urbana costuma-se envolver a articulação de recursos com potencial para promover transformações espaciais, dessa forma parece claro que o desenvolvimento urbano deve ser objeto de uma política econômica tão abrangente quanto possível. Nesse viés lida-se, assim, com a relação dinâmica entre os fatores e as forças que transformam o espaço ao longo da linha do tempo e dos ciclos econômicos, buscando identificar padrões nas sucessões dos fenômenos da dinâmica espacial para posterior interpretação e consequente proposição de ação.

Como, por exemplo, o histórico da origem e da expansão da cidade; o processo de urbanização; a dinâmica da vida urbana e da demografia; a industrialização, o crescimento econômico e seus ciclos de discontinuidades; as organizações e instituições estabelecidas; o espaço natural e a ecologia; e a evolução do sistema de infraestrutura.

Referências

BRESER-PEREIRA, L. Crescimento e desenvolvimento econômico. White Paper. 2008.

Disponível em:

<http://www.bresserpereira.org.br/papers/2007/07.22.CrescimentoDesenvolvimento.Junho19.2008.pdf>

BRESER-PEREIRA, L. Desenvolvimento, progresso e crescimento econômico. Lua Nova, São Paulo, 93, p.33-60, 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ln/a/Qn76SFwhyHVMmJjBjRBX7ny/?format=pdf&lang=pt>.

- BRUNDTLAND, G. Nosso futuro comum. Editora FGV. Rio de Janeiro-RJ, 1987.
- CASTELLS, M. A questão urbana. RJ: Paz & Terra, 2020.
- CLAVAL, P. La Logique des villes. Essai d'urbanologie. Paris: Litec, 1981.
- DOSI, G. Technical change and industrial transformation: the theory and an application to the semiconductor industry. London: Macmillan, 1984.
- DOSI, G.; PAVITT, K.; SOETE, L. The economics of technical change and international trade. Hertfordshire: Harvester Wheatsheaf, 1990.
- FREEMAN, C. The economics of industrial innovation. London: Macmillan, 1982.
- GEHL, J.; SVARRE, B. A vida na cidade: como estudar. SP: Perspectiva, 2018.
- GEORGE, P. Géographie et urbanisme. Annales de Géographie, n.406, p.641-659, 1965.
- NELSON, R. Research on productivity growth and productivity differences: dead ends and new departures. Journal of Economic Literature, v. 19, p. 1029-64, 1981.
- NELSON, R., WINTER, S. An evolutionary theory of economic change. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1982.
- NELSON, R., WINTER, S. In search of a useful theory of innovations. Research Policy, v. 6, n.1, p.36-76, Jan. 1977.
- OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. *OECD core set of indicators for environmental performance reviews* Paris, 1993.
- OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. *Towards sustainable development: environmental indicators*. Paris, 1998.
- OECD. Environmental Outlook 2030. 2008. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/40220494.pdf>.
- PPS - PROJECT FOR PUBLIC SPACES. What is placemaking? 2009. Disponível em: < http://www.pps.org/reference/what_is_placemaking/>.
- ROSENBERG, N. Inside the black box: technology and economics. New York: Cambridge University Press, 1982.
- SANTOS, L.; BRAGA, V.; SANTOS, R.; BRAGA, A. Desenvolvimento um conceito multidimensional. DRd – Desenvolvimento Regional em debate. Ano2, n.1, jul.2012.
- SANTOS, M. Espaço & Método. SP: Nobel, 1985.
- SANTOS, M. Por uma Geografia Nova. SP: Hucitec, 1978.
- SANTOS, M. Técnica, Espaço e Tempo. SP: Hucitec, 1994.

SCHUMPETER, J.A., *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper & Row, New York, 1947.
SEN, Amartya. *Desenvolvimento como Liberdade*. São Paulo: Cia das Letras, 2000.
SEN. A. *Desenvolvimento com liberdade*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
TECCE, D., PISANO, G. The dynamic capabilities of firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, v.3, n.3, p.537-56, 1994.

