

ANDREA FILATRO

CAROLINA COSTA CAVALCANTI
DELMIR PEIXOTO DE AZEVEDO JUNIOR
OSVALDO NOGUEIRA

D I 4.0

INOVAÇÃO
NA EDUCAÇÃO CORPORATIVA

saraiva *uni*

DI 4.0 →

ANDREA FILATRO

CAROLINA COSTA CAVALCANTI
DELMIR PEIXOTO DE AZEVEDO JUNIOR
OSVALDO NOGUEIRA



INOVAÇÃO

NA EDUCAÇÃO CORPORATIVA

saraiva **uni**



Av. Doutora Ruth Cardoso, 7221, 1º Andar
Pinheiros – São Paulo – SP – CEP: 05425-902

SAC

Dúvidas referentes a conteúdo editorial,
material de apoio e reclamações:
sac.sets@somoseducacao.com.br

Direção executiva Flávia Alves Bravin
Direção editorial Renata Pascual Müller
Gerência editorial Rita de Cássia S. Pupo
Coordenação editorial Fernando Alves
Edição Ana Laura Valerio
Neto Bach
Thiago Fraga
Produção editorial Daniela Nogueira Secondo
Serviços editoriais Juliana Bojczuk Fermino

Preparação Marcela Neublum
Projeto gráfico e Diagramação Negrito Produção Editorial
Revisão Ana Maria Fiorini
Capa Deborah Mattos
Impressão e acabamento nonononononononono

ISBN 978-85-7144-058-6

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
ANGÉLICA ILACQUA CRB-8/7057

Filatro, Andrea
DI 4.0 : inovação em educação corporativa / Andrea
Filatro ; Carolina Costa Cavalcanti...[et al]. -- São Paulo : Sa-
raiva Educação, 2019.

Bibliografia
ISBN 978-85-7144-058-6

1. Educação corporativa 2. Inovações educacionais 3.
Cultura organizacional 4. Gestão de pessoas I. Título II. Ca-
valcanti, Carolina Costa

19-1653

CDD 658.3124
CDU 658:37

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação corporativa : Inovações

Copyright © Andrea Filatro, Carolina Costa Cavalcanti, Delmir P.
A. Junior, Osvaldo Nogueira.
2019 Saraiva Educação
Todos os direitos reservados.

1ª edição

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por
qualquer meio ou forma sem a prévia autorização da Saraiva
Educação. A violação dos direitos autorais é crime estabelecido
na lei nº 9.610/98 e punido pelo artigo 184 do Código Penal.

COD. OBRA 645637 CL 651879 CAE 662743

CAPÍTULO 2

APRENDER E ENSINAR DE MODO INOVADOR NAS ORGANIZAÇÕES

Andrea Filatro



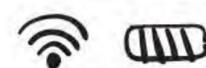
Já há alguns anos, uma indagação me inquietava constantemente. A cada anúncio de nova tecnologia, a cada defesa de nova metodologia, a cada demonstração de nova solução educacional, a pergunta se repetia: O que existe de realmente novo em educação, à parte dos modismos, dos chamarizes mercadológicos e dos interesses de grupos comerciais ou grupos de pesquisa acadêmica?

No final de 2017 e início de 2018, dediquei-me, juntamente com a prof.^a Carolina Costa Cavalcanti, a sistematizar algumas leituras e experiências práticas vivenciadas no âmbito do grupo de pesquisa Inovação, Design e Educação (IDE) que coordenamos juntas no Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP).

Identificamos quatro grupos de metodologias – ativas, ágeis, imersivas e analíticas –, cada uma delas com foco específico, mas também com interfaces claras com as demais metodologias, as quais batizamos de “metodologias inov-ativas”. Em comum entre essas metodologias havia o potencial de inovação incremental e disruptiva expresso em novas formas de aprender e ensinar.

Aprendizagem (cri)ativa e colaborativa, microaprendizagem e aprendizagem *just-in-time*, aprendizagem experiencial e imersiva, aprendizagem adaptativa e personalizada são termos cada vez mais presentes nas discussões, publicações e realizações no âmbito da educação corporativa.

É sobre eles que falaremos a seguir, mas com um olhar ainda mais focado no contexto corporativo.



ROTEIRO

Projetar soluções inovadoras para a educação corporativa envolve pelo menos dois níveis de design: compreender como as pessoas aprendem e viabilizar novas formas de ensino-aprendizagem.

Neste capítulo, abordamos o primeiro nível, retomando os quatro grupos de metodologias inov-ativas – (cri)ativas, ágeis, imersivas e analíticas – e suas implicações na educação corporativa. Vamos tratar ainda de aprendizagem (cri)ativa e colaborativa, de microaprendizagem e aprendizagem *just-in-time*, de aprendizagem experiencial e imersiva, e de aprendizagem personalizada e adaptativa.

Navegue pelo conteúdo deste capítulo para compartilharmos conceitos essenciais sobre novas formas de ensinar e aprender na educação corporativa.

Nosso roteiro será:

- 2.1 Metodologias inov-ativas: novas formas de aprender e ensinar na educação corporativa
 - 2.1.1 Metodologias (cri)ativas
 - 2.1.1.1 Protagonismo do aluno
 - 2.1.1.2 Colaboração
 - 2.1.1.3 Ação-reflexão
 - 2.1.2 Metodologias ágeis
 - 2.1.2.1 Economia da atenção
 - 2.1.2.2 “Microtudo”
 - 2.1.2.3 Mobilidade tecnológica e conexão contínua
 - 2.1.3 Metodologias imersivas
 - 2.1.3.1 Engajamento e diversão
 - 2.1.3.2 Experiência de aprendizagem
 - 2.1.3.3 Ambientes imersivos
 - 2.1.4 Metodologias analíticas
 - 2.1.4.1 Analítica da aprendizagem
 - 2.1.4.2 Adaptação/personalização
 - 2.1.4.3 Inteligência humano-computacional

2.1 METODOLOGIAS INOV-ATIVAS: NOVAS FORMAS DE APRENDER E ENSINAR NA EDUCAÇÃO CORPORATIVA

Historicamente, a educação tradicional sempre focou a atividade de ensino ou instrução, na maioria dos casos tendo o professor/especialista como o ator mais importante do processo e o aluno/aprendiz como um agente passivo. Bastava que o professor transmitisse o conteúdo desejado e o ciclo se completava, independentemente de existir, de fato, aprendizagem por parte do aluno.

Nas últimas décadas, porém, um movimento teórico-prático no âmago da educação em geral e na educação corporativa em particular substituiu o foco no ensino pelo foco na aprendizagem, ou seja, a aprendizagem do aluno passou a ser mais importante e, por isso, estratégias como estudos de caso, projetos e *games* começaram a ocupar o lugar das tradicionais aulas expositivas.

A educação corporativa está inserida na educação tradicional e, por mais que o foco tenha mudado no discurso, ainda hoje as ações não são suficientes para as exigências organizacionais. Parte significativa de especialistas, professores e aprendizes ainda acredita na forma tradicional de desenvolver as pessoas, a despeito das muitas inovações tecnológicas e metodológica disponíveis.

Para as empresas, a preocupação com a real aplicação das competências desenvolvidas dentro do trabalho e o impacto sobre os negócios são os aspectos mais relevantes. À medida que as forças tecnológicas e econômicas seguem remodelando o mundo, cresce a conscientização com respeito à lacuna de habilidades sociais e profissionais para enfrentar o futuro – e essas são as prioridades dos investimentos em educação corporativa, seja nos treinamentos de natureza mais técnica ou no desenvolvimento de *soft skills* (competências “leves”), incluindo os programas de formação e desenvolvimento de líderes.

Por outro lado, é possível ver as mudanças no papel de aluno e docentes, na forma de administrar o espaço e o tempo para estudar, na maneira de utilizar as tecnologias em ambientes presenciais ou virtuais e no modo de avaliar a aprendizagem. Todos nós, que estamos envolvidos com a educação, somos testemunhas de que está se formando uma verdadeira revolução no interior das escolas, das universidades e dos sistemas de educação corporativa.

Neste capítulo, empregamos a expressão “metodologias inov-ativas” para abarcar boa parte dessas mudanças, organizando-as em quatro grupos, cada um deles com um foco distinto e inter-relacionado às demais metodologias.

As palavras-chave (cri)atividade, agilidade, imersão e orientação a dados somam-se às dimensões de interdisciplinaridade, interatividade, internetworking, individualização, imediação e interoperabilidade do modelo de *i-learning* (da incubação para a inovação nos processos educacionais), que vimos na Abertura deste livro, formando o quadro do que existe de realmente novo na educação corporativa.

2.1.1 Metodologias (cri)ativas

Como o próprio nome revela, as metodologias (cri)ativas se assentam sobre o conceito da cri(atividade). O termo é uma evolução do conceito de metodologias ativas já bastante disseminado nos meios escolares e acadêmicos e cada vez mais presente no ambiente corporativo.

Três princípios básicos fundamentam e favorecem a aprendizagem (cri)ativa e colaborativa:

- 1 **protagonismo do aluno** – em correspondência à centralidade na pessoa;
- 2 **colaboração** – em referência à aprendizagem social e à centralidade nas pessoas;
- 3 **ação-reflexão** – em relação ao processo de transformar a experiência individual em conhecimento e o conhecimento adquirido em experiência prática.

As metodologias (cri)ativas se aproximam bastante do que prega a **andragogia**, há algum tempo incorporada às práticas de educação corporativa. Em contraposição à **pedagogia**, voltada à educação de crianças e adolescentes e com uma tradição muito mais diretiva, a perspectiva andragógica parte da premissa de que os adultos se caracterizam fundamentalmente pelo autodirecionamento.¹

Além da maturação orgânica que o faz um ser independente e autônomo, o adulto segue acumulando cada vez mais experiências, que constituem um importante banco de recursos para sua aprendizagem. Sua capacidade de aprender torna-se progressivamente orientada para tarefas relacionadas aos seus papéis sociais e sua perspectiva quanto à aplicabilidade do conhecimento é imediata. Assim, especialmente no contexto da educação corporativa, o adulto enxerga a aprendizagem como algo relacionado a problemas práticos a serem solucionados.²

Para contemplar a tríade de conceitos relativos à educação, a **heutagogia** define um tipo de aprendizagem característica do mundo digital, conectado em rede e em contínua transformação: basicamente, autoaprendizagem e conhecimento compartilhado, com flexibilidade e proatividade para atuar em espaços de convivência e trabalho carregados de incertezas. Sob o guarda-chuva heutagógico, situam-se abordagens como o conectivismo, que veremos a seguir.

2.1.1.1 Protagonismo do aluno

Ainda que o protagonismo do aluno esteja presente desde o behaviorismo da década de 1950, a primeira abordagem científica sobre como as pessoas aprendem se traduz basicamente na metáfora da “transferência” do conhecimento de um professor/

Andragogia

do grego *andros*, “adulto”, e *agogus*, “educar, guiar, conduzir”, refere-se à educação de adultos, particularmente aqueles inseridos no contexto de trabalho, que leva em consideração aspectos como experiências, motivações e necessidade de aprender.

Pedagogia

do grego *paidós*, “adulto”, e *agogus*, “educar, guiar, conduzir”, refere-se à educação de crianças e adolescentes, em contextos nos quais o professor assume a responsabilidade de orientar experiências formais de aprendizagem das gerações mais novas.

Heutagogia

do grego *heuta*, “próprio”, e *agogus*, “educar, guiar, conduzir”, refere-se às demandas da era digital, em que as informações disponíveis são abundantes e as pessoas, independentemente da faixa etária, têm autonomia para decidir o quê, como e quando aprender.

¹ FILATRO, A. *Produção de conteúdos educacionais*. São Paulo: Saraiva, 2016.

² KNOWLES, M. *et al.* *The adult learner: the definitive classic in adult education and human resource development*. 5. ed. Houston: Gulf Publishing Company, 1998.

especialista a aprendizes que assumem o papel de recipientes a serem preenchidos, com um conjunto predefinido de resultados a serem alcançados.

É no cognitivismo, surgido como contraponto ao behaviorismo na metade dos anos 1950, que se começam a reconhecer as relações entre o conhecimento e as experiências pessoais, isto é, a aprendizagem está intimamente relacionada às características individuais de quem aprende.

Essa perspectiva se sedimenta com o (socio)construtivismo no início da década 1980, que considera o aluno como um participante ativo do processo de aprendizagem, incluindo o contexto em que opera e as interações que realiza com outras pessoas, artefatos e ferramentas. A abordagem construtivista dominou o discurso educacional, principalmente escolar e universitário, até que as mudanças no contexto em que os aprendizes operam ganharam novos contornos e em um ritmo jamais testemunhado.

Assim, emerge no início do século XXI a teoria conectivista para explicar a aprendizagem no mundo digital e para integrar princípios explorados pelas teorias de rede, da complexidade e da auto-organização. De acordo com o conectivismo, a aprendizagem é um processo que ocorre em ambientes nebulosos cujos elementos centrais são mutáveis e não estão inteiramente sob o controle do indivíduo. Uma rede de especialistas (internos ou externos, humanos ou computacionais) torna-se a fonte de conhecimento, acessível aos indivíduos por meio de poderosas tecnologias de acesso e comunicação. Estabelece-se, assim, a metáfora da viagem, na qual o professor/especialista é um guia especializado que orienta os alunos em um terreno desconhecido a ser explorado, fornecendo-lhes as ferramentas e técnicas úteis para fazer conexões e estimulando-os a serem mais criativos e empreendedores em suas experiências de aprendizagem.

Na prática, o conectivismo se traduz na organização de ambientes de aprendizagem abertos, motivadores, dinâmicos e em rede, possibilitando a aquisição e a aplicação de conhecimento, a participação (virtual) e as ações em equipes interdisciplinares, multissetoriais, multiculturais e até multinacionais, abordando problemas e oportunidades desafiadoras.

Nesse sentido, essa corrente se constitui em um desafio, principalmente para as universidades corporativas e escolas de negócios atuais, que precisam oferecer uma resposta eficaz aos desafios urgentes da rápida obsolescência de competências e do crescimento exponencial do conhecimento e, ao mesmo tempo, à necessidade premente de impulsionar a inovação para a competitividade e a criação de valor na economia do século XXI.

Esse desafio implica organizar toda a experiência de aprendizagem em torno de oportu-

nidades de (cri)atividade. Nesse sentido, as metodologias (cri)ativas abarcam um conjunto de técnicas e estratégias educacionais que vão dos estudos de caso à **sala de aula invertida (*flipped classroom*)**, da aprendizagem baseada em problemas à aprendizagem baseada em projetos, do **movimento maker** à abordagem de design thinking (DT).

Sala de aula invertida (*flipped classroom*)

metodologia apresentada por Salman Khan no livro *Um mundo, uma escola: a educação reinventada*,³ a qual propõe que o aluno estude, antes da aula, sobre um tema específico, chegando à classe mais preparado, com questionamentos e inquietações que serão a base para a utilização de metodologias ativas.

³ KHAN, S. *Um mundo, uma escola: a educação reinventada*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013.

Podemos lançar mão do sistema 3P de Elia⁴ para organizar as metodologias (cri)ativas em torno de três principais desafios da aprendizagem contemporânea – problemas, projetos e processos – como mostra a Figura 2.1.

Movimento *maker*

perspectiva centrada no conceito de aprendizagem ativa e experiencial, embasada na possibilidade de os aprendizes fabricarem, com as próprias mãos, objetos, protótipos e soluções para problemas.

Figura 2.1 Os três principais desafios das metodologias (cri)ativas



Fonte: adaptada de ELIA, 2010.

Vale a pena ressaltar que um dos pilares das metodologias (cri)ativas é a globalização na forma de organizar os conhecimentos. Aprender é visto como um processo complexo e global, no qual a separação artificial entre teoria e prática é substituída pelo engajamento ativo e criativo em projetos reais para resolver problemas desafiadores por meio de processos empresariais, organizacionais, estratégicos e tecnológicos autênticos.

De igual forma, a compartimentalização entre disciplinas ou domínios é superada. Isso significa dizer que a solução de problemas, o desenvolvimento de projetos e a execução de processos são atividades que extrapolam os limites de uma única matéria ou aplicação teórico-prática e requerem de quem aprende e de quem ensina uma postura de descoberta de conhecimentos.

⁴ ELIA, G. The emergence of the open networked “i-Learning” model. In: ELIA, G.; POCE, A. *Open networked “i-Learning”: models and cases of “next-gen” learning*. New York: Springer, 2010.

2.1.1.2 Colaboração

Como podemos perceber, o entendimento sobre como as pessoas aprendem evoluiu de explicações mais individualistas e objetivistas para correntes mais colaborativas e intersubjetivas. Especialmente para o construtivismo social, a formação de processos superiores de pensamento se dá pela atividade instrumental e prática, em intensa interação e cooperação social, realizando-se de forma colaborativa, com significados negociados a partir de múltiplas perspectivas.

De igual modo, para o conectivismo, a aprendizagem e o conhecimento residem na diversidade de perspectivas e opiniões. Aprender é um processo de conectar nós e fontes de informação especializados, daí a necessidade de alimentar e manter conexões para facilitar a aprendizagem continuada. Nesse sentido, a capacidade de reconhecer conexões entre campos, ideias, conceitos e pessoas é uma habilidade-chave.⁵

As metodologias (cri)ativas repousam, portanto, na compreensão de que a aprendizagem é social, ou seja, se dá na e pela interação com outras pessoas, que aprendem de forma menos estruturada e também em espaços não formais de aprendizagem (como nas redes sociais, por exemplo).

No ambiente corporativo, o trabalho em equipe (*teamwork*) é extremamente valorizado, e a colaboração faz cada vez mais parte da realidade das empresas. No entanto, isso nem sempre se reflete de maneira direta nas ações de aprendizagem corporativas, sejam presenciais ou a distância. Ocorre que alguns fatores tornam bastante complexa a realização de atividades de aprendizagem em grupo, uma vez que exigem agendas de trabalho e administração eventual de conflitos.

Entretanto, entre os extremos de autoestudo isolado e participação em grupos clássicos de estudo, existem diferentes níveis de granularidade da aprendizagem social que permitem a um líder ou colaborador aprender de acordo com seu ritmo e conveniência, ao mesmo tempo que participa de atividades coletivas, com a agregação de tarefas individuais.

Os níveis de granularidade da aprendizagem social são definidos por um conjunto de variáveis que incluem número de usuários, liderança formal, grau de familiaridade entre os membros, responsabilidade percebida em relação aos demais envolvidos e privacidade proporcionada aos participantes. Articuladas, essas variáveis caracterizam diferentes tipos de agrupamento humano: grupos, comunidades, redes ou coletivos.⁶

O Quadro 2.1 apresenta os três principais níveis de granularidade, os quais podem ser aplicados com menor ou maior estrutura, mesmo em contextos corporativos mais complexos, para promover a aprendizagem social.

⁵ SIEMENS, G. *Knowing knowledge*. Lexington: Creative Commons, 2006.

⁶ DRON, J.; ANDERSON, T. Learning and teaching with social media. In: DRON, J.; ANDERSON, T. (Orgs.). *Teaching crowds*. Alberta: AU Press, 2014.

Quadro 2.1 Diferentes níveis de granularidade da aprendizagem social

Nível de granularidade	Descrição
<p>Grupos</p> 	<p>Entidade social com maior vínculo, formada por pessoas que se reconhecem como parte do grupo (ou equipe) – cada membro conhece os demais pelo nome. Por essa razão, a entrada é geralmente restrita e controlada. As atividades dependem de um ritmo de estudo sincronizado e de uma sequência comum predefinida – o que, por um lado, cria restrições, mas, por outro, gera maior comprometimento. Exemplos clássicos são turmas on-line, equipes de projeto e comunidades de prática.</p>
<p>Redes</p> 	<p>Conectam indivíduos distribuídos que se ligam a outras pessoas de forma direta ou indireta, mas sem consciência imediata dos demais que fazem parte da rede. A filiação e a desfiliação se dá por meio de conexões informais e semiformais. O objetivo é se associar a pessoas com interesses semelhantes, que sabem mais ou que desejam aprender as mesmas coisas. Os membros dividem um senso marginal de comprometimento, mas a participação individual visa a aumentar a reputação pessoal e criar coletivamente um recurso que tem valor maior que a contribuição e a perspectiva isolada de um indivíduo ou um grupo. <i>Blogs</i>, <i>wikis</i>, redes sociais como Facebook e LinkedIn e plataformas de compartilhamento como a Wikipedia e o Youtube são exemplos típicos de contribuição individual a uma rede.</p>
<p>Coletivos</p> 	<p>Constituem a forma mais fluida de granularidade, na medida em que são conjuntos emergentes formados pelas ações de indivíduos que não se veem necessariamente como parte de um grupo ou rede, mas cujo comportamento agregado resulta em algum tipo de conhecimento mais inteligente. São úteis para identificar tendências, mapear preferências ou itens mais populares e ainda reunir respostas recorrentes a questões específicas (como acontece nas FAQs). Seu principal benefício é a livre colaboração – apenas interagir com o sistema é o suficiente para gerar a “sabedoria das massas”. Por exemplo, navegar de uma página a outra, passar tempo em um link particular e avaliar um conteúdo são comportamentos e opiniões que um sistema é capaz de mapear e agregar para criar valor. Por essa razão, quanto mais membros um coletivo tiver, maior é sua utilidade e validade.</p>

Fonte: elaborado pela autora, com base em DRON; ANDERSON, 2007.

Um exemplo das possibilidades de novos arranjos sociais de aprendizagem é o *social reading*, processo no qual as pessoas leem textos em dispositivos digitais (como o Kindle, por exemplo), marcando, destacando e comentando partes que podem ser visualizadas por outros leitores, mesmo que dispersos geograficamente e não identificados nominalmente. A “leitura coletiva” propiciada pelas plataformas digitais amplia o papel da colaboração para a reflexão e a aprendizagem.

Como vemos, na aprendizagem social, o protagonismo repousa sobre os alunos, que se agrupam em diferentes níveis de granularidade para resolver problemas, desenvolver projetos e executar processos.

2.1.1.3 Ação-reflexão

Quando falamos em (cri)atividade como valor-chave na educação corporativa inovadora, estamos nos referindo a um conjunto de ações, atividades e experiências que visam a propiciar o desenvolvimento de competências (conhecimentos, habilidades, atitudes) e sua mobilização em situações reais de trabalho.

Entretanto, apenas vivenciar experiências individuais ou colaborativas, por mais agradáveis e desafiadoras que sejam, é apenas parte do chamado ciclo de aprendizagem experiencial, conforme defendido por David Kolb.⁷

O conceito de aprendizagem experiencial (ou do “aprender fazendo”) foi proposto por John Dewey⁸ com base na ideia de que não deve existir separação entre a educação e a vida real. Para que a integração entre realidade e aprendizagem ocorra, Dewey⁹ estabelece cinco condições básicas:

- 1 Aprendemos pela prática.
- 2 Só a prática não basta; é preciso reconstruir conscientemente uma experiência.
- 3 Aprendemos por associação.
- 4 Aprendemos várias coisas ao mesmo tempo; nunca apenas uma coisa.
- 5 A aprendizagem deve ser integrada à vida e à nossa realidade.

Seguindo a trilha de Dewey, Kolb¹⁰ define a aprendizagem como o processo pelo qual o conhecimento é criado por meio da transformação da experiência. Nesse sentido, o autor argumenta que:

- a aprendizagem é processo, mais que resultado;
- a aprendizagem é um processo holístico de adaptação ao mundo;
- aprender requer a solução de conflitos entre modos dialeticamente opostos de adaptação;
- aprender é construir conhecimento a partir da experiência.

Para explicar como as pessoas aprendem pela experiência, Kolb desenvolveu o chamado “ciclo de aprendizagem experiencial”, que considera duas dimensões dialéticas de adaptação ao mundo:

- 1 **Sentir-Pensar** – diz respeito à compreensão da realidade;
- 2 **Observar-Fazer** – diz respeito à transformação da realidade.

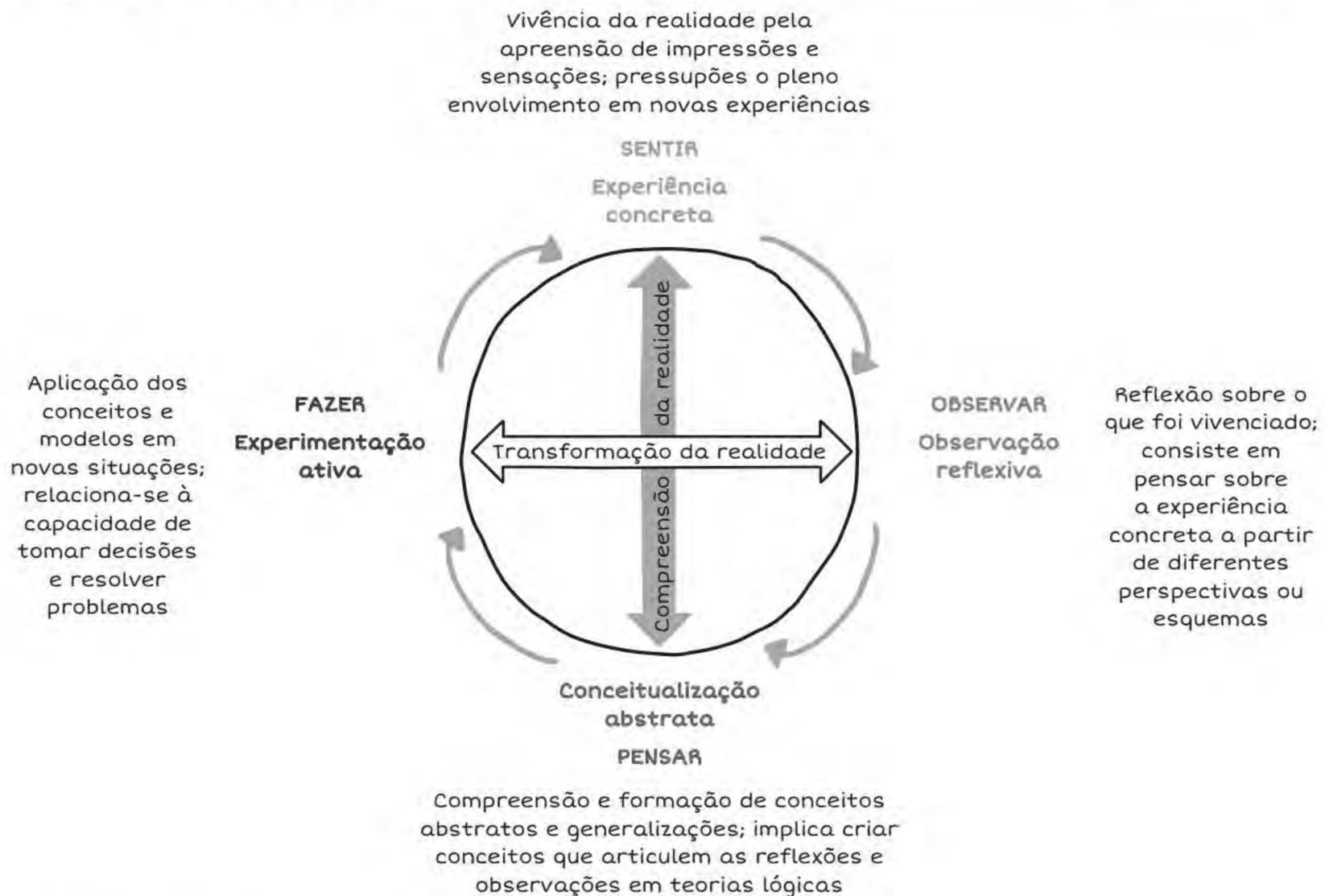
Como mostra a Figura 2.2, essas duas dimensões se articulam em quatro elementos de uma espiral de aprendizagem contínua.

⁷ KOLB, D. A. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984.

⁸ DEWEY, J. *Vida e educação*. São Paulo: Melhoramentos, 1965, p. 36-37.

⁹ FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. *Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa*. São Paulo: Saraiva, 2018a.

¹⁰ KOLB, 1984.

Figura 2.2 O ciclo de aprendizagem experiencial de Kolb

Fonte: adaptada de FILATRO, 2014.

Do ciclo de aprendizagem experiencial de Kolb deriva a teoria de estilos de aprendizagem que categoriza as pessoas em grupos conforme suas preferências. Resumidamente, os estilos de aprendizagem de Kolb classificam-se em:

- **divergentes** – encaram as situações concretas de diferentes pontos de vista, apreciam a geração de ideias, têm interesse nas pessoas e tendem a ser imaginativos e emocionais;
- **convergentes** – buscam aplicações práticas para as ideias, apreciam resolver problemas e tomar decisões e preferem tarefas técnicas a questões interpessoais;
- **assimiladores** – gostam de reunir fatos e organizá-los de forma lógica e integrada, são mais focados em ideias e conceitos abstratos que em pessoas, e estão mais interessados na coerência lógica que na utilidade prática; e
- **acomodadores** – aprendem principalmente a partir da experiência prática, apreciam desafios e novas experiências, gostam de assumir riscos e gostam de situações em que precisam adaptar-se a mudanças, confiam mais nos sentimentos que na análise lógica, e mais nas pessoas que em análises técnicas.

No entanto, Kolb sugere que a forma de aprendizagem profunda é aquela que integra os quatro elementos distintos, não importando o estágio em que se inicie. A integração é alcançada por um ciclo progressivo no qual a experiência é transformada em conhecimento por meio de algumas práticas:

- **experiência concreta (SENTIR)** – envolver-se abertamente em novas experiências;
- **observação reflexiva (OBSERVAR)** – refletir sobre as experiências a partir de múltiplas perspectivas;
- **conceitualização abstrata (PENSAR)** – criar conceitos para integrar as experiências observadas a teorias logicamente robustas;
- **experimentação ativa (FAZER)** – usar conceitos ou teorias para tomar decisões e resolver problemas.

Além da perspectiva de Kolb, os estudos de Donald Schön¹¹ sobre como o conhecimento é aplicado no desempenho prático revelaram que há um contínuo diálogo introspectivo quando o profissional lida com situações, problemas e imprevistos. Nesse diálogo interno, são construídos e remodelados planos, experimentos, hipóteses e testes virtuais, realizados no espaço mental; nele, problemas são definidos e redefinidos, enquanto os sentidos das situações práticas são continuamente elaborados.

Esse exercício de reflexão pode ocorrer de pelo menos duas maneiras:

- 1 **reflexão na ação** – durante o próprio fluxo da prática profissional;
- 2 **reflexão sobre a ação** – durante pausas e momentos que sucedem à prática, criando um exame distanciado e retroativo, além de elaborações sobre ações futuras.¹²

Tais práticas, geralmente relacionadas às situações de solução de problemas, são condições para a transferência da aprendizagem e para o aprimoramento contínuo do desempenho profissional.¹³

2.1.2 Metodologias ágeis

As metodologias ágeis reúnem conceitos e práticas que lidam com a administração do tempo e da atenção – recursos tão escassos quanto valiosos quando se trata do ser humano –, sob influência da mentalidade ágil (*agile*) que surgiu na área de desenvolvimento de software.¹⁴

Muitos são os estudos que defendem a mentalidade ágil na educação, expressa, por exemplo, no *Manifesto Ágil para o Ensino e a Aprendizagem*,¹⁵ no *Agile-Teaching/Learning Methodology (ATLM)*¹⁶ e até na chamada “*pedagogia extrema*”.¹⁷

Para os objetivos deste capítulo, o *Manifesto da Pedagogia Ágil* traz a visão necessária sobre os princípios subjacentes à aplicação dessa abordagem na educação corporativa, como mostra a Figura 2.3.

¹¹ SCHÖN, D. *Educando o profissional reflexivo*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

¹² REIS, G. G.; SILVA, L. M. T.; EBOLI, M. A prática reflexiva e suas contribuições para a educação corporativa. *REGE*, v. 17, n. 4, p. 403-419, 2010.

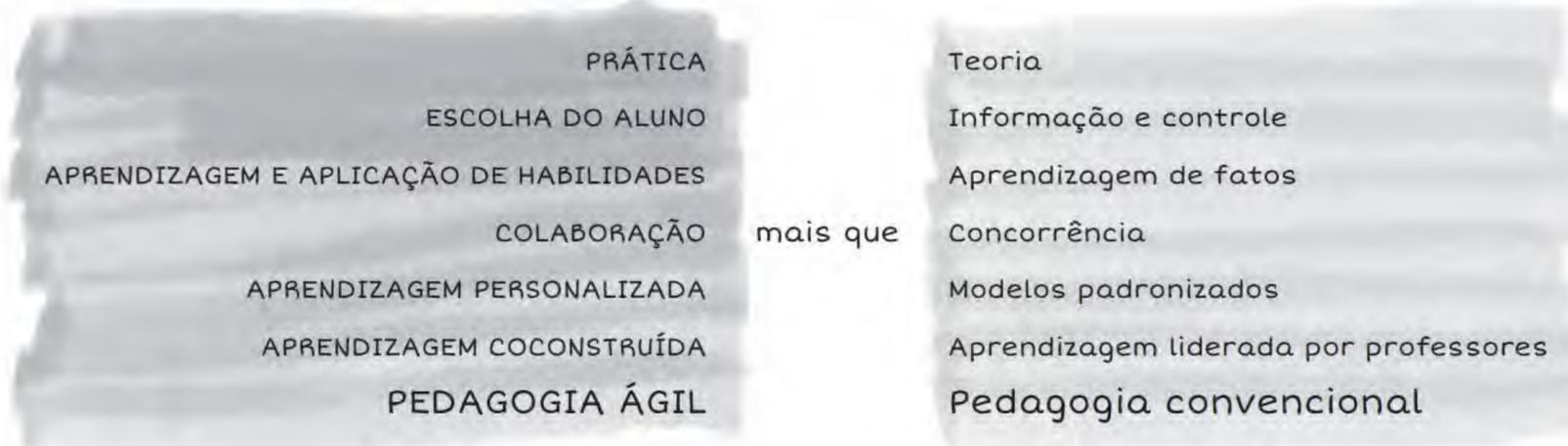
¹³ A aprendizagem experiencial é retomada mais adiante, sob o guarda-chuva das metodologias imersivas.

¹⁴ Ver mais sobre a mentalidade ágil no Capítulo 1.

¹⁵ KREHBIEL, T. C. *et al.* Agile manifesto for teaching and learning. *The Journal of Effective Teaching*, v. 17, n. 2, p. 90-111, 2017.

¹⁶ CHUN, A. H. W. The agile teaching/learning methodology and its e-Learning platform. *Lecture Notes in Computer Science – Advances in Web-Based Learning*, v. 3143, p. 11-18, 2004.

¹⁷ D’SOUZA, M. J.; RODRIGUES, P. Extreme pedagogy: an agile teaching-learning methodology for engineering education. *Indian Journal of Science and Technology*, v. 8, n. 9, p. 828-833, 2015.

Figura 2.3 Princípios da pedagogia ágil

Fonte: adaptada de ROYLE; NIKOLIC, 2016.

Além da influência de processos tecnológicos e industriais, outros fatores compõem a base para o entendimento das metodologias ágeis:

- 1 economia da atenção;
- 2 “microtudo”;
- 3 mobilidade tecnológica e conexão contínua.

Esses princípios estão por trás de dois tipos de aprendizagem contemporâneos: a microaprendizagem (*microlearning*) e a aprendizagem *just-in-time* (*just-in-time learning*).

A aprendizagem *just-in-time* se alinha à microaprendizagem no sentido de que também trabalha com a variável “tempo”, para que conceitos, ideias, teorias e ferramentas sejam “entregues” a quem deles necessita, no momento em que se fazem necessários.

A ideia de um tempo fixo para aprender – seja no intervalo mais amplo da educação regular básica e superior, seja considerando o tempo de hora aula passado nos bancos escolares e universitários – é substituída pela ideia do tempo fluido. Por meio de novas tecnologias, principalmente móveis, os alunos podem aprender realmente em qualquer lugar e em qualquer intervalo temporal.

E, para atender às necessidades de cada instante, não apenas os conteúdos e as atividades são formatados em um tamanho administrável pelos alunos, mas também estão atrelados a *feedbacks* imediatos, que encerram o ciclo de interesse, consulta e assimilação de uma única vez. Dessa forma, os alunos sabem que concluíram um “pedaço” de aprendizagem, por menor que seja, naquele curto espaço de tempo.¹⁸

¹⁸ WIND, J.; REIBSTEIN, D. Reinventing training for the global information age. *Knowledge@Wharton*, 2000. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/265007579_Reinventing_Training_for_the_Global_Information_Age>. Acesso em: 20 mar. 2019.

2.1.2.1 Economia da atenção

A **economia da atenção** é um fenômeno descrito por Davenport e Beck¹⁹ que analisa a relação entre a atenção humana (finita) e a quantidade abundante de informações disponíveis para processamento.²⁰

Uma vez que nossa capacidade de prestar atenção se mantém a mesma, à medida que aumenta a quantidade de informação disponível no ambiente que nos cerca, nosso consumo da informação se torna, na maioria das vezes, superficial. Resumidamente: quanto maior a riqueza da informação disponível, menor a qualidade da atenção dedicada.²¹

Em consequência, conquistar a atenção das pessoas se tornou um desafio enorme em praticamente todas as áreas da vida – da família aos negócios à educação.

Não por acaso estratégias como o *storytelling* (narrativas) têm ocupado cada vez mais lugar no rol de soluções comunicacionais para atrair a atenção dos interlocutores. No caso da educação, o uso de narrativas instrucionais não é tão recente como se imagina. Estudos de caso, relatos pessoais, histórias de vida, (auto)biografias propõem uma sequencialidade de eventos, estados mentais e acontecimentos envolvendo personagens em ambientes e épocas distintas que, juntos, dão sentido a uma situação e permitem compreender como a realidade é construída.²²

Além disso, os conflitos apresentados ao longo das narrativas permitem projetar sentimentos e emoções, uma vez que atingem o córtex cerebral com mais rapidez do que quando lidamos com dados mais objetivos, levando o interlocutor a se identificar com a narrativa.²³

Afinal, diante do oceano de informações disponíveis, que cresce em dimensão exponencial, não há como acompanhar tudo o que é criado e distribuído, uma vez que os cérebros humanos se mantêm com a mesma capacidade de décadas atrás. Por esse motivo, os filtros humanos, que antes se restringiam a nossos círculos mais próximos (como pais, professores, familiares, amigos, colegas de trabalho), se expandiram para abranger influenciadores de qualquer idade e qualquer lugar, por vezes desconhecidos.

Por outro lado, também notamos a crescente adoção de filtros relevantes: mecanismos de busca (como Google e Bing na Web, o Waze e o GoogleMaps para localização geográfica) e sistemas de recomendação baseados em algoritmos que cruzam informações de usuários para sugerir livros ou filmes (como acontece na livraria virtual Amazon e na plataforma de filmes e series Netflix) são soluções consideradas cada vez mais efetivas para pessoas e organizações.

A boa notícia no campo da na educação corporativa é que várias formas de tecnologias incorporam abordagens importantes para o gerenciamento da atenção. A maioria dessas tecnologias, por exemplo, contém roteiros que estruturam o fluxo de atenção. Os designers instrucionais mapeiam com cuidado o fluxo da atenção do aprendiz utilizando a solução educacional criada e constroem percursos alternativos com base na informação aprendida.²⁴

¹⁹ DAVENPORT, T. H.; BECK, J. C. The attention economy: understanding the new currency of business. *Harvard Business Press*, 2001.

²⁰ DAVENPORT; BECK, 2001.

²¹ GABRIEL, M. *Você, eu e os robôs: pequeno manual do mundo digital*. São Paulo: Atlas, 2018.

²² BRUNER, J. S. *Actual minds, possible worlds*. Cambridge: Harvard University Press, 1986.

²³ FILATRO, 2016.

²⁴ Essas ideias se relacionam à aprendizagem personalizada e adaptativa.

Esse princípio também pode ser usado na abordagem de cenários baseados em metas para capturar e manter a atenção do aluno, ou seja, o aluno usa o programa para atingir uma meta específica (por exemplo, preparar um plano de negócios ou desenvolver uma proposta de gerenciamento de riscos) e faz isso no contexto de uma história ou em um cenário, incluindo os clássicos estudos de caso. Esses programas podem empregar várias mídias e oferecer ao aprendiz vários percursos alternativos de aprendizagem.²⁵

Embora essas tecnologias educacionais consumam muito tempo para serem criadas, as pesquisas sugerem que são substancialmente mais eficazes do que estratégias expositivas, como as palestras. O uso de histórias, de metas e os altos níveis de envolvimento entre o instrutor do programa e os alunos garantem que estes prestem atenção ao conteúdo.

2.1.2.2 "Microtudo"

Com tempo e atenção escassos para aprender, uma das características das metodologias ágeis na educação corporativa é a fragmentação e a componentização da aprendizagem em micromomentos, microconteúdos e microatividades empregados conforme a necessidade dos envolvidos.

Podemos reunir todos esses microelementos sob a denominação única de supermicroaprendizagem (*microlearning*). Em linhas gerais, trata-se de uma abordagem que apresenta informações em pequenos "pedaços", com alto nível de interação e *feedback* instantâneo após cada ação do usuário.

Na microaprendizagem, as pessoas (aprendizes) buscam em vídeos, artigos, exemplos de código e **job aids** respostas para uma questão específica, em geral motivadas pela necessidade de encontrar ajuda "neste momento" (*just-in-time*).

O Quadro 2.2 faz uma comparação entre a macroaprendizagem com o qual estamos tradicionalmente familiarizados e a abordagem de microaprendizagem, em termos de contexto de aprendizagem, perfil do público, duração, tipos de conteúdo explorados, processos de criação, agregação e fragmentação de conteúdo, estrutura do ciclo de aprendizagem e papel dos alunos.

Job aids

"ajudas de trabalho" que oferecem informações de fácil acesso e em um formato que permite rápida apreensão, incluindo cartões de referência rápida (por exemplo, os cartões de instrução em voos), *checklists* (listas de verificação), infográficos, quadros para afixar em monitores ou teclados de computador, listas de abreviaturas, tabelas de fórmulas ou códigos, e matrizes para tomada de decisão.

²⁵ DAVENPORT; BECK, 2001.

Quadro 2.2 Comparação entre macro e microaprendizagem

	Macroaprendizagem	Microaprendizagem
Contexto de aprendizagem	Aprendizagem formal	Aprendizagem informal
Perfil do público	Alunos visando a obter <i>insights</i> sobre tópicos definidos por especialistas em determinados domínios de conhecimento	Pessoas visando a explorar conceitos ou resolver problemas práticos
Duração	Várias horas ou dias	De alguns segundos a 15 minutos
Tipos de conteúdo	Módulos de aprendizagem compondo e estruturando uma ampla faixa de ideias ou tópicos e combinando objetos de aprendizagem	Microconteúdos como pequenos pedaços (<i>chunks</i>) de informação, focando em uma ideia ou tópico definidos
Processo de criação de conteúdo	Conteúdo criado por especialistas, geralmente usando ferramentas de autoria	Conteúdo cocriado por alunos com ferramentas de Web 2.0 e de autoria rápida
Agregação e fragmentação do conteúdo	Necessidade de combinar objetos de aprendizagem para prover plena compreensão sobre um tema; facilidade em dividir o conteúdo para reutilização e reestruturação	Unidades de conteúdo autocontidas e compreensíveis, sem a necessidade de informação adicional; impossibilidade de dividir os microconteúdos em partes menores sem perda de significado
Estrutura do ciclo de aprendizagem	Estruturas hierárquicas, sequenciais e pré-sequenciadas constituídas de uma série de unidades ou lições, cada uma delas combinando um conjunto de objetos de aprendizagem, como texto, imagem, áudio e vídeo	Estruturas dinâmicas e flexíveis criadas pelos alunos durante o processo de aprendizagem, por meio de sindicação, agregação e modificação, com base em dados como <i>tags</i> sociais e <i>bookmarks</i> (marcadores digitais)
Papel dos alunos	Consumidores de conteúdo, tentando construir estruturas mentais similares às dos especialistas	Prosumidores de conteúdos, construindo suas próprias estruturas mentais por meio da exploração e da interação social

Fonte: adaptado de GIURGIU, 2017.

Alguns exemplos demonstram na prática os princípios de microaprendizagem apresentados no quadro anterior.²⁶

O Duolingo é um aplicativo de aprendizagem de idiomas multiplataforma com integração a mídias sociais e elementos de gamificação. A introdução na página inicial consome poucos segundos para ser lida, e cada lição requer entre 5 e 10 minutos para ser completada, concentrando-se geralmente em um conjunto de 8 a 10 tópicos (palavras) a serem aprendidos. A Lingot Store,²⁷ as páginas de discussão e a integração com as mídias

²⁶ BURNS-JOHNSON, E. Get inspired: five examples of good microlearning design. *Allen Interactions*, 22 set. 2015. Disponível em: <<https://info.alleninteractions.com/get-inspired-five-examples-of-good-microlearning-design>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

²⁷ Lingot Store é o local onde os alunos podem comprar itens para melhorar sua experiência de aprendizagem. Os lingotes são a moeda virtual do Duolingo, obtidos quando o aluno finaliza uma unidade de estudo, adquire uma habilidade ou mantém a frequência na plataforma virtual.

sociais ajudam os alunos a personalizar sua experiência e a se conectar com uma rede mais ampla de estudantes de idiomas. O acesso se dá tanto por aplicativo Web como por aplicativo móvel, e os alunos têm total controle sobre quanto rapidamente vão progredir ao longo do currículo e em cada lição individual.

A Udacity é um Mooc (do inglês, Massive Open Online Course ou curso on-line massivo e aberto), com uma série de vídeos curtos (de um a dois minutos) e exercícios pontuais compondo lições que são bons exemplos de microaprendizagem. Em geral, os vídeos iniciais oferecem um breve panorama do que será tratado no curso inteiro e a importância de o aluno manter a tenacidade ao longo dos vários “pedaços” de aprendizagem ofertados. As lições são acessadas com poucos cliques, e os vídeos vão direto ao tópico em questão. O diálogo com os *hosts* dá a cada vídeo um tom conversacional e os fóruns oferecem a possibilidade de interagir com outros estudantes. Os cursos estão disponíveis na Web e também podem ser acessados por meio de aplicativos móveis. É o aluno quem controla o ritmo de estudo e quanto avançará ao longo do programa.

Fica evidente que a aprendizagem convencional – expressa em cursos e programas estruturados segundo uma lógica de terceiros, geralmente especialistas em determinada área do conhecimento ou prática – favorece uma **aprendizagem profunda (*deep learning*)**, com a construção de significados mais amplos, enquanto a microaprendizagem apoia a chamada **aprendizagem de lembranças (*refresher*)**, apropriada à retenção de informação e à construção de conhecimento factual. Corresponde também a um nível micro de certificações fracionadas (micro ou nanocertificações), gradativas ou empilháveis, algo semelhante a uma “educação no formato Lego”, de natureza bastante disruptiva.²⁸

Sindicação

termo oriundo da prática comum em países como Estados Unidos, em que canais de TV locais compram e vendem programas para exibição em outros canais de outras localidades; na Web, um meio de reproduzir o conteúdo lançado por um site através de outro site ou programa.

Agregação

ato de coletar conteúdo digital de diferentes fontes (*blogs*, artigos, postagens em redes sociais etc.) e reuni-los em um mesmo local on-line; pode ser realizado manualmente por pessoas ou automaticamente por aplicativos ou softwares projetados para extrair conteúdos de várias fontes e publicá-los no mesmo lugar.

Deep learning (aprendizagem profunda)

ocorre quando as usam capacidades cognitivas de alta ordem (como análise e síntese, julgamento e interpretação), integram a aprendizagem a conhecimentos e experiências anteriores, têm uma visão holística do contexto e do “sentido” do que está sendo aprendido, veem a aprendizagem como algo relevante para a vida ou a carreira, e demonstram retenção em longo prazo e capacidade de transferir o que foi aprendido.²⁹

²⁸ SECURATO, J. C. *Onlearning: como a educação disruptiva reinventa a aprendizagem*. São Paulo: Saint Paul, 2017.

²⁹ LITTO, F. M. Aprendizagem profunda e aprendizagem de superfície. *Aprendiz do Futuro*, out. 2000. Disponível em: <<https://textosreunidosaquí.wordpress.com/2008/07/23/aprendizagem-profunda-e-aprendizagem-de-superfície/#more-137>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

2.1.2.3 Mobilidade tecnológica e conexão contínua

De uma perspectiva tecnológica e por seu tamanho e facilidade de acesso, em qualquer hora e qualquer lugar, a microaprendizagem se ajusta aos padrões de uso dos dispositivos portáteis e das redes de comunicação móvel.

Assim, o conteúdo entregue na forma de pequenas unidades funciona bem na tela pequena dos smartphones e tablets e no contexto de mobilidade em que esses aparelhos são usados. Estamos falando aqui sobre duas abordagens de aprendizagem: o m-learning e o u-learning.

O **m-learning** (*mobile learning* ou aprendizagem móvel), abordagem apoiada pelo uso de tecnologias móveis e sem fio, tem como característica principal a mobilidade dos aprendizes, que interagem entre si, com educadores e com conteúdos ou ferramentas por meio de celulares, tablets, laptops etc.

O foco da aprendizagem móvel vai muito além do uso de dispositivos móveis, pois várias são as dimensões de mobilidade envolvidas. Além da mobilidade física (aprender em diferentes locais), há que se considerar também a mobilidade temporal (aprender em diferentes momentos) e a mobilidade contextual (aprender em diferentes contextos sociais). Devemos observar ainda que o contexto que cerca o aprendiz móvel é definido dinamicamente, emergindo das atividades que ele realiza e envolvendo motivações, ações planejadas e não planejadas.³⁰

Podemos falar em um sistema de m-learning, baseados no fato de que os dispositivos móveis permitem a interação um a um, a independência de tempo e lugar, a capacitação da personalização e o alcance estendido. Dessa perspectiva, o controle da aprendizagem está na mão de quem aprende.³¹

Isso se reflete em cinco estágios que conduzem as pessoas ao domínio do conhecimento, como mostra o Quadro 2.3.

Quadro 2.3 Estágios do sistema de m-learning

Estágio	Descrição
Recuperação	Estabelece o domínio das fronteiras e ajuda as pessoas a concentrar a atenção
Agregação	Ocorre quando o conhecimento relevante é encontrado
Análise	Baseia-se na experiência individual e ajuda as pessoas a relacionar o conhecimento com as tarefas que desempenha
Construção	É adquirido pelo desempenho de tarefas prévias de aprendizagem
Gestão	Os indivíduos compartilham conhecimento com outras pessoas e gerenciam seu conhecimento individual

Fonte: adaptado de LIAW *et al.*, 2012 apud SANTAELLA, 2013.

O **u-learning** (*ubiquitous learning*, ou aprendizagem ubíqua), por sua vez, é uma abordagem apoiada por tecnologias da informação ou comunicação móveis e sem fio, sensores

³⁰ SACCOL, A. Z.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. *m-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua*. São Paulo: Pearson, 2011.

³¹ SANTAELLA, L. *Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação*. São Paulo: Paulus, 2013.

e mecanismos de localização, que colaboram para integrar os aprendizes ao seu contexto físico e temporal.

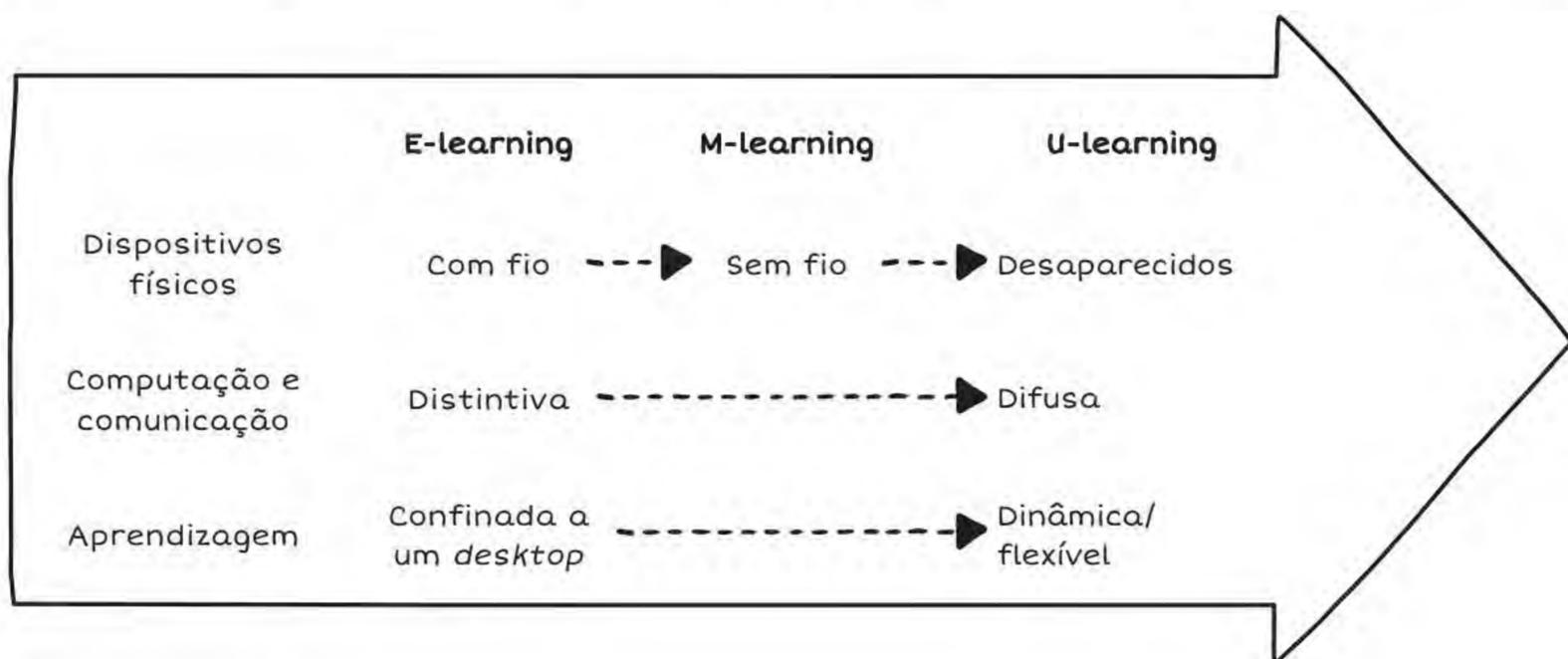
Na aprendizagem ubíqua, a sensibilidade ao contexto do aprendiz é central. Isso se traduz na capacidade de os softwares se adaptarem à situação em que o aprendiz se encontra, o que inclui:

- **contexto computacional** – rede, tipo de conectividade e largura de banda;
- **contexto do usuário** – perfil, localização, velocidade de movimento, estado de espírito e usuários próximos;
- **contexto físico** – luminosidade, temperatura e umidade; e
- **contexto temporal** – hora, data ou época do ano específica.

No u-learning, tudo o que ocorre ao redor do aprendiz é percebido e capturado na forma de dados contextuais, podendo gerar a entrega personalizada de conteúdos, adaptação de atividades de aprendizagem e a recomendação de interações com pessoas ou locais próximos.³²

Essas abordagens podem ser consideradas uma evolução do e-learning, como ilustra a Figura 2.4.

Figura 2.4 Comparação e fluxo entre e-learning, m-learning e u-learning



Fonte: adaptada de PARK, 2011.

É interessante observar que hoje as pessoas raramente têm apenas um dispositivo e, na verdade, preferem acessar conteúdos, ferramentas e pessoas a partir de seus próprios equipamentos.³³ Portanto, pelo menos no mundo ideal, suas contas permanecem sincronizadas em todos os dispositivos, em todos os canais aos quais estão conectadas, para que possam acessar cada produto ou serviço sempre que necessário.

³² FILATRO, A. *Learning analytics: análise e desempenho do ensino e aprendizagem*. São Paulo: Senac São Paulo, 2019. Trataremos mais desses aspectos a seguir, na seção “Metodologias analíticas”.

³³ Isso diz respeito ao fenômeno Bring Your Own Device (BYOD) ou “traga seu próprio dispositivo”, em português, que descreve a preferência das pessoas por utilizar seus próprios dispositivos móveis (tablets, smartphones etc.), em vez dos equipamentos oferecidos por sua instituição, seja a escola, a universidade ou a empresa.

Como resultado, os dados do usuário devem permanecer consistentes através da mídia (nos meios de comunicação, por exemplo, texto escrito), canais (em uma ferramenta de transmissão, por exemplo, on-line), plataformas (em uma arquitetura de computador, sistema ou software, por exemplo, Facebook) e dispositivos (em um equipamento, por exemplo, smartphone).³⁴

Esse fenômeno é chamado de “experiência *omnichannel*”, já disseminada no meio dos negócios e da publicidade para prover ao usuário uma experiência on-line e off-line consistente, agradável e efetiva. No contexto educacional, podemos dizer que o modelo híbrido (*blended learning*) deu início à combinação de uma experiência tradicional em sala de aula com a aprendizagem on-line. O *omnichannel* leva essa abordagem ao próximo nível, aplicando-a não apenas à aprendizagem *on* e *off*-line, mas a qualquer canal de aprendizagem que um aluno possa adotar.

Essencialmente, o *omnichannel* aplicado à educação parte da premissa de que as pessoas aprendem em vários canais, portanto, em vez de um ou outro canal, o que está no centro é a experiência do aluno. Isso significa apresentar um conteúdo coerente e uma experiência de aprendizagem agradável em todos os métodos de engajamento.

Um exemplo de experiência *omnichannel* é resumido aqui: um aluno decide fazer um curso on-line e acessa sua conta usando o perfil do Facebook. Então, assiste a alguns vídeos e responde aos questionários propostos. Em uma janela entre reuniões, baixa um aplicativo de realidade aumentada, faz login no objeto recomendado para estudo e continua a assistir às videoaulas de onde parou, aproveitando para compartilhar artigos interessantes com o grupo de estudos. Depois de um tempo, sente necessidade de solicitar uma sessão particular de tutoria, que agenda pelo Skype. O tutor aproveita para informar que organizou uma webconferência ao vivo da qual ele poderia participar.³⁵

É verdade que a integração total nem sempre é possível, pois nem todas as plataformas possuem os mesmos recursos e usos. Em contrapartida, esse tipo de serviço educacional permite que as pessoas concluam suas tarefas com maior rapidez e eficiência, uma vez que podem realizá-las em qualquer contexto ou ponto de contato possível.

2.1.3 Metodologias imersivas

Dizer que a experiência de aprendizagem e a imersão são a solução para combater a falta de engajamento e os altos índices de evasão nos vários tipos de educação oferecidos atualmente, incluindo a educação corporativa, é um mantra cada vez mais repetido.

Nesse contexto, as **metodologias imersivas** favorecem a aprendizagem experiencial e imersiva, com base em três princípios essenciais:

- 1 **engajamento e diversão** – possibilidade de vivenciar sensação, intuição, sentimento e pensamento com base na perspectiva do diverso e pelo uso de desafios e regras delimitadoras;

³⁴ KOZINA, A. *Designing an effective e-learning experience*. Tampere University of Applied Sciences Degree Programme in Media and Arts, 2017.

³⁵ Adaptado de LYNCH, L. What can the e-Learning industry learn from omnichannel? *LearnDash*, jul. 2018.

- 2 **experiência de aprendizagem** – foco na experiência prática e completa que ocorre pela imersão e simulação, considerando o erro como etapa do processo de aprendizagem;
- 3 **tecnologias imersivas** – uso de dispositivos que ampliam ou simulam, em tempo real, outras versões da realidade.

2.1.3.1 Engajamento e diversão

Jogar (brincar) é uma atividade inata não apenas aos seres humanos, mas também aos animais. A ludicidade e a diversão se aliam à liberdade de escolha e ao senso de autonomia, conferindo ao jogador a decisão de jogar conforme seu interesse, personalidade e nível de dificuldade. Esse “empoderamento” é uma das premissas básicas sobre a qual repousa a ideia de jogar. Com frequência, as pessoas ficam tão absortas ao jogar que sentem prazer nos desafios para alcançar as metas desejadas e colecionar recompensas.³⁶

O jogo é uma atividade cuja natureza ou finalidade básica é a diversão. Baseados em regras, os jogos propõem conflito e competição, apresentam desafios e ao mesmo tempo possibilitam a solução de problemas e oportunidades reais de vitória.

