

José Lauro Martins
Antônia Lília Soares Pereira | Dhuliet Keterine Ferreira Milhomem
Fernanda Santana Alves Leite | Jeremias Fontinele da Silva | Robert da Silva Soares Junior
Tatiana Costa Martins | Wildson Cardoso Assunção

INFLEXÕES DO ENSINO HÍBRIDO



José Lauro Martins
Antônia Lília Soares Pereira | Dhuliet Keterine Ferreira Milhomem
Fernanda Santana Alves Leite | Jeremias Fontinele da Silva | Robert da Silva Soares Junior
Tatiana Costa Martins | Wildson Cardoso Assunção

INFLEXÕES DO ENSINO HÍBRIDO



Palmas- TO
2021

Universidade Federal do Tocantins

Reitor

Luis Eduardo Bovolato

Vice-reitora

Ana Lúcia de Medeiros

Pró-Reitor de Administração e Finanças (PROAD)

Jaasiel Nascimento Lima

Pró-Reitor de Assuntos Estudantis (PROEST)

Kherley Caxias Batista Barbosa

Pró-Reitora de Extensão, Cultura e Assuntos Comunitários (PROEX)

Maria Santana Ferreira Milhomem

Pró-Reitora de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas (PROGEDEP)

Vânia Maria de Araújo Passos

Pró-Reitor de Graduação (PROGRAD)

Eduardo José Cezari

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESQ)

Raphael Sanzio Pimenta

Conselho Editorial EDUFT

Presidente

Francisco Gilson Rebouças Porto Junior

Membros por área:

Liliam Deisy Ghizoni

Eder Ahmad Charaf Eddine
(Ciências Biológicas e da Saúde)

João Nunes da Silva

Ana Roseli Paes dos Santos

Lidianne Salvatierra

Wilson Rogério dos Santos
(Interdisciplinar)

Alexandre Tadeu Rossini da Silva

Maxwell Diógenes Bandeira de Melo
(Engenharias, Ciências Exatas e da Terra)

Francisco Gilson Rebouças Porto Junior

Thays Assunção Reis

Vinicius Pinheiro Marques
(Ciências Sociais Aplicadas)

Marcos Alexandre de Melo Santiago

Tiago Groh de Mello Cesar

William Douglas Guilherme

Gustavo Cunha Araújo
(Ciências Humanas, Letras e Artes)

Diagramação e capa: Gráfica Movimento

Arte de capa: Gráfica Movimento

O padrão ortográfico e o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas de cada autor. Da mesma forma, o conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu respectivo autor.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

I143

Inflexões do ensino híbrido. / José Lauro Martins, Antônia Lília Soares Pereira, Dhuliet Keterine Ferreira Milhomem, Fernanda Santana Alves Leite, Jeremias Fontinele da Silva, Robert da Silva Soares Junior, Tatiana Costa Martins, Wildson Cardoso Assunção – Palmas, TO: EDUFT, 2021.
200 p. ; 15 x 21 cm.

ISBN 978-65-89119-89-0 (pdf)

1. Escola. 2. Aprendizagem mediada. 3. Escola, função social. 4. Gestão, ensino. 5. Ensino adaptativo. I. José Lauro Martins. II. Antônia Lília Soares Pereira. III. Dhuliet Keterine Ferreira Milhomem. IV. Fernanda Santana Alves Leite. V. Jeremias Fontinele da Silva. VI. Robert da Silva Soares Junior. VII. Tatiana Costa Martins. VIII. Wildson Cardoso Assunção.

CDD – 371.33

Nossos agradecimentos as revisoras:

Lucivânia Rodrigues da Silva

Rosélia Sousa Silva

SUMÁRIO

Prefácio	8
Apresentação	11
A escola na vida	14
Assim na escola, como na vida!	15
Aprender a conhecer	17
Aprender a fazer	18
Aprender a viver junto	21
Aprender a ser	26
Considerações finais	27
Aprendizagem mediada	28
Possibilidades complexas de mediação da aprendizagem	29
A tecnologia como ferramenta de ensino na perspectiva da função social da escola	32
Considerações Finais	34
A presença na ausência!	36
Proximidade e distanciamento	38
Competências docentes	42
Considerações finais	47
Educação na era dos smartphones	49
Imersão nas tecnologias digitais	50
Uma nova perspectiva	51
Considerações finais	53
Da gestão do ensino à gestão da aprendizagem	55
Gestão da aprendizagem	55
Determinantes do processo	58
Princípios norteadores da gestão da aprendizagem	60
Considerações finais	62
O ensino adaptativo	63
O que se entende por ensino adaptativo	64
O papel da aprendizagem significativa no ensino adaptativo	66
Considerações finais	68

Ensino híbrido	69
Aprendizagem colaborativa	70
A docência no ensino híbrido	71
Autonomia e interação	74
Educação + tecnologia	75
Conclusão	77
Por fim	78
Referências	80
Posfácio	88
Entrevista com o professor Pedro Demo	88
Contato dos autores	95

Prefácio

A leitura do livro em tela neste prefácio despertou-me para mergulhar no momento que vivemos. Grande parte da humanidade está envolvida pelo mundo das novas tecnologias digitais, as redes digitais de informação e comunicação parece que sempre estiveram aí. Mas, a pandemia escancarou o mundo dos excluídos digitais. Os mais de 1,4 bilhões de estudantes de 152 países enfrentaram o isolamento social e todos dependeriam da Internet, se estivesse disponível. As famílias tiveram que adaptar-se com o que tinha disponível para seus filhos continuassem estudando, mas e as que não tinham ou que tinham acesso apenas a rede telefônica, mas sem condições de uso da internet? O acesso ao conhecimento ficou até mais fácil para uma parte e para outra pode ter sido impossível acompanhar as aulas. Por outro lado, os professores em todas as culturas, desejando ou não, foram constrangidos a se renovar, a reinventar usando as tecnologias digitais no ensino remoto.

As informações que transformamos em conhecimento e elevamos à sabedoria para orientar as nossas vidas por diferentes e diversas vias. Enunciamos algumas dessas condições. Aprendemos, sem dúvida, pela experiência mediante sensações, percepções, memória, bom senso e reflexão. A vida é uma grande mestra se aproveitamos as oportunidades de aprender, se desperdiçamos em ouropéis e inutilidades é curta demais. Outro meio, acontece na convivência com as pessoas que nos rodeiam, tanto pelo exemplo que podem nos proporcionar como com os seus saberes e o prazer de uma boa conversa.

Como escreveu Descartes, a leitura de livros e outros meios é uma conversa com ausentes, não é um diálogo das falas, mas pode haver um diálogo de consciências do autor e do leitor. Com as tecnologias digitais contemporâneas alargamos o campo do saber, se soubermos filtrar as informações na chamada “*junk culture*”, isto é a cultura do lixo. Há um excesso de informações que nos fazem ver a floresta, mas distinguir as árvores em sua peculiaridade, beleza e sua grandeza exige olhos de águia.

Como estudo desde os 7 anos de idade ou um pouco antes, portanto lá vão quase 81 anos, posso invocar minha vivência e dizer, lançando de uma metáfora, o saber é como um horizonte que se afasta tanto mais dele nos aproximamos. Quanto mais alçarmos o voo, mais vasto espaço se abre à nossa frente. Ou, simplesmente, quando mais aprendemos, mais saberemos que o que sabemos é incomensuravelmente menor do que ignoramos. Ora, ser ignorante é ser tolo, mas saber-se ignorante é sinal de sabedoria.

Embora tenha tido grandes mestres ao cursar filosofia no Institut Supérieur de Philosophie, da Université Catholique de Louvain, Bélgica estou longe de alcançar o vasto saber de grandes vultos como Jean Ladrière, Jacques Taminiaux, Georges Van Riet, Fernand Van Steenberghe, Alphonse De Waelhens, Albert Dondeyne, Jacques Étienne, Philippe Delhay, Joseph Dopp, Susane Mansion, Paul Ricouer e Emmanuel Levinas. Portanto, fica a lição de que temos muito a aprender.

Em tempos de transformação digital estamos diante de um mundo de incertezas. Se o que mais perdura são os professores conscientes de seu papel sociocultural (Pelo menos foi

no passado!), como formar pessoas para uma sociedade gestada no presente invadido pelo futuro? Os conhecimentos emergem e crescem exponencialmente. Como poderemos, com as raízes do passado, enfrentar o futuro emergente das Sociedade X.0? É normal ter incertezas, é normal querer saber o que virá envolvido nas incertezas? Surge, então, o *dubium admirations*, a dúvida da admiração. Mas, poucos atentam ao verdadeiro significado de admiração. Esta palavra provém de *ad+mirare*, isto é, afastar-se para olhar. Há necessidade de um recuo, de uma parada para refletir e repensar o sentido do objeto admirado.

As mudanças de paradigma sempre exigem solavancos e empurrões para acordar e olhar novas paisagens a se recortarem em novos horizontes. Podemos dizer que há uma passagem da educação 1.0 para a 2.0, e um salto da educação 2,0 para o nível 3.0. Estamos diante de uma situação bem representada pela dialética hegeliana: a educação 2.0 sendo a tese, a educação 3.0 a antítese, a educação 4.0 constitui a síntese, e esta será uma antítese para uma nova síntese 5.0. Contudo, a síntese não é a simples negação da tese e da síntese, mas a *aufhebung*, afirma Hegel. *Hebung* é elevação, não abolição, nem negação como a síntese NÓS não nega nem o EU, nem o TU, mas NÓS reconcilia EU e TU juntos num outro patamar.

Ao considerarmos as incertezas de 2030 (Pouco tempo, menos de 10 anos!), perante a evolução tecnológica que vivemos no momento, precisamos de um modo inteligente e inovador de educação - *smart learning*. Nada linear, que aproveite muito bem a criatividade e as informações. Precisam ser capazes de desenvolver novos *insights* pelas informações constantes nos *Big data*.

As novas aprendizagens exigem uma capacidade de renovação e um novo modo de pensar - *smart thinking*, para que saibam processar informações com a finalidade de desenvolver novos objetivos. Como se viverá cada vez mais na coprodução de conhecimentos precisará ter a capacidade de comunicar bem com os seus pares para interpretar e explicar novas informações. Requer que tenha habilidades de comunicação para trabalhar em equipe - *coworking* e *team working*.

O trabalho remoto não é apenas uma consequência da pandemia, mas nas necessidades prementes da sociedade futura que já vem sendo testada desde a criação da telemática. Logo, os jovens de hoje precisarão ter a habilidade de gerenciar o próprio tempo e seu processo de aprendizagem. É tempo de inovação inclusive nas competências, como capacidade autogestão, racionalidade para autodecisão e prudência na autoconfiança.

Empregos, cada vez menos que a demanda, exige novas competências e habilidades que dependem de aprender a pensar inteligentemente. Parece redundância, mas não é, o pensamento linear e quase mecânico quase não tem valor, embora a maior parte das coisas da vida depende das ações rotineiras. Não haverá execução de ações sem uma orientação intelectual e racional adequadas. Por conseguinte, para não alongar esses devaneios, para ressaltar que sempre será uma afirmação pétrea, que a aprendizagem ocorre em primeira pessoa, terminarei citando o último parágrafo que estou prefaciando: Contudo, de tudo, o que nos resta é entender que *ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo; os homens educam-se entre si, mediados pelo mundo* (PAULO FREIRE, 1921-1997).

Curitiba, 15 de março de 2021.

Alvino Moser

O dr. Alvino Moser foi meu professor de lógica na graduação em filosofia na UFPR. Ele, beirando 90 anos, me contou que foi alfabetizado usando tabuleta de ardósia, foi reprovado na escola primária porque sabia mais que os outros e preferia brincar fora da chatice da sala de aula e que escreveu sua primeira monografia a mão! Depois de mais de 20 anos sem notícia, de repente encontro com ele num congresso de tecnologia e educação. Para meu espanto, ele me reconheceu, lembrou meu nome e detalhes que eu já havia esquecido. Lá estava para uma oficina de uso da realidade virtual na educação! Só pode ser o que chamamos de mente inquieta, que se transforma como um camaleão cultural. Nada da tecnologia o assusta, as novidades inteligentes fazem seus olhos brilharem. Ele é uma biblioteca viva dos clássicos da filosofia e da educação, daqueles que, ao que parece, é dos últimos bastião da sabedoria clássica acadêmica. Chamei-a para prefaciar esta obra exatamente por isso, pela admiração que nós (todos os autores de capa) temos por ele.

Obrigado pela parceria, professor Moser!

José Lauro Martins

Apresentação

Em 2019 desafiei o grupo de pesquisa a escrever um livro que refletisse suas pesquisas e a transformação digital que a sociedade contemporânea está vivenciando. Alguns textos foram rascunhados, mas em 2020, o ano em que a Pandemia de Coronavírus se alastrou por todo mundo, vimos que a proposta do livro vinha ao encontro do que estava acontecendo. Entendemos que o livro não era para discutir os impactos da pandemia, mas já estávamos discutindo as soluções que as tecnologias digitais estavam propiciando para a educação.

A estratégia de usar o ensino remoto on-line para manter o ensino trouxe desafios imensos para os professores e para os estudantes, pois não estavam preparados para as transformações imediatas na sua prática pedagógica. Tão logo, os debates sobre o ensino híbrido começaram a povoar as redes sociais, foi aí que vimos que estávamos com os elementos principais para a implementação de um projeto de ensino híbrido sendo analisado no livro. Bem, a essa altura, foi só trazer esse tema para todos os textos que já estavam em fase final de produção.

O percurso da produção do conteúdo deste livro foi um imenso aprendizado. Primeiro que era um grupo inexperiente, chegamos a mais de 130 páginas de texto, e começamos a revisão. No primeiro momento a revisão foi por pares, e foi nesse momento que os textos ganharam a autoria coletiva! Quando o texto parecia pronto para eles, entrei em cena para a revisão do conteúdo. Procurei concatenar temas e criar um fio condutor em torno do tema. Com 6 jovens mestres trazemos ao público uma reflexão sobre o ensino híbrido, com a revisão e algumas partes reescritas por mim.

Não vou, como de praxe, na maioria das publicações, trazer uma síntese de cada capítulo, mas a minha leitura sobre os autores, pois uma obra coletiva se dá em meio à diversidade de pensamentos, de personalidades e possibilidades de construir o conhecimento acerca de um tema em comum.

Posso afirmar que essa é, de fato, uma obra coletiva, não tem autoria, mas coautoria! Vamos comentar um pouco de cada capítulo a partir do autor que iniciou o texto, mas ao fim, todos participaram da autoria de todos os capítulos. Os escritos misturam-se com a história de vida de seus autores, e nos levam ao diálogo sobre os fundamentos do ensino híbrido. Podemos perceber na leitura desta obra o movimento crítico e provocador da narrativa, creio que vai ajudar o leitor a refletir sobre as possibilidades de relação entre o ensino, a aprendizagem e as tecnologias digitais contemporâneas.

Escolhemos para abrir esta obra o capítulo que foi proposto pelo Jeremias, ele, um leitor, estudante e escritor por vocação, a conferir pela sua biografia no final do livro. Sua formação multifacetada, crítico e dividiu suas percepções com a dos demais autores, em particular com a Tatiana. Os dois formaram uma dupla sem igual, ele da matemática e ela da educação infantil! O Capítulo 1 traz o questionamento do ensino mecânico que ainda prevalece em nossas escolas. Ela disse que esse capítulo propõe o rompimento da oposição homem-máquina, talvez o leitor possa dizer que os argumentos não são suficientes para isso. Mas sem dúvida, é uma crítica a verticalização ensino => aprendizagem feita por quem está com a mão na massa.

A Tatiana capitaneou a reflexão sobre o uso pedagógico das tecnologias digitais na educação e trouxemos para o Capítulo 2. Tem tudo a ver com a crítica desenvolvida no Capítulo 1, não é uma crítica superficial de escritores novatos, mas é um ponto de vista compreensivo. A participação do Jeremias nesse texto trouxe o toque lógico e a valorização das tecnologias digitais contemporâneas nesse movimento. Vemos neste capítulo quão complexa pode ser a mediação pedagógica nos dias de hoje, é necessário romper com estruturas tradicionais de ensino e estarmos abertos à aprendizagem não linear. No Capítulo 2, a aprendizagem, mediada por meio das tecnologias digitais, assume significado como base da construção social dos sujeitos, imersos em um mundo de transformações sem igual na história da humanidade.

Wildson e Antônia entraram por último no desafio da escrita desta obra, um psicólogo e uma professora de matemática. A partir de um problema que apareceu nas nossas conversas: a questão do tempo de ensino x tempo de aprendizagem. É uma questão controversa na organização tradicional do ensino, mas veio a calhar quando apresentei o conceito de Distância Transacional de Thomas Moore. Um psicólogo e uma professora de matemática, tabelaram essa reflexão e trouxemos no Capítulo 3 sobre a presença na ausência. A mediação por meio da comunicação tecnodigital desloca a distância de um discurso comum para o fenômeno da Distância Transacional, expandindo o conceito de proximidade, ao encontro de atividades didáticas criativas e o uso de recursos facilitadores, sendo a comunicação uma valiosa tecnologia.

O Capítulo 4 trouxe uma leitura que inicialmente me parecia improvável! A Fernanda, uma odontóloga, escreveu a quatro mãos com o Jeremias e pautada pelos apontamentos da Tatiana. A transformação digital, que ainda provoca arrepios em muitos professores, mas que não há como fugir. É tempo de um mundo de pluralidades mediadas por dispositivos móveis, que são um poderoso recurso de autoria. Na educação na era dos smartphones o processo de educar é posto para além da ação comunicativa, de forma que a construção de novas habilidades redesenha os formatos do aprender, exigindo a constante atualização do papel do professor.

Coube a Dhuliet, uma enfermeira, acostumada com a pressão dos hospitais e sua mente inquieta, a reflexão que começou nas nossas aulas sobre a gestão da aprendizagem e trouxemos no Capítulo 5. O conceito de gestão da aprendizagem provocou os ânimos e encontrou ressonâncias nos demais coautores. Antônia, que sempre quer saber o que há de novo, entrou na conversa em tempo e ajudou na narrativa de que a gestão da aprendizagem, quando trazida adequadamente, pode ajudar no movimento disruptivo para uma educação em que o aprendente é o protagonista principal.

O conceito de ensino adaptativo era parte da reflexão sobre a gestão do ensino e a gestão da aprendizagem. Depois vimos que merecia um capítulo à parte, e criamos o capítulo 6, pois é um conceito que trazia a base para a questão do ensino híbrido. Entendemos que essa narrativa é fundamental para entender as demandas por transformação social pela qual passamos, precisamos de uma educação contemporânea. Precisamos aprofundar a compreensão das organizações curriculares em que não é o estudante que se adapta e desaparece na turma. O ensino adaptativo vai ao encontro do desenvolvimento da identidade do aprendente.

O capítulo 7 era o primeiro capítulo. Vimos no decorrer da composição que o tema do capítulo transversalizava todos os capítulos. Então decidimos que seria o último! A ideia foi de não partir de uma premissa geral para as premissas particulares, mas do particular para geral. O leitor vai perceber que todos os conceitos tratados até o capítulo 6 são parte da reflexão sobre o ensino híbrido. É a oportunidade de compreender a necessidade de flexibilidade do currículo

mediada pelas tecnologias digitais. O ensino híbrido não provoca o pensar nas novas docências, as novas formas de atuar é que são necessárias para uma organização curricular para o ensino híbrido.

O texto foi mexido, enxugado, reestruturado, até entendermos que havia um corolário e não se tratava mais de uma coletânea. Fiz a revisão do conteúdo, reescrevi onde foi preciso, por diversas vezes chamei quem não fez parte da escrita original para fazer os links com os demais capítulos. Espero trazeremos uma leitura suave, mas provocadora.

Boa leitura!

Jose Lauro Martins

A escola na vida

Sabe aquele momento na aula de física em que o aluno pergunta: “para que eu estou aprendendo isso?” e alguém responde: “um dia você vai saber!” Fique tranquilo, pois você não está sozinho neste dilema, é possível que, agora docentes, também já fizeram a mesma indagação. O fato de o aprendiz não vislumbrar a aplicabilidade de determinado conteúdo apresentado pode ter um impacto importante no processo de aprendizagem.

Vivemos o tempo das tecnologias disruptivas, ou seja, com frequência nos deparamos com tecnologias que provocam ou, pelo menos, sugerem a possibilidade de uma ruptura com os padrões em vigor, modelos ou tecnologias já estabelecidas no mercado (BOWER; CHRISTENSEN, 1995). Como exemplo: temos a “invenção” e utilização do meio digital que foi absolutamente disruptiva, de forma que não é mais concebível pensar o mundo sem as tecnologias digitais. O impacto das tecnologias digitais nas tecnologias da saúde é imenso, como imaginar um simples laboratório de análises clínicas analógico nos dias de hoje?

O smartphone, robótica, inteligência artificial (IA), realidade aumentada, virtual e mista, big data (análise de volumes massivos de dados), nanotecnologia, impressão 3D (manufatura aditiva), biologia sintética (SynBio), Sistemas Ciber-Físicos (CPS), computadores quânticos, teletransporte quântico e a Internet das Coisas (IoT) são derivadas da tecnologia digital, extremamente importantes para a indústria e telecomunicações, além de impactar na vida de todos.

Neste contexto, inerente às tecnologias disruptivas digitais e seu impacto sobre a sociedade, conseqüentemente, no aprendizado do século XXI, não podemos nos omitir neste diálogo, sobre a Quarta Revolução Industrial¹. O termo “Quarta Revolução Industrial” foi mencionado pelo alemão Klaus Schwab, em 2016, no Fórum Econômico Mundial (SCHWAB, 2016) e o termo “Indústria 4.0” foi mencionado, pela primeira vez, pela Bosch, na Feira de Hannover na Alemanha em 2011 (SCHWAB, 2019). Por ambos os termos tratarem da mesma Revolução Industrial, estes são entendidos por sinônimos em grande parte da literatura.

A 4ª Revolução Industrial tem um impacto mais profundo e um desenvolvimento tecnológico exponencial na sociedade em comparação com as anteriores, pois, tem por características um conjunto de tecnologias que permitem a fusão do mundo físico, digital e biológico. Essas tecnologias são denominadas como tecnologias disruptivas. O efeito disruptivo destas tecnologias possibilitam a existência de “máquinas que gerenciam a si mesmas, o processo de produção e a vida cotidiana, simultaneamente, sem necessidade da ação humana” (MARTINS, 2020, p. 23).

De forma simples, podemos dizer que vivenciamos a fusão do mundo físico, digital e biológico, e esta fusão impacta todas as áreas e níveis da humanidade. De tal forma que altera a própria educação formal, haja vista que “a educação tem um histórico de ser a base para a evolução do conhecimento, da tecnologia e da informação, contudo, na 4ª Revolução Industrial as inovações atropelam a educação tradicional” (Ibidem).

¹ **Quarta Revolução Industrial:** nova revolução na indústria (início em 2016), marcado pela presença de tecnologias disruptivas. É considerada a maior revolução desde a 1ª Revolução Industrial no século XVIII.

Porém, o desafio continua a ser o educador da juventude, em um período no qual as informações estão a um clique de distância. Muito se fala em metodologias ativas, *soft skills*², educar por projetos STEAM (acrônimo inglês para as disciplinas Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics) ou outras formas que buscam tornar o discente pesquisador e autor em sua própria construção do conhecimento.

Portanto, é hora de pensar a docência como um campo de mediação no processo de construção do conhecimento discente. O docente deve sair do lugar daquele que ensina para o papel daquele que orienta ou guia o aprendente. O ensino continua sendo ensino, mas deve se atentar ao fato de que a aprendizagem é um processo que denota uma mudança consciente de atitude e comportamento por aquele que aprende.

Pois ela, a aprendizagem, é um processo que acontece no aprendiz, e é externalizada por meio da utilização do conhecimento na leitura e/ou na intervenção no mundo. Não se trata de aproveitar os subsunçores³ discentes, mas de despertar a curiosidade científica e o desejo pesquisador no aprendiz, fazendo uso do contexto interdisciplinar e transdisciplinar inerentes ao conteúdo a ser aprendido. Vamos tratar mais esse assunto no capítulo 6 .

Dessa forma, entendemos que, para uma melhor apreensão da informação e caminhar no processo da aprendizagem, o conhecimento a ser aprendido deve ter uma significância inicial, mesmo que abstrata, para que se possa desenvolver a capacidade crítica do ser aprendente.

Assim na escola, como na vida!

O processo de desenvolvimento de competências do aprendente do século XXI deve ser centrado na autonomia discente, haja vista que a escola forma cidadãos que possam lidar com o improvável, o imprevisível, o imponderável diante das tecnologias digitais existentes e as provir. Porém, isso requer inovar e transformar. A simples centralização do aluno no processo de aprendizagem não exauriu as mudanças necessárias.

Isto pois, para “a implementação e sustentação de inovações disruptivas [tecnologias digitais] faz-se necessárias outras habilidades discentes com valores fortemente desconstrutivos/reconstrutivos, implicando viradas radicais, mesmo perante futuros ainda muito incertos” (CHRISTENSEN, 2002, in DEMO, 2010, p. 864).

A aprendizagem precisa ter relação com a prática profissional, com a vida dos estudantes, como cidadão, em sociedade entendemos que a formação discente deve organizar-se sobre os “quatro pilares” que compõem o relatório realizado pela Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

Este relatório afirma que a escola formal deve considerar a formação integral do sujeito, visando à aprendizagem ao longo de toda a vida. Os pilares são: *aprender a conhecer; aprender*

2 **Soft skills** é um termo em inglês usado por profissionais de recursos humanos para definir habilidades comportamentais, competências subjetivas de difícil avaliação.

3 **Subsunçor** é um termo, definido por David Paul Ausubel (1918-2008), que significa um conhecimento relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

a fazer; aprender a viver juntos; e aprender a ser. Conforme (DELORS et al. 1998, p. 90-102) estes saberes são entendidos da seguinte forma:

I - Aprender a conhecer - Supõe, antes de tudo, aprender a aprender, exercitando a atenção, a memória e o pensamento. O aprendente deve aprender a prestar atenção às coisas e às pessoas. A sucessão muito rápida de informações prejudica de fato o processo de descoberta, que implica duração e aprofundamento da apreensão;

II - Aprender a fazer - Tem a ver com a formação profissional. Contudo, Delors diz que o “aprender a fazer não pode, pois, continuar a ter o significado simples de preparar alguém para uma tarefa material bem determinada, para fazê-lo participar no fabrico de alguma coisa”. Afirma ainda que é necessário aprender a fazer, no âmbito das diversas experiências sociais ou de trabalho que se oferecem aos jovens e adolescentes, quer espontaneamente, fruto do contexto local ou nacional, quer formalmente pela escola;

III - Aprender a viver juntos (viver com os outros) - É uma concepção de desenvolvimento de competências na qual o aprendente é capaz de evitar conflitos e/ou de os resolver de maneira pacífica, por meio do buscar conhecer o outro, as suas culturas, a sua espiritualidade e com argumentação fundamentadas. Enfim, em termos de agir, é o desenvolver da empatia necessária ao cidadão do século XXI. Delors nos diz que “a tarefa é árdua porque, muito naturalmente, os seres humanos têm tendência a supervalorizar as suas qualidades e as do grupo a que pertencem, e a alimentar preconceitos desfavoráveis em relação aos outros”;

IV - Aprender a ser - O objeto é “a realização completa do homem, em toda a sua riqueza e na complexidade das suas expressões e dos seus compromissos: indivíduo, membro de uma família e de uma coletividade, cidadão e produtor, inventor de técnicas e criador de sonhos”. O aprender a ser, compreende um processo de autoconhecimento e auto aceitação como sujeito em constante interação dialética com o social.

A escola formal tem um papel fundamental no desenvolvimento destes pilares, haja vista que abrange aspectos fundamentais dos seres humanos como: a liberdade de pensamento; o discernir; os sentimentos e a imaginação. Essa interação, escola formal e vida, possui a potencialidade para guiar o discente em direção a um processo de constante aperfeiçoamento, orientado ao melhor uso das tecnologias digitais, ensino da Escola formal e o meio no qual o aprendente vive. Aqui podemos ter uma ideia inicial da importância do Ensino Híbrido que será discutido no capítulo 7.

Compreender os quatro pilares da educação é primordial em um século no qual o acesso à informação é ubíquo e quase irrestrito. No qual os sistemas educacionais formais não devem ser concebidos como o único acesso ao conhecimento. Para Delors “mais do que preparar as crianças para uma dada sociedade, o problema será, então, fornecer-lhes constantemente forças e referências intelectuais que lhes permitam compreender o mundo que as rodeia e comportar-se nele como atores responsáveis e justos.” (DELORS et al., 1998, p. 100). É vital conceber a construção educacional de forma holística, uma complexa e indissociável relação entre o aprendido na escola formal e o compreendido pela escola da vida.

Aprender a conhecer

Imagine o professor de matemática que começa a aula afirmando que para dividirmos uma fração pela outra é necessário: “conservarmos a primeira e multiplicar pelo inverso da segunda”. Então ele faz a demonstração do narrado, (oito terços dividido por um terço é igual a oito), convicto de que está utilizando a sinestesia (audição e visão) na aprendizagem, na mediação do conhecimento, ledo engano! O entendimento que queremos ter, como aprendentes, é por quê fazer isso? De onde surgiu? Tem como fazer diferente? Queremos conhecer.

Essa é a diferença entre treinamento e aprendizagem. No treinamento, capacitamos a pessoa para ser técnica, eficaz e realizar as atividades com maestria seguindo procedimentos preestabelecidos. Genericamente, dizemos que o técnico aprendeu quando segue todos os ditames normativos sem desvios.

Porém, a aprendizagem que precisamos é mais que o simples treinamento. Precisamos que as pessoas se tornem sujeitos aprendentes capazes de compreender e interagir no mundo, ‘uma janela’, a partir dos conhecimentos já produzidos, assimilados, processados, acomodados e dos quais tornou-se coautor.

Talvez fosse mais significativo o mediador instigar o aluno, por meio da disciplina História, narrando que na Babilônia a “divisão de M por N era efetuada pela multiplicação de M pelo recíproco (inverso) de N , correspondente a $1/N$ ”, contudo, não era aplicável esta regra a todos os números (ROQUE, 2012, p. 44). Havia resultados desta divisão que eram infinitos, não-periódicos, tornando impossível seu inverso.

O motivo é simples, eles, babilônios, utilizavam uma base 10 (decimal) com um sistema numérico sexagesimal, ou seja, havia 60 algarismos diferentes (1 a 60) isso acarretava, em algumas divisões, em resultados infinitos impossíveis de serem transformados em fração. Portanto, para garantir a finitude dos resultados, dividir uma fração é multiplicar pelo inverso da fração divisor.

Para o nosso sistema, Indo-Arábico que difere do Babilônico, funciona muito bem, pois, os números racionais (conjunto Q) são aqueles que podem ser explicitados por meio de uma fração. Enquanto os que não podem ser fracionados são chamados de irracionais (conjunto Q' ou I). Portanto, esta regra somente é válida para os números racionais. A utilização das frações no nosso cotidiano dispensa apresentações.

O exemplo acima (divisão de fração), considerando a forma inicial demonstrada pelo professor, retrata um treinamento, haja vista que a sua metodologia de ensino apenas transmitia de forma mecânica o conteúdo. Já na sugestão de utilizar a História para estimular o aprendente a refletir o porquê do conceito matemático apresentado, temos a interdisciplinaridade onde foram empregadas a história e a matemática para explicar, linearmente, uma afirmação.

A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade têm sido objeto de estudo há tempos, e hodiernamente vivenciamos, cada vez mais, a presença delas na produção de conhecimento e na vida profissional, cotidiana e cidadã contemporânea. De tal forma que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao definir as competências gerais para a Educação Básica no Brasil, traz uma nova estrutura curricular baseada na transdisciplinaridade e interdisciplinaridade (SILVA; MARTINS; MARTINS, 2020, p. 26).

Jean Piaget (1896-1980) trata a interdisciplinaridade como um nível de associação entre disciplinas, na qual há cooperação entre várias disciplinas. Contudo, limitada pela reciprocidade nos intercâmbios e aos enriquecimentos mútuos. No tocante à transdisciplinaridade, Piaget afirma que se trata da construção de um sistema total, sem fronteiras sólidas entre as disciplinas e o cotidiano real, bem como não é necessária a dupla construção do conhecimento.

Podemos entender a interdisciplinaridade no âmbito escolar pela leitura de Lavaqui e Batista (2007, p. 406), ao nos indicarem que a interdisciplinaridade escolar tem “como principal finalidade, a ‘difusão do conhecimento [...] e a formação de atores sociais’, criando condições para a promoção de um processo de integração de aprendizagens e conhecimentos escolares”.

Quanto à transdisciplinaridade, segundo Santos (2008, p. 74), tem sua origem no teorema de Kurt Gödel (1906-1978) – teorema da incompletude⁴ - haja vista que ele, Gödel, propôs distinguir vários níveis de realidade, e não apenas um nível, como entende o dogma da lógica clássica. Ou seja, o conceito da divisão de frações pode ser aplicado a diversas situações da realidade, não somente à matemática formal, mas à matemática da vida.

Cabe aqui incluir, nesta narrativa, o conceito de transdisciplinaridade entendida como sendo a que “transgride as fronteiras epistemológicas de cada disciplina, possibilitando uma visão mais significativa do conhecimento e da vida” (SANTOS, 2008, p. 75). Entendendo que a transdisciplinaridade pode facilitar a aprendizagem ao trabalhar com imagens, realidade circundante e conceitos que mobilizam, conjuntamente, as dimensões mentais, emocionais e corporais, tecendo relações tanto horizontais como verticais do conhecimento, sem a restrição formal das disciplinas escolares.

Aprender a fazer

Neste sentido, a mediação para um processo de aprendizagem transdisciplinar deve criar situações de maior envolvimento dos alunos na construção de significados para si, por meio da leitura do mundo. Imagine que o professor pergunte, qual a área de um triângulo retângulo inscrito (dentro) em um quadrado de área igual a 25 m² (vinte e cinco metros quadrados)?

O professor olha para a sala de aula tradicional (todos enfileirados, sentados uniformemente e em silêncio) e percebe os olhares de pânico na plateia estática. Vamos tentar de outra maneira, imaginemos o mesmo professor, com o desejo de mediar o despertar do aluno quanto à importância da geometria para a sociedade. Desta vez, ele inicia narrando que nos escritos de Heródoto (pai da História), datados do século V a.C., o rei Sesóstris do Egito, devido à inundação do Nilo, mandou alguns servos para inspecionar o terreno e medir a diminuição dos mesmos para atribuir ao homem (proprietário) uma redução proporcional de impostos (SANTOS, 2008, p. 71).

O terreno em questão era um quadrado e a área afetada pela enchente do rio Nilo correspondia, aproximadamente, a um triângulo retângulo. Porém, poderia ser um bolo no formato quadrático e, por motivo de ausência de alguns alunos em sala, a turma deveria dividir o bolo de forma que restasse exatamente um triângulo retângulo, ou outra figura geométrica, considerando que a aula seja neste sentido.

4 **Teorema da Incompletude** - Cada vez que uma nova afirmação é adicionada como um axioma, há outras afirmações verdadeiras que ainda não podem ser provadas, mesmo com o novo axioma.

O professor afirma que foi neste evento que nasceu a geometria (medição de terra), a qual, depois, foi desenvolvida pelos gregos. Agindo assim, a resposta à pergunta inicial não fica restrita ao mecanismo algébrico, pois pode ser usada para compreender a sociedade econômica, geografia, história, e o próprio conhecimento matemático da época relacionada.

Perceba que a forma de ministrar uma aula de geometria ganhou um aspecto real, com aplicabilidade direta na vida em sociedade do aprendente. Isto é a transdisciplinaridade, ou seja, o conhecimento formal sendo aplicado à realidade social, econômica e política do aprendente. Na verdade, como vimos, não há limites ou fronteiras para o ensino transdisciplinar.

Outra aplicabilidade teórica e formal no cotidiano da humanidade é a equação de Bernoulli. Em um primeiro momento ela parece saída direto da caixa de pandora⁵, na verdade ela foi deduzida por Daniel Bernoulli (1700-1782), matemático suíço, sendo expressa da seguinte forma: $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{constante}$, onde ρ = massa específica do fluido; v = velocidade do fluido; g = gravidade; h = altura; P = pressão (HALLIDAY; RESNICK; KRANE, 2004, p. 46).

Esta equação é fundamental para a sustentação do avião em voo, pois quando o avião se desloca na horizontal, ou com pequena inclinação, a velocidade do ar na parte de cima da asa é maior do que na parte de baixo (aerodinâmica das asas). A sustentação ocorre porque quanto menor a velocidade do fluido (líquido, gás e plasma), maior a pressão naquele ponto e vice-versa. Portanto, acima da asa a pressão é menor do que de baixo dela, isso sustenta o voo. Para esta compreensão transdisciplinar é necessária a interdisciplinaridade da matemática, física, engenharia, arte e tecnologia, ou seja, uma metodologia STEAM⁶.

Uma forma de abordar o assunto seria pedir que um aluno segurasse uma mangueira de jardim com água jorrando, e solicitar que este eleve a mangueira até que a água jorrante caia próxima aos seus pés. A ideia é descobrir por que a água diminui a velocidade e o alcance? Relacionar altitude, pressão, e escoamento do líquido.

E onde aplicamos este saber? Ele está presente no sistema hidráulico de todas as construções (casa, clínica, hospital etc), em todo tipo de veículo aéreo, na aerodinâmica dos carros, no sangue que corre pelo seu corpo, enfim, são inúmeras as suas aplicações no nosso dia-a-dia. Toda vez que você encontrar um fluido (líquido, gás e plasma) que se move ao longo de um tubo, lá estará a equação de Bernoulli.

Neste despertar científico no processo de aprendizagem, o docente é um dos fatores fundamentais externos, como nos ensina Demo (2018, p. 16), ao dizer que “entre os fatores externos destaca-se o professor, considerado condição crucial da aprendizagem estudantil, não como causador, mas como mediador”. Ainda segundo o autor, ao invés de girar em torno do repasse mecânