

SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E GESTÃO ESTRATÉGICA

Carlos Rocha e Luis Borges Gouveia
Universidade Fernando Pessoa, Portugal

RESUMO

A sociedade contemporânea do século XXI é composta e alicerçada em dados. Este cenário se fez ao longo dos anos e séculos de história. A tecnologia, entretanto, é recente na história da humanidade e teve início há cerca de 400 anos, simultaneamente com o aparecimento da ciência moderna. Já deixamos de ser uma sociedade industrial, para sermos uma sociedade da informação. Esta é uma concepção de uma nova organização social, com alicerce em tecnologia da informação. A Sociedade da Informação está suportada na aquisição, armazenamento, processamento e distribuição da informação por meios eletrônicos, nas Tecnologias de Informação e Comunicação. A interação entre os indivíduos e instituições passou a ser predominantemente digital. Os gestores atualizados devem tomar decisões baseadas em dados. Aqueles que conseguirem unir expertise de domínio com a ciência de dados podem tomar decisões estratégicas mais precisas. O conhecimento está atrelado ao seu contexto de maneira mais ampla, com implicações sociais e culturais inclusive. A indústria 4.0 torna possível reunir e analisar dados entre as máquinas, com mais rapidez e eficiência, tendo assim efeito sobre a competitividade entre empresas e inclusive regiões, alterando até mesmo a economia. A Ciência da Informação é um vasto campo em crescimento, de investigação e desenvolvimento de soluções, inclusive, e principalmente, para Gestão do Conhecimento e Gestão Estratégica, nas tomadas de decisões das instituições públicas e privadas.

PALAVRAS-CHAVE

Sociedade, Informação, Conhecimento, Gestão Estratégica, Big Data

1. INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea do século XXI é composta e alicerçada em dados. Este cenário se fez ao longo dos anos e séculos de história. Em resumo, o conhecimento humano desde a aurora do homem, com o descobrimento de técnicas primitivas teve origem na descoberta do fogo, no polimento das pedras e no cozimento de alimentos, ainda no período paleolítico (VARGAS, 1985). O conhecimento conseguiu ser melhor repassado de uma geração para outra quando rudimentarmente a escrita passou a representar o pensamento e a linguagem humana. Inicialmente de forma pictórica, depois de forma cuneiforme. Isso tudo teve início a mais de 3 mil anos antes de Cristo. O saber é fruto de um processo de codificação/decodificação desde seu princípio. As formas de registro do conhecimento passaram pelas mudanças dos alfabetos adotados ao longo da história da humanidade e o respectivo domínio deste sistema de codificação e decodificação das mensagens gravadas.

A tecnologia, entretanto, é recente na história da humanidade, segundo VARGAS (1985). Teve início há cerca de 400 anos, simultaneamente com o aparecimento da ciência moderna. Mas só tomou corpo com a Revolução Industrial. A técnica e tecnologia se mesclam em uma coreografia de ações complementares e resultados convergentes. Enquanto isso, o conhecimento científico nos afasta, nos obriga a ver um problema pela perspectiva de uma lente grande angular, que permite a análise de contexto e o avanço do conhecimento. A ciência, em si, é uma busca pela verdade. A busca por respostas para os fenômenos, naturais ou artificiais (feitos pelo homem).

2. CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

As bibliotecas são a representação da necessidade da informação e conhecimento. A humanidade acumula e perde conhecimento, em virtude da forma como armazena e preserva a informação. A organização da

informação, por consequência, é uma ciência que a cada dia se mostra mais necessária e até mesmo vital para organizações e pessoas. Primeiro eram informações catalográficas cristalizadas e rígidas, hoje são bibliotecas digitais, com organização fluida para conseguir abarcar o conteúdo. O trabalho científico está alicerçado em gestão de conteúdo, com métodos e estratégias, produção e organização. Castells (2001) já nos diz que deixamos de ser uma sociedade industrial, para sermos sociedade da informação. Essa concepção de uma nova organização social, com alicerce em tecnologia da informação, apontava no artigo de Gouveia (2004), que salienta não apenas o uso em atividades correlatas, como operações bancárias e telemóveis, por exemplo, mas também, em sistemas de vídeo ligados a vigilância e controle de tráfego. Gouveia (2009) revela ainda que a Sociedade da Informação está suportada na aquisição, armazenamento, processamento e distribuição da informação por meios eletrônicos, nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Aponta também que os inícios de séculos têm sido períodos de grandes mudanças e transformações para a civilização ocidental, e o século XXI não é exceção. Como produto, imensas mudanças nos hábitos do indivíduo e na natureza; nas atividades das organizações e a utilização da informação como um recurso estratégico.