Capítulo 10

Crescimento por meio dos Processos de P&D³⁸

Introdução

Para Peter Drucker, “uma empresa possui apenas duas funções básicas: marketing e inovação. Estas produzem resultados, todo o resto são custos”. De forma complementar, dizia que o gestor teria 4 macro funções: PODC – planejar, organizar, dirigir e controlar. Os processos de P&D são investimentos feitos pelas empresas para ampliar o estoque de conhecimento, aumentar a capacidade de apropriação tecnológica e

³⁸ A experiência da Coppe na Universidade Federal do Rio de Janeiro.

efetivar competências para desenvolver novas tecnologias, produtos, processos e serviços. Ou seja, são instrumentos associados à gestão, à conquista e manutenção de vantagens competitivas e, portanto, ao plano estratégico.

Os sistemas de P&D tem início em meados do século XIX, na Alemanha, no contexto de estímulo às indústrias químicas. A lógica foi evoluindo e se irradiando. Um marco importante dessa trajetória foi a sistematização científica destes processos – organizado e efetivado por Vannevar Bush, no período pós segunda guerra mundial.

O modelo de sucesso ganha o mundo e vira uma lógica dominante, sendo incorporado pelas grandes empresas (em fase de internacionalização), que criavam seus núcleos de P&D internos como suporte às unidades de negócios. As empresas de menor porte buscavam avançar nos esforços de inovar promovendo associações com os laboratórios universitários. Ao longo da evolução dos sistemas de P&D, o papel das universidades cresce a ponto de ganhar a centralidade nas articulações da inovação, como o que se verifica hoje.

Nessa dinâmica, de forma similar, mas distinta do P&D, cresce a lógica das consultorias como instrumentos de suporte à desafios práticos e pontuais da gestão. Nessa perspectiva, a consultoria se propõe a

solucionar problemas, direcionar ações e propor intervenções para apoiar os planos estratégicos; já o P&D se propõe a entender mais e melhor parte dos fatos e fenômenos de uma dada realidade para municiar a empresa de conhecimento, capacitar as equipes para gerar novos conhecimentos, absorver novas tecnologias e desenvolver novos produtos e processos. Ou seja, a primeira trata de orientar ações (para dirigir e controlar) e a segunda de oferecer insumos (para planejar e organizar).

Os Laboratórios de P&D

A lógica de estruturação de laboratórios reunindo competências capazes de desenvolver novos processos e produtos industriais, foi conformada pelos alemães, ao longo da década de 1860. O objetivo destes primeiros projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) industrial era alavancar a comercialização de produtos inovadores advindos, principalmente, da química orgânica.

(...) A rápida expansão da rede de pesquisa e universidades técnicas da Alemanha durante a segunda metade do século XIX foi, portanto, criticamente importante para o crescimento da pesquisa industrial, particularmente na indústria química. As universidades alemãs produziram um grande grupo de pesquisadores cientificamente treinados, (...) professores universitários aconselharam empresas estabelecidas e laboratórios universitários forneceram um local para

pesquisadores industriais conduzirem experimentos científicos nos estágios iniciais de criação de laboratórios de pesquisa internos (BRULAND & MOWERY, 2004, p.15)

O desenvolvimento dos laboratórios ou agências de P&D dos EUA seguiu o mesmo tipo de desenvolvimento das indústrias alemãs de produtos químicos e máquinas elétricas. Os primeiros investidores em P&D industrial – General Electric, AT&T e Alcoa – estruturaram suas operações em inovações de produtos ou processos baseados em avanços recentes em física e química, na primeira década do século XX (Bruland & Mowery, 2004).

Durante o século XIX, os engenheiros concentraram sua atenção em traduzir as descobertas aleatórias de cientistas universitários em processos e produtos patenteáveis; raramente se preocupavam com a própria produção da descoberta científica. Mas nos primeiros anos do novo século, a atenção mudou. Com a introdução de laboratórios de pesquisa organizados na indústria e o esforço sem precedentes para integrar as universidades na estrutura industrial, os engenheiros corporativos se comprometeram a antecipar a descoberta científica, a garantir e regular o fornecimento do que se tornou a força vital da indústria moderna (NOBLE, 1977, p.110)

Muitos laboratórios de P&D começaram a surgir, orbitando o fazer produtivo das principais indústrias. O desenvolvimento tecnológico havia aberto um grande campo de oportunidades. As grandes empresas faziam seu desenvolvimento com equipes internas; as empresas de menor porte tinham que avançar na inovação tecnológica por meio de

contratos e parcerias com laboratórios privados. As universidades, no entanto

(...) podiam fazer o que nenhuma outra agência de pesquisa, dentro ou fora da indústria, podia fazer; eles poderiam se reproduzir. Enquanto a pesquisa industrial, como observou Jewett ³⁹, era “consumidora de homens”, a pesquisa universitária era “produtora de homens”. Como centros de educação científica e de pesquisa, as universidades sozinhas estavam equipadas para oferecer “o fornecimento contínuo de trabalhadores bem treinados ... para atender às crescentes necessidades da indústria”. Assim, as universidades, potenciais fornecedores de pesquisa aplicada, pesquisa básica e mão de obra de pesquisa, foram a chave para o desenvolvimento industrial baseado na ciência (NOBLE, 1977, p.128)

A Lógica do P&D

Um projeto de P&D é uma ferramenta associada ao fazer produtivo e competitivo das empresas. É um arranjo sistêmico e imersivo que envolve as atividades que as empresas realizam para inovar e introduzir novos produtos e serviços no mercado ou, ainda, desenvolver novos mercados. O objetivo é, a partir do acúmulo de conhecimento e capacidade técnica, aumentar os resultados da empresa.

Um projeto de P&D é um investimento orientado para desenvolver e impulsionar novas tecnologias. É um processo sistêmico, fundamentado

³⁹ O físico norte-americano Frank Baldwin Jewett foi o primeiro presidente do Bell Labs (1925).

em métodos científicos e orientado para o aprimoramento da capacidade produtiva e competitiva das empresas na medida em que trata da adoção de processos inovadores de produção, redução de custos, melhoria da qualidade dos produtos e serviços.

Assim, Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) é um instrumento estratégico voltado para o crescimento e a manutenção de vantagens competitivas dos negócios, que envolve pesquisar os elementos, fatores e atores essenciais associados a um determinado setor produtivo, o ambiente competitivo, o mercado e as necessidades dos clientes para, em seqüência, aplicar ou desenvolver novas tecnologias, conformando novos produtos, processos e serviços.

Os projetos de P&D geram novas perspectivas competitivas e novas ideias. Para a organização, estabelece uma trajetória de credibilidade, desenvolve competências, incrementa a capacidade analítica das equipes, estrutura ambiente confiável para tomadas de decisão, antecipa riscos, minimiza incertezas e conforma oportunidades.

Projetos de P&D são fundamentais para as empresas desenvolverem produtos capazes de: responder às mudanças nas demandas dos consumidores; promover adaptação às tecnologias emergentes; melhorar a eficiência, segurança, lucratividade e escopo de produtos e processos

existentes; suportar o atendimento à novos requisitos legislativos ou regulatórios; e de dar subsídios à adaptação de um produto ou processo para que se possa atender às necessidades de um novo mercado.

As contribuições de Vannevar Bush para o campo da pesquisa e do desenvolvimento tem início em 1919, quando torna-se professor de engenharia do MIT e, mais adiante, como diretor de estudos de pós-graduação e da Divisão de Pesquisa do Departamento de Engenharia Elétrica (Wiesner, 1974).

Em 1939, já durante a Segunda Guerra Mundial, Bush atua na Comissão de Auxílio Científico para a Aprendizagem. Com interesse na falta de preparação tecnológica nos Estados Unidos, desenvolve um plano para a criação da CNDR (National Defense Research Committee). Em 1942, ainda durante a guerra, torna-se diretor do Escritório de Pesquisa e Desenvolvimento Científico ou OSRD (Office of Scientific Research and Development).

No pós-guerra, Bush lançou um programa nacional de ciência e tecnologia para ser desenvolvido em tempos de paz. Tinha como objetivo gerar recomendações sobre políticas governamentais a respeito de combate a doenças, apoio a pesquisas, desenvolvimento de talentos científicos e divulgação da informação científica. Os esforços de Bush acabaram por se tornar um modelo abrangente para as políticas federais

de P&D, que impactou a organização científica de muitos países (Wiesner, 1974).