Embora aprender também seja uma atividade estruturada com regras e objetivos claramente definidos, nem sempre é considerada divertida – por isso é muito mais desafiador manter as pessoas motivadas e engajadas.

Isso fica claro até mesmo na denominação de um tipo de jogo que visa principalmente à simulação de situações reais, aplicadas à educação, principalmente à educação corporativa, chamado **serious games (jogos sérios)**. Esses jogos utilizam roteiros, pontuação, narrativas e recursos multimídia, entre outras características, para tornar as aplicações mais atraentes, ao mesmo tempo que oferecem atividades que favorecem a aquisição de conceitos e o desenvolvimento de habilidades. Desse modo, o termo é utilizado para identificar os jogos com um propósito educacional explícito e cuidadosamente elaborado – o que não significa que os jogos sérios não possam ser divertidos, mas apenas que esse não é seu principal propósito.³⁷

De fato, se comparados às simulações educacionais, os jogos sérios tendem a ser mais divertidos – são mais engajadores –, porém apresentam menor grau de fidelidade e maior abstração, e são menos transferíveis para o mundo real, pois seu valor está em oferecer uma interface otimizada que favorece o rápido engajamento.³⁸

Na verdade, o sonho de “aprender se divertindo” tem levado muitos a acreditar que a saída é o “entretenimento educacional” (*edutainment*), expresso em jogos educacionais e soluções gamificadas. Porém, o uso de jogos com finalidade educacional pressupõe o uso das chamadas **dificuldades desejáveis** – desejáveis porque a resposta aos desafios requer atividades de codificação e/ou recuperação que apoiam a aprendizagem.³⁹ Pode haver outros tipos de dificuldades na aprendizagem (dificuldades indesejáveis), mas a chave é o processo de codificação da informação a ser aprendida.⁴⁰

³⁶ RISHIPAL, S. S., KUMAR R. A gamification framework for redesigning the learning environment. In: KUMAR, R.; WIIL, U. (Eds.). *Recent advances in computational intelligence studies in computational intelligence*, v. 823, p. 107-119. Springer, mar. 2019.

³⁷ MICHAEL, D.; CHAN, S. *Serious games: games that educate, train, and inform*. Tampa: Thomson, 2006.

³⁸ ALDRICH, C. *The complete guide to simulations and serious games*. San Francisco: Pfeiffer, 2009.

³⁹ A esse respeito, ver carga cognitiva relevante no Capítulo 3.

⁴⁰ KAPP, K. M. *Thinking like a game designer: gamification, games and interactivity for learning*, 12 jul., 2018.

Os exemplos de dificuldades desejáveis na educação incluem:

- testes;
- prática espaçada;
- alternância entre tópicos (intercalação);
- liberdade para falhar e aprender com erros (fracasso produtivo);
- organização de informações desconhecidas;
- lentidão deliberada;
- geração de ideias;
- *feedback* automático;
- variação das condições de prática ou aprendizagem;
- transferência de conhecimento para novas situações;
- solução de vários tipos de problemas de uma só vez;
- permissão para confusão;
- *kobayashi maru* (desafio aparentemente impossível).⁴¹

Embora apresentem-se como soluções altamente inovadoras, muitos jogos educacionais são apenas uma aplicação simples da abordagem behaviorista conhecida há algumas décadas. Isso por que são estruturados com base na repetição de tarefas que o aprendiz realiza até conseguir atingir um objetivo ou recompensa. Nesse processo, o aluno pode receber reforços positivos (na forma de recompensas, como pontos acumulados e emblemas, progressão de níveis, bônus e privilégios, status e ranqueamento, no caso de jogos com *multiplayers*), com a finalidade de aumentar a frequência do comportamento positivo. Por outro lado, pode receber reforços negativos (na forma de punições, como perda de pontuação, declínio na capacidade de resposta, aumento de obstáculos, restrições ou adversários), com a intenção de eliminar um comportamento indesejável.

Todo o processo é baseado na **motivação extrínseca** (de fora para dentro), ao proporcionar reconhecimento pelas realizações do aluno, na forma de pontos, emblemas, troféus e assim por diante. Um tipo de jogo mais ligado ao conteúdo do que à forma destina-se a gerar **motivação intrínseca** (de dentro para fora) e promover sentimentos de autonomia, competência e relacionamento, ao incorporar elementos como narrativa, conflito e personagens. A seção a seguir aprofunda essa questão.

Gamificação

Desenvolver uma estratégia de gamificação é uma das formas mais óbvias e comuns para manter o aluno envolvido e motivado. O termo se refere à inclusão de elementos da linguagem dos jogos a contextos que não são jogos propriamente ditos. Na gamificação, os alunos não jogam um jogo inteiro do começo ao fim, mas participam de atividades de aprendizagem que incluem elementos de jogo, como mostra a Figura 2.5.

⁴¹ Simulação de treinamento que tem raízes na série Star Trek, notável por sua característica distintiva como cenário sem vitória, sem resolução “correta” e na qual a solução realmente envolve a redefinição do problema. Ver mais a esse respeito em: BRUNIBOSSIO, V.; WILLNESS, C. The “Kobayashi Maru” meeting: high-fidelity experiential learning. *Journal of Management Education*, v. 40, n. 5, abr. 2016. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1052562916644284>>. Acesso em: 16. ago. 2019.

Figura 2.5 Elementos de jogos presentes na gamificação

Fonte: adaptada de ZICHERMANN; LINDER, 2013.

A aplicação de estratégias de gamificação na educação corporativa é muito diversificada – varia desde a aplicação de um motivador de curto prazo para envolver um aluno na aprendizagem até a imitação do contexto e da experiência em que um novo conhecimento pode ser usado.

A primeira forma de gamificar uma ação educacional é chamada de **gamificação estrutural**, na medida em que não ocorrem alterações no conteúdo propriamente dito, mas apenas na estrutura em torno do conteúdo. Esse tipo de gamificação é baseado no behaviorismo, com o reforço de comportamentos específicos para atingir objetivos desejados. Em geral, promove maior engajamento dos participantes em um curso, por meio da oferta de *feedbacks* imediatos às ações realizadas e da atribuição de emblemas à medida que tarefas são concluídas e desafios são solucionados.⁴²

O segundo caso é descrito como **gamificação de conteúdo** e consiste na aplicação de elementos de jogo, da mecânica de jogos e do pensamento de jogo para tornar o conteúdo de uma ação de aprendizagem mais semelhante a um jogo. Existem diferentes maneiras de gamificar o conteúdo, como adicionar uma narrativa, uma curiosidade ou uma personagem relacionada a um desafio ou problema a ser solucionado. Além disso, pode-se fazer os alunos desempenharem papéis no contexto de uma história a fim de gerar uma participação mais ativa. Esse tipo de gamificação é baseado na **teoria da autodeterminação**, que explica a motivação humana para realizar uma atividade como sendo conduzida internamente.

Teoria da autodeterminação

teoria criada por Richard M. Ryan e Edward L. Deci, no início da década de 1980, com a finalidade de estudar os comportamentos e habilidades que dotam uma pessoa com a capacidade de ser o agente causal do seu futuro. É composta por três elementos: a) autonomia, que é a sensação de alguém estar no controle e poder determinar o resultado de suas ações; b) competência percebida, como a oportunidade de alguém adquirir uma nova habilidade ou ser adequadamente desafiados; c) relacionamento, que é experimentado quando uma pessoa se sente conectada a outras pessoas.⁴³

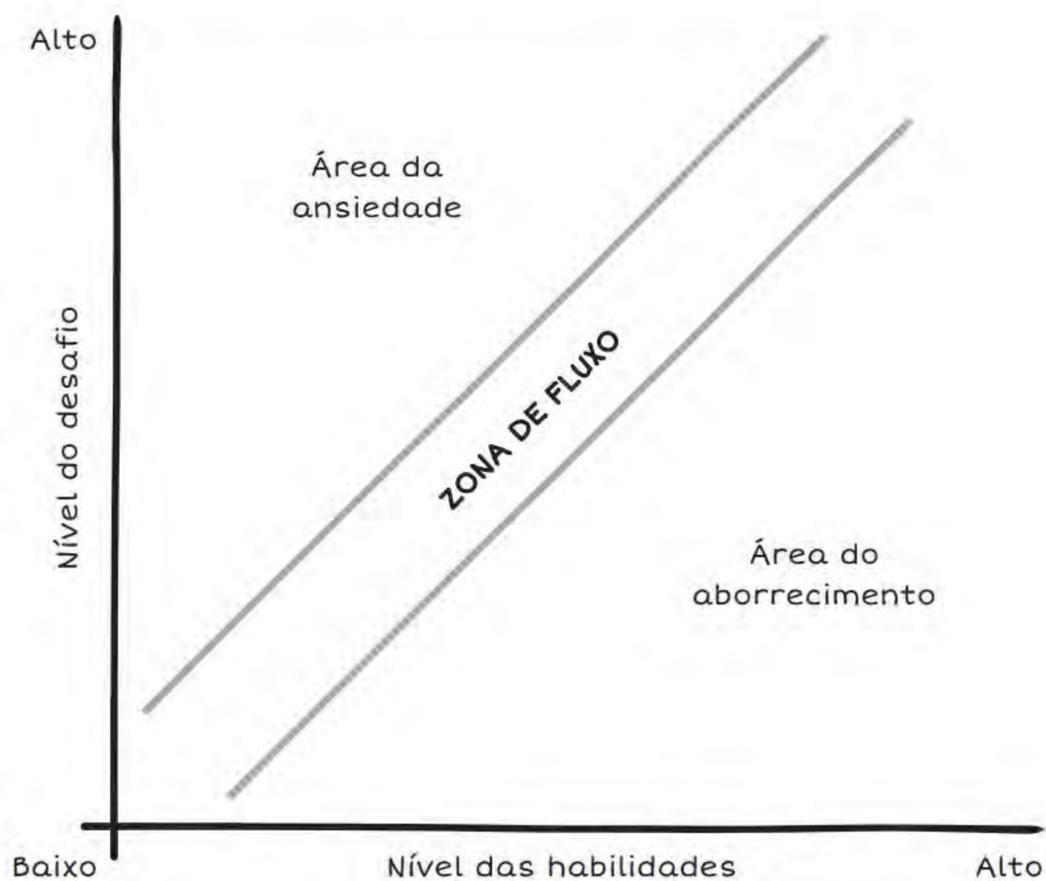
⁴² ZICHERMANN, G.; LINDER, J. *The gamification revolution: how leaders leverage game mechanics to crush the competition*. New York: McGraw-Hill Education, 2013.

⁴³ RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, v. 55, p. 68-78, 2000.

Embora seja relativamente fácil aplicar elementos de gamificação à educação corporativa, alguns pontos essenciais devem ser observados. Por um lado, se a capacidade do aluno exceder o desafio proposto, ficará rapidamente entediado. Por outro, se o desafio exceder sua habilidade, sofrerá ansiedade.

Esse balanço diz respeito ao que Mihaly Csikszentmihalyi⁴⁴ chama de **estado de fluxo**, uma condição mental de intensa concentração na qual tarefas antes consideradas difíceis se tornam fáceis e prazerosas, porque os desafios propostos “casam” com a habilidade de resolvê-los. A Figura 2.6 representa esse balanço.

Figura 2.6 A zona de fluxo entre a ansiedade e o aborrecimento



Fonte: ZICHERMANN; CUNNINGHAN, 2011.

O estado de fluxo se caracteriza por uma intensa e focada concentração no momento presente, uma combinação de ação e consciência, com a perda da autoconsciência refle-

xiva, um senso de controle pessoal sobre a situação ou atividade, a distorção da experiência temporal, como se o tempo fosse alterado, e a experiência da atividade como intrinsecamente recompensadora, algo também referenciado como uma **experiência autotélica**.⁴⁵

Nesse ponto, convém ressaltar que jogos e gamificação têm recebido muita atenção pelo fato de proverem uma verdadeira experiência de aprendizagem prática e completa.

Experiência autotélica

vivência de grande valor para o indivíduo, cuja recompensa é obtida no próprio ato de realizar a atividade em questão, e não em suas consequências ou em alguma finalidade ou objetivo externo.

⁴⁴ CSIKSZENTMIHALYI, M. *Finding flow in every life*. New York: Perseus Book Group, 1997.

⁴⁵ RISHIPAL; KUMAR, 2019, p. 107-119.

2.1.3.2 Experiência de aprendizagem

O termo **experiência de aprendizagem** refere-se a qualquer interação, curso, programa ou outra situação na qual a aprendizagem ocorre, seja em ambientes de ensino tradicionais (como escolas, universidades, salas de aula corporativas) ou não tradicionais (ambientes externos), incluindo interações educacionais tradicionais (alunos aprendendo com professores e colegas) ou interações não tradicionais (pessoas aprendendo por meio de jogos e aplicativos interativos).

A aprendizagem ocorre em momentos nos quais a falta de conhecimento ou a falta de capacidade de uma pessoa se cruza com a necessidade de ter esse conhecimento ou capacidade para superar determinado desafio. Por essa razão, não se pode esperar que duas pessoas tenham a mesma experiência de aprendizagem.

Do ponto de vista da educação corporativa, podemos criar uma base para as experiências de aprendizagem, mas a experiência de cada adulto é particular, formada a partir de uma combinação única de comportamentos, reações, influências ambientais, contexto social, conhecimento prévio, atitudes e metas que são exclusivos de um indivíduo. Por exemplo, algumas pessoas usam as mesmas ferramentas fornecidas, mas de maneiras totalmente inesperadas.

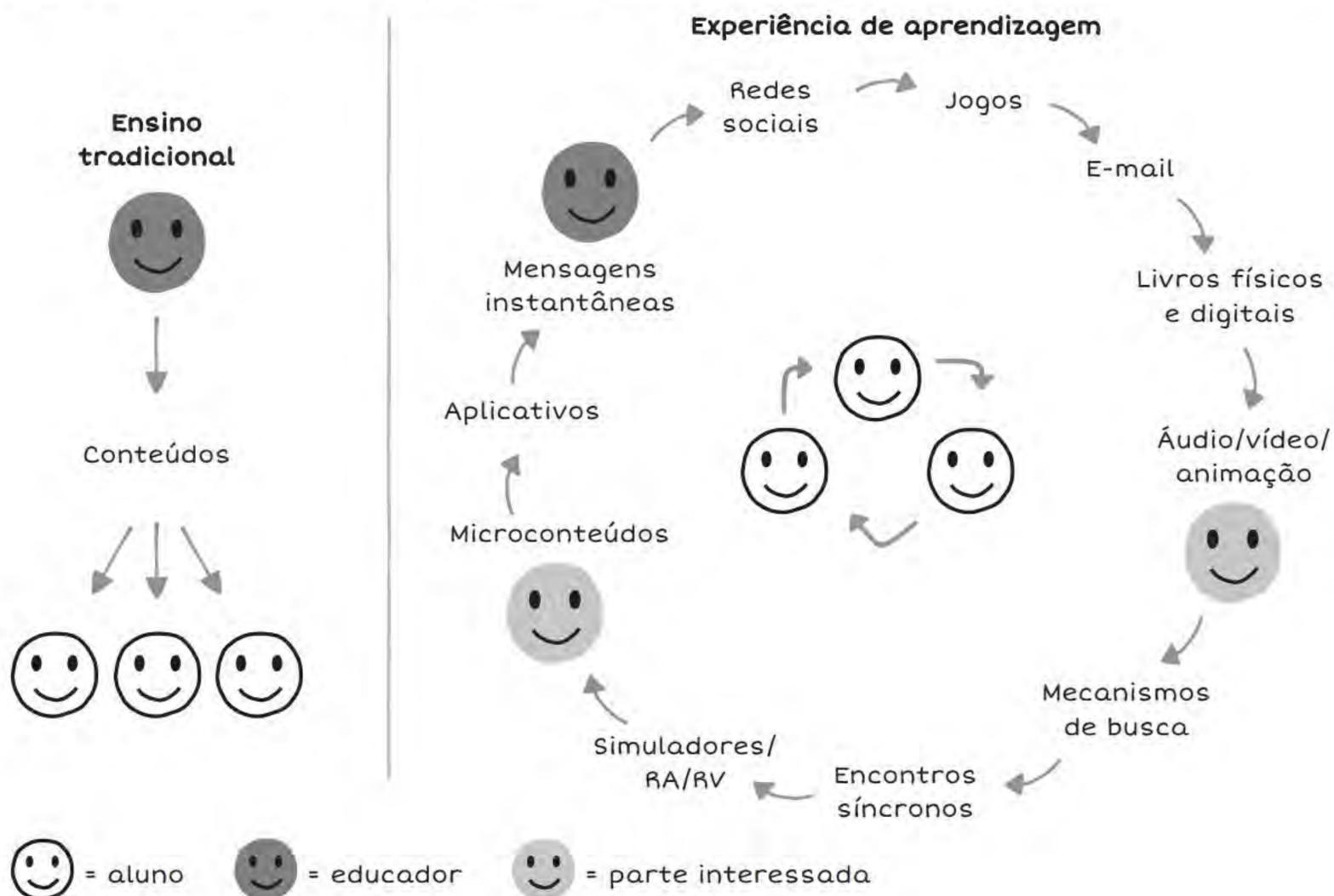
Vale lembrar que o crescente uso do termo **experiência de aprendizagem** reflete mudanças metodológicas e tecnológicas mais amplas que ocorreram na concepção e entrega de soluções educacionais, e muito provavelmente representa uma tentativa de atualizar as concepções de como, quando e onde a aprendizagem acontece e pode ocorrer.

As novas tecnologias multiplicaram e diversificaram drasticamente as maneiras pelas quais as pessoas podem aprender e interagir com conteúdos, ferramentas e pessoas (educadores, pares e outras partes interessadas), além do nível de independência que podem ter quando aprendem. Para aprender, as pessoas podem trocar e-mails, conversar de forma síncrona ou assíncrona com professores e especialistas, usar sistemas de gerenciamento de aprendizagem on-line para acessar e publicar conteúdos, assistir a videoaulas, realizar pesquisas on-line para aprender mais sobre um conceito ou habilidade, usar tablets para registrar observações em ambientes reais, usar aplicativos e jogos para aprender em seu próprio ritmo, sem a instrução ou supervisão de professores, entre inúmeras outras opções e cenários possíveis.⁴⁶

Como vemos, a experiência de aprendizagem abrange qualquer interação na qual uma pessoa aprende algo. A Figura 2.7 mostra a diferença entre o ensino como tradicionalmente concebido e a experiência de aprendizagem como algo que acontece em todos os lugares, em todos os momentos, e não apenas em uma situação de sala de aula formal.

⁴⁶ GREAT SCHOOLS PARTNERSHIP. Learning Experience. *The glossary of education reform*, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.edglossary.org/learning-experience/>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

Figura 2.7 Comparação entre ensino e experiência de aprendizagem



Fonte: elaborada pela autora.

Dito isso, o valor das metodologias imersivas – incluindo jogos, gamificação e também experiências imersivas como a realidade aumentada, a realidade virtual e a simulação digital – não está em reproduzir com menor ou maior grau de fidelidade a realidade de uma sala de aula, mas em permitir que os aprendizes ajam e interajam com conteúdos, ferramentas e outras pessoas, em direção a um objetivo comum, e no processo possam falhar, tentar de maneiras diferentes e eventualmente (mas muito mais rápido do que na vida real) alcançar os resultados de aprendizagem desejados.

Ao pensar nas metodologias imersivas, é essencial considerar que ocorrem em um ambiente de aprendizagem e não em uma unidade de estudo ou um ou curso. O objetivo principal é criar experiências envolventes que conduzam o aluno a um estado de fluxo ideal.

E como podemos compreender a “experiência de aprendizagem” no contexto da educação corporativa? Em primeiro lugar, vamos analisar a definição de Kuniavsky sob a perspectiva do design centrado no usuário:

A experiência do usuário é a totalidade das percepções dos usuários almejados conforme eles interagem com um produto ou serviço. Estas percepções incluem eficácia (Quão bom é o resultado?), eficiência (Quão veloz ou barato é?), satisfação emocional (Quão bem me sinto?) e a qualidade do relacionamento entre a entidade que cria o produto e serviço (Que expectativas são criadas para interações subsequentes?).⁴⁷

⁴⁷ KUNIAVSKY, M. *Smart things: ubiquitous computing user experience design*. Massachusetts: Morgan Kaufman, 2010 apud MARTINS FILHO, V.; FIALHO, F. A. P. Design de experiência educacional. In: *Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância (ESUD)*, Florianópolis, 2014, p. 130-131.

Traçando um paralelo, ao projetar experiências de aprendizagem, a intenção é assegurar que nenhum aspecto que compõe a experiência do aprendiz aconteça sem uma intenção explícita. Isso significa observar todas as possibilidades de ação do usuário e buscar entender suas expectativas a cada passo do caminho.

2.1.3.3 Ambientes imersivos

Quando falamos em metodologias imersivas, estamos nos referindo a experiências de aprendizagem que possibilitam transportar virtualmente pessoas para locais diferentes, a fim de explorarem conceitos, processos, fenômenos e circunstâncias de maneiras variadas, engajadoras e motivadoras.

Esses ambientes imersivos resultam de avanços computacionais que possibilitam modelar a realidade de maneira totalmente artificial, proporcionando uma sensação realista de presença e imersão em ambientes projetados com essa finalidade.⁴⁸

Ambientes imersivos podem ser realistas, como situar o aprendiz em uma situação de vendas e pedir que se relacione com um cliente, ou podem ser um tanto surreais, como fazer o aprendiz caminhar dentro de um coração gigante para obter outra perspectiva sobre a anatomia humana.

Quando o ambiente de aprendizagem exige realismo, os mundos virtuais são uma solução eficaz, uma vez que podem imitar o mundo físico realisticamente retratando paisagens urbanas, edificações, ambientes profissionais, veículos e maquinário. Se a fidelidade necessária para garantir um ótimo desempenho for alta, os mundos virtuais podem fornecer o realismo necessário. O realismo visual e sonoro de muitos mundos virtuais permite representações bastante realistas de objetos, o que pode ser crítico para a aprendizagem de habilidades psicomotoras.

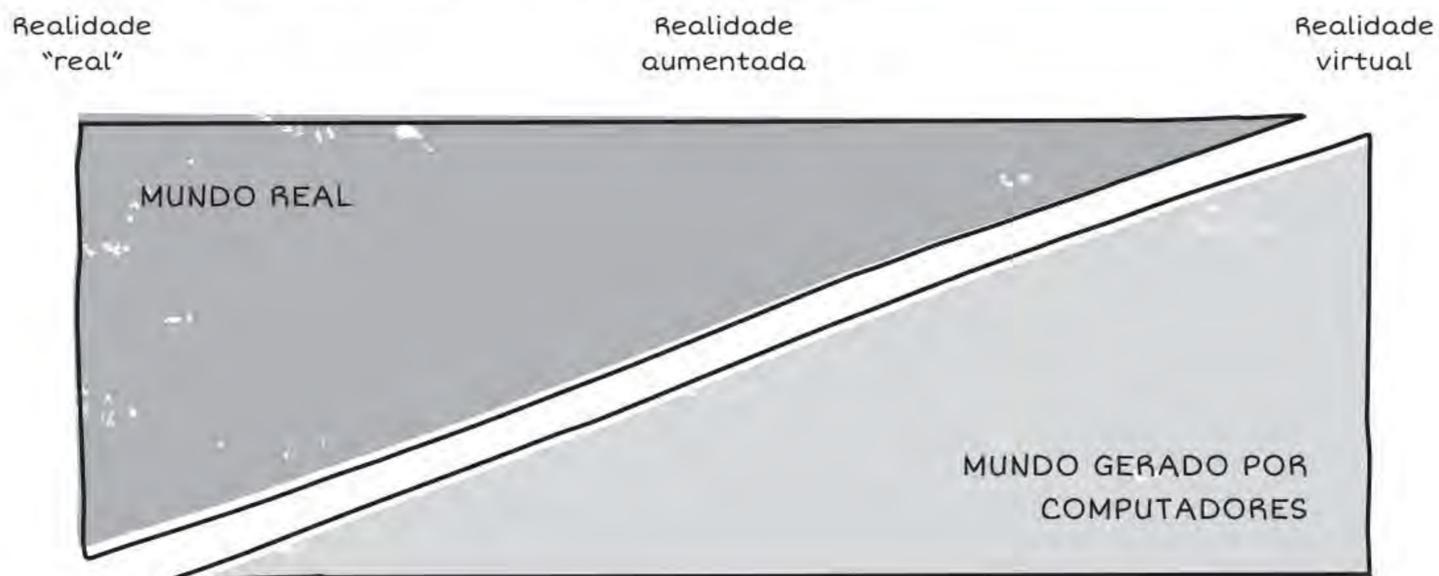
Nesse sentido, a realidade virtual (RV) pode ser entendida como um ambiente imersivo, modelado por computador, que simula a presença das pessoas em locais do mundo real ou de um mundo imaginário. Já a realidade aumentada (RA) se refere a um ambiente que mistura elementos do mundo real a conteúdos sintéticos interativos, gerados em tempo real com base em dados digitais virtuais.

Os dois termos não são exatamente intercambiáveis nem são exclusivamente diferentes. Como o vice-presidente de realidade aumentada e virtual do Google, Clay Bavor, afirmou no evento Google I/O 2017: “Eles são rótulos para pontos em um espectro”.⁴⁹ No espectro, o mundo real é colocado em um extremo, a realidade virtual no outro, e a realidade aumentada no meio, como mostra a Figura 2.8.

⁴⁸ FILATRO; CAVALCANTI, 2018a.

⁴⁹ O Google I/O reúne todos os anos desenvolvedores de todo o mundo para palestras, aprendizagem prática com especialistas do Google e um primeiro olhar sobre os mais recentes produtos para desenvolvedores do Google. Mais informações em: <<https://events.google.com/io/>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

Figura 2.8 Espectro da computação imersiva



Fonte: adaptada de Google I/O presentation 2017.

Qualquer sistema digital pode ser classificado como:

- **imersivo** – cria a sensação de explorar todo um mundo virtual;
- **semi-imersivo** – utiliza, por exemplo, várias telas de projeção em vez de óculos de realidade virtual;
- **não imersivo** – cria algum grau de realismo em telas de computador, por exemplo, sem oferecer uma sensação tão destacada de “estar lá”.

Nesse último caso, podemos incluir as simulações digitais que criam um ambiente interativo (mais que imersivo), no qual as pessoas manipulam variáveis ou parâmetros específicos e recebem respostas dinâmicas com base em um modelo computacional subjacente.

Para entender como a aprendizagem ocorre com o uso de metodologias imersivas, é importante levar em conta algumas propriedades básicas que definem um ambiente virtual como imersivo. O Quadro 2.4 elenca as características que contribuem para criar a experiência psicológica particular de “estar lá” ou, em contextos multiusuários, de “estar junto” com outras pessoas no ambiente.

Quadro 2.4 Propriedades básicas dos ambientes imersivos

SENSAÇÃO DE PRESENÇA / COPRESENÇA		
Fidelidade representacional	Interação	Construção da identidade
Qualidade da exibição visual da realidade, consistência do comportamento dos objetos no ambiente, realismo da comunicação e das ações disponíveis	Conceito dinâmico que descreve a riqueza das trocas realizadas entre o usuário e o sistema imersivo	Qualidade da representação visual e comportamental do usuário, normalmente incorporada em um avatar

Fonte: adaptado de DALGARNO; LEE, 2010.

O grande desafio é saber se essas propriedades resultam em experiências de aprendizagem realmente significativas. Nessa linha, podemos mencionar pelo menos três aspectos importantes.

O primeiro diz respeito ao fato de a imersão ir além de um conjunto de estímulos sensoriais aos quais o usuário é submetido, uma vez que também pode abarcar estímulos cognitivos (relacionados ao pensamento), assim como intuição e sentimentos.⁵⁰

O segundo fator indica que quanto maior a consciência do aluno diante da responsabilidade de suas escolhas – manipulação, decisão e criação – e a capacidade de verificar os resultados dessas ações, mais comprometido, engajado ou imerso na experiência ele se sentirá.

Por fim, a imersão está ligada ainda à diversão, no sentido de que se relaciona a uma experiência de aprendizagem a ser “saboreada”. A diversão vem da ideia do diverso. Nesse sentido, o que nos diverte é aquilo que nos tira do “nosso mundo” e nos transporta para outra versão na qual podemos tudo, realizamos nossos desejos, enfrentamos nossos medos, somos quem pensamos não ser. Assim, a aprendizagem se torna mais divertida ao oferecer opções diversas, desafios, investigação e descoberta, e não um simples consumo de informação ou de entretenimento.⁵¹

No âmbito da educação corporativa, a aprendizagem imersiva tem sido experimentada no uso de simuladores de cabine (para treinamento de pilotos, motoristas, operadores de máquinas e embarcações), telepresença robótica (com robôs munidos de câmeras que permitem a uma pessoa mover-se remotamente em um ambiente e interagir com outros indivíduos ou grupos), cavernas digitais (para treinamento de segurança em ambientes inóspitos) e simulações digitais baseadas em cenários realísticos (para treinamento prático de competências técnicas e comportamentais, por exemplo, na área de saúde), entre outros sistemas.⁵²

Apesar disso, a aprendizagem imersiva ainda depende de máquinas com elevada capacidade computacional, capazes de rodar os recursos tridimensionais característicos dos ambientes imersivos.

No entanto, em um mundo cada vez mais interconectado digitalmente, a tecnologia se expande e se dissemina a taxas exponenciais. Por isso, no cenário recente e no horizonte de curto prazo, algumas categorias de software pavimentam o caminho para a chamada Internet Imersiva, a internet da próxima geração, batizada de **Imernet**. Resumidamente, trata-se de uma internet cada vez mais caracterizada por mundos virtuais, ambientes 3-D, programas de realidade aumentada e outras tecnologias que dão a sensação de que as pessoas estão “imersas” na internet.⁵³

A Figura 2.9 articula os conceitos de imersão, interatividade, intuição e imediação com diferentes tecnologias para mostrar o efeito singular da Imernet na aprendizagem.

