

## Transformação digital na Educação Superior: modos e impactos na universidade

Roberto Carlos dos Santos Pacheco,  
Neri dos Santos e Ramiro Wahrhaftig

**Roberto Carlos dos Santos Pacheco**

Universidade Federal de Santa Catarina –  
Florianópolis, SC, Brasil.

E-mail: pacheco@egc.ufsc.br.

ORCID: 0000-0002-2528-2433

**Neri dos Santos**

Universidade Federal de Santa Catarina –  
Florianópolis, SC, Brasil.

E-mail: neri@stela.org.br.

ORCID: 0000-0002-0356-6750

**Ramiro Wahrhaftig**

Fundação Araucária – Curitiba, PR, Brasil.

E-mail: ramirow@fundacaoaraucaria.org.br.

ORCID: 0000-0002-4245-7514

**Resumo:** Estruturadas no modelo Humboldtiano do início do século 19, as universidades iniciam a terceira década do século 21 enfrentando novos e complexos desafios na sociedade digital contemporânea. Para a Educação Superior, de um lado, a transformação digital apresenta intensa demanda por modificações estruturais nas formas de ensino e aprendizagem (Educação Digital Modo 1) e, de outro, oferece uma gama de mecanismos para modificação das estruturas organizacionais das instituições de ensino (Educação Digital Modo 2). Neste artigo, analisamos os fatores e atores que caracterizam esses dois modos de educação digital e apresentamos mapa estratégico de possibilidades de projetos de transformação digital universitária, com abrangência nos dois modos de educação digital. Tratam-se de mudanças organizacionais culturais e estruturais, entre as quais destacam-se as capacidades relacionais de coprodução com os demais atores do ecossistema socioeconômico (i.e., na sociedade digital a publicação acadêmica valiosa revela conhecimento coproduzido).

**Palavras-chave:** Educação digital; Planejamento e gestão universitária; Sociedade digital; Transformação digital.

## Digital transformation in higher education: modes and impacts at the university

**Abstract:** Structured on the Humboldtian model of the early 19th century, universities began the third decade of the 21st century facing new and complex challenges in contemporary digital society. For higher education, on one hand, the digital transformation brings a demand for structural changes in the forms of teaching and learning (Digital Education Mode 1) and, on the other, it offers a range of mechanisms for modifying the organizational structures of educational institutions (Digital Education Mode 2). In this article, we analyze the factors and actors that characterize these two modes of digital education and present a strategic map of possibilities for university digital transformation projects, covering both modes of digital education. These are cultural and structural organizational changes, among which are the relational capacities of co-production with other actors in the socioeconomic ecosystem stand out (i.e., in digital society, valuable academic publication reveals co-produced knowledge).

**Keywords:** Digital education; University planning and management; Digital society; Digital transformation.

## Transformación digital en la Educación Superior: modos e impactos en la universidad

**Resumen:** Estructuradas en el modelo humboldtiano de principios del siglo XIX, las universidades comienzan la tercera década del siglo XXI enfrentándose a nuevos y complejos desafíos en la sociedad digital contemporánea. Para la educación superior, por un lado, la transformación digital presenta una intensa demanda de cambios estructurales en las formas de enseñanza y aprendizaje (Modo 1 Educación Digital) y, por otro, ofrece un abanico de mecanismos para modificar las estructuras organizativas de las instituciones educativas (Modo 2 de Educación Digital). En este artículo analizamos los factores y actores que caracterizan a estos dos modos de educación digital y presentamos un mapa estratégico de posibilidades para los proyectos universitarios de transformación digital, abarcando ambos modos de educación digital. Se trata de cambios organizativos culturales y estructurales, entre los que se destacan las capacidades relacionales de coproducción con otros actores del ecosistema socioeconómico (es decir, en la sociedad digital, la publicación académica valiosa revela conocimiento coproducido).

**Palabras clave:** Educación digital; Planificación y gestión universitaria; Sociedad digital; Transformación digital.

## Introdução

O modelo dominante de universidade com o qual convivemos durante todo o século 20, até os dias atuais, foi concebido por Wilhelm von Humboldt. Diplomata, filósofo e cofundador da Universidade de Berlim (em 1810), Humboldt acreditava que a criatividade do estudante podia ser estimulada não apenas pelo ensino, mas pelo diálogo ativo entre alunos e professores. Para Humboldt, a universidade só seria capaz de formar estudantes com capacidade crítica e criatividade própria se combinasse o ensino com a pesquisa e a produção de novos conhecimentos (Östling, 2018).

A chamada universidade humboldtiana é fundamentada na liberdade de cátedra no ensino na educação aplicada (docentes que pesquisam e, como tal, atualizam-se sobre o estado da arte do que ensinam) e na utilidade de sua pesquisa, os conhecimentos são levados à sociedade, na forma de extensão, parcerias e contratos de cooperação técnico-científica.

Ao longo do século 20, o modelo de Humboldt marcou a formação de Ensino Superior e a pesquisa acadêmica mundial, com avanços notáveis na educação, na pesquisa e nas suas interfaces com a sociedade.

Outro modelo importante para as universidades no século 20 guarda relação com a visão de Vannevar Bush (1945). Preocupado com o impacto do desenvolvimento tecnológico sobre a competitividade de seu País durante e, especialmente, no pós II Guerra Mundial, Bush convenceu o presidente Roosevelt a criar a *National Science Foundation*, com base na lógica de que investimentos em ciência básica eventualmente trazem resultados na forma de pesquisa aplicada, que, após processos de desenvolvimento experimental (prototipação) geram tecnologias (e, futuramente, inovação). Nessa visão, a produção científica qualificada acaba por ser o indicador principal (quando não único) de mérito acadêmico (como se pode ver nos critérios de rankings institucionais de universidades).

Tanto na visão de Humboldt como de Bush pode-se identificar uma interdependência linear entre ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico. Esta linearidade pode ser evidenciada nas estruturas departamentalizadas, na oferta de cursos com titulação de longa duração (e estrutura curricular baseada na oferta de conteúdos), em modelos regulatórios, nos processos internos das universidades e, principalmente, em práticas adquiridas na cultura e tradição acadêmicas.

Nas últimas décadas, contudo, visões de mundo lineares não permitem mais compreender nenhum fenômeno relevante. A linearidade é incapaz de explicar os impactos da conectividade digital sobre a sociedade – vide a “renascença digital” de Henry Jenkins (2001) e sobre as relações socioeconômicas globais – vide o “mundo plano” de Thomas Friedman (2005). Tampouco pode explicar os complexos sistemas de inovação – vide propostas que surgiram desde o “triângulo de Sabato” (Sabato; Botana, 1968) até o modelo sistêmico da OCDE (OECD, 1999), as relações da sociedade contemporânea com a ciência – vide as visões da “ciência cidadã” de Allan Irwin (1995) e a de “transdisciplinaridade de coprodução” de Robert Frodeman (2013).

Em todas essas visões, universidades, instituições de pesquisa e academia, de modo geral, têm sido desafiadas a repensar suas estruturas, práticas e, especialmente, suas ofertas de formação e produção de conhecimento para a sociedade. Esses desafios têm revelado uma demanda por ciclos mais

curtos de inovação organizacional e, especialmente, por participação e coprodução da universidade com outros atores socioeconômicos.

Neste artigo apresentamos fatos e reflexões que evidenciam que as universidades representam um ator estratégico, cujas demandas contemporâneas exigem que a academia não só trabalhe para, mas especialmente com os demais atores socioeconômicos. Para analisar essa transformação do modelo linear da extensão para a não linearidade da coprodução transdisciplinar, apresentaremos, primeiro, uma visão sobre a sociedade digital em que se inserem atualmente as universidades.

Posteriormente apresentaremos nossa visão para a Educação Digital (ED), fenômeno de transformação digital da Universidade, que, quando referente aos processos de ensino e aprendizagem denominamos “ED Modo 1” e, quando incidente sobre a estruturas organizacionais de gestão e governança das universidades, denominamos “ED Modo 2”.

## **Sociedade, transformação e commons digitais**

### *De produtos pipeline a plataformas de serviços*

A partir de meados dos anos 1990, a velocidade e a abrangência das mudanças na sociedade contemporânea tornaram-se incomparáveis a qualquer outro período da humanidade. Esse processo teve início com o advento da internet e foi se ampliando pela introdução das tecnologias digitais e, mais recentemente, pelo aumento acentuado da oferta de conectividade, dispositivos móveis e tecnologias inteligentes.

Esse fenômeno foi notabilizado, primeiro, em 1965, pela visão de Gordon Moore, pelo que ficou conhecido como a “Lei de Moore”, e, quase duas décadas depois, por Buckminster Fuller e Kiyoshi Kuromiya, em seu livro “Caminho crítico”, de 1981, descrito como Curva da Duplicação do Conhecimento. Enquanto Moore indicou que a capacidade computacional dobrava a cada ano, desde a invenção do computador, Fuller e Kuromiya avaliaram que a mesma taxa valia para o conhecimento humano até 1900, porém, por século. Ao final da Segunda Guerra Mundial, o conhecimento já dobrava a cada 25 anos. E que, com essa taxa, nos anos atuais, o conhecimento dobraria, em média, a cada 12 meses. De fato, nesta terceira década do século 21, com a computação quântica, computação cognitiva e advento da IoT, estima-se que o volume de dados possa dobrar a cada 24 horas.

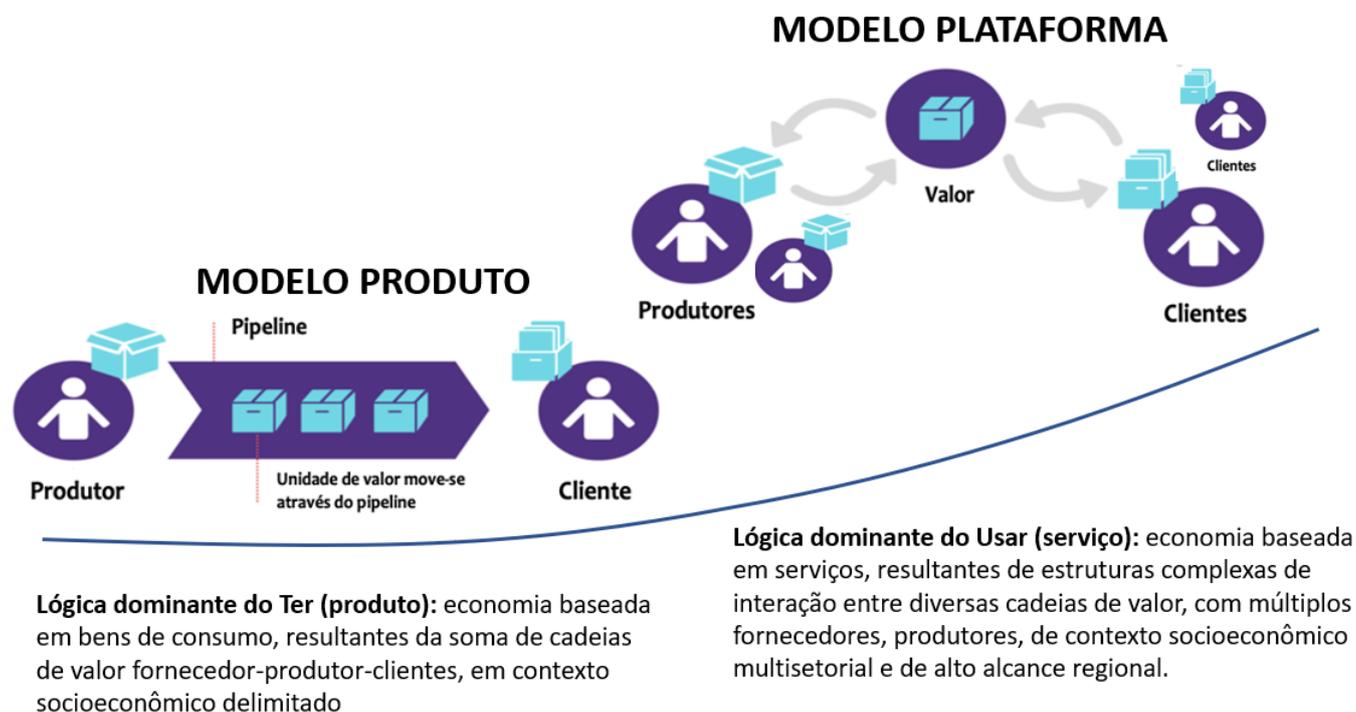
Para compreender a forma, velocidade e impactos que essa transformação vem causando a diferentes setores, pesquisadores do *Global Center for Digital Business Transformation* (GCDBT) mantém a pesquisa bianual *digital vortex*, realizada junto a 1.200 líderes empresariais de todos os continentes. Recentemente essa pesquisa de percepção indicou que 88% acreditam que a disrupção digital terá impacto em suas indústrias e, mesmo antes da pandemia, 75% das empresas já haviam estabelecido estratégias digitais (Yokoi, 2019).