A organização dos processos de P&D, sistematizada por Bush, foi evoluindo junto com a transformação da indústria, do comércio, do mercado consumidor, da dinâmica competitiva do mundo que, cada vez mais, se integrava. O quadro a seguir traz uma síntese destas transformações:

1ª Geração (1950–1960)

Empurrado pela Tecnologia (Technology Push) (TP)

2ª Geração (1960–1970)

Puxado pela demanda (Demand Pull) (DP)

3ª Geração (1970–1980)

Estruturação Sistêmica (TP + DP)

4ª Geração (1980–1990)

Integração Sistêmica (Manufatura + Colaboradores + TP + DP)

5ª Geração (1990 em diante)

Rede de Parcerias

Adaptado depois de Roussel, 1991; Rothwell, 1994; Miller and Morris, 1998; e Chiesa, 2001.

Para a National Science Foundation (1993), os projetos de P&D podem envolver as seguintes macro etapas:

Pesquisa básica (pesquisa experimental ou teórica)

O esforço é para adquirir novos conhecimentos dos fenômenos subjacentes e fatos observáveis, sem qualquer aplicação ou uso particular em vista;

Desenvolvimento de tecnologia (pesquisa aplicada, engenharia avançada)

O esforço é para adquirir novos conhecimentos e desenvolver ideias em formulário operacional;

Desenvolvimento de produto (desenvolvimento)

O esforço é um trabalho sistemático com base no conhecimento existente adquirido a partir de pesquisa e experiência prática, direcionado para a produção de novos materiais, produtos e dispositivos e para a instalação de novos processos, sistemas e serviços;

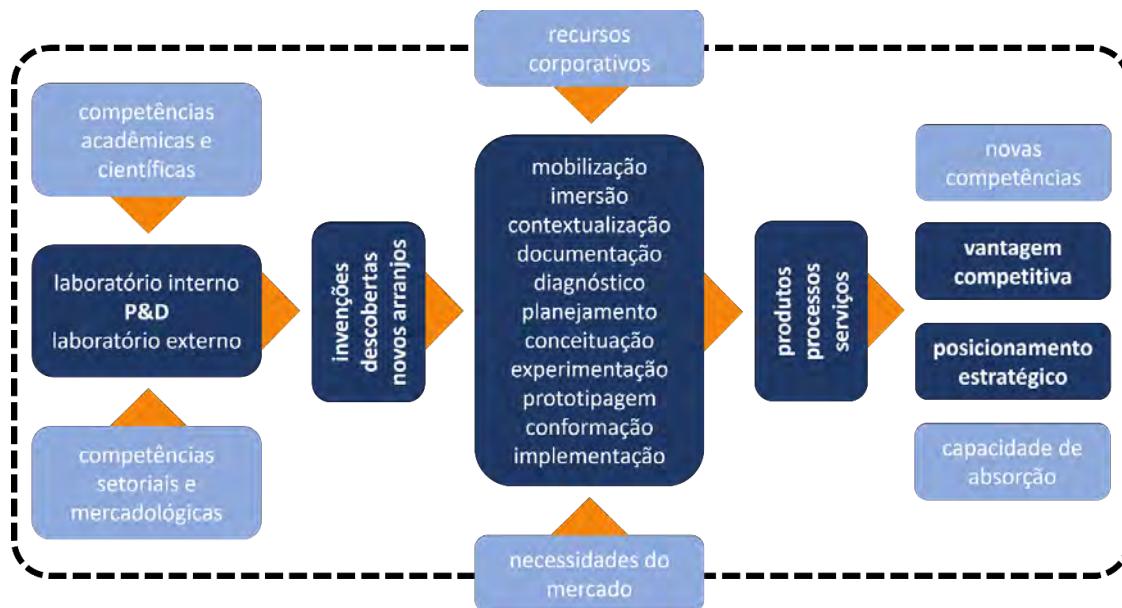
Engenharia (engenharia de produto, serviços técnicos)

O esforço é um trabalho sistemático direcionado para melhorar processos, sistemas e serviços já instalados ou materiais, produtos e dispositivos produzidos.

Funções do P&D

A inovação decorrente dos projetos de P&D pode ser definida, com o apoio de Dosi (1988), como a busca e descoberta, desenvolvimento, melhoria, adoção e comercialização de novos processos, novos produtos e novas estruturas e procedimentos organizacionais. Esse processo sistêmico de desenvolvimento envolve riscos, incerteza, diagnósticos, cenarização, ensaios, experimentações e testes práticos.