Saracevic (1996) traça que a origem da Ciência da Informação pode ser identificada após a Segunda Guerra, no bojo da revolução científica e técnica, em um artigo do MIT, de Vannevar Bush, em 1945:

BUSH identificou o problema da explosão informacional – o irrimediável crescimento exponencial da informação e de seus registros, particularmente em ciência e tecnologia. A solução por ele proposta era a de usar as incipientes tecnologias de informação para combater o problema. E foi mais longe, propôs uma máquina chamada MEMEX, incorporando (em suas palavras) a capacidade de associar idéias, que duplicaria ‘os processos mentais artificialmente’. É bastante evidente a antecipação do nascimento da CI e, até mesmo, da inteligência artificial. (SARACEVIC. 1996. P02)

A sociedade da informação muda seu foco e utiliza a informação como recurso estratégico e central de toda a atividade humana (CASTELLS, 2001). A interação entre os indivíduos e instituições passa a ser predominantemente digital. Atualmente não apenas as relações sociais e interpessoais estão mediadas pelas redes sociais, presentes na grande maioria dos telemóveis. As relações comerciais entre empresas, como as instituições bancárias e até mesmo o simples pedido de uma pizza à noite, já são uma realidade digital pelos aplicativos disponíveis praticamente a todos. Esta estrutura social que agora vivenciamos torna os usuários fornecedores de dados digitais online (pegadas digitais), mas ao mesmo tempo em que retroalimentam e fortalecem o sistema, como evidencia o texto “Big Data: A Revolução de Gestão”:

Após a compra online, a compreensão dos clientes aumentou dramaticamente. Os varejistas on-line podiam rastrear não apenas o que os clientes compram, mas também o que mais eles olhavam; como eles navegaram pelo site; quanto eles foram influenciados por promoções, resenhas e layouts de página; e semelhanças entre indivíduos e grupos. Em pouco tempo, eles desenvolveram algoritmos para prever o que os clientes individuais gostariam de ler a seguir. (MCAFEE. 2012, P04).

Na sociedade analógica as decisões de gestão estratégica eram baseadas em dados escassos, onerosos para se obter ou não disponíveis em formatos digitais. As pessoas tomavam as decisões de gestão com base em experiência acumulada e padrões de inferência, dedução e indução, ou intuição. Ainda segundo McAfee (2012), até o presente existem poucos cientistas de dados. As tecnologias são novas e é muito fácil confundir correlação de causalidade e encontrar padrões equivocados. Os gestores atualizados devem tomar decisões baseadas em dados. Aqueles que conseguirem unir expertise de domínio com a ciência de dados podem tomar decisões estratégicas mais precisas e, possivelmente podemos inferir, determinar investimentos e futuras ações de forma mais segura.

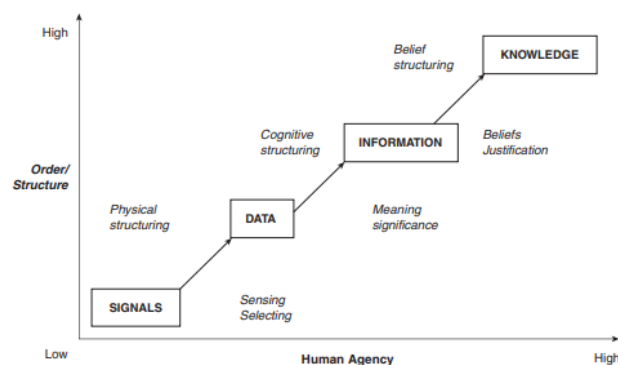
Inicialmente, como Weinberger (2010) salienta, a proposta da hierarquia de dados-informação-conhecimento-sabedoria, caracterizada na pirâmide DIKW, parecia uma ótima ideia, baseada na lógica da Ciência da Computação, onde se aprende que informação é um refinamento de meros dados. A informação, portanto, é o valor que extraímos dos dados. Este modelo da pirâmide DIKW foi usado por diversos autores e buscou refletir não apenas os conceitos de gestão do conhecimento, mas as funções e atribuições relacionadas ao fluxo de informação em uma organização.

A quantidade de dados gerados e disponíveis, expostos ou não, acarreta em uma cadeia de atividades pertinentes à Ciência da Informação, que busca sistematizar e organizar para fim de gerar informação e conhecimento. Enfim, que possam ser usadas em planejamento de inteligência estratégica.

Segundo Remor et al. (2017), os dados (1º degrau da pirâmide) são compostos sem valor atribuído e individuais (de coisas e pessoas). Já a patamar de Informação (2º degrau da pirâmide) é onde os dados passam a ter significado e podem ser categorizados e mensurados. No patamar do conhecimento (3º degrau da pirâmide) é onde a informação pode ser absorvida e memorizada; onde se posiciona o aprendizado. Já no topo (4º degrau da pirâmide) é onde está o entendimento, a reflexão, mais precisamente: a sabedoria; e onde se espera que ocorra o processo de tomada de decisão.