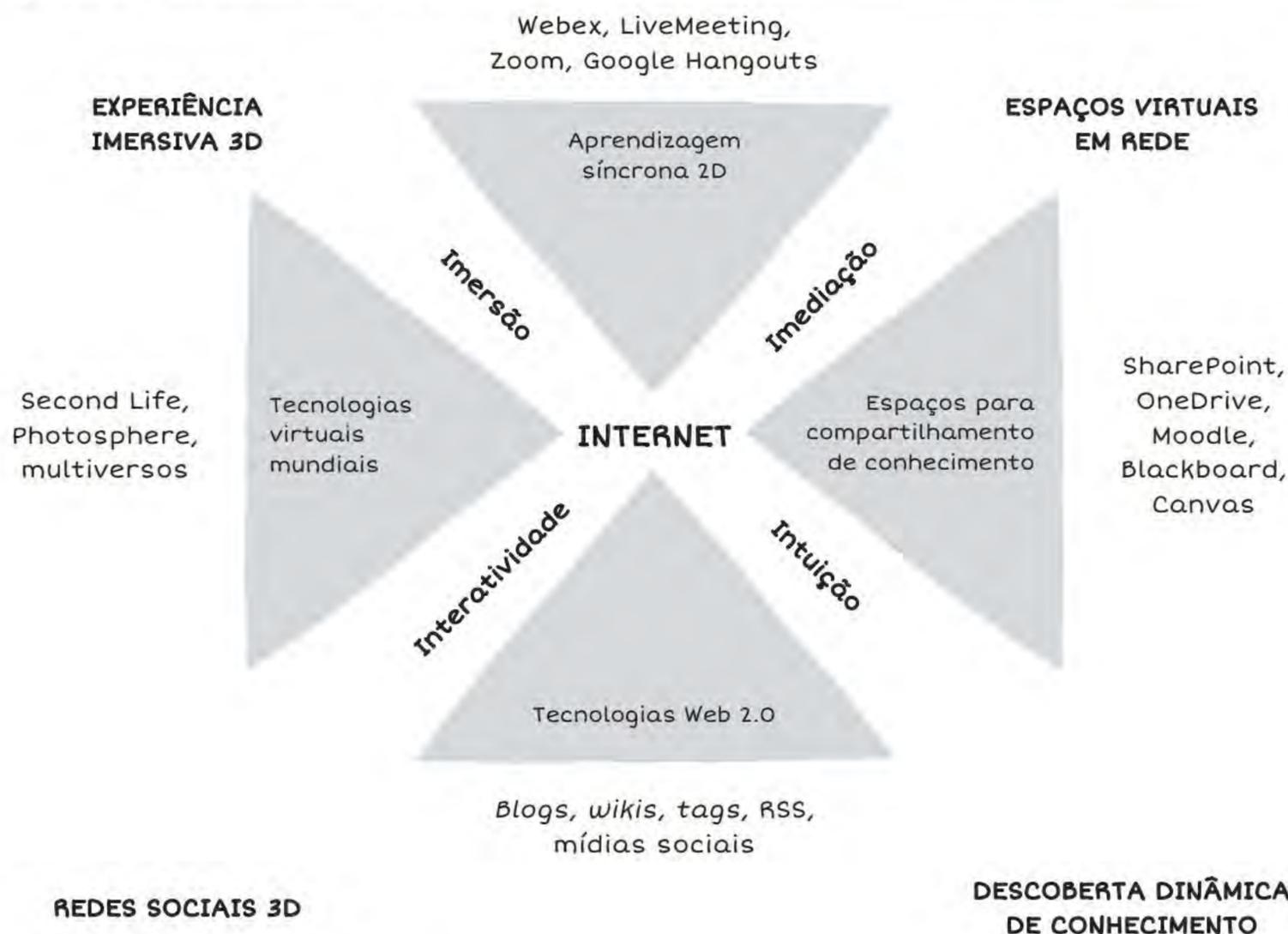
⁵⁰ CAROLEI, P. Game out: o uso da gamificação para favorecer a imersão nos diversos espaços educativos no Ensino Superior. In: TIC EDUCA 2012, Lisboa. *Anais...* Lisboa: Universidade de Lisboa, 2012, v. 1, p. 2704-2705.

⁵¹ CAROLEI, P.; TORI, R. Gamificação aumentada: explorando a realidade aumentada em atividades lúdicas de aprendizagem. *TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, n. 9, jan./jun. 2014.

⁵² No Capítulo 5, vemos aplicações de ambientes imersivos na Universidade Petrobras.

⁵³ KAPP, K. M.; O'DRISCOLL, T. *Learning in 3D: adding a new dimension to enterprise learning and collaboration*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.

Figura 2.9 Singularidade da Imernet



Fonte: adaptada de KAPP; O'DRISCOLL, 2010.

Vemos, no primeiro ponto de convergência, plataformas de aprendizagem síncrona em 2D, como WebEx e Live Meeting, integradas a repositórios de compartilhamento de conhecimento, como SharePoint e LMSs, resultando em espaços virtuais em rede.

No segundo ponto de convergência, as tecnologias da Web 2.0 integram-se aos espaços de compartilhamento de conhecimento. A alavanca de transformação está no tagueamento social – na marcação de *tags* por criadores e usuários, as quais ativam os fluxos de conectividade humana entre conteúdos armazenados em *blogs*, wikis e sites de mídia social.

No terceiro ponto de convergência encontram-se as redes sociais 3D integradas, inclusive as de nível corporativo que permitem que funcionários, na forma de avatares, interajam e compartilhem dados e informações enquanto estão no mundo virtual. Esses mundos virtuais são sociais e permitem uma troca livre de ideias e aprendizagem informal.

Por fim, no quarto ponto de convergência, as plataformas de colaboração e aprendizagem 2D síncronas passam a adotar a terceira dimensão para completar a interatividade virtual com uma experiência totalmente imersiva.

Com todos esses recursos convergentes, espera-se que a Imernet possibilite a vivência virtual de experiências de campo, uma vez que criaria um ambiente prático no qual as pessoas poderiam aplicar seus novos conhecimentos sem afetar os sistemas, como aumentar a velocidade de proficiência para agentes de *call center*, lidar com episódios estressantes envolvendo, por exemplo, clientes “difíceis”, experimentar situações perigosas ou de risco de vida etc. Também funcionaria como um espaço imersivo no qual alguns problemas da indústria ou preocupações do cliente pudessem ser resolvidos virtualmente.

Como vemos, embora complexa, a Internet pode tornar mais acessíveis as tecnologias imersivas. Com isso, seu potencial disruptivo na educação corporativa também pode ser ampliado no sentido de fazer convergirem experiências de aprendizagem mais engajadoras e significativas.

2.1.4 Metodologias analíticas

Em inúmeros setores, incluindo a educação, a quantidade de dados resultantes de interações humanas com outras pessoas, com ferramentas e com conteúdos, tem aumentado de maneira assombrosa nos últimos 15 anos. O desenvolvimento e a disseminação das tecnologias digitais e o crescimento exponencial no uso de tablets, smartphones, computadores e Internet das Coisas (IoT) geram, continuamente, um volume, uma velocidade e/ou uma variedade imensa de dados, no que hoje é conhecido como *big data*.

A disponibilidade de computadores poderosos e algoritmos capazes de analisar essa imensa quantidade de dados – na ordem de exabytes (trilhões de bytes) – anuncia mudanças paradigmáticas na forma de gerar conhecimento e tomar decisões.

Nesse contexto, a ciência de dados emerge como campo de investigação teórico e metodológico que reúne ciência da computação, educação, estatística e outras ciências sociais para examinar e compreender os fenômenos sociais e técnicos a partir da análise de quantidades massivas de dados.

Na educação em geral e na educação corporativa em particular, a explosão de dados fica patente nas ações mediadas por sistemas digitais (como ocorre na educação a distância ou nos modelos híbridos), em que todas as ações de alunos e professores/especialistas são registradas computacionalmente. Torna-se cada vez mais necessário compreender esses dados e aperfeiçoar a capacidade de tomada de decisão relativas à aprendizagem.

Com esse panorama em mente, a orientação a dados aplicada ao campo educacional alavanca de forma totalmente inovadora tanto o protagonismo do aluno (metodologias (cri)ativas) como o melhor aproveitamento do tempo para aprender (metodologias ágeis), além de prover uma experiência de aprendizagem realmente significativa (metodologias imersivas). Essas ações são enriquecidas pelas possibilidades de adaptação e personalização em massa propiciadas por tecnologias inteligentes de última geração.

Para isso, apoiam-se em alguns princípios fundamentais discutidos a seguir:

- **analítica da aprendizagem** – análise de dados educacionais para subsidiar a tomada de decisão informada;
- **adaptação/personalização** – capacidade de ajustar automaticamente a proposta educacional à individualidade humana, tanto no que se refere a variáveis estáticas (como perfil) como a variáveis dinâmicas (como o progresso de desempenho);
- **inteligência humano-computacional** – combinação da inteligência artificial (IA) com a capacidade humana de pensar criticamente, lidar com incertezas e agir com empatia e ética.

Esses princípios estão por trás de dois tipos de aprendizagem contemporâneas: a aprendizagem adaptativa e a aprendizagem personalizada, que visam respectivamente à adaptação e à personalização da proposta educacional às características e necessidades individuais.

2.1.4.1 Analítica da aprendizagem

A analítica da aprendizagem (do inglês, *learning analytics*) é uma área de pesquisa e prática emergente. A primeira conferência sobre o tema, Learning Analytics and Knowledge (LAK) só ocorreu em 2011, em Alberta, na Austrália. Um ano depois, surgiu a Society for Learning Analytics Research (SoLAR), sob a presidência de um dos maiores representantes do conectivismo: George Siemens.⁵⁴

Pode ser entendida como uma abordagem para medição, coleta, análise e divulgação de dados sobre os alunos e seus contextos, com o propósito de compreender e otimizar a aprendizagem e os ambientes em que ocorre.

Embora recente, a analítica da aprendizagem revela seu potencial de inovação no paralelo traçado com outros setores da sociedade. Assim, da mesma forma que Amazon, Netflix e Google têm cada vez mais coletado, armazenado, tratado e interpretado dados dos usuários para adaptar recomendações e propagandas a seus consumidores e potenciais clientes, os educadores, os pesquisadores e os próprios alunos também podem se basear em dados para adaptar a proposta original de um curso às necessidades e aos interesses individuais.

De igual modo, a analítica da aprendizagem busca traçar o perfil dos alunos e coletar o maior número possível de dados sobre suas interações em atividades de aprendizagem on-line e móvel, a fim de prover um *feedback* robusto sobre as ações realizadas e os resultados alcançados.⁵⁵ Ela coleta e analisa as “migalhas de pão digitais” deixadas pelas pessoas durante a interação com diferentes sistemas digitais, a fim de buscar correlações entre essas atividades e os resultados de aprendizagem. Dessa forma, as vastas quantidades de dados geradas no processo de ensino-aprendizagem são tratadas para encontrar padrões de boas práticas, identificar probabilidades de sucesso ou insucesso ou mesmo iniciar intervenções direcionadas para ajudá-los a alcançar melhores resultados.

Entretanto, quais seriam os dados gerados no contexto da educação corporativa que poderiam subsidiar a tomada de decisão sobre a efetividade de uma ou mais soluções educacionais? O Quadro 2.5 aponta alguns indicadores.

⁵⁴ FILATRO, 2019.

⁵⁵ JOHNSON, L. *et al.* *NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition*. Austin: The New Media Consortium, 2015.

Quadro 2.5 Indicadores para coleta de dados no contexto da educação corporativa

Tipo de dados	Exemplos
Dados de entrada	Dados demográficos (idade, sexo, região, renda, formação...) Dados organizacionais (cargo, tempo de casa, resultados de avaliação de desempenho...) Pesquisa diagnóstica sobre expectativas e conhecimentos prévios
Dados de acesso	Número de acessos a: <ul style="list-style-type: none"> • conteúdos textuais (microconteúdos ou objetos de aprendizagem); • videoaulas e podcasts; • testes; • fóruns ou redes sociais; • atividades (desafios, projetos, solução de problemas...); • jogos; • objetos de realidade aumentada ou virtual; • simulações digitais.
Dados de participação	Número de entregas (ou finalizações) de: <ul style="list-style-type: none"> • testes; • tentativas de resposta a testes; • atividades (desafios, projetos, solução de problemas...); • postagens em fóruns ou redes sociais.
Dados de desempenho	Pontuação em: <ul style="list-style-type: none"> • testes; • atividades (desafios, projetos, solução de problemas); • discussões monitoradas em fóruns ou redes sociais; • jogos e gamificações.
Dados de interação	Número de mensagens enviadas ou recebidas de/para: <ul style="list-style-type: none"> • professor/tutor/especialista; • pares (colegas de estudo); • suporte técnico; • gestor.
Dados temporais	Intervalo de tempo: <ul style="list-style-type: none"> • entre o início de um programa ou curso e o 1º acesso do participante; • entre os vários acessos ao programa ou curso; • total de duração do programa por participante; • conectado ao sistema por participante; • gasto em cada recurso didático; • gasto em cada atividade. Datas e horários em que: <ul style="list-style-type: none"> • o ambiente foi mais acessado; • cada recurso digital foi mais acessado; • cada atividade de aprendizagem foi mais acessada.
Dispositivo de acesso	Acesso por: <ul style="list-style-type: none"> • computador; • celular; • tablet.
Dados de desempenho final	Índices de: <ul style="list-style-type: none"> • conclusão; • evasão; • notas finais.
Percepção dos participantes	Pesquisa de satisfação intermediária Pesquisa de satisfação final Índice de recomendação do curso a outras pessoas

Fonte: elaborado pela autora.

Vale observar que a transição para a aprendizagem digital disponibilizou camadas inteiramente novas de dados dos participantes de cursos e outras ações de aprendizagem. As

Análise preditiva

combinação de estatística, *machine learning* e técnicas de modelagem capazes de fazer estimativas sobre o futuro, permitindo que a tomada de decisão nas organizações seja baseada em dados, não na intuição. Por exemplo, podem-se prever quais capacidades um colaborador dominou com base em seu comportamento em plataformas digitais e, a partir daí, adaptar os planos de desenvolvimento ou de carreira.

As pessoas agora deixam pegadas digitais que permitem entender como estão interagindo com os materiais de um curso e por quanto tempo. O pronto acesso aos dados dos participantes está permitindo desenvolver poderosas **análises preditivas**: pela primeira vez, é possível ter *insights* sobre o tempo nas atividades propostas – antes, durante e depois de uma ação de aprendizagem formal.

Ferramentas para a análise de dados integrados aos sistemas de gerenciamento da aprendizagem vêm sendo criadas, oferecendo interfaces simples na forma de painéis de controle (*dashboards*), recursos de compartilhamento de dados, arquitetura escalável e relatórios de análise. Entre algu-

mas ferramentas disponíveis, podemos citar SmartKlass™ Learning Analytics para Moodle, Analytics for Learn (A4L) para Blackboard e Analytics para Canvas.

A analítica da aprendizagem se destaca também no campo da aprendizagem móvel, concentrando-se principalmente em coletar, analisar e apresentar relatórios dos dados móveis dos aprendizes.⁵⁶ Esses dados podem ser coletados a partir das diferentes interações realizadas explicitamente pelas pessoas, como:

- **interação pessoa-pessoa** – uma vez que os usuários de dispositivos móveis não são obrigados a permanecer em um local específico, as atividades de aprendizagem podem ocorrer sem as restrições físicas e com maior flexibilidade. Por exemplo, as interações podem ocorrer enquanto as pessoas carregam seus dispositivos móveis por diferentes locais e em diferentes momentos do dia. Analisar esses dados pode gerar informações úteis e levar a uma compreensão do padrão de interação entre as pessoas;
- **interação com conteúdos, ferramentas e materiais didáticos** – a análise do tempo gasto pelas pessoas em atividades específicas, seus estilos de aprendizagem preferidos, seus tempos preferenciais e a frequência de acesso pode permitir a apresentação de materiais mais personalizados, para estudo de tópicos específicos. Além disso, é possível verificar se a interação entre o aluno e os materiais didáticos está apoiando o alcance dos objetivos de aprendizagem definidos.

Além da analítica da aprendizagem móvel (MLA, do inglês, *mobile learning analytics*), voltada para a recuperação, análise e relatório dos dados móveis dos aprendizes, a analítica da aprendizagem ubíqua (ULA, do inglês, *ubiquitous learning analytics*) monitora dados contextuais que podem ser recuperados tanto de interações explícitas como implícitas:⁵⁷

⁵⁶ ALJOHANI, N. R.; DAVIS, H. C. Learning analytics in mobile and ubiquitous learning environments. *11th World Conference on Mobile and Contextual Learning: mLearn 2012*, Finland. 2012.

⁵⁷ ALJOHAN; DAVIS, 2012.

- **interações explícitas** – envolvem alto nível de intervenção humana, de modo que os dispositivos móveis são controlados externamente pelos aprendizes e influenciados por suas entradas e atividades. As pessoas se comunicam de forma explícita com os dispositivos de diferentes maneiras – por meio de linha de comando, interface gráfica, entrada de fala e gestos etc. –, transmitindo ao sistema móvel suas expectativas e necessidades;
- **interações implícitas** – os dados contextuais sobre as pessoas, por exemplo, sua localização e o momento temporal em que ocorrem as interações, são coletados automaticamente pelos dispositivos móveis usando diferentes tecnologias de detecção, como Wi-Fi (conexão sem fio), GPS (sistema de posicionamento global) e RDFI (identificação por radiofrequência). Nesse caso, a coleta dos dados contextuais não exige nenhuma intervenção direta das pessoas, e, mesmo assim, o uso de tais dados pode contribuir para tornar a aprendizagem mais eficaz.

No contexto corporativo, a analítica da aprendizagem serve, em última instância, ao propósito de melhorar o desempenho organizacional. A transformação de dados em *insights* ocorrerá quando se fizer uma transição da ação de reportar na forma de relatórios para a análise propriamente dita dos dados reportados. Ou seja, quando se puder responder a perguntas que vão desde “O que aconteceu?” e “O que está acontecendo?” até “O que acontecerá?”, por meio de medidas de predição, otimização e simulação.

Em um nível mais amplo, essas perguntas abrangem dimensões relativas a pessoas, recursos e programas, como mostra o Quadro 2.6.

Quadro 2.6 Dimensões relativas a pessoas, recursos e programas tratadas pela analítica da aprendizagem

Pessoas	Recursos	Programas
<ul style="list-style-type: none"> • Quem (ou qual perfil) está sendo mais treinado? • Todos nesse grupo/área/departamento concluíram o treinamento XYZ? • Quais habilidades essa pessoa/esse grupo tem? • Onde estão as lacunas de aprendizagem? • Quem precisa de desenvolvimento? • Quem são os funcionários de mais alto potencial? • Em quais tópicos os aprendizes estão interessados? 	<ul style="list-style-type: none"> • Quanto cada recurso está sendo usado? • Existe “aprendizagem de sucata” que não está sendo utilizada? • Quando cada curso está sendo usado e por quanto tempo? • Quais recursos ou tópicos os aprendizes mais pesquisam? • Como os aprendizes navegam na experiência de aprendizagem proposta? 	<ul style="list-style-type: none"> • As pessoas se comportam de maneira diferente depois de completar uma ação de aprendizagem ou treinamento? • O desempenho da equipe e/ou da organização melhorou em decorrência do programa? • Esse método de aprendizagem redundou em economia de recursos para a empresa? • Qual metodologia de aprendizagem é mais eficaz em termos de custo-benefício?

Fonte: adaptado de RUSTIC, 2019.

Um dos benefícios mais promissores da analítica da aprendizagem é seu potencial para informar o design instrucional (DI) proposto e, por meio de ambientes de aprendizagem adaptativa, responder às ações do aluno em tempo real.

Para educadores e pesquisadores, a analítica de dados educacionais propicia *insights* sobre a interação do aluno com textos on-line, materiais didáticos e colegas de estudo. Os alunos também podem se beneficiar dessa análise, por meio de softwares móveis e plataformas on-line que usam seus dados específicos para produzir sistemas de apoio que atendam às suas necessidades de aprendizagem.

2.1.4.2 Adaptação/personalização

A aprendizagem adaptativa caracteriza-se basicamente pela adaptação da proposta de DI às características de um aprendiz ou de um grupo de aprendizes, baseada na ideia de que as pessoas são diferentes e aprendem de formas diferentes. Por consequência, a proposta de DI não pode ser igual para todas as pessoas, ainda que os objetivos de aprendizagem sejam comuns a um grupo de aprendizes.

A ideia de oferecer uma proposta de ensino-aprendizagem mais afinada às necessidades e expectativas individuais não é nova, mas remonta aos trabalhos de Montessori nos anos de 1900, que elaborou materiais didáticos em torno do desejo natural das crianças de explorar o mundo e delineou sua proposta de acordo com o ritmo individual dos pequenos. Em terreno mais próximo, Paulo Freire defendia que a aprendizagem só acontece quando o aluno é levado a compreender o que ocorre ao seu redor, a fazer suas próprias conexões e a construir um conhecimento que faça sentido para sua vida. Para Lev Vygotsky, o conceito de zona de conhecimento proximal também comporta a ideia de personalizar a aprendizagem conforme o que cada aluno pode fazer se tiver apoio.

A diferença é que, no escopo das metodologias analíticas, a personalização hoje é muito mais orientada a dados do que à sensibilidade humana, como ocorre nas abordagens tradicionais. Baseia-se, então, no reconhecimento de que as pessoas têm estilos e preferências de aprendizagem distintas, com toques da visão mercadológica pós-industrial de que todos têm direito a individualizar os produtos e serviços que vão consumir. Aqui se faz uma relação com a ideia de que, mais do que consumidores, os aprendizes hoje são prossumidores de soluções educacionais.⁵⁸

Assim, as metodologias e as tecnologias aplicadas à experiência de aprendizagem resultam em entrega de conteúdos e proposição de atividades sob medida dos seus conhecimentos prévios, seus interesses, suas preferências, seus estilos de aprendizagem e sua capacidade de aprender.

A adaptação pode se dar em diferentes dimensões, desde a adaptação da interface (também denominada “navegação adaptativa”), adaptação da sequência de objetos e/ou atividades de aprendizagem até a adaptação do agrupamento de usuários conforme variáveis de perfil ou desempenho.

No campo da educação corporativa, deve-se ressaltar que o processo de aprendizagem – observando a ênfase no processo em oposição a um único evento de treinamento isolado – é

⁵⁸ A este respeito, é interessante observar a participação de representantes de todas as partes interessadas, incluindo-se alunos, no design das experiências de aprendizagem, como tratado no Capítulo 3, quando abordamos as etapas de compreender o problema educacional e desenhar soluções.

adaptado às necessidades e às habilidades atuais de cada funcionário. Em ambientes pessoais de aprendizagem, os funcionários geralmente têm seu próprio perfil que rastreia quem são, quais são suas habilidades, quais são suas tarefas na empresa e quais os requisitos de aprendizagem e trabalho.

O sistema coleta dados sobre quais tópicos ou informações já foram abordados, quais etapas do processo de aprendizagem foram concluídas e quais informações são relevantes nesse momento. O funcionário recebe esse conjunto de informações quando forem necessárias – por exemplo, antes de iniciar uma tarefa ou quando estiver realmente realizando a tarefa específica e precisar de ajuda. Como resultado, há uma ligação direta entre a aprendizagem e o desempenho no trabalho.

Sendo assim, uma vez mapeadas as competências de um funcionário, é possível identificar aquelas que ainda precisam ser desenvolvidas. E mais, se uma competência for formada por um conjunto de unidades de conhecimento e se for possível identificar quais unidades precisam ser desenvolvidas, o funcionário se dedicará apenas àquilo que realmente necessita.

Muitos acreditam que a aprendizagem adaptativa tem um potencial sem precedentes para remodelar a maneira como ensinamos e aprendemos, principalmente por se tratar de um método escalável em termos de custo, acesso e qualidade.

Alguns Learning Management Systems (LMS) começam a incorporar capacidades específicas de aprendizagem adaptativa, ao mesmo tempo que provedores de conteúdos on-line têm adotado alguma forma de sistema adaptável como parte de suas soluções educacionais. Além disso, professores e especialistas podem monitorar quais alunos precisam de apoio e mensurar seu desempenho, maximizando os resultados.

Vemos hoje iniciativas de aprendizagem adaptativa na educação corporativa, denominadas trilhas de aprendizagem – conhecidas também como rotas, percursos, trajetórias ou jornadas de aprendizagem (ou de desenvolvimento, conhecimento e navegação). A ideia geral é que cada pessoa percorra uma trilha diferente da cursada por outras, mesmo que exerçam funções idênticas em uma organização.

A definição clássica para trilhas indica “caminhos alternativos e flexíveis para promover o desenvolvimento das pessoas”.⁵⁹ Os percursos podem ser diferenciados por setor organizacional, por modalidade educacional (presencial, a distância, *blended*), por nível de maturidade profissional (iniciante, conhecedor, experiente, *expert*) e mesmo por estratégia ou atividade de aprendizagem (por exemplo, treinamento presencial/on-line, prática/*coaching*, acesso à informação e suporte ao desempenho, colaboração e solução de problemas).⁶⁰

Combinadas à analítica da aprendizagem e a ações personalizadas, as trilhas de aprendizagem parecem realmente apontar para ganhos de produtividade na oferta de soluções educacionais.⁶¹

⁵⁹ LE BOTERF, G. *Desenvolvendo a competência dos profissionais*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

⁶⁰ MURASHIMA, M. Educação corporativa a distância: em busca da convergência entre crescimento profissional e objetivos da empresa. *Revista FGV Online*, ano 1, n. 2, 2011.

⁶¹ No Capítulo 3, ver trilhas de aprendizagem aceleradas, em correlação com as metodologias ágeis e compondo um novo ecossistema educacional.

2.1.4.3 Inteligência humano-computacional

Atualmente, não é possível pensar em educação corporativa inovadora sem contar com recursos de inteligência computacional. Termos como IA, *chatbots*, computação cognitiva, DT e ML pululam nas discussões e publicações na área educacional, anunciando um salto disruptivo em relação à maneira como aprendemos e ensinamos.

Nesse guarda-chuva de inovações, podemos definir a **IA** como um conjunto de

sistemas computacionais projetados para interagir com o mundo através de capacidades (por exemplo, percepção visual e reconhecimento de fala) e comportamentos inteligentes (por exemplo, avaliando as informações disponíveis e, em seguida, tomando as medidas mais sensatas para alcançar um objetivo declarado) que consideramos essencialmente humano.⁶²

De forma resumida, a IA utiliza máquinas para executar tarefas humanas de forma autônoma, incluindo a robótica, o aprendizado de máquina (ML), o processamento de linguagem natural, o reconhecimento de voz e a computação neural, entre outros.

Uma aplicação relativamente comum da IA na educação corporativa são os sistemas adaptativos, sobre os quais tratamos anteriormente. O foco principal desses sistemas é examinar e avaliar as características e o nível geral de conhecimento dos alunos e a partir daí fazer recomendações quanto aos conteúdos a serem consumidos ou às habilidades práticas a serem praticadas.

A lógica por trás desse sistema está em uma série de funções *if-then* (se-então), que automatizam respostas aos alunos a partir de perguntas que determinam seu nível de conhecimento ou habilidade.

Não bastasse a complexidade da IA, ela já se desmembrou em campos e subcampos, como é o caso da **computação cognitiva**, definida como a abordagem computacional voltada à geração de conhecimento com base na interpretação e extração de significado de dados, primariamente não estruturados, que dificilmente seriam tratados por sistemas programáveis tradicionais.

O diferencial da computação cognitiva é justamente a capacidade de lidar com dados não estruturados, como texto, vídeo e áudio. Um exemplo de como a computação cognitiva funciona pode ser observado no famoso sistema IBM Watson. Por meio dele, é possível detectar emoções em vídeos (com base em expressões faciais) ou em arquivos de áudio (com base no tom de voz), e até mesmo em textos (pela repetição de palavras e organização sintática das frases).⁶³

Outro conceito espantoso que vem ganhando espaço no ambiente educacional é o de **machine learning** (ML) ou a capacidade de os sistemas computadorizados melhorarem seu entendimento e desempenho por meio de modelos matemáticos e descoberta de padrões de dados, que são usados para fazer previsão sem que tenham sido previamente configurados para isso. Nesse caso, o sistema aprende cada vez mais sobre o aluno e o conteúdo ao lidar com grandes dados, empregando algoritmos complexos a fim de prever as chances de determinado aluno ser bem-sucedido em um conteúdo específico.

⁶² LUCKIN, R. et al. *Intelligence unleashed: an argument for AI in education*. London: Pearson, 2016.

⁶³ No Capítulo 4, vemos uma aplicação do IBM Watson para avaliar o perfil de alunos do MBA Executive oferecido pela Fundação Dom Cabral.

Baseia-se na ideia de que existem algoritmos genéricos que podem dizer algo interessante sobre um conjunto de dados sem a necessidade de se escreverem códigos específicos para um problema específico. Em vez disso, um algoritmo genérico é alimentado com dados e constrói sua própria lógica com base nesses dados.

Um exemplo de aplicação do ML é o aplicativo Automated Essay Scoring (AES), utilizado pela plataforma de cursos on-line edX para avaliar os trabalhos dos alunos. A fim de calibrar o sistema, um professor avalia inicialmente 100 trabalhos sobre um tópico particular usando um conjunto definido de critérios, como número médio de palavras, frequência de palavras incomuns, pontuação atribuída a trabalhos com vocabulários similares, entre outros. Com base nesses critérios, os algoritmos de ML aprendem a fazer avaliações de milhares de trabalhos em um curto espaço de tempo, e os alunos podem receber *feedback* imediatamente, de maneira consistente com a pontuação que seria atribuída por avaliadores humanos.

CONTINUA...

O Capítulo 3 detalha as inovações na forma de projetar soluções educacionais baseadas nas metodologias inov-ativas descritas neste capítulo. Ali, discutimos cada etapa do DI 4.0, resultante da combinação entre as abordagens de DI, DT e ao design da experiência de aprendizagem (LXD).

Os Capítulos 4, 5 e 6 apresentam cases reais de aplicação das metodologias (cri)ativas, ágeis, imersivas e analíticas, e nos dão a certeza de que o futuro descrito neste capítulo já chegou na educação corporativa.