Os projetos de P&D, como quer Rosenberg (1990), têm pelo menos duas funções: construir conhecimento dentro da empresa, na perspectiva de gerar novos produtos, processos e serviços; e incrementar a capacidade da empresa de perceber, entender, absorver e se apropriar de conhecimentos de fora de suas fronteiras. Para tanto, seguem estrutura semelhante à síntese apresentada na figura abaixo:



Os projetos de P&D de última geração trazem, ainda, o potencial do transbordamento de novos conhecimentos advindos das articulações com a rede de parcerias envolvidas. Tais fontes externas de conhecimento, conformadas como parcerias, promovem o acesso à recursos tecnológicos – infraestruturais e pessoais – que podem contribuir de forma a complementar as fases de experimentação e testes (Cohen e Levinthal, 1989; Powell et al.,1996; Niosi 2003).

O surgimento dos laboratórios de pesquisa industrial e tecnológica e a decorrente aproximação do fazer científico com os processos de

produção acabaram por conformar um novo mercado de trabalho para cientistas e pesquisadores de alto nível. Nesse *continuum*, as universidades passam a se configurar com uma ponte estratégica fundamental para o estabelecimento de links integradores entre a demanda industrial e a oferta especializada – pesquisas, novos conhecimentos e práticas experimentais (Noble, 1977; Rip & Van den Belt, 1987).

A complexidade dos projetos, por implicar a constituição de equipes com distintas competências – reunião de conhecimentos tácitos e experiências tecno-operacional –, acaba por formar e reunir um expressivo conjunto de dados e informações direcionados à temática central do P&D.

O P&D integra as funções de planejamento e gestão de novos produtos e de novas tecnologias – portanto, de inovação de uma empresa. Na medida em que nutre e suporta a organização de insumos inteligentes, operacionais, mercadológicos e tecnológicos para melhor competir e se posicionar na dinâmica competitiva, pode-se dizer que o P&D tem, essencialmente, uma função estratégica.

Diferente das consultorias – que têm como objetivo identificar pontos fracos e desafios de negócios, determinar soluções relevantes, melhorar as operações, aumentar a eficiência e superar obstáculos para atingir os

objetivos de uma empresa –, as atividades de P&D são feitas de forma imersiva e sistemática, com o intuito de promover o aumento do estoque de conhecimento para criar novas soluções, ou aplicações, e desenvolver novas tecnologias, produtos ou processos.

Assim, a consultoria está voltada para a prática e as teorias são utilizadas para contribuir com o trabalho. Os processos de P&D, de forma distinta, visam o desenvolvimento da própria teoria, ora testando e ora desenvolvendo. Ou seja, o P&D está direcionado ao entendimento de aspectos e fenômenos do mundo natural que, por meio de protocolos de observação, mensuração e avaliação dos resultados, busca estabelecer conjuntos de regras sistematizadas para serem aplicadas a uma determinada área.

A Coppe

A Coppe – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – é um dos maiores centros de ensino e pesquisa em Engenharia da América Latina. Fundada em **1963** pelo engenheiro Alberto Luiz Coimbra, foi de grande relevância no processo de criar a pós-graduação no Brasil e ao longo de mais de cinco décadas formou, até 2019, **17.347 mil mestres e doutores** nos seus **13 Programas** de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e

doutorado). Os **131 Laboratórios** contam com a colaboração e apoio de **348 Professores Doutores, 457 Funcionários, 2.519 Alunos Pesquisadores** (1.263 mestrandos e 1.256 doutorandos) (<https://www.coppe.ufrj.br>).

Apoiada em três pilares – excelência acadêmica, dedicação exclusiva de professores e alunos e aproximação com a sociedade –, a Coppe é um centro produtor e irradiador de conhecimento, profissionais qualificados e métodos de ensino. Seus padrões de qualidade no ensino, na pesquisa e na interação com a sociedade vêm sendo adotados como modelos em universidades e institutos de pesquisa em todo o país.

Possui o maior complexo laboratorial de engenharia da América Latina, com mais de cem instalações de alto nível – nas quais transforma resultados de pesquisa em riqueza para o Brasil. Por meio de contratos e convênios com empresas, governos e entidades não governamentais administrados pela Fundação Coppetec, o conhecimento acumulado na Coppe é diretamente posto a serviço do desenvolvimento econômico, tecnológico e social do país. Desde sua criação, em **1970**, a Coppetec já administrou mais de **14 mil contratos** - com **80 patentes** depositadas.

A partir dos anos **1990**, em meio à consolidação da lógica de crescimento econômico com base em mercados liberais, os países desenvolvidos passam a incentivar, de forma massiva, estratégias de investimentos focadas na inovação tecnológica e na rápida geração de novos negócios. Para tanto, busca associar e integrar as dimensões científicas e tecnológicas, com as dimensões de mercado, de governança e de construção social.

No caso brasileiro, universidades, empresas, governos e sociedade civil nem sempre atuaram nessa estreita sinergia. O tardio processo de industrialização nacional (ocorrido amplamente a partir dos anos 1930) coincidiu com o surgimento das primeiras universidades, no Rio de Janeiro e em São Paulo. Entretanto, pelos tipos de negócios industriais que aqui foram inicialmente estabelecidos, não havia tanta necessidade de criação de estruturas permanentes de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas próprias empresas. Assim, algumas gerações de novos profissionais foram absorvidas pelo mercado para atuarem diretamente nas estruturas produtivas aqui instaladas (LIMA e SILVA, 2012)

A criação da Coppe/UFRJ é parte fundamental na estruturação de sistemas organizados de P&D no país e da consequente multiplicação da população de técnicos, pesquisadores e desenvolvedores de tecnologia.

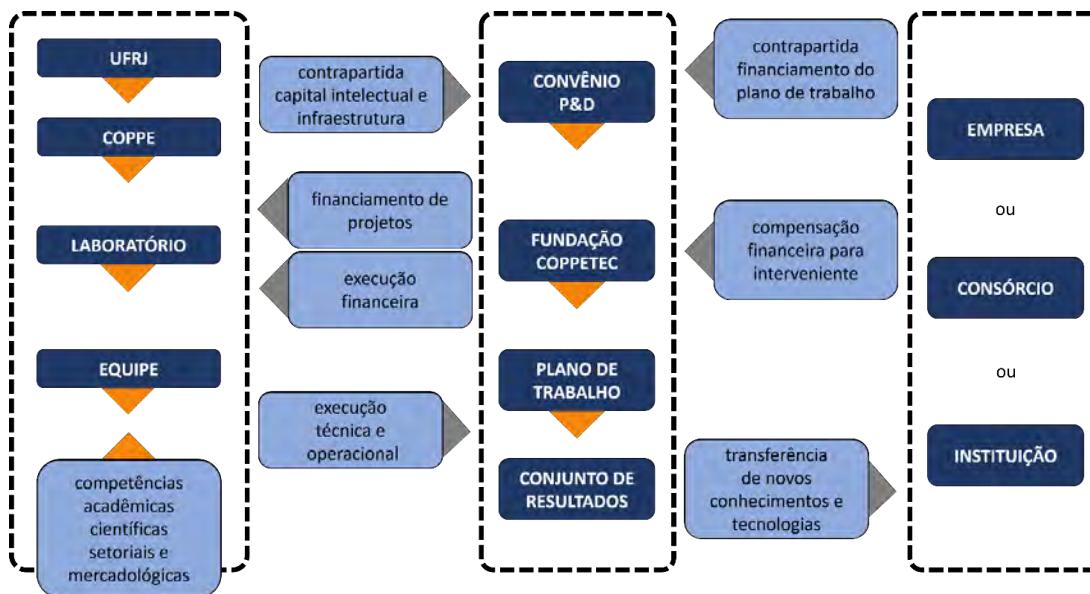
Foi a partir da institucionalização de um sistema federal de incentivo à pesquisa científica e tecnológica e à formação de pessoal pós-graduado, que isso se intensificou nos últimos 60 anos: desde a

criação e atuação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), ambos ligados ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, até a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ligada ao Ministério da Educação. No âmbito estadual, surgiram também diversas instituições, como as fundações de amparo à pesquisa, os institutos tecnológicos, as redes de escolas técnicas de nível médio e, mesmo, universidades públicas estaduais (LIMA e SILVA, 2012)

Sintonizada com o futuro, foi pioneira na aproximação da academia com a sociedade, transformando conhecimento em riqueza para o país. Sua intensa participação no desenvolvimento de tecnologias para a indústria do petróleo contribuiu para tornar o Brasil líder na exploração e produção de óleo em águas profundas. Sua parceria histórica com a Petrobras é uma referência mundial de caso de sucesso entre empresa e universidade.

Cada Laboratório se configura como um espaço onde, estruturado com equipamentos, instrumentos e ferramentas metodológicas próprias, apoia a formação de pesquisadores por meio da realização de experimentos e pesquisas científicas. Os objetivos de aprendizado, nesse âmbito, envolvem o desenvolvimento de habilidades de métodos científicos; o aprimoramento e o domínio do estado-da-arte de uma dada área da ciência; o incremento de capacidades para compreender e lidar

com complexidade; o desenvolvimento de competências práticas associadas aos projetos do portfólio de cada Laboratório. A UFRJ segue uma estrutura de articulação operacional como a que segue:



A Coppe/UFRJ, como um dos maiores complexos laboratoriais do país na área de engenharia, está pronta para o desafio de consolidar sua contribuição para maximizar a competitividade da indústria nacional, por meio do desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços, mantendo diversos projetos de cooperação com universidades e entidades brasileiras e internacionais.

Referências

- BRULAND, K.; MOWERY, D. Innovation Through Time. Feb. 22 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/239594962>.
- CHIESA, V. R&D Strategy and Organization, Imperial College Press, London, UK, 2001.
- COHEN, W.; LEVINTHAL, D. Innovation and learning: The two faces of R&D. *The Economic Journal*, 99, 569-596, 1989.
- DOSI, G. Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, 26, 1120–1171, 1988.
- LIMA, M.; SILVA, M. Inovação em petróleo e gás no Brasil: a parceria Cenpes-Petrobras e Coppe-UFRJ. Dossiê: Ciência, Inovação e Sociedade: novas abordagens temáticas • Soc. estado. 27 (1), Abr 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/se/a/qqpH78j6kcvx7Bxwsdy5m9c/?lang=pt>.
- MILLER, W.; MORRIS, L. Fourth Generation R&D, John Wiley & Sons, New York, 1998.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. Science and Engineering Indicators, Washington D.C., National Science Board, 1993.
- NIOSI, J. Alliances are not enough explaining rapid growth in biotechnology firms. *Research Policy*, 32(5), 737-750, 2003.
- NOBLE, D. America by design - science, technology, and rise of corporate capitalism. Oxford: Oxford University Press, 1977.
- POWELL, W.; KOPUT, K.; SMITH-DOERR, L. Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41(1), 116–145, 1996.
- RIP, A.; VAN DEN BELT, H. "The Nelson-Winter-Dosi model and synthetic dye chemistry," in: Bijker, W.; Hughes, T.; Pinch, T. (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1987.
- ROSENBERG, N. Why do firms do basic research (with their own money)? *Research Policy*, 19(2), 165–174, 1990.
- ROTHWELL, R. Towards the Fifth-Generation Innovation Process, *International Marketing Review*, Vol.11, No.1, 1994.

ROUSSEL, P., SAAD, K., AND ERICKSON, T. *Third Generation R&D*, Arthur D. Little Inc., Boston, Massachusetts, 1991.

WIESNER, J. *Vannevar Bush, March 11, 1890-June 28, 1974*. Washington D.C.: National Academy of Sciences, 1979. Disponível em:

<http://www.nasonline.org/publications/biographical-memoirs/memoir-pdfs/bush-vannevar.pdf>.



A PoD Editora garante, através do selo FSC de seus fornecedores, que a madeira extraída das árvores utilizadas na fabricação do papel usado neste livro é oriunda de florestas gerenciadas, observando-se rigorosos critérios sociais e ambientais e de sustentabilidade.

Composto e Impresso no Brasil
Impressão Sob Demanda

21 2236-0844

www.podeditora.com.br

contato@podeditora.com.br

2022