... a visão de maior consenso da literatura, sobre a estrutura da hierarquia, percebe dado como fatos simples que se tornam informação conforme dados são combinados em estruturas que façam sentido ou tenham propósito, que subsequentemente se tornam conhecimento conforme informação é posta em contexto e pode ser utilizada para se fazer previsões. (REMOR et al. 2017. P04)

Porém, as mudanças de estágios desta pirâmide, encontram problemas de definição clara, por exemplo, quando se trata da mudança de Conhecimento e Sabedoria. Outras formas de representação da estrutura do conhecimento, apesar de menos difundidas, incorporam outros fatores e retratam inclusive a participação da interação humana, como aponta este modelo proposto por Choo (2006).



Fonte: Choo (2006)

Figura 1. Dados, informação e conhecimento

Este gráfico, evidencia que quanto mais alto, na escala, ou mais próximo ao topo piramidal (por analogia direta), mais existe a necessidade da participação e interação humana. Agora, retomando os autores Remor et al. (2017), temos que “sabedoria seria a habilidade de projeção das consequências de um ato, e avaliação do cenário levando-se em consideração o desejado.” Ainda, concluindo, e por isso o gráfico de Choo (2006), vemos esta afirmação de que as competências de valor subjetivo são de características predominantemente humanas, com Ackoff (1989) apud Remor et al. (2017):

Sabedoria seria a habilidade de projeção das consequências de um ato, e avaliação do cenário levando-se em consideração o desejado. Habilidade de indagar sobre aquilo que não se tem compreensão, e através disso, vai muito além da própria compreensão, seria a essência da ‘prova filosófica’. É o processo pelo qual podemos discernir ou julgar entre o certo e o errado, o bom e o mau, afirma Ackoff (1989). O autor pessoalmente acredita que computadores nunca irão possuir a capacidade de sabedoria. (REMOR et al. 2017. P04)

Segundo Weinberger (2010), o conhecimento é quando informação se transforma em instrução. Citando o guia oficial de boas práticas em Gestão do Conhecimento, do European Committee for Standardization’s: “Conhecimento é a combinação de dados e informações, às quais se agregam opiniões, habilidades e experiência de especialistas, resultando em um ativo valioso que pode ser usado para ajudar a tomar uma decisão.”

O conhecimento é um processo muito mais complexo do que um jogo de montar peças e descobrir imagens nele escondidas. “O conhecimento não é determinado pela informação, pois é o processo de conhecimento que primeiro decide qual informação é relevante e como deve ser usada” (Weinberger, 2010. P3). O conhecimento está atrelado ao seu contexto de maneira mais ampla, com implicações sociais e culturais inclusive.

A busca pelos resultados almejados exige das atuais organizações o constante planejamento e o consequente manejo das fontes de dados existentes. A gestão do conhecimento organizacional é estratégica para a tomada de decisão mais acurada. O volume de dados disponíveis nessa Sociedade da Informação, nesse Século Digital é incomparável com qualquer armazenamento analógico disponível no passado. É preciso o investimento e o domínio de ferramentas digitais para armazenar e colher dados, tratar e obter informações. Na sequência, gerar conhecimento que então pode ser estratégico. Por fim, incrementar a “sabedoria”, para ser capaz de retroalimentar este sistema informação ou escolher descartar os dados, que possam gerar distorções da realidade.

Devido ao grande volume de dados disponível nestes tempos da Sociedade da Informação, é inegável que os investimentos em habilidade e pessoas, porém muito depende das máquinas e processos.

2.1 Computadores

Esta realidade social atual que mescla o mundo real e os dados alocados, e processados inclusive, em mundo virtual com a capacidade de processamento aumentando a cada geração de novos chips, força a pensar sobre a rápida evolução tecnológica dos computadores, mas mais especificamente a evolução dos processadores, pois são estes os principais componentes de hardware. São onde exatamente os softwares são processados e executados. Não cabe aqui uma descrição detalhada de toda a evolução das gerações dos processadores e dos computadores, mas vale destacar a Lei do Moore:

Em 14 de abril de 1965 o fundador da Intel, Gordon Moore, publicou na revista Electronics Magazine um artigo sobre o aumento da capacidade de processamento dos computadores. Moore afirma no artigo que essa capacidade dobraria a cada 18 meses e que o crescimento seria constante. Essa teoria ficou conhecida como a ‘Lei de Moore’ e se mantém válida até os dias de hoje. (ALMEIDA, 2009, P01)

A consequência dessa corrida tecnológica nos levou do primeiro microchip comercial, lançado em 1971 pela Intel (Intel4004). Desde então, já temos uma série dos novos processadores, sejam eles produzidos pela própria Intel ou pela concorrente AMD, que já atingem desempenho elevado na capacidade de processamento, quando comparados ao núcleo precursor Intel4004.

Porém a Sociedade da Informação precisa sempre de mais e mais processamento, pois o volume de dados cresce diariamente, em escala exponencial. Os dias da computação baseada apenas em um sistema binário, de 0 e 1, já demonstra esgotamento com o surgimento do chip com processamento quântico, que pode utilizar mais variáveis e executar um número de instruções por segundo muito mais elevado. O que pode aparecer ao usuário comum algo distante, já é uma realidade nos espaços de pesquisa e de algumas corporações, pois a IBM, a Intel e o Google já investem no desenvolvimento do novo modelo de chip quântico.

Por exemplo, uma cifra AES (simétrica) de 128 bits tem 2128 (cerca de 1038) chaves possíveis. Um computador clássico, que geralmente executa 1 trilhão de instruções por segundo, levaria cerca de 10,79 quatrilhões de anos para testar todas as possibilidades. Na outra extremidade, para uma cifra de n bits, um computador quântico opera na ordem de $2^n = 2n / 2$. Para uma cifra de 128 bits, são 264 (cerca de 1019) etapas e levaria cerca de 6 meses para testar todas as possibilidades. (KIRSCH. 2015. P8)

Porém, as inovações e aplicações de novos processadores permeiam também outras fronteiras, como já publicado na revista de divulgação científica “Scientific American Brasil”, que nos mostra mais uma opção que também vai além do conjunto binário (0 e 1), mas passa utilizar A, T, C e G, os componentes do DNA, para efetuar cálculos matemáticos e deduções lógicas. Além do amplo espectro de processamento, baseado em 4 fontes de informação (A, T, C e G), este tipo de processador está em desenvolvimento com foco na detecção de doenças e poderá ser facilmente inserido, ou incorporado ao corpo humano, por ser um material biológico (com um substrato não baseado em silício) tem potencial para inúmeras possibilidades de aplicações em nível celular. “Como as biomoléculas conseguem acessar dados codificados em outras biomoléculas, elas são compatíveis com os sistemas vivos como os computadores eletrônicos jamais serão.” (Scientific American Brasil, 2020).

3. INDÚSTRIA 4.0 E BIG DATA

Costa (2017) aponta que a terceira Revolução Industrial teve início em 1970, devido à revolução digital, em consequência do aumento no uso de semicondutores, automatização e robotização da produção, além do avanço nas comunicações e na internet (COSTA, 2017).

Agora, segundo Rüßmann et al. (2015), vivemos a quarta onda de revolução industrial, impulsionada pelos avanços tecnológicos, onde máquinas, peças e sistemas de TI estarão conectados para além de uma única empresa, utilizando sistemas ciberfísicos, que podem se conectar uns com os outros usando a Internet. A indústria 4.0 torna possível reunir e analisar dados entre as máquinas, com mais rapidez e eficiência. Tendo assim, efeito sobre a competitividade entre empresas e inclusive regiões, alterando até mesmo a economia.

Apesar de Rüßmann et al. (2015) apontarem 9 bases para a Indústria 4.0, Costa (2017) apresenta uma proposta resumida, baseada em apenas 3 pilares: Internet das coisas, Sistemas Ciberfísicos e o Big Data. Nesta investigação o aspecto que se traça é a importância do uso de dados, de forma tratada e lapidada, para análise e consequente tomada de decisões estratégicas, em instituições públicas ou comerciais. Segundo ANDERSON et al. (2009), sobra informação e falta conhecimento e:

A informação disponível na tomada de decisões explodiu nos últimos anos e irá continuar assim no futuro, provavelmente até mais rapidamente. Até recentemente, muito dessa informação simplesmente desaparecia. Ou não era coletada, ou era descartada. Hoje, essa informação está sendo coletada e armazenada em bancos de dados e está disponível para ser feita a “garimpagem” para fins de melhoria na tomada de decisões. (ANDERSON et al., 2009, pg 23)

Segundo a Embratel, mais especificamente por Dória e Lemos (2019), “Especialistas do mundo inteiro têm repetido nos últimos anos, de formas variadas, que os dados são o petróleo da atualidade”, lembrando ainda que os dados precisam ser processados, assim como o petróleo precisa do refino para alcançar seu valor. As empresas atualizadas com as novas tendências de competitividade, investem no mercado de dados, para então transformar em informação e depois em conhecimento estratégico.

As cinco principais gigantes tecnológicas do mundo – Apple, Amazon, Facebook, Google e Microsoft – coletam enormes quantidades de informações de bilhões de pessoas a cada segundo em todo o mundo. Buscas, posts e sites navegados dão às empresas a oportunidade de ter pistas valiosas sobre o comportamento de seus consumidores. (DORIA e LEMOS 2019, pg41)

O Big Data é uma tecnologia fundamental para a I4.0, conforme apontam Ottonicar et al. (2021), e a tendência é que as empresas utilizem cada vez mais esses sistemas. Isso acontece porque não só as pessoas serão produtoras de dados e informação, como também os objetos e elementos biológicos. Ainda como afirmam os autores, os bancos de Big Data armazenam uma quantidade enorme de dados gerados pela internet, principalmente pela Internet das Coisas, e alimentam a tomada de decisões estratégicas (ou inteligentes).

A escala de evolução industrial nos leva a este patamar com possibilidades de produção de muitos dados diversos, individuais ou de pessoas jurídicas, que podem ser coletados, tratados e analisados através mesmo da Internet e certamente trará impactos na educação, e, não obstante disso, nas universidades. Seja nas grades curriculares ou nas rotinas burocráticas, mas seguramente também em campos de pesquisa e inovação tecnológica, dentre elas a Ciência da Informação.

Ainda, em um futuro próximo, segundo Dória e Lemos (2019), a compra e a venda de dados serão essenciais para os muitos sistemas inteligentes e conectados. Ainda segundo Dória e Lemos (2019), “empresas serão cada vez mais valorizadas pela quantidade e a forma como processam as informações”, e reforça dizendo que Big Data e Analytics movimentarão recursos na casa de bilhões de dólares, prevendo que “8,5 bilhões da receita em BDA estarão na América Latina até 2023”. Neste cenário de crescente investimento global, vale destacar os dados da América Latina que Dória e Lemos (2019) nos iluminam: “O Brasil é o país com maior receita neste setor [BDA] na América Latina, com 46,7% do total, seguido por México (26,7%), Colômbia (7,9%), Chile (6,9%), Argentina (5,6%) e Peru (2,4%)”.

Um dos cerne de preocupação é a questão da individualidade e da privacidade, pois segundo PIMENTA (2013), deixamos pegadas digitais de tendências políticas, de relações de compra e venda, e demais dados privados que são coletados por meio das tecnologias de vigilância e monitoramento. Como alertado por

McAfee (2012), os algoritmos desenvolvidos conseguem prever os atos dos usuários, com base em suas preferências. Porém, como uma ferramenta, quando bem utilizada, pode contribuir para a formação cidadã e democrática, com acesso público aos dados, informações e até mesmo análises destes, com os gastos estatais e outras áreas da sociedade.

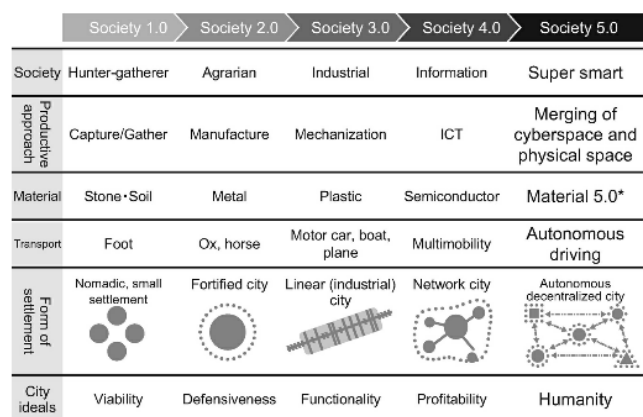
Podemos chamar este universo virtual, onde estão os dados, os Big Data, de dadosfera, como descrito por Magaly Prado (2021): “A dadosfera é objeto de estudo desta pesquisadora desde 2005” (PRADO, 2021. P140).

Assim, os dados pessoais, porém, já estão disponíveis na dadosfera e com consequências que vão além do uso responsável e democrático. A concentração de grande volume de dados pode ter também consequências drásticas para o sistema de segurança, que precisa aprimoramento constante contra invasões ou simples vazamentos. Para citar apenas dois exemplos de reconhecimento notório e mundial:

- 1) **Panama Papers**, quando um jornal alemão Süddeutsche Zeitung recebeu e compartilhou um volume de dados sobre movimentação financeira do escritório de advocacia panamenho Mossak Fonseca, com o Consórcio Internacional de Jornalistas Investigativos (ICIJ, na sigla em inglês). Explicado em detalhes pela BBC (2016), que faz parte das 107 organizações que analisam os 11 milhões de documentos, fica evidente que a empresa ajudou clientes a evitar sanções e o pagamento de impostos e a lavar dinheiro, de muitas pessoas e inclusive de 72 chefes de estado.
- 2) **Cambridge Analytica**, Um escândalo na imprensa mundial, um exemplo que utilizou práticas da Ciência da Informação sobre Big Data, segurança e privacidade, para manipulação de eleições em países democráticos, como o Reino Unido e os Estados Unidos.

17 de março de 2018: o dia que selou o destino da CA para sempre. Nesse dia, três grandes organizações de periódicos e jornais do mundo – The Observer, The Guardian e The New York Times – publicaram em conjunto, simultaneamente, o artigo intitulado How Trump Consultants Exploited the Facebook Data of Millions (‘Como os consultores de Trump exploraram os dados do Facebook de milhões’). O artigo somente foi viável após muito convencimento, por parte de Carole Cadwalladr, de demonstrar o caminho certo, ético e democrático – apesar de ter um enorme custo pessoal – de sua fonte anônima publicamente denunciar a CA de suas práticas de mineração de dados (Data Mining) e tratamento de dados (interpreta-se aqui como a prática de Data Scraping) e interferir de forma **eficiente nos resultados de processos democráticos**. [Grifo nosso] (FORNASIER et al. 2020. P4).

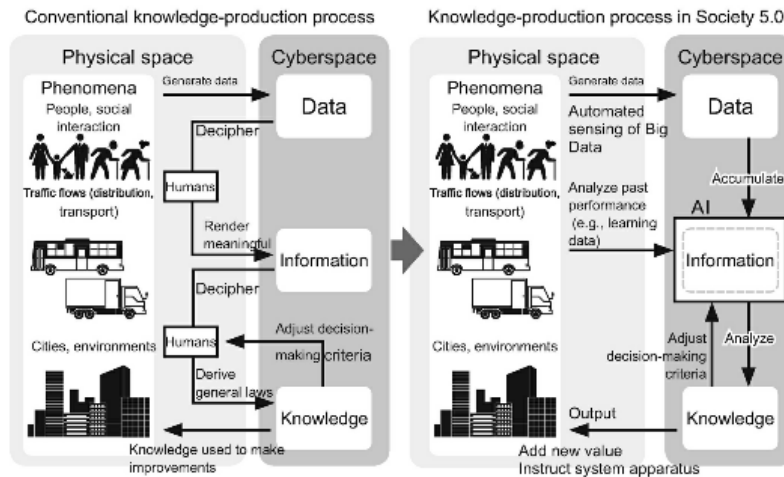
O universo do Big Data e Analytics (BDA) está intrinsecamente ligado a projeção de futuro para a Sociedade 5.0, que segundo Atsushi Deguchi e Osamu Kamimura, na página 11, do livro Society 5.0 (2020), de Karasawa Kaori, definem como: “(A Sociedade 5.0 é) assim chamada para indicar a nova sociedade criada por transformações lideradas pela inovação científica e tecnológica, após sociedade de caçadores-coletores, sociedade agrícola, sociedade industrial e sociedade da informação”, conforme a figura abaixo mostra.



Fonte: Hitachi-UTokyo Laboratory (H-UTokyo Lab.). Livro Society 5.0 (2020. p. 11)

Figura 2. Evolução da sociedade até o estágio de 5.0

O desenho que se faz para a sociedade do futuro é que muitas atividades inerentes hoje a participação humana, com relação a análise de dados, incluindo tratamento e conversão em informação e conhecimento, funcionarão com atuação de inteligência artificial e interfaces interligadas, de diferentes fontes e base de dados, em forma de Big Data.



Fonte: Hitachi-UTokyo Laboratory (H-UTokyo Lab.). Livro Society 5.0 (p. 29)

Figura 3. Comparação do processo de produção do conhecimento

Porém, mesmo com inserção/atuação de inteligência artificial e toda a articulação e integração de diferentes fontes de dados e informação, percebe-se que a geração de dados, a base de todo esse Sistema da sociedade 5.0, deve obedecer a padrões pré-estabelecidos.

Na futura sociedade intensiva em conhecimento, a tecnologia desempenhará um papel crítico na construção de arquitetura de integração de informações - arquitetura que permite que os dados sejam coletados, sintetizados e, em seguida, integrados com informações em campos heterogêneos. Ao mesmo tempo, porém, devemos estabelecer regras e normas que regem a forma como abordamos os dados. Os produtores de dados devem respeitar certas regras e padrões de conduta, e **aqueles que analisam ou usam os dados devem ser suficientemente alfabetizados em dados.** [Grifo nosso] (KARASAWA, 2020, pág. 31)

4. EDUCAÇÃO “DE VOLTA PARA O FUTURO”

Os impactos da quarta revolução industrial trarão a todos mudanças rápidas e profundas, reforça Penprase (2018) que ainda nos alerta: “a necessidade de resposta do ensino superior é urgente, pois o poder das tecnologias 4IR para impactos sociais positivos ou danos ambientais devastadores está sobre nós” (pg. 259). Os planos educacionais devem ser reformulados e levar em conta os novos avanços tecnológicos da terceira revolução industrial, pois a quarta revolução já se faz presente. “Qualquer plano educacional para o 4IR deve ser construído sobre os resultados da Terceira Revolução Industrial descrita anteriormente, com seu desenvolvimento emergente de instrução híbrida online e presencial e integração eficiente e contínua de videoconferência global e uma ampla gama de recursos educacionais assíncronos.” (PENPRASE, 2018, pg 260)

Em contexto mais contemporâneo a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em sua mais recente Pesquisa Educacional e Inovação, publicada em 2020, que acompanha a série triannual Trends Shaping Education, busca traçar um conjunto de cenários sobre o futuro do ensino para auxiliar planos estratégicos na educação em geral. Porém esta pesquisa da OCDE levou em conta principalmente o impacto da pandemia da COVID-19, que lembrou a todos que o futuro sempre é algo incerto, apesar dos planos que traçamos.

Para preparar nossos sistemas educacionais para o que pode vir, temos que considerar não apenas as mudanças que parecem mais prováveis, mas também aquelas que não esperamos. Sempre existem várias versões do futuro - algumas são suposições, outras esperanças e medos, ou mesmo sinais de que algo já está mudando. (OCDE, 2020, pg05)

O título escolhido para esta publicação da OCDE foi “De volta ao futuro da educação” e deixa claro que os cenários apontam que existem muitos caminhos possíveis para o futuro e as tendências globais permitem levar em conta novos padrões e possibilidades emergentes. Um dos importantes cenários aponta uma possível e forte colaboração internacional público-privada que alimentaria os sistemas de aprendizagem digital, e estes alimentados com dados mutualizados entre os países, em uma rede de análise contínua da dinâmica educacional e da avaliação de aprendizagem.

Ao contrário das revoluções industriais anteriores, no entanto, o 4IR apresenta os impactos de várias tecnologias exponenciais compostas que compartilham a capacidade de aumentar rapidamente em escala e reduzir custos. Essa rapidez do avanço das tecnologias exige uma resposta mais proativa do setor educacional do que a evolução mais gradual da sociedade e a resposta subsequente das instituições educacionais nas revoluções industriais anteriores. (PENPRASE, 2018, pg 265).

Segundo Jülicher (2018), o uso de dados para fins educacionais é similar ao uso dos dados para fins comerciais. A análise de dados comerciais utiliza grandes conjuntos de dados com objetivos econômicos. Já a análise de dados brutos educacionais procura interpretar e aferir conhecimento, que podem ser auxiliar ou mesmo decisivos para uma gestão estratégica. “Isso não inclui apenas uma visualização abrangente e reprodução de comportamentos de aprendizagem anteriores. Em vez disso, visa prever o comportamento de aprendizagem futuro. Esse processo é chamado de análise preditiva.” (JÜLICHER, 2018, pg 74)

5. CONCLUSÃO

Os “estudos sobre Big Data, seja para fins comerciais ou ainda para educação pública ou privada, estão frequentemente vinculados às posições extremistas de otimismo exagerado ou pessimismo exacerbado. Relacionada a essa dualidade polarizada na consideração dos Big Data (de um lado as apostas miraculosas dos entusiastas e de outro os alertas para o extremo perigo dos críticos radicais)” (SOUZA e GONZALEZ. 2021. P11), porém, é um entendimento sólido que o Big Data é uma importante fonte de dados e informações para tomada de decisões estratégicas.

A realidade que se apresenta, com novas e mais potentes tecnologias de processamento, seja em hardware ou software; com a formação de enormes bancos de dados sobre usuários das redes sociais ou de aplicativos de comum acesso a todos os celulares, disponíveis em larga escala pelo mundo, nos evidencia que a Ciência da Informação é um vasto campo em crescimento, inclusive no campo da educação, para investigação e desenvolvimento de soluções, inclusive, e principalmente, para Gestão do Conhecimento e Gestão Estratégica, nas tomadas de decisões das instituições públicas e privadas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. B. 2009. Evolução dos processadores - comparação das famílias de processadores intel e amd. Disponível em: <<https://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2009/T2/089065-t2.pdf>>. Acesso em 28 de maio de 2021.
- ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C.; HAIR, J. F.; BABIN, B. J. Multivariate data analysis. 2006. Tradução de Sant’Anna, A. S. 6. ed. Artmed. Porto Alegre, 2009. 688 p. ISBN 857780402X
- BARRETO, A. A. 2003. A condição da informação. São Paulo em Perspectiva [online]. 2002, v. 16, n. 3, pp. 67-74. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-88392002000300010>>. Acesso: 28 de maio. 2021.
- CASTELLS, Manuel. 2001. Sociedade em Rede, São Paulo: Paz e Terra,
- CHOO, C.W. 2006. The Knowing Organization: How Organisations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge, and Make Decisions (OUP, Oxford, 2007). Disponível em: <<http://choo.fis.utoronto.ca/FIS/ResPub/KOart.html>>. Acesso: 28 de maio. 2021.

- COMPUTADORES DE DNA GANHAM VIDA. 2020. Scientific American Brasil. Disponível em: <<https://sciam.com.br/computadores-de-dna-ganham-vida/>>. Acesso: 28 de maio. 2021.
- COSTA, C. 2017. Indústria 4.0: o futuro da indústria nacional, POSGERE: Especial Automação e Controle de Processos v. 1, n. 4, set., p. 5-14. ISSN 2526-4982
- DORIA, P. LEMOS, R. D Lab, G. Negócios digitais: O próximo nível da inteligência. GLab. Ed. Embratel, 2019. Versão Kindle
- FORNASIER, M. de O.; BECK, C. 2020. Cambridge Analytica: Escândalo, Legado e Possíveis Futuros para a Democracia. Revista Direito em Debate, [S. l.], v. 29, n. 53, p. 182–195. DOI: 10.21527/2176-6622.2020.53.182-195. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/revistadireitoemdebate/article/view/10033>. Acesso em: 28 maio. 2021.
- GOUVEIA, L. 2004. Sociedade da Informação. Disponível em: <http://homepage.ufp.pt/lmbg/reserva/lbg_socinformacao04.pdf>. Acesso: 28 de maio. 2021.
- GOUVEIA, L. 2009. O Conceito de Rede no Digital face aos Media Sociais. XI Forum “Communiquer et Entreprendre”. 26/27 Novembro. RCMFM et Université Fernando Pessoa. Porto, Portugal.
- JÜLICHER, T. Education 2.0: Learning Analytics, Educational Data Mining and Co. In: HOEREN, T. and KOLANY-RAISER, B. (eds.), Big Data in Context, Springer International Publishing. Edição do Kindle. Pg 72 a 80, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-62461-7_6
- KARASAWA, K. Society 5.0. Hitachi-UTokyo Laboratory (H-UTokyo Lab.). Springer Singapore. 2020. ISBN: 8-981-15-2988-7. Edição do Kindle.
- KIRSCH, Z. 2015. Quantum Computing: The Risk to Existing Encryption Methods. Tufts University. Disponível em: <<http://www.cs.tufts.edu/comp/116/archive/fall2015/zkirsch.pdf>>. Acesso em 28 de maio de 2021.
- MCAFEE, A. and BRYNJOLFSSON, E. 2012. Big Data: The Management Revolution. Harvard Business Review. Disponível em: <<https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution>>, Acesso: 28 de maio de 2021.
- OECD (2020), Back to the Future of Education: Four OECD Scenarios for Schooling, Educational Research and Innovation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/178ef527-en>.
- OTTONICAR, S. L. C., ATAYDE, G. R. e SANTA-EULALIA, L.A. de. 2021. O Big Data no desenvolvimento da indústria 4.0: novas perspectivas para o empreendedorismo acadêmico. In Martínez-Ávila, Daniel; Souza, Edna Alves de; Gonzalez, Maria Eunice Quilici. Informação, conhecimento, ação autônoma e big data: continuidade ou revolução? (pp. 152-153). SciELO - Editora UNESP. Edição do Kindle. ISBN 978-85-7249-055-9 (Digital)
- PANAMA PAPERS. 2016. BBC News Brasil, 03 abril. 2016. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/04/160402_documentos_panama_rb>. Acesso: 28 de maio de 2021.
- PENPRASE B.E. (2018) The Fourth Industrial Revolution and Higher Education. In: Gleason N. (eds) Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution. Palgrave Macmillan, Singapore. Edição do Kindle. Pg 250 a 276. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-13-0194-0_9
- PIMENTA, R. M. 2013. Big data e controle da informação na era digital: tecnogênese de uma memória a serviço do mercado e do estado. Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação, v. 6, n. 2. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/119514>>. Acesso: 28 maio 2021.
- PRADO, M. 2021. Impactos de Big Data na Ciência e na Indústria 4.0 Redes sociais digitais e a esfera pública: “fake news” e a manipulação da opinião coletiva. In Martínez-Ávila, Daniel;
- SOUZA, Edna Alves de; GONZALEZ, Maria Eunice Quilici. 2021. Informação, conhecimento, ação autônoma e big data: continuidade ou revolução? (pp. 136-151). SciELO - Editora UNESP. Edição do Kindle. ISBN 978-85-7249-055-9 (Digital).
- REMOR, C. A., FIALHO, F. A., & QUEIROZ, M. P. 2017. ANALISANDO A HIERARQUIA DIKW. Anais do Congresso Internacional De Conhecimento E Inovação – Ciki, 1(1). Recuperado de <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/256>
- RÜßMANN M., LORENZ M., GERBERT P., WALDNER M. 2015. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries, 04/2015, pp. 1-14.
- SARACEVIC, T. 1996. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jul. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/235/22>>. Acesso: 28 maio. 2021.
- SOUZA, E. A. de; GONZALEZ, M. E. Q. 2021. Informação, conhecimento, ação autônoma e big data: continuidade ou revolução? In Martínez-Ávila, Daniel; Souza, Edna Alves de; Gonzalez, Maria Eunice Quilici. Informação, conhecimento, ação autônoma e big data: continuidade ou revolução? (pp. 18-19). SciELO - Editora UNESP. Edição do Kindle. In MARTÍNEZ-ÁVILA, D. SOUZA, E. A. de. Gonzalez, M. E. Q.. P.11
- VARGAS, Milton. 1985. Metodologia da Pesquisa Tecnológica. Rio de Janeiro, Globo, c. 243p.
- VARGAS, Milton. 2011. Tecnologia, técnica e ciência. Capítulo I. Revista Educação & Tecnologia. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutec-ct/article/view/1084/687>>. Acesso: 28 de maio. 2021
- WEINBERGER, D. 2020. Data is to info as info is not. In Harvard Business Review Press. Disponível em: <<https://hbr.org/2010/02/data-is-to-info-as-info-is-not>>. Acesso: 28 de maio. 2021.