O vórtice da pesquisa do GCDBT representa a velocidade e a ordem dos setores socioeconômicos afetados pela disrupção digital. Nessas duas primeiras décadas de século, a disrupção digital é percebida na rápida e contínua mudança de comportamentos nas pessoas e nas organizações. Praticamente em

todas as áreas, a conectividade digital trouxe a possibilidade de se trocar a linearidade pela transversalidade das relações.

Nas relações de consumo, por exemplo, a introdução das tecnologias digitais está transformando as cadeias de valor, historicamente baseadas no modelo de linha (*pipeline*) para soluções baseadas em plataforma, mudando lógicas dominantes, como ilustrado na imagem 1, a seguir.

**Imagem 1: Mudanças da cadeia de valor: de produto a plataformas**



**Fonte:** Adaptado de Dao (2016).

Como se verifica na imagem 1, uma das mais notáveis características da disrupção digital está na troca das lógicas de consumo dominante, do ter para usar. Viabilizada pela introdução de TIC, da inteligência artificial e pela massiva infraestrutura de comunicação, a mudança de relações entre produtores e beneficiários do valor gerado causou fenômenos como a desmaterialização (i.e., troca da aquisição pelo uso de bens) e desintermediação (i.e., redução de intermediários entre produtos e beneficiário).

Os impactos se dão nos processos, na lógica oferta-demanda e nas relações entre os diversos protagonistas da cadeia de valor. Embora sejam mais visíveis nos setores de serviços (ex.: Uber, Airbnb) e do comércio (ex.: Amazon), são viabilizados por novos recursos da indústria (ex.: inclusão de agentes autômatos, provimento de transações em escala) e têm potencial de se difundirem à totalidade dos setores de atividade humana, incluindo-se, naturalmente, o setor educacional.

A abrangência, velocidade e, especialmente, a mudança na lógica do consumo de propriedade de bens para usufruto de serviços estão entre os fatores que caracterizam a sociedade contemporânea como digital e o conjunto desses fenômenos de mudança como uma transformação.

### *O que é transformação digital*

A expressão “transformação digital” foi utilizada pela primeira vez há vinte anos, por Patel e McCarthy (2000), originalmente associada ao processo de digitalização. Sua primeira definição conceitual foi proposta em 2004, por Erik Stolterman e Anna Fors. Para esses autores, “a transformação digital pode ser entendida como as mudanças que a tecnologia digital causa ou influencia em todos os aspectos da vida humana” (Stolterman; Fors, 2004, p. 689).

Nos anos seguintes o espectro do conceito limitou-se mais ao setor empresarial, como se pode ver em definições como Westerman et al. (2011, p. 5) (para quem transformação digital é “o uso da tecnologia para melhorar radicalmente o desempenho ou o alcance das empresas”).

Desde então, muitos autores trataram da definição e conceitualização de transformação digital (Liu; Chen; Chou, 2011; Berman, 2012; Bharadwaj et al., 2013; Fitzgerald et al., 2013; Luna-Reyes; Gil-Garcia, 2014; Henriette; Feki; Boughzala, 2015; Matt; Hess; Benlian, 2015; Westerman, 2016; Hess et al., 2016; Horlach et al., 2017; Karagiannaki; Vergados; Fouskas, 2017; Liere-Netheler; Packmohr; Vogelsang, 2018; Mergel; Edelman; Haug, 2019).

Ainda sem uma definição de consenso, a noção de transformação digital ficou cada vez mais de acordo com o que Stolterman e Anna Fors propuseram, pois passou a ser compreendida como um fenômeno que, embora seja viabilizado por tecnologia, não é de natureza exclusivamente tecnológica.

Para o setor público, a transformação digital implica na redefinição de estruturas, processos de suporte e dos serviços ofertados pelas organizações governamentais na sua relação com a sociedade, sob nova perspectiva de criação de valor.

### *Dimensões da transformação digital*

Para todas as organizações, em todos os setores da atividade humana (e, obviamente, também do setor educacional), a transformação digital convida (instiga) suas lideranças a repensar sua visão, seu posicionamento, suas operações e todas as relações os diversos *stakeholders* de suas cadeias de geração de valor (Henriette; Feki; Boughzala, 2015).

Para tal, a literatura oferece diferentes noções sobre a transformação digital, que podem ser estruturadas em três dimensões:

- 1) **Tecnológica:** visão baseada na aplicação de novas tecnologias digitais, como mídias sociais, dispositivos móveis, análises ou dispositivos incorporados (Horlach et al., 2017; Liere-Netheler; Packmohr; Vogelsang, 2018; Westerman et al., 2011);
- 2) **Organizacional:** visão baseada na mudança de processos organizacionais ou na criação de novos modelos de negócios (Berman, 2012; Bharadwaj et al., 2013; Hess et al., 2016; Liu; Chen; Chou, 2011; Fitzgerald et al., 2013; Matt; Hess; Benlian, 2015; Westerman, 2016).
- 3) **Social:** visão baseada no impacto da disrupção em todos os aspectos da vida humana, como, por exemplo, para uma empresa, em como melhorar a experiência do cliente (Reis et al., 2018);

Henriette; Feki; Boughzala, 2015; Karagiannaki; Vergados; Fouskas, 2017; Luna-Reyes; Gil-Garcia, 2014; Mergel; Edelman; Haug, 2019).

### Estratégias organizacionais para a transformação digital

Independentemente do foco ou setor, ao buscar a transformação digital uma organização deverá passar por mudanças estruturais em sua estratégia, liderança e cultura organizacional. Segundo Schwertner (2017), esses fatores e impactos podem ser agrupados em três níveis diferentes, conforme ilustrado na imagem 2.

**Imagem 2: Dimensões organizacionais de transformação digital**



**Fonte:** Os autores, com base em Schwertner (2017).

Como mostra Schwertner (2017), a transformação digital oferece às organizações desafios e oportunidades em seus níveis operativos, táticos, estratégicos e à sua própria identidade. Para isso, muito mais do que uma capacidade de inovar produto ou processo organizacional, a transformação digital deve ser uma competência essencial da organização, de natureza singular e transversal, abrangente a todos os segmentos, atores, mecanismos e interfaces de seu ecossistema gerador de valor.

Para as universidades, os níveis de impacto e de abordagens organizacionais ilustrados na imagem 2 representam diferentes ênfases em sua estratégia de transformação digital. Como veremos adiante, essas escolhas são um dos fatores diferenciais entre os modos 1 e 2 de ED.

### Princípios da inclusão social, equidade e empregabilidade

Independentemente do enfoque e da estratégia que uma universidade adote em seu modelo de educação digital, o projeto não é unicamente tecnológico e exclusivo à eficácia imediata. Especialmente para essas instituições, deve-se incluir a análise crítica do impacto da transformação digital e o risco de exclusão social e descumprimento de compromisso com o desenvolvimento sustentável.

Esse risco, contudo, não é uma novidade e tampouco localizado. Se, de um lado, os avanços na tecnologia e sua adoção acentuada e crescente são uma realidade para organizações e, especialmente, para os países desenvolvidos, permanece uma questão crucial saber se isso ocorrerá de forma virtuosa, equitativa e com senso de bem comum ou se, ao contrário, aumentará as distâncias entre pobres e ricos.

Em meados dos anos 1990, a expressão *digital divide* surgiu nos Estados Unidos como referência às inequidades sociais que já começavam a ser percebidas pelo uso dos computadores e seu aumento de escala após a internet (Kerras et al., 2020).

Até o final do século 20, a exclusão social (sem terras, sem tetos e sem empregos) será muito mais drástica, especialmente incidente às pessoas sem conhecimentos, excluídas da sociedade digital que só não oferece oportunidades como substitui a expressão mão-de-obra pelo termo máquinas-de-obra, até mesmo em níveis de tomada de decisão.

Mas a inequidade não está unicamente no lado humano. Mesmo as organizações que empregam e o perfil socioeconômico das sociedades deverão ser profundamente afetados pela transformação digital. Além de compreenderem que essa se trata de uma competência essencial, as organizações necessitam de investimentos e de ambientes favoráveis ao atendimento dos desafios da sociedade digital.

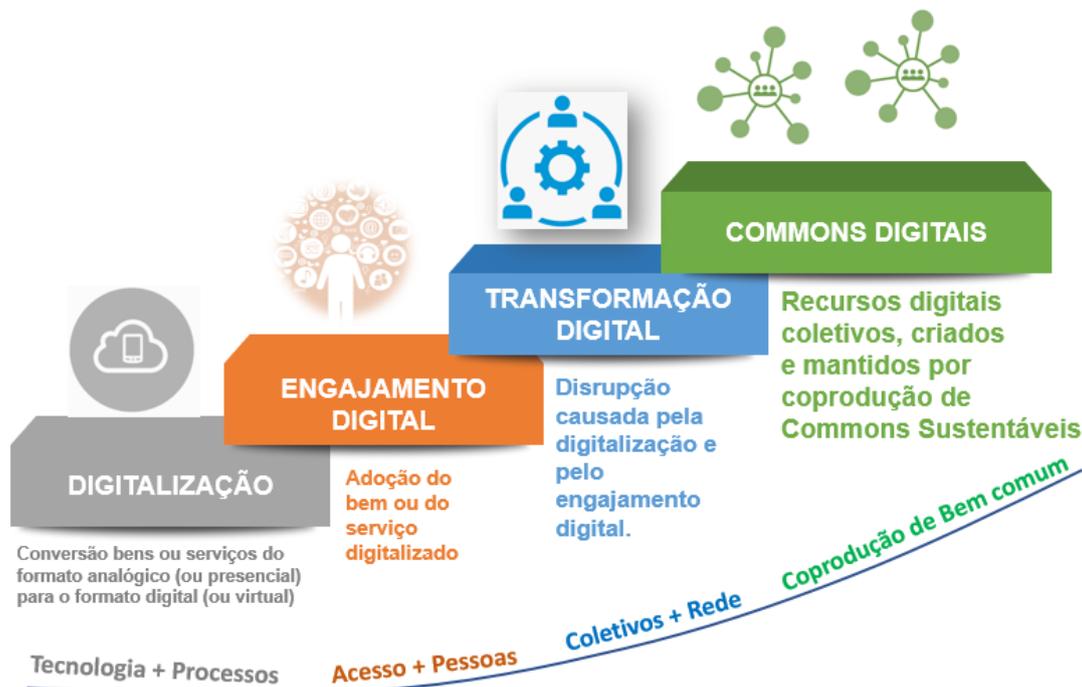
Nesse sentido, revisitamos, a seguir, conceitos estruturantes à transformação digital e uma trajetória que os coloca em perspectiva e possibilidade de oferta evolutiva de valores e equidade.

### *Da transformação à equidade digital*

Em recente revisão sistemática da literatura, Mahraz, Benabbou e Berrado (2019) indicam que, para uma melhor compreensão sobre a disrupção digital atual, deve-se definir e diferenciar os termos “digitalização”, “engajamento digital” e “transformação digital”. O uso desses termos tem causado ambiguidades, pois diversos autores os tratam de forma intercambiável.

Em nossas pesquisas, além de diferenciar o trinômio de construtos abordado por Mahraz, Benabbou e Berrado (2019), acrescentamos os aprendizados e visões dos trabalhos premiados de Elinor Ostrom (1990) sobre *Commons* e de seus estudos com Charlotte Hess sobre conhecimento e Commons (Hess; Ostrom, 2007). O resultado é a diferenciação dos conceitos de digitalização, engajamento e transformação digital, acrescida da visão de princípios, valores e diretrizes que levam à sustentabilidade e à apropriação coletiva de resultados, como ilustrado na imagem 3.

Imagem 3: Estágios da transformação à sociedade sustentável



Fonte: Dados da pesquisa.

Os conceitos representados na imagem 3 têm as seguintes definições de estágios crescentes de agregação de valor:

- 1) **Digitalização**: processo de conversão de produtos (bens e serviços) do formato analógico (ou presencial) para o formato digital (ou virtual), incluindo as mudanças resultantes (ex.: *workflows*, comunicação ou unidades interligadas), viabilizada por novas tecnologias da informação, comunicação e inteligência aplicada;
- 2) **Engajamento digital**: trata-se da adoção do bem ou do serviço digitalizado. Serve tanto a organizações como a pessoas e se aplica a contextos abrangentes, pois inclui desde a adoção de mídias sociais ao uso de tecnologias digitais para automatizar e otimizar processos ou atividades;
- 3) **Transformação digital**: fenômeno de disrupção, com mudança estrutural nos meios de produção e serviços, causado pela digitalização e pelo engajamento digitais, de impactos tecnológicos, econômicos, culturais, sociais e ambientais sobre indivíduos, organizações e regiões;
- 4) **Commons digitais**: recursos digitais coletivos, criados e mantidos sob princípios de coprodução de *Commons* sustentáveis (Ostrom, 1990).

A trajetória evolutiva nos conceitos representados na imagem 3 indica estágios que organizações e coletivos podem passar quando engajados em projetos de transformação digital. No princípio do ciclo estão as mudanças de natureza tecnológica e de processos, seguidas do engajamento de produtores, beneficiários e demais *stakeholders*. Já este primeiro passo tem sido um desafio em diferentes áreas,

com diversos fatores causadores do não engajamento, especialmente aqueles relacionados a fatores humanos.

No estágio seguinte, quando o engajamento é bem-sucedido, passa-se à escala, à formação de coletivos de diferentes tipos de stakeholders. Note-se que isso pode ocorrer sem que a causa (i.e., o propósito) dos coletivos seja virtuosa, ou mesmo sustentável. Um exemplo está na propagação de *fake news*, que rapidamente sobe aos estágios do engajamento e propagação, porém não gera espaços sustentáveis de coprodução de bem comum.

Para que isso ocorra, conforme descoberto nos estudos de Elinor Ostrom, os *stakeholders* devem dispor não só de recursos e competências, mas também dos seguintes princípios: (1) delimitação do *Commons*; (2) contextualização local; (3) participação e direito de escolha (na definição de seu regramento); (4) monitoramento; (5) punições (e recompensas); (6) mecanismos acessíveis de resolução de conflitos; (7) autonomia em relação a externalidades; e (8) alinhamento institucional (governança multinível) (Pacheco, 2016).

### *Coprodução de Commons Digitais*

Além de descobrir e caracterizar os princípios comuns em *commons* sustentáveis, após estudar centenas de casos, Elinor Ostrom também introduziu o conceito de coprodução como sendo “processo pelo qual insumos usados para fornecer um bem ou serviço contam com a contribuição de indivíduos que não estão na mesma organização” (Ostrom, 1996, p. 1073).

A característica mais importante está na participação tanto do ofertante (produtor) como do usuário (consumidor) do bem ou serviço, no compartilhamento de responsabilidades pelos serviços públicos, pois, quando os resultados coproduzidos são legalmente de propriedade de diversas entidades, a sinergia pode ocorrer, pois cada um tem algo que o outro precisa (Ostrom, 1996).

Em uma rede de coprodução de *commons*, *Commons Digital* é um recurso baseado em conhecimento, disponível em plataformas de tecnologia de informação e comunicação (portanto, digital), compartilhado por coletivos (portanto, *commons*) e integrado em uma cadeia de valor (portanto, ativo intangível) (Pacheco, 2016).

Esta definição caracteriza plataformas digitais como potenciais *commons*, às quais se aplicam visões de pesquisa multi, inter e transdisciplinar, dado que, conforme destacado por Hess e Ostrom: um “commons não é valorativo – sua saída pode ser boa ou ruim, sustentável ou não” (Hess; Ostrom, 2007, p. 14).

O conceito de *Commons Digitais* é, portanto, multidimensional com potencial de aplicação multisetorial e de proveito de múltiplos atores em ecossistemas socioeconômicos e de inovação. Permite analisar o grau com que plataformas digitais atendem a princípios de sustentabilidade e de propriedade coletiva, independentemente de serem plataformas empresariais, governamentais, educacionais ou sociais.

Para atores acadêmicos institucionais ligados à Educação Superior, *commons* digitais têm sido ativos educacionais (ex.: plataformas de educação à distância, *Massive Open Oline Course* – MOOCs),

científicos (ex.: portais e infraestruturas de dados abertos) e tecnológicos (ex.: plataformas de *software* livre).

Esses exemplos ilustram como projetos e iniciativas da academia já alcançaram todos os estágios da sociedade digital previstos na imagem 3. Contudo, quando o tema é a transformação digital, conforme veremos nas seções a seguir, ainda há um amplo caminho de desafios e oportunidades organizacionais e pedagógicas para os setores de educação e pesquisa.

### **Educação Digital Modo 1: TD do ensino e da aprendizagem**

A educação (assim como a ciência) possui duplo papel na sociedade digital. De um lado, a educação é potencializadora e, de outro, impactada (potencialmente beneficiada) pela transformação digital.

Para diferenciar a expressão “educação digital”, nestes dois planos, denominamos “Educação Digital Modo 1” àquela que procura atender a demandada pela sociedade digital por novos modelos de ensino e aprendizagem, e “Educação Digital Modo 2” às iniciativas de transformação digital da própria organização de ensino.

No Modo 1, o termo educação digital refere-se à aplicação de metodologias, métodos, técnicas e tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem. Nesse plano, educação digital ocorre em todas as áreas, domínios e formas de ensino e aprendizagem, tanto na educação formal como profissional e efetivada de modo presencial, híbrido ou à distância.

#### *Os 5 estágios da educação da sociedade industrial para a sociedade digital*

Dois anos antes do surgimento dos computadores pessoais, em 1979, Daniel Bell utilizou a expressão “sociedade da informação” para descrever o processo de mudança da sociedade de consumo de aquisição de produtos industrializados para utilização de serviços, tornando a informação uma das principais *comodities* (Bell, 1979).

Duas décadas antes, Peter Drucker já havia usado o termo “sociedade do conhecimento” para alertar para o mesmo processo de disrupção sobre os fundamentos da sociedade, segundo o qual a capacidade de conhecimento (e não apenas de TIC) diferenciaria os processos socioeconômicos nas décadas vindouras, com efeitos sobre as relações globais no mundo (Drucker, 1969).

Independentemente da visão ou denominação, tanto para Bell como para Drucker, a educação exerceria papel fundamental na diferenciação das economias nas décadas vindouras. Isso decorre da gama de novas competências exigidas para o exercício do trabalho baseado em conhecimento e das demandas por novas estratégias de aprendizagem decorrentes (Anderson, 2008).

A transformação digital traz, portanto, uma pressão sobre a missão principal das organizações de ensino. Nesse contexto, educação digital é entendida como educação na era digital, referindo-se a todas as nuances de significado do conceito de educação (Gond; Gupta, 2017).

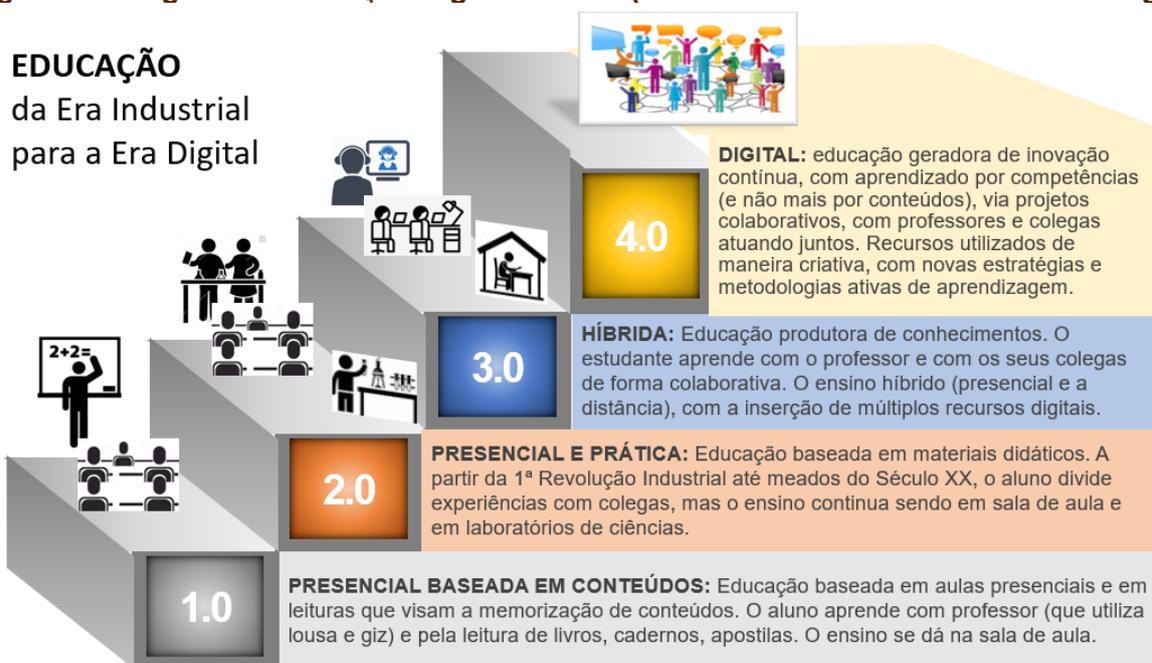
Isso decorre da dependência que as cadeias de valor geradas em qualquer fluxo dados-informação-conhecimento têm da existência de capital humano capacitado. Nessa perspectiva,

aprendizagem é um processo cognitivo que nos permite transformar dados e informações em conhecimento (e, agregando experiências e aprendizagem, em sabedoria).

Nessa visão, o acesso à informação propiciado pela sociedade digital, combinado com sistemas educacionais eficientes, pode propiciar aos indivíduos traçar trajetórias profissionais não mais como mão-de-obra em atividades de natureza operacional, mas sim como “cérebro-de-obra” (ou, na visão de Drucker, “trabalhador do conhecimento”), ou seja, agentes criativos, críticos, de visão sistêmica, com habilidades computacionais, comportamento empreendedor e inovador, quer seja como empregado ou como empregador na sociedade digital.

Para a Educação Digital Modo 1, essas habilidades e capacidades são a gênese da pressão por mudanças no sistema educacional. Contudo, como se pode verificar na representação de cronologia da imagem 4, não é a primeira vez que novas tecnologias trazem novos estágios evolutivos para os processos de ensino e aprendizagem.

**Imagem 4: Estágios da Educação Digital Modo 1 (ED como demanda da Sociedade Digital)**



**Fonte:** Dados da pesquisa.

Como se pode verificar na imagem 4, quando se refere à missão das organizações educacionais, a Educação Digital (Modo 1) é o quarto estágio de fases evolutivas dos processos, tecnologias e métodos de ensino e aprendizagem. As diferentes fases históricas da educação (caracterizadas por versões na imagem 4) representam os períodos de relação e uso de tecnologias educacionais, métodos e paradigmas de aprendizagem. Em síntese, a imagem representa a mudança do modelo baseado na sociedade industrial, de educação padronizada, baseada em conteúdo (e com expectativa futura de aplicação prática) para o momento contemporâneo da demanda por uma aprendizagem decorrente da aquisição contínua de competências (i.e., aprendizado e desenvolvimento de conhecimento, habilidades, atitudes e interesses/comportamento).

Na próxima seção tratamos de fatores que têm pressionado os sistemas educacionais por novas competências, tanto no que as organizações ofertam quanto ao que devem adquirir para atender essas demandas.

### *Letramento digital e competência digital nas universidades*

Em 2005, a OECD publicou um documento com um importante alerta para os sistemas educacionais: em um mundo cada vez mais interconectado, “o desenvolvimento sustentável e a coesão social dependem criticamente das competências de toda a população – competências sendo compreendidas como conhecimentos, habilidades, atitudes e valores” (OECD, 2005, p. 4).

Entre essas novas competências, as duas primeiras décadas do século 21 incluem dois conceitos: letramento digital e competência digital. Referem-se às competências que os estudantes devem adquirir para atuar na sociedade digital contemporânea (Ilomäki et al., 2016) e têm sido cada vez mais presentes em documentos de políticas públicas e em discussões acadêmicas.

É usual tratar letramento e competência digitais como sinônimos, embora as expressões tenham origens e significados distintos (Iordache; Marien; Baelden, 2017). Por vezes, os termos são usados como uma relação insumo-resultado. É o caso do documento da UE sobre as competências-chave para todos os cidadãos (European Commission, 2006). Para a UE,

competência digital envolve o uso confiante e crítico de tecnologias digitais para trabalho, lazer e comunicação. É sustentado por habilidades básicas em TIC: o uso de computadores para recuperar, avaliar, armazenar, produzir, apresentar e trocar informações e para se comunicar e participar em redes colaborativas através da Internet (European Commission, 2006, p. 16).

Em 2013, com essa visão de que a competência digital é sustentada pela alfabetização digital, a Comissão Europeia publicou um *framework* de Competências Digitais (DIGCOMP), baseado em cinco áreas e 21 competências, que incluem a noção de letramento digital (Ferrari, 2013).

Um pouco antes, sem definir os conceitos de letramento e competência digitais, a UNESCO já publicara um documento com uma política padrão de competência em TIC, com foco na formação de professores e na alfabetização digital (UNESCO, 2008).

Em pouco tempo, esses movimentos começaram a ser refletidos em políticas públicas nacionais para a educação. Foi o caso da Suécia, que, em 2017, por meio de seu Ministério da Educação, definiu uma política nacional de competências digitais, considerando-as fundamentais na estratégia sueca de digitalização da educação. O objetivo geral dessa estratégia é fornecer aos estudantes suecos a oportunidade de desenvolver a capacidade de usar e criar com tecnologia digital e de compreender como a digitalização afeta o indivíduo e a sociedade.

Para isso, a política educacional sueca foca-se em três áreas: (i) competência digital para todos no sistema escolar – incluindo docentes capazes de escolher e usar ferramentas digitais adequadas; (ii) igualdade de acesso e (iii) uso, pesquisa e avaliação das possibilidades de digitalização – incluindo

oportunizar o desenvolvimento da competência digital conjugando ambientes escolar e capacitação no local de trabalho.

Como se pode verificar, tanto as publicações de organizações multilaterais como políticas educacionais contemporâneas têm incluído a educação digital entre os fatores mais relevantes para as políticas públicas comprometidas com o desenvolvimento sustentável. Contudo, a atual diversidade de noções para as expressões letramento e competências digitais pode dificultar sua referência em políticas públicas adaptadas e contextualizadas nacional e regionalmente. Nas próximas seções tratamos, então, de diferenciar e significar mais precisamente estes dois fatores essenciais às competências demandadas pela sociedade digital.

### Letramento digital

Na literatura, a diversidade de definições para o termo letramento digital origina-se das diferentes perspectivas com que são realizadas as pesquisas. Incluem-se desde descrições concretas de práticas de Educação Superior até abordagens mais normativas de como os professores devem usar tecnologias digitais nas suas práticas de ensino nas universidades (Lea, 2013). As abordagens de pesquisas têm basicamente três perspectivas:

- a) **Operacional:** orientada para as habilidades do know-how que se origina da definição inicial do conceito (Gilster, 1997);
- b) **Plural:** apresentada pela “*New Literacy Studies – NLS*”, que enfatiza a natureza não genérica e multiplamente situada do conceito;
- c) **Crítica:** que define letramento digital como uma abordagem reflexiva “interrogando o mundo” (Hilton, 2013);
- d) **Institucional:** letramento digital definido como uma política pública, como na União Europeia e na OCDE, que percebem o letramento digital como capacidades do indivíduo para viver, aprender e trabalhar em uma sociedade digital.

Como alertado pelo último relatório da Horizon 2020 (2014), ainda permanece a falta de consenso sobre o que compreende o letramento digital, o que dificulta sua percepção e efetivação. O espectro de significados vai do “*know-how*” técnico às habilidades cognitivas demandadas na sociedade digital, incluindo práticas sociais e engajamento proativo com o conteúdo digital. Essa amplitude faz com que o conceito de letramento digital ainda seja mal definido e mal compreendido (Coldwell-Neilson, 2017).

### Competência digital

Em 2006 o conceito de competência digital passou a ser conhecido e reconhecido mundialmente com a publicação da União Europeia sobre as competências digitais essenciais para a aprendizagem ao longo da vida (European Commission, 2006) e sobre as capacidades e oportunidades de usar a informação digital para diferentes fins na vida (Ferrari, 2012).

Um pouco depois, Calvani et al. (2009) realizaram revisão de literatura sobre os modelos e instrumentos de avaliação da competência digital na escola, em que indicaram haver uma ampla gama de definições para competência digital, desde as capacidades de professores utilizarem técnicas e tecnologias digitais aos conhecimentos que estudantes devem adquirir e praticar na sociedade digital contemporânea.

Segundo Krumsvik (2014), o conceito de competência digital passou a se alinhar a contextos específicos da Educação Superior, como a capacitação de professores e de estudantes em competência digital, até uma expansão do mesmo para outras áreas e para diferentes contextos profissionais.

Como indicam Nouri et al. (2020), o termo passou a se referir a habilidades avançadas para criar conteúdo, colaborar e inovar e, de forma mais específica, todas as habilidades associadas à resolução criativa de problemas.

### Competência e letramento digitais e aprendizagem

Com o tempo, tanto a expressão letramento digital como o conceito de competência digital mudaram de um foco exclusivamente operacional e técnico no uso da tecnologia digital para perspectivas cognitivas, críticas e responsáveis, orientadas para o conhecimento.

Embora o conceito de “letramento digital” tenha sido usado em pesquisas há mais tempo do que o conceito de “competência digital”, por serem ambas originárias de documentos de instituições multilaterais, como União Europeia, OCDE e, mais recentemente, do Fórum Econômico Mundial, possuem legitimidade internacional e demandam pesquisas de natureza acadêmica mais aprofundadas.

Entre essas, dado o papel das relações e da conectividade na sociedade digital, destacam-se as pesquisas de visão baseada na epistemologia conexcionista (Siemens, 2006), com três dimensões de análise:

- **Crítica:** para prover análises e perspectivas críticas sobre os dois conceitos;
- **Epistêmica:** para prover definições e taxonomia que reduza o uso de senso comum dos termos, para aplicação efetiva na Educação Superior;
- **Evolutiva:** para prover multi e interdisciplinaridade, incluindo os conceitos de letramento e competência digitais nos diferentes campos de pesquisa sobre desenvolvimento de competências.

Diferentemente das epistemologias cognitivista e construtivista, a visão conexcionista dá ênfase aos desafios do fluxo do conhecimento organizacional (Venzin; Krogh; Ross, 1998). Para a epistemologia cognitivista, as representações conexcionistas de ambiente ajudam a compreender contexto e oportunidades de agentes de conhecimento (Schreiber et al., 2000).

Na sociedade digital, a abstração dos fluxos de informação e conhecimento é percebida como redes de interações interpessoais e interagentes, e não exclusivamente por indivíduos. Nesta visão, organizações são entendidas como redes de interações, gerenciadas pela comunicação, com análise sistêmica sobre objeto abrangente, que vai para além do indivíduo. São enfatizadas tanto as interações

entre pessoas, como delas com artefatos e com agentes não humanos de conhecimento. Nesse sentido, competências são visíveis/criadas nas interações entre os indivíduos, agentes e artefatos da rede.

Trata-se de uma perspectiva aderente aos pressupostos da cognição situada, desenvolvida a partir das pesquisas de Hutchins (1994) e Suchman (2007). Nessa abordagem, o objetivo é conhecer, compreender e explicar os fundamentos do comportamento humano no desenvolvimento de uma ação, conforme proposto por Leontiev (1978).

Em síntese, as visões conexionista, cognitivista e a abordagem da cognição situada são exemplos de referenciais para futuras pesquisas sobre letramento e competências digitais. Quando percebidas como processo, esses fatores podem ser analisados ainda nos diferentes estágios/processos da aprendizagem.

Para Siemens (2006), a aquisição de competência é baseada em quatro domínios de aprendizagem: cognitivo (saber), sensório-motor (saber-fazer), afetivo (saber-ser) e intuitivo (saber-pensar). A aquisição do saber será possível por intermédio de processos tecnológicos remotos, via ambientes virtuais de aprendizagem.

Nessa perspectiva, letramento e competências digitais relacionam-se à aprendizagem intermediada e voltada às tecnologias digitais. A aquisição do saber-fazer é apoiada por tecnologias digitais (ex.: comunidades virtuais de prática, laboratórios remotos e virtuais, simuladores, *gamification*, jogos virtuais), mas preferencialmente realizada de forma presencial, tipo *hands-on*, mão na massa, aprender-fazendo na prática, interagindo com outros colegas. A aquisição do saber-ser é viabilizada por vivências, experiências, discussões em grupo, sobretudo nas interações de coprodução, nas conexões e nos relacionamentos pessoais. Finalmente, a aquisição do saber-pensar é viabilizada por aprendizagem baseada em resolução de problemas, baseada em projetos e baseada em desafios.

As pesquisas sobre letramento e competências digitais também deverão se posicionar nas relações com estudos de aprendizagem, comportamento e cultura, dado que a sociedade digital impacta crenças, valores, atitudes, que acabam se transformando em comportamentos, coletivos e individuais (Schein, 2009).

### Agentes artificiais

Os estudos sobre aprendizagem não se restringem às capacidades humanas. Um dos fatores mais característicos desta terceira década do século 21 tem sido a inclusão da inteligência artificial em praticamente todos os serviços de informação da sociedade digital. Além da disponibilidade de dados e aumento do poder de processamento computacional, isso também se deu devido às evoluções da aprendizagem de máquina (*machine learning*), método de análise de dados que dota as máquinas da capacidade de aprendizado via experiência e de encontrar informações ocultas, sem que tenham sido pré-programadas. Também cresce de importância o método da aprendizagem profunda (*deep learning*), subcampo da aprendizagem de máquina que usa redes neurais artificiais – algoritmos computacionais que emulam processos cerebrais – que amplia a capacidade de aprendizagem das máquinas.

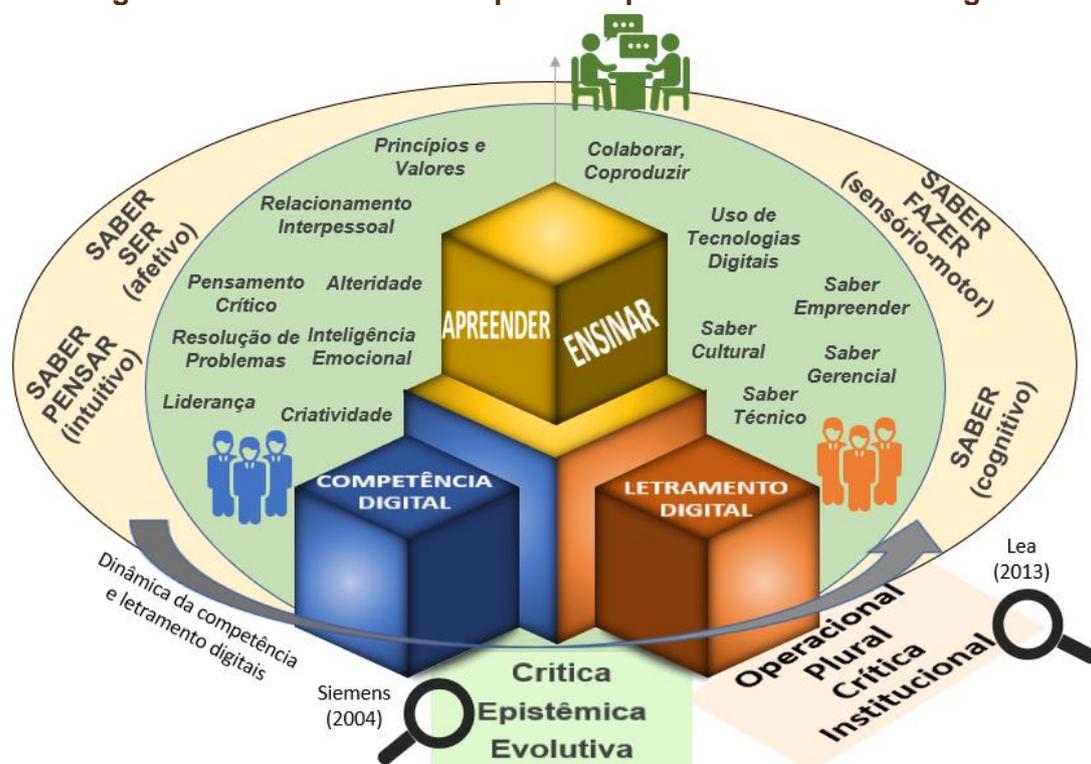
Conforme Piaget (1979), há duas formas de aprendizagem, por assimilação e por acomodação. No final do século passado, as máquinas já tinham adquirido a capacidade de aprendizagem por assimilação, aprendizagem de nível básico, como reconhecimento de padrões, e uso de regras de produção (se – então). Com os desenvolvimentos recentes, a capacidade de aprendizagem das máquinas tem incluído o modo da acomodação, baseada em redes semânticas neurais, que podem ser profundas e específicas, de acordo com a taxonomia e a ontologia de domínio em que forem aplicadas.

Na sociedade digital, entre as competências com tecnologias digitais inclui-se a demanda por identificar, utilizar e interagir com agentes artificiais, tanto para quem ensina (que deve saber e se valer de ferramentas como os portais e serviços de pergunta-resposta) como de quem aprende (que deve diferenciar a interação com o agente artificial no aprendizado da “terceirização” da tarefa que o faz aprender).

### Quadro-referência para letramento e competências digitais

Competências e letramento digitais são temas recém-entrantes na agenda de pesquisas das áreas de educação e gestão educacional. Na imagem 5, apresentamos uma síntese do que parte da literatura permite deduzir sobre as dimensões de análise e sobre as competências esperadas como resultantes dos processos de ensino e aprendizagem na sociedade digital.

**Imagem 5: Visão de referência para competência e letramento digitais**



Fonte: Dados da pesquisa.

Na imagem 5 apresentamos uma síntese de exemplos dos quatro saberes apontados por Siemens (2006) e as quatro dimensões de análise sobre as competências resultantes, conforme classificado por

Lea (2013). Como ilustrado, para que se possa relacionar competência e letramento digital, a imagem 5 deve ser vista em movimento, em todos os seus eixos, dado que tanto as dimensões de análise como as competências resultantes são afetadas e afetam as atividades de ensino e de aprendizagem.

### *Implicações das novas competências para a Educação Superior*

Como ilustrado na imagem 5, a dinamicidade da aprendizagem digital também ocorre entre os processos de aprendizagem e ensino, em que tanto docentes como discentes tornam-se, ambos, “aprendentes” e “ensinantes” se observadas, na plenitude, as competências exemplificadas no centro da imagem.

As competências exemplificadas na imagem 5 evidenciam o fato que os profissionais da sociedade digital devem ter, além do conhecimento técnico, habilidades cognitivo-relacionais para, de um lado, interagir com outros seres humanos e, de outro, devem utilizar tecnologias e agentes não humanos.

Como já previa Peter Drucker, trata-se de um profissional preparado para se comportar como um trabalhador do conhecimento, “cérebro-de-obra” e, adicionalmente, de comportamento ético, pensar criativo, crítico, sistêmico, computacional, empreendedor e inovador. E, como competência abrangente a todas essas, deve estar preparado para compartilhar conhecimento, que será o maior ativo desta terceira década do século 21.

Essas competências projetam-se em demandas por mudanças evolutivas e disruptivas nos paradigmas de aprendizagem do setor educacional. A principal mudança está na troca da visão de mundo da educação, que passa a ser “puxada” pelo aprendiz e, sobretudo, pela sociedade, ao invés de “empurrada” pela oferta de conteúdo, com uma série de implicações, como discutido a seguir.

### *Impacto no papel da universidade*

Em que pese estudos recentes indicarem que as universidades não serão as únicas provedoras de competências na sociedade digital, essas organizações deverão manter sua influência histórica, também na formação do cidadão do século 21. Contudo, seu ambiente, público-alvo e abrangência têm sido profundamente impactados pela transformação digital.

Em breve, a totalidade de estudantes, bem como a grande maioria dos professores, será de nativos digitais. Até 2030, a população será de, aproximadamente, 8,6 bilhões de pessoas e o mundo terá cerca de 800 bilhões de coisas conectadas por intermédio da internet das “coisas” (IoT). Isso muda significativamente a forma com que alunos e professores deverão utilizar tecnologias digitais nos processos educacionais.

O mercado de educação global é estimado em US\$ 4,6 trilhões (Sieber, 2017). Universidades não serão as únicas organizações preparando-se para elaborar e ofertar programas educacionais que atendam às novas demandas por competências do século 21.

Para que continuem influentes, as universidades deverão buscar a formação do profissional deste século, combinando formação em habilidades técnicas (*hard skills*) com o desenvolvimento de habilidades cognitivas e relacionais (*soft skills*), com titulados de perfil ético, empreendedor, inovador, responsável

com o próximo e com o meio ambiente, de fácil relacionamento e de alta capacidade de liderança (apenas algumas dessas competências estão ilustradas na imagem 5).

Tanto as estruturas como as lógicas históricas de formação universitária já estão sendo questionadas pelas demandas da sociedade digital. Para alcançar competências digitais, o cidadão deste século necessita de educação ubíqua, contínua, plenamente integrada com atividades extraclasse, com atividades práticas e vivências experienciais que lhe permitam saber-fazer. Além disso, associadas ao “saber ser”, as instituições devem prover aprendizagem para além de conhecimento técnico, o que inclui atividades culturais, desportivas e sociais. Cursos relevantes serão aqueles que oferecerão habilidades cognitivas, sensório-motoras aliadas ao conhecimento técnico para o pleno exercício profissional.

### Mudanças curriculares e pedagógicas

Para atender a essas novas expectativas no posicionamento das instituições universitárias e no portfólio que devem apresentar ao cidadão digital, essas organizações devem prover mudanças em suas estruturas organizacionais, particularmente suas estruturas curriculares.

As estruturas rígidas, baseadas em matrizes de conteúdos, com requisitos obrigatórios e iguais para todos os estudantes deverão dar lugar a modelos que permitam ao aprendente criar seu próprio portfólio e trajetória de aprendizagem (Sieber, 2017). Em decorrência, isso exige mudanças no método tradicional de ensino, na forma de disrupção da educação analógica para a educação digital, não apenas de dimensão tecnológica, mas também organizacional e social, em que o sucesso do processo de formação será medido pela demonstração real de competências adquiridas.

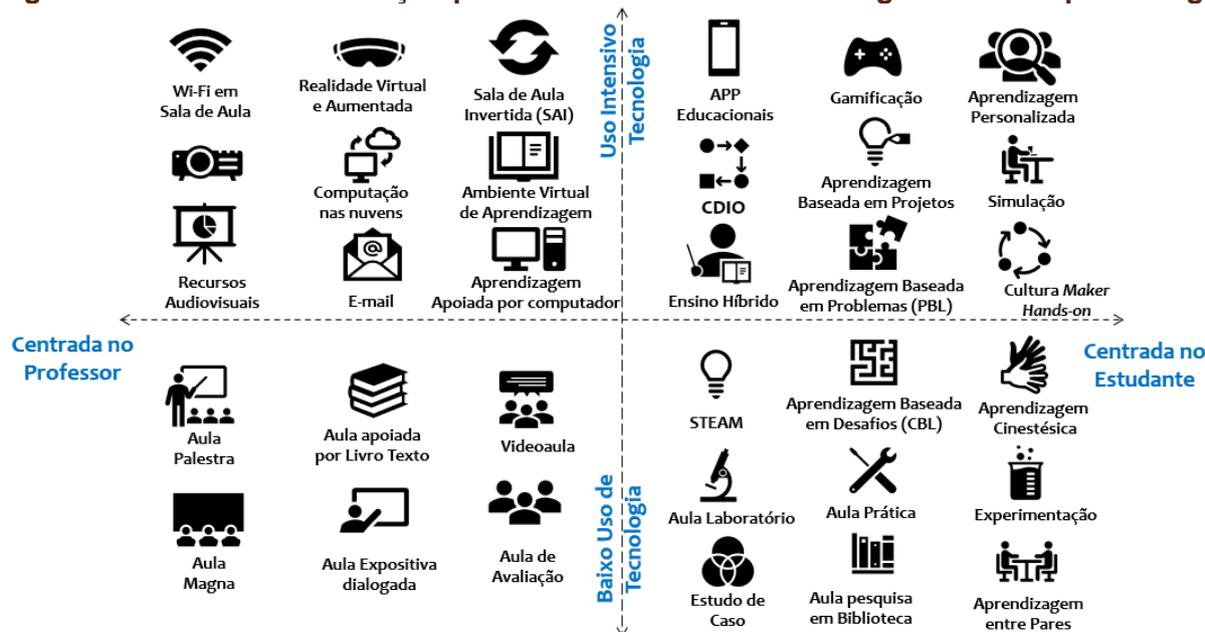
Entre as mudanças está a substituição do atual modelo de interação orientado do professor para o aluno para a posição invertida, do estudante para o professor. Para isso, os processos pedagógicos de ensino e aprendizagem deverão migrar de uma pedagogia tradicional passiva, focada no professor, para uma pedagogia digital, baseada em métodos e técnicas de aprendizagem ativa focada no estudante (e.g., salas de aulas invertidas, aprendizagem baseada em desafios, em projetos e em resolução de problemas).

Essas mudanças já vêm ocorrendo aos longos dos estágios das formas de ensino-aprendizagem representadas anteriormente na imagem 3, sendo mais visíveis na trajetória de formas de relação aluno-professor, como descrito a seguir.

### Mudanças no papel do professor e no uso da tecnologia

Uma segunda forma de compreender a diferença entre as versões de modelos de ensino e aprendizagem representadas na imagem 4 surge quando se observam as diferentes combinações de tecnologias e relações professor-estudante, como os quatro quadrantes apresentados na imagem 6.

**Imagem 6: Quadrantes da relação professor-estudante e tecnologias ensino-aprendizagem**



Fonte: Dados da pesquisa.

No quadrante inferior à esquerda da imagem 6 está o ensino centrado no professor (como fonte principal de conteúdo) e de baixo uso de tecnologias, cenário característico da Educação 1.0, representada na imagem 4. Também no quadrante inferior da imagem 6, à direita, representa-se a educação centrada no estudante, ainda com baixo uso de tecnologia, porém com aplicabilidade e experimentação de conhecimentos integrantes aos planos de ensino. Trata-se da Educação 2.0, como representado na imagem 4. O quadrante superior esquerdo da imagem 6 surge do emprego mais intensivo de tecnologia no ensino, porém, ainda com a visão do docente como fonte principal dos conteúdos, como indicado pelo estágio da Educação 3.0, representado na imagem 4. Finalmente, quando além de ser intensiva em tecnologia, a educação é centrada no estudante e nas suas experiências, como representado no quadrante superior à direita da imagem 6, surge a Educação 4.0, conforme a imagem 4.

Juntas, a imagem 4 e a imagem 6 representam estágios de mudanças nos modelos de ensino e aprendizagem, decorrentes na visão de método (i.e., se orientada do professor para o aluno, priorizando o ensino ou do aluno para suas competências, com apoio docente, priorizando o aprendizado) e do uso de tecnologias educacionais.

Nessa transição de modelos, além do tipo de visão e da intensidade do uso de tecnologia, há mais um fator cada vez mais central na sociedade digital virtuosa: as competências que geram qualidade de vida e melhores relações humanas. A sociedade digital contemporânea dos indivíduos a evolução espiritual, física, social e cultural, abrangentes e holísticas. Fatores como pensamento criativo, liderança inspiradora, empoderamento de equipes e prática de valores virtuosos surgem como facetas de diferenciação de profissionais verdadeiramente conectados e promotores de coprodução na sociedade digital. Esses atributos relacionam-se a indivíduos cientes do mundo contemporâneo e de sua capacidade em tirar conclusões para a configuração de sua vida digital (Spante et al., 2018).

Pode-se descrever, ainda, um quinto estágio, no patamar do alto da imagem 4, onde ensino e aprendizagem tornam-se ubíquos, plenamente difundidos, em que educação se torna compromisso de todos e para todos, como na visão da Sociedade 5.0, proposta pelo governo japonês (Fukuyama, 2018).

Embora as novas competências/letramento digitais e as modificações na relação entre professores, alunos, ambientes e tecnologias de ensino e aprendizagem sejam os fatores mais visíveis da educação digital, a transformação digital também tem implicações estruturais ao setor educacional na forma, lógica e governança das instituições de ensino. A esse segundo aspecto denominamos Educação Digital Modo 2, conforme descrito a seguir.

### Educação Digital Modo 2: TD da universidade

A exemplo do que ocorre com os conceitos de sociedade da informação e sociedade do conhecimento, a sociedade digital também posiciona a educação entre os setores afetos à disrupção digital (Yokoi, 2019). Como visto anteriormente, em todo setor socioeconômico a transformação digital implica em mudanças tecnológicas, organizacionais e sociais.

Se, de um lado, a sociedade digital demanda uma nova educação (aqui descrita como Educação Digital Modo 1), de outro, a transformação digital oferece às organizações do setor educacional uma gama de instrumentos e recursos para digitalização e otimização de processos administrativos, gerenciais, regulatórios e relacionais com seu ecossistema de atuação.

Em uma visão geral, as dimensões tecnológica, organizacional e social da transformação digital provocam mudanças em diversas dimensões de uma organização de ensino. Na imagem 7 estão ilustradas as dimensões com que a transformação digital afeta uma organização de ensino (i.e., ED Modo 2) e exemplos de seus efeitos e potencialidade na relação ensino-aprendizagem (i.e., ED Modo 1).

**Imagem 7: Dimensões da ED Modo 2 e relações com ED modo**



Fonte: Dados da pesquisa.

### *Posicionamento, identidade e cultura*

No primeiro plano da imagem 7 estão as mudanças que a transformação digital traz no lócus, na identidade e na cultura das organizações de ensino. O posicionamento refere-se à forma com que a organização de ensino se situa e interage com seu ecossistema e setor socioeconômico. A identidade diz respeito às respostas da organização para o que a distingue de outras, que lhe referenciam em seu sistema socioeconômico, que definem seus programas, políticas e rotinas e princípios que guiam a tomada de decisão de seus membros (Whetten; Mackey, 2002). Além desses aspectos, a cultura organizacional é aqui entendida como o padrão de referenciais e princípios, criados, desenvolvidos, repassados e aplicados por indivíduos, com resultados corretos na percepção de grupo sobre o que se deve fazer para alcançar eficiência, eficácia e efetividade (Alvesson, 2012; Schein, 1990).

Os principais elementos de mudança nesse plano estão associados às formas com que a organização de ensino identifica, absorve e prioriza a educação digital (ED Modo 1), bem como de que maneira gerencia a demanda, os riscos e os conflitos com a identidade e cultura implantada para a sociedade analógica e de tradição histórica (no caso das universidades, geralmente no modelo Hulboldtiano).

Entre os principais desafios está a percepção da educação digital como oportunidade, inclusive para redução de inequidades sociais, em contraponto ao argumento de que é causa unicamente de exclusão digital. Para tal, a fim de que as opções pela educação digital sejam institucionais, fundamentadas em bases científicas e visem resultados efetivos à sociedade para a qual a organização trabalha, a transformação digital encontrará dois planos de desafios. Na ED Modo 1, será rechaçada pela visão e métodos clássicos e históricos de ensino-aprendizagem. E, tanto na ED Modo 1 como na ED Modo 2, a transformação digital enfrentará oposição ideológica (mesmo de diferentes matizes políticos) da comunidade acadêmica sobre para quem, como ou mesmo por que ensinar.

Em relação à ED Modo 1, posicionamento, identidade e cultura guardam estreita relação com como a universidade identifica e se posiciona em relação ao letramento e competências digitais, como concebe e promove a multi, inter e transdisciplinaridade (representadas por “M-I-T-disciplinaridade”) e de que forma suas posições de identidade e cultura se refletem em ofertas que priorizam a aprendizagem ao ensino.

Uma vez identificados os delineamentos de posicionamento, identidade e cultura organizacional, a organização de ensino pode seguir para a modificação de seus processos organizacionais, conforme descrito a seguir.

### *Processos organizacionais*

Na ED Modo 1, as tecnologias ofertadas pela transformação digital oferecem novas possibilidades de dinâmica, de modelos pedagógicos e de apoio às relações professor-aluno, aluno-aluno, ou ainda, desses com atores externos.

Na ED Modo 2, a transformação digital desafia tanto o setor educacional como suas instituições a revisitarem seus processos, reverem seus marcos regulatórios, elaborados para a lógica do ensino

análogo *pipeline* e reelaborarem os fluxos de operação de sua organização, com base na visão de plataformas digitais.

Para compreender como a transformação digital se dá em processos nas organizações de ensino, tomemos um exemplo. Recentemente, com as demandas do isolamento social, as universidades foram obrigadas a buscar alternativas para manter suas atividades por meio de tecnologias online. Entre estas estão as sessões de defesa de trabalhos de conclusão. Na imagem 8, a seguir, estão representadas as etapas de atividades necessárias para viabilizar uma banca de defesa de trabalhos de conclusão de cursos de graduação ou pós-graduação.

**Imagem 8: Processo de organização de ensino, no modo tradicional (*pipeline*)**



Fonte: Dados da pesquisa.

O processo detalhado na imagem 8 é linear e multifásico, pois uma banca de TCC pode exigir até cinco estágios e envolver até seis atores (estudante que vai defender, secretaria do curso, orientador, coordenador do curso, examinadores e público), que se alternam em tarefas que vão desde a solicitação de defesa até os trâmites pós-defesa, necessários à titulação.

A análise de processo representada na imagem 8 foi realizada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGEGC/UFSC), como parte das atividades para realização das sessões de defesa online. O trabalho identificou a oportunidade de simplificação de etapas e, como demonstrado na imagem 9, levou à integração de sistemas à transformação digital do processo *pipeline* original, para um conjunto de eventos, nos quais atuam simultaneamente os atores descritos na imagem 8.

Imagem 9: Processo de defesas de TCC “transformado” (Modo ED 2)



Fonte: Dados da pesquisa.

Os elementos na imagem 9 ilustram os diferentes sistemas de informação que foram introduzidos após a revisão da lógica linear de processo do TCC. À esquerda da imagem 9 estão indicados os subprocessos que antecedem o ciclo de defesa, referentes à trajetória do estudante e, à direita, o subprocesso que se inicia assim que o mesmo estiver titulado (i.e., quando irá para a condição de egresso ou *alumni* – caso o curso tenha um sistema de acompanhamento/relacionamento).

Com essa transformação, o PPGEGC/UFSC pôde viabilizar a continuidade das defesas de mestrado e doutorado do Programa, mantendo-se respeito ao isolamento social, demandado pelas medidas tomadas no período da pandemia. Não se tratou de se fazer via sistemas online exatamente tudo o que se realizava presencialmente, mas sim de se rever o fluxo de procedimentos acadêmicos pré, durante e pós-defesa, à luz das possibilidades dos sistemas de informação. Como se pode ver na imagem 9, a viabilização se deu após a integração de uma série de diferentes sistemas.

### *Governança institucional*

Como ilustrado na imagem 7, a terceira dimensão com que a transformação digital desafia as organizações de ensino refere-se à governança, entendida aqui como um processo organizacional que direciona e configura a organização a construir relações tanto internas como externas, para que possa prover resultados para si e para todos os atores em seu ecossistema de atuação (Rachman et al., 2017).

No plano interno, a transformação digital desafia as organizações de ensino a reverem não somente seus processos tradicionais de operação, mas também a lógica tradicional de estruturação e oferta de cursos do setor educacional. No caso das instituições de Ensino Superior, isso inclui a revisão de posicionamento e gestão de seu ensino, bem como de sua pesquisa e extensão (essa cada vez mais desafiada a ocorrer na forma de coprodução com outros atores do ambiente socioeconômico da universidade).

No plano externo, as organizações de ensino podem encontrar obstáculos à sua transformação digital. Entre esses estão as leis, normativas e regulamentos historicamente moldados à lógica da educação da sociedade industrial e, especialmente no caso de países em desenvolvimento, os contextos socioeconômicos desfavoráveis à existência de condições para a educação digital equitativa (ex.: qualidade e acesso às telecomunicações).

Quando as relações de governança com outros atores se dão em relação direta ao ensino, à pesquisa ou à extensão, tem-se o próximo plano de mudanças organizacionais que é provocado pela transformação digital, conforme ilustrado na imagem 7: o da coprodução dentro e fora da organização de ensino, como descrito a seguir.

### *Coprodução intra e interinstitucional*

Uma das principais oportunidades e, também, demandas da transformação digital, em todos os setores socioeconômicos, está na pressão exercida sobre o capital relacional das organizações.

No plano interno, a coprodução pode se dar pela revisão das estruturas disciplinares e departamentais das instituições de ensino, como o incentivo à mobilidade de docentes entre diferentes unidades da organização (na ED Modo 2). Pode ocorrer, também, pela oferta de cursos e outras instâncias de aprendizagem e produção de conhecimento, de natureza multi ou interdisciplinar (ED Modo 1).

No plano externo, para atender as demandas por competências da sociedade digital, espera-se das organizações de ensino a disposição e a proatividade para coproduzir e/ou relacionar-se proficuamente com múltiplos stakeholders em seu ecossistema de geração de valor.

Para tal, deve haver uma mudança disruptiva na perspectiva socioinstitucional vigente, de instituição focada para dentro, que prioriza eficiência e eficácia organizacional, para uma instituição focada na sociedade, na perspectiva da efetividade e da relevância organizacional.

Diferentemente da visão clássica dos processos de extensão universitária, a educação digital requer da universidade uma atuação com e não apenas para a sociedade. Essa visão está alinhada com a noção contemporânea de conhecimento transdisciplinar (Frodeman, 2013), para a qual a literatura já apresenta uma diversidade de modelos que permitem à universidade e à sua comunidade acadêmica trabalhar em coprodução com a sociedade (Bammer, 2020).

A transdisciplinaridade de coprodução também guarda relação com a chamada ciência cidadã (Irwin, 1995) e, na relação como a ED Modo 1, sua inclusão, na forma de projetos transdisciplinares, oportuniza estudantes e docentes a trabalharem em ambientes transculturais, um dos requisitos para a formação do cidadão do século 21.

Um exemplo dos impactos da ED Modo 2 na produção de conhecimento está no adágio “publicar ou perecer”. A expressão surgiu nos anos 1930, porém é mais comumente associada ao geneticista da Universidade de Columbia, Kimball C. Atwood, no final dos anos 1940. Refere-se à pressão sobre acadêmicos para que ou publiquem continuamente em periódicos científicos ou coloquem em risco sua empregabilidade e promoção (Moosa, 2018). Nos cinquenta anos seguintes, a produção, a publicação e

o reconhecimento internacional pelo conhecimento científico produzido continuaram entre os resultados mais esperados da academia e têm impacto até hoje na forma de reconhecer pesquisadores e instituições. Contudo, a demanda por coprodução transdisciplinar (que exige diversificação dos veículos de divulgação) e a disponibilidade de fácil verificação de reputação digital (via sistemas inteligentes de verificação de acesso, recomendação e citação) muito provavelmente alterarão o adágio para “coproduzir ou perecer”.

### *Internacionalização e atuação regional x global*

Como representado na última camada da imagem 7, referente à ED Modo 2, a transformação digital também acelera as demandas referentes aos posicionamentos regional, nacional e internacional das organizações de ensino.

No primeiro plano está a relação entre a política de internacionalização e o posicionamento que a organização decide ter nos seus âmbitos regional e nacional. Obviamente a questão do posicionamento não é uma demanda nova, surgida com a transformação digital. Contudo, como vimos anteriormente, a multidimensionalidade de seus impactos sobre os setores socioeconômicos e sobre as organizações demanda da organização de ensino, primeiro, ter clareza de seu espaço de atuação, dos cenários presente e futuro e, segundo, identificar e posicionar-se criticamente no atendimento às demandas regionais por capital humano no desenvolvimento sustentável.

No plano nacional, a transformação digital amplia as exigências de pleno acompanhamento e, quando possível, liderança e/ou engajamento em ações, projetos e programas multi-institucionais, com parceiros dos setores educacional, de pesquisa e, também, com atores governamentais e empresariais.

Finalmente, a colaboração e a atuação internacional surgem, de um lado, facilitadas pela transformação digital, ampliando as oportunidades de preparo de estudantes para trabalharem em um ambiente global, de docentes para atuarem em parceria internacional e de conexão com pesquisadores, docentes e estudantes de todo o mundo, incluindo organizações de excelência. Por outro lado, para isso, há, também, demandas por competências de toda a comunidade acadêmica, incluindo proficiência em idiomas, conhecimento de diversidade cultural e atuação em projetos multinacionais e, uma vez mais, proficiência na conectividade digital.

### **Mapa e projetos estratégicos**

Todo programa de transformação digital exige da organização um plano estratégico, que identifique o contexto atual, as oportunidades, os desafios e a situação institucional interna.

Nesta seção representamos um mapa estratégico geral, elaborado pelos autores a partir da literatura afim ao sistema educacional e à sociedade digital e, também, da vivência dos autores em projetos pregressos e correntes que envolveram a coprodução multi-institucional e/ou plataformas digitais.

### Mapa estratégico

Na imagem 10 estão descritos o cenário geral da transformação digital para a Educação Superior, bem como exemplos de oportunidades, ameaças, pontos fortes e pontos fracos presentes em organizações da Educação Superior brasileira. Ao centro do quadro na imagem, para cada cruzamento entre as dimensões, há uma relação de possíveis projetos/ações, conforme recomendado pelo método de Análise SWOT.

**Imagem 10: Mapa estratégico para Educação Digital Modos 1 e 2**

<b>Análise SWOT – EDUCAÇÃO DIGITAL (ED Modos 1 e 2) para IES</b>		
<p><b>Cenário Geral</b></p> <p>A transformação digital demanda novos perfis profissionais, novas capacidades e aprendizado contínuo (<i>lifelong learning</i>). Isso requer novas formas de ensino e aprendizagem, com uso intensivo de TIC, em que certificados de títulos competem com creditações de competências.</p>	<p><b>Pontos Fortes (Strengths)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posição histórica das IES na sociedade</li> <li>• Relevância da missão que realiza</li> <li>• Abrangência de atuação (G, PG, CTI)</li> <li>• Diversidade humana na organização</li> <li>• Tanto gera como usa TIC na educação</li> <li>• Capilaridade (rede de capital humano)</li> </ul>	<p><b>Pontos Fracos (Weaknesses)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo letramento digital de docentes</li> <li>• Cultura refratária ao digital</li> <li>• Domínio, uso e manutenção de TIC</li> <li>• Obsolescência dos currículos</li> <li>• Obsolescência da infraestrutura</li> <li>• Governança organizacional burocrática</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso universal à informação</li> <li>• Múltiplas fontes de conteúdos</li> <li>• Regulamentação EaD e Ensino Híbrido</li> <li>• Participação da família</li> <li>• Potencial de escala (ex. MOOCs)</li> <li>• Ciência Digital (cidadã, aberta e transdisciplinar)</li> </ul>	<p><b>Estratégias OS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ED ACADÊMICA:</b> capacitação de docentes em novos métodos (PBL, SAI, STEAM, CBL)</li> <li>• <b>ED INSTITUCIONAL:</b> novas modalidades (ex. “<i>nano degrees</i>”) e ED Modo 2 (ciência digital).</li> <li>• <b>ED ALUMNI:</b> formação de redes com titulados já inseridos na sociedade digital</li> <li>• <b>ED REDE:</b> instrumental (TIC) e difusão ED</li> </ul>	<p><b>Estratégias OW</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ED CIDADANIA:</b> conscientização e capacitação do quadro docente em ED.</li> <li>• <b>ED INSTITUCIONAL:</b> revisão, atualização e evolução de estruturas acadêmicas</li> <li>• <b>ED INSTITUCIONAL:</b> revisão de processos</li> <li>• <b>ED REDE:</b> fortalecimento orçamentário, infraestrutura e coprodução de currículos.</li> </ul>
<p><b>Ameaças</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da demanda por formação</li> <li>• Educação corporativa e empresarial</li> <li>• Blockchain e creditação em escala</li> <li>• Baixo investimento em educação</li> <li>• Inequidade social</li> <li>• Qualidade e custos de conectividade</li> </ul>	<p><b>Estratégias AS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ED ACADÊMICA:</b> novas modalidades de capacitação para e com organizações externas.</li> <li>• <b>ED REDE:</b> doação de TIC e conectividade por empresas para estudantes</li> <li>• <b>ED INSTITUCIONAL:</b> busca de investimentos e instrumentos (ex. adoção de Blockchain)</li> <li>• <b>ED CIDADANIA:</b> princípios e valores (código).</li> </ul>	<p><b>Estratégias AW</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ED ACADÊMICA e REDE:</b> projetos integrativos com docentes de tecnologia e ciências humanas e transdisciplinares em coprodução.</li> <li>• <b>ED INSTITUCIONAL:</b> promover mobilidade docente e discente interna e externa à IES.</li> <li>• <b>ED REDE (TIC):</b> doações de empresas com contrapartidas de dados e aprendizagem</li> </ul>

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação ao cenário geral, a imagem 10 destaca o fato de que a transformação digital demanda novos perfis profissionais, novas capacidades e aprendizado contínuo (*lifelong learning*), o que implica na necessidade de novas formas de ensino e aprendizagem, com uso intensivo de TIC, em que certificados de títulos competem com creditações de competências.

No lado positivo, este cenário se dá com as instituições de ensino posicionadas em setor cada vez mais estratégico à formação de capital humano, em que sua estrutura história lhe permite aportar conhecimento multidisciplinar, com oferta de formação e capacitação abrangente a quase todos os períodos de vida das pessoas. As universidades podem, também, tanto ser usuárias como provedoras de tecnologias educacionais e têm um potencial para formação de ampla rede de capital humano já capacitado e atuante na sociedade.

No lado negativo, análises da situação atual das universidades indicam ainda um letramento digital de docentes aquém do necessário, incluindo até mesmo atitudes refratárias ao uso de tecnologias e modelos de cursos online. No plano organizacional também pode haver ainda pouco domínio ou

dificuldades orçamentárias com as TIC necessárias, os currículos e/ou a infraestrutura podem estar inadequados às demandas da transformação digital e, especialmente nas IES departamentalizadas, as estruturas administrativas podem estar excessivamente burocratizadas e automatizadas de forma linear, o que dificulta a atualização de processos organizacionais.

Esses fatores internos se dão em meio a oportunidades trazidas pela sociedade digital, que incluem: (i) a possibilidade de acesso universal à informação (naturalmente, dependente da situação socioeconômica da população no contexto de atuação da organização); (ii) a existência de ampla gama de fontes de conteúdo para estabelecer programas educacionais; (iii) regulamentação existente para EaD; (iv) disponibilidade de tecnologias que podem ajudar a ampliar escalas (ex.: MOOCS); e (v) modelos e instrumentos disponíveis para promover a ciência digital (ex.: ciência cidadã, pesquisa aberta e transdisciplinaridade de coprodução). Mais recentemente, a este cenário de fatores presentes ou potenciais, somaram-se os efeitos da crise pandêmica, com a expansão para aplicação do ensino híbrido, necessidade de mais participação da família na educação de seus filhos.

Por outro lado, essas oportunidades são contrapostas com um conjunto de ameaças à Educação Superior, que incluem: (i) a redução da demanda por formação baseada em títulos; (ii) o fortalecimento da educação corporativa e empresarial e de programas de capacitação setoriais; (iii) a perspectiva de que tecnologias de acreditação em escala, baseadas em *blockchain* possam dar, em breve, credibilidade a trajetórias de formação de competências, mesmo sem títulos formais; (iv) o baixo investimento em educação (no caso de países em desenvolvimento e, mais particularmente, no Brasil); (v) a inequidade social e conseqüente desigualdades de acesso à tecnologia e às oportunidades de educação: bem como (vi) a qualidade e custos da conectividade no País.

Como descrito a seguir, nas diferentes combinações desses fatores internos e externos referentes à educação digital, uma instituição de ensino pode desenvolver projetos organizacionais para promover a educação digital, tanto no seu modo 1 como no modo 2. A seguir discutimos exemplos de projetos, categorizados conforme área de abrangência e modo da educação digital.

### *ED Acadêmica*

Na imagem 10, os projetos enquadrados na categoria “ED Acadêmica” referem-se às ações institucionais da ED Modo 1, ou seja, especificamente voltadas às atividades de ensino e aprendizagem, nas diferentes dimensões de desenvolvimento.

Na combinação entre oportunidades e pontos fortes, está a proposta de projetos que desenvolvam novos métodos e técnicas de ensino-aprendizagem, conforme ilustrado nos quadrantes da imagem 6, incluindo aprendizado baseado em problemas (PBL), sala de aula invertida (SAI), programas de aprendizagem baseados em ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM – *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) ou aprendizado baseado em casos (CBL). Esses projetos podem se valer da combinação de ofertas da sociedade digital com posicionamentos favoráveis das instituições de ensino.

Na combinação entre esses potenciais pontos fortes das universidades e as ameaças externas, em termos de ED acadêmica, pode-se buscar ampliar as atuais modalidades de capacitação, tanto ofertadas como realizadas em cooperação com outras organizações (incluindo outras IES, instituições de pesquisa, empresas públicas e privadas e organizações sociais).

Para tratar de pontos fracos relativos ao letramento digital e à cultura refratária ainda existente em parte do corpo docente, as universidades podem criar projetos integrativos, que combinem a participação de docentes das áreas de tecnologia com professores das ciências humanas e, ainda, de natureza transdisciplinar de coprodução com atores sociais, empresariais e públicos.

### *ED Institucional*

Os projetos classificados em “ED Institucional” na imagem 10 visam avanços organizacionais, sendo tipicamente do Modo 2 da Educação Digital, ou de suas interfaces com o Modo 1.

Na relação entre oportunidades e pontos fortes, exemplificam-se ações estratégicas com a criação de novas modalidades de capacitação e ensino (ex.: “*nano degrees*”) e a inclusão de projetos de ciência digital, como de institucionalização da pesquisa aberta e proposição de projetos de ciência cidadã. Esses projetos podem se valer das ofertas da sociedade digital e de pontos fortes institucionais das universidades, como o crescente interesse e participação da família e a diversidade de competências docentes para criar projetos de ciência cidadã.

Na relação entre ameaças e pontos fortes, a universidade pode se valer de fatores que lhe favorecem para reduzir os riscos do contexto da sociedade digital. Na imagem 10 estão exemplificadas ações de busca de investimentos e instrumentos (ex.: adoção de *blockchain* para inserir a organização em redes de acreditação).

Também na dimensão institucional, na imagem 10 há um exemplo de busca de aproveitamento de oportunidades da sociedade digital para tratar de pontos fracos da universidade. Esse é o caso de ações que objetivam a revisão, atualização e evolução de estruturas acadêmicas atuais, elaboradas segundo a lógica de ensino centrado nos docentes.

Projetos institucionais também podem ser elaborados na relação de contexto entre oportunidades da sociedade digital e pontos fracos da estrutura organizacional das universidades, como é o caso da revisão e digitalização de processos institucionais, como o exemplificado na imagem 9, para bancas online.

Finalmente, também na imagem 10, há um exemplo de projeto que a universidade pode implementar na relação entre pontos fracos e ameaças. No caso específico cita-se a promoção de ações que desenvolvam e reconheçam as mobilidades docente e discente interna e externa à universidade, quer seja na atuação em cursos e projetos de outras unidades da instituição ou seu engajamento em projetos sociais, comunitários ou de extensão e inovação.

### *ED Alumni*

Uma das dimensões mais visíveis de oportunidades para as organizações de Ensino Superior está no seu contingente de titulados. Há muito tempo as universidades americanas e europeias mantêm ações de vínculo, acompanhamento e reconhecimento de *alumni* como verdadeiros embaixadores ou representantes de suas organizações perante a sociedade.

Na sociedade digital, além de facilitadas, essas relações com titulados podem ampliar a capilaridade e oportunizar projetos de coprodução para as Instituições de Ensino Superior.

Na imagem 10, este projeto está sugerido na relação entre oportunidades e pontos fortes, mas há potencial para ações junto a *alumni* também nos demais quadrantes estratégicos. Para isso, no Brasil, entre as mudanças necessárias está a própria semântica. O país prefere o uso da expressão “egresso”, que já tem a plena conotação de desvinculação/separação da instituição de origem, contrariamente ao que a palavra *alumni* denota. Diferentemente do sistema penitenciário, que adota a mesma nomenclatura, as organizações de ensino deveriam priorizar uma semântica de conexão permanente aos seus titulados.

### *ED Rede*

Em uma visão ainda mais ampliada, no âmbito da sociedade e educação digitais, são estratégicos projetos em rede, tanto internas (entre unidades de diferentes áreas) como externas, com outras instituições. Na imagem 10 esse tipo de ação estratégica está exemplificado nos quatro quadrantes de encontro entre pontos interiores e exteriores.

Na relação entre oportunidades e pontos fortes, estão sugeridas ações que visam promover atuação em rede, de modo a aumentar o poder instrumental da universidade em termos de TIC e a difusão da educação digital, tanto na sociedade como internamente à universidade.

No quadrante de cruzamento entre ameaças e pontos fortes, na imagem 10, estão exemplificados programas em rede com o setor empresarial ou público que visem melhorar infraestruturas de TIC e conectividade, especialmente para estudantes em condições de carência socioeconômica. Isso ocorreu no país em diferentes universidades públicas, que obtiveram apoio do setor empresarial para viabilizar o ensino remoto.

Também possíveis ações no âmbito da relação entre oportunidades e pontos fracos foram indicadas na imagem 10. Por meio de redes, visam mitigar fatores internos de potencial fragilidade em uma universidade, como eventual obsolescência de infraestrutura, orçamento ou a atualização de currículos por meio de coprodução para alinhamento com competências demandas por organizações externas à universidade.

Finalmente, também no âmbito de redes institucionais (e de investimento acadêmico), estão sugestões de ação na combinação de mitigar ameaças e enfrentar eventuais pontos fracos da universidade, como a proposta de desenvolvimento de projetos integrativos com docentes de tecnologia e ciências humanas.

Em todos esses cenários, projetos em rede podem ter resultados positivos na aprendizagem, aprimorados por meio da interação entre instituições de Ensino Superior e empresas para estruturação e

desenvolvimento de programas de capacitação, com oportunidades de iniciativas e perspectivas reais de carreira aos participantes. A coprodução entre o Ensino Superior e a indústria, por exemplo, pode ajudar a financiar projetos e aplicar formas de trabalho que não seriam possíveis em cursos regulares e oferece aos estudantes oportunidades de adquirir habilidades sociais necessárias para a vida profissional.

### *ED Cidadania*

Outro conjunto de projetos na imagem 10 refere-se a ações voltadas ao desenvolvimento de competências sociais, de visão de cidadania para estudantes (no caso do quadrante entre ameaças e pontos fortes) e de conscientização do quadro docente para o potencial de benefícios da educação digital, incluindo o combate à inequidade (no caso do quadrante entre pontos fracos e oportunidades).

### **Considerações finais**

O ano de 2020 ficará marcado na história pelas perdas humanas e pelo impacto socioeconômico causado pela pandemia do COVID-19. Um de seus efeitos mais significativos foi a aceleração dos processos de transformação digital, em todos os setores e, também, a explicitação das desigualdades.

No setor educacional, a obrigatoriedade do uso do ensino remoto revelou o quão longo ainda é o caminho das instituições de ensino até encontrar estruturas, modelos e técnicas que modifiquem suas estruturas atuais, criadas sob a visão da sociedade industrial, para as demandas contemporâneas da sociedade digital.

Naturalmente, a pandemia não é o fenômeno causador da disrupção de modelos e, como tal, o efeito não cessará com sua superação. Já se completam as primeiras décadas em que a complexidade dos problemas relevantes da humanidade, as características da sociedade digital e a disrupção digital têm desafiado o papel e estrutura de todas as organizações, em todos os setores socioeconômicos.

Para as instituições de ensino, em particular, fatores como o acesso universal à informação e a diversidade de origem e de competências demandada pela sociedade digital têm exigido, primeiro, o reconhecimento de que já não são mais as únicas fontes de aprendizado e, segundo, que suas estruturas organizacionais disciplinares e departamentalizadas e seu portfólio clássico de formação foram criados sob paradigmas em pleno processo de superação.

Se, de um lado, a sociedade digital desafia as universidades a modificar suas estruturas e a ampliar suas formas e tipos de programas de formação e capacitação, de outro, essa mesma sociedade oferece às instituições de ensino uma ampla gama de recursos tecnológicos e de modelos e oportunidades de aplicar a transformação do ensino analógico em digital.

Contudo, especialmente para as instituições de ensino públicas, essa mudança deve preservar e, se possível, ampliar o papel de agentes promotores da equidade social e do desenvolvimento sustentável. Seu portfólio de formação e capacitação e seu acervo de técnicas e conteúdos educacionais, quando digitais, devem se aproximar ao máximo de *Commons* digitais, ou seja, bens públicos, viabilizadores de uma sociedade mais justa e compromissada com o bem estar de todos.

Para isso, um dos principais requisitos para esse posicionamento das instituições de ensino, como de regra para todo agente individual ou organizacional na sociedade digital, é a capacidade de se engajar em projetos em rede, de se manter conectado e coproduzindo com os demais atores de seus ecossistemas socioeconômicos.

Não se deve confundir, todavia, as exigências e eventuais resistências por mudanças nas instituições universitárias com o fim de seu papel de agente essencial à sociedade. Mas cabe a essas instituições e à sua comunidade acadêmica reconhecer que modelos clássicos como a visão humboldtiana de universidade não mais atendem as demandas da sociedade contemporânea e que, para isso, a coprodução em rede, com agentes de todos os matizes socioeconômicos será uma capacidade essencial da universidade do futuro.

## Referências

- ALVESSON, Mats. *Understanding organizational culture*. Sage Publications. London. 2012.
- ANDERSON, Ronald. Implications of the information and knowledge society for education. In: VOOGT, Joke; KNEZEK, Gerald (Eds.). *International handbook of information technology in primary and secondary education*. Boston: Springer, 2008, p. 5-22.
- BAMMER, Gabriele. Choosing a suitable transdisciplinary research framework. *Integration and Implementation Insights*. 26 maio 2020. Disponível em: <https://bit.ly/2ltzlfz>. Acesso em: 22 ago. 2020.
- BELL, Daniel. The social framework of the information society. In: DERTOZOS, Michael; MOSES, Joel (Eds.). *The Computer Age: a 20 year view*. Cambridge: MIT Press, 1979, p. 500-549.
- BERMAN, Saul. Digital transformation: opportunities to create new business models. *Strategy & Leadership*, v. 40, n. 2, p. 16-24, 2012.
- BHARADWAJ, Anandhi et al. Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, v. 37, n. 2, p. 471-482, 2013.
- BUSH, Vannevar. *The endless frontier, report to the president on a program for postwar scientific research*. Washington: Office of Scientific Research and Development, 1945.
- CALVANI, Antonio et al. Models and instruments for assessing digital competence at school. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, v. 4, n. 3, p. 183-193, 2009.
- COLDWELL-NEILSON, Jo. Assumed digital literacy knowledge by Australian Universities: are students informed? In: Australasian Computing Education Conference. *Anais...* New York: Association for Computing Machinery, 2017, p. 75-80.
- DAO, Linh. Can you mix and match your way to a platform business model? *Enabled Innovation Blog*. 07 jul. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/32N04uf>. Acesso em: 24 abr. 2020.
- DRUCKER, Peter. *The age of discontinuity: guidelines to our changing society*. London: Heinemann, 1969.
- EUROPEAN COMMISSION. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC). *Official Journal of the European Union*. 30 dez. 2006. Disponível em: <https://bit.ly/3f07Sh4>. Acesso em: 12 set. 2017.
- FERRARI, Anusca. *Digital competence in practice: an analysis of frameworks*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2012.
- FERRARI, Anusca. *DIGCOMP: a framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2013.
- FITZGERALD, Michael et al. Embracing Digital Technology: a New Strategic Imperative. *MIT Sloan Management Review*. 07 out. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3kFLSti>. Acesso em: 15 nov. 2019.
- FRIEDMAN, Thomas. It's a flat world, after all. *The New York Times*. 03 abr. 2005. Disponível em: <https://nyti.ms/2UtQeZB>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- FRODEMAN, Robert. *Sustainable knowledge: a theory of interdisciplinarity*. Boston: Springer, 2013.

- FUKUYAMA, Mayumi. Society 5.0: aiming for a new human-centered society. *Japan Spotlight*, [s.l.], p. 47-50, jul./ago. 2018.
- FULLER, Buckminster; KUROMIYA, Kiyoshi. *Critical path*. New York: Macmillan Publishers, 1981.
- GILSTER, Paul. *Digital literacy*. New York: John Wiley, 1997.
- GOND, Rampravesh; GUPTA, Rashi. A study on digital education in India: scope and challenges of an indian society. *Anveshana's International Journal of Research in Regional Studies, Law, Social Sciences, Journalism and Management Practices*, v. 2, n. 3, p. 12-18, 2017.
- HENRIETTE, Emily; FEKI, Mondher; BOUGHZALA, Imed. The shape of digital transformation: a systematic literature review. Mediterranean Conference on Information Systems. *Anais...* Samos: MCIS 2015 Proceedings, 2015, p. 1-19.
- HESS, Charlotte; OSTROM, Elinor. Understanding knowledge as a commons: understanding knowledge as a commons from theory to practice. Cambridge: MIT Press, 2007.
- HESS, Thomas et al. Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive*, v. 15, n. 2, p. 123-139, 2016.
- HILTON, Jason. Digital critical dialogue: a process for implementing transformative discussion practices within online courses in higher education. *MERLOT Journal of Online Learning & Teaching*, v. 9, n. 4, p. 602-614, 2013.
- HORIZON 2020. *The EU Framework Programme for Research & Innovation*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014.
- HORLACH, Betina et al. Increasing the agility of IT Delivery: five types of bimodal IT organization. In: Hawaii an International Conference on System Sciences. *Anais...* Manoa: Hicss, 2017, p. 5420-5429.
- HUTCHINS, Edwin. *Cognition in the wild*. Cambridge: MIT Press, 1994.
- ILOMÄKI, Liisa et al. Digital competence: an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*, v. 21, n. 3, p. 655-679, 2016.
- IODACHE, Catalina; MARIEN, Ilse; BAELDEN, Dorien. Developing digital skills and competences: a quick-scan analysis of 13 digital literacy models. *Italian Journal of Sociology of Education*, v. 9, n. 1, p. 6-30, 2017.
- IRWIN, Alan. *Citizen science: a study of people, expertise and sustainable development*. Londres: Routledge, 1995.
- JENKINS, Henry. Convergence? I diverge. *Technology Review*, v. 104, n. 5, p. 93-93, jun. 2001.
- KARAGIANNAKI, Angeliki; VERGADOS, Georgios; FOUSKAS, Konstantinos. The impact of digital transformation in the financial services industry: insights from an open innovation initiative in Fintech in Greece. In: Mediterranean Conference on Information Systems. *Anais...* Genoa: MCIS 2017 Proceedings, 2015, p. 1-12.
- KERRAS, Hayet et al. The impact of the gender digital divide on sustainable development: comparative analysis between the European Union and the Maghreb. *Sustainability*, v. 12, n. 8, p. 1-30, 2020.
- KRUMSVIK, Rune Johan. Teacher educator's digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, v. 58, n. 3, p. 269-280, 2014.
- LEA, Mary. Reclaiming literacies: competing textual practices in a digital higher education. *Teaching in Higher Education*, v. 18, n. 1, p. 106-118, 2013.
- LEONTIEV, Aleksie Nikolaevich. *Activity, consciousness and personality*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1978.
- LIERE-NETHELER, Kirsten; PACKMOHR, Sven; VOGELSANG, Kristin. Drivers of digital transformation in manufacturing. Hawaii International Conference on System Sciences. *Anais...* Manoa: Hicss, 2018, p. 3926-3935.
- LIU, Day-Yang; CHEN, Shou-Wey; CHOU, Tzu-Chuan. Resource fit in digital transformation: lessons learned from the CBC Bank global e-banking project. *Management Decision*, v. 49, n. 10, p. 1728-1742, 2011.
- LUNA-REYES, Luis; GIL-GARCIA, Ramon. Digital government transformation and internet portals: the co-evolution of technology, organizations and institutions. *Government Information Quarterly*, v. 31, n. 3, p. 545-555, 2014.
- MAHRAZ, Mohamed-Iliasse; BENABBOU, Loubna; BERRADO, Abdelaziz. A systematic literature review of Digital Transformation. In: International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. *Anais...* Toronto: IEOM Society International, 2019, p. 917-931.
- MATT, Christian; HESS, Thomas; BENLIAN, Alexander. Digital transformation strategies. *Business and Information Systems Engineering*, v. 57, n. 5, p. 339-343, 2015.

- MERGEL, Ines; EDELMANN, Noella; HAUG, Nathalie. Defining digital transformation: results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, v. 36, n. 4, p. 1-16, 2019.
- MOOSA, Imad. Publish or perish: origin and perceived benefits. In: MOOSA, Imad. *Publish or Perish: perceived benefits versus unintended consequences*. Northampton: Edward Elgar Publishing, 2018, p. 1-17.
- NOURI, Jalal et al. Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry*, v. 11, n. 1, p. 1-17, 2020.
- OECD. *Managing national innovation systems*. Paris: OECD Publishing, 1999.
- OECD. *The definition and selection of key competencies: executive summary*. Paris: OECD Publishing, 2005.
- OSTROM, Elinor. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- OSTROM, Elinor. Crossing the great divide: synergy and development. *World Development*, v. 24, n. 6, p. 1073-1087, 1996.
- ÖSTLING, Johan. *Humboldt and the modern German university: an intellectual history*. Lund: Lund University Press, 2018.
- PACHECO, Roberto Carlos dos Santos. Coprodução em Ciência, Tecnologia e Inovação: fundamentos e visões. In: PEDRO, Joana Maria; FREIRE, Patricia de Sá (Orgs.). *Interdisciplinaridade: universidade e inovação social e tecnológica*. Curitiba: CRV, 2016, p. 21-62.
- PATEL, Keyur; MCCARTHY, Mary Pat. *Digital transformation: the essentials of e-business leadership*. New York: McGraw-Hill Professional, 2000.
- PIAGET, Jean. *Aprendizagem e conhecimento*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1979.
- RACHMAN, Ellys et al. Autonomy of private higher education management: financial accountability perspective. *International Journal of Economic Research*, v. 14, n. 11, p. 1-11, 2017.
- REIS, João Carlos Gonçalves dos et al. Digital transformation: a literature review and guidelines for future research. In: ROCHA, ÁLVARO et al (Orgs.). *Trends and advances in informations systems and technologies*. Boston: Springer, 2018, p. 411-421.
- SÁBATO, Jorge; BOTANA, Natalio. *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*. 1970. Disponível em: <https://bit.ly/2IWDetD>. Acesso em: 22 nov. 2020.
- SCHEIN, Edgar. Organizational culture. *American Psychological Association*, v. 45, n. 2, p. 109-119, 1990.
- SCHEIN, Edgar. *Cultura organizacional e liderança*. São Paulo: Atlas, 2009.
- SCHREIBER, Guus et al. *Knowledge engineering and management: the CommonKADS methodology*. Cambridge: MIT Press, 2000.
- SCHWERTNER, Krassimira. Digital Transformation of business. *Trakia Journal of Sciences*, v. 15, n. 1, p. 388-393, 2017.
- SIEBER, Diane. The future of universities in a block chain world | Diane Sieber | TEDxBoulder. *Youtube*. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/36Lq3Do>. Acesso em: 16 nov. 2019.
- SIEMENS, George. *Knowing knowledge*. Vancouver: Lulu Press, 2006.
- SPANTE, Maria et al. Digital competence and digital literacy in higher education research: systematic review of concept use. *Cogent Education*, v. 5, n. 1, p. 1-28, 2018.
- STOLTERMAN, Erik; FORS, Anna Croon. Information technology and the good life. In: KAPLAN, Bonnie et al. (Eds.). *Information Systems Research: relevant theory and informed practice*. Boston: Springer, 2004.
- SUCHUMAN, Lucy. *Human-Machine Reconfigurations: plans and situated actions*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- UNESCO. *ICT competency standards for teachers: policy framework*. Paris: UNESCO, 2008.
- VENZIN, Markus; KROGH, Georg Von; ROOS, Johan. Future research into knowledge management. In: KROGH, Georg Von; ROOS, Johan; KLEINE, Dirk. (Eds.) *Knowing in firms: understanding, managing and measuring knowledge*. Londres: Sage, 1998, p. 26-66.
- WESTERMAN, George et al. *Digital Transformation: a roadmap for billion-dollar organizations*. Boston: MIT Center for Digital Business; Capgemini Consulting, 2011.

WESTERMAN, George. Why digital transformation needs a heart. *MIT Sloan Management Review*, v. 58, n. 1, [s./p.], 2016.

WHETTEN, David; MACKEY, Alison. A social actor conception of organizational identity and its implications for the study of organizational reputation. *Business & Society*, v. 41, n. 4, p. 393-414, 2002.

YOKOI, Tomoko et al. *Digital Vortex 2019: continuous and connected change*. Lausanne: Global Center for Digital Business Transformation, 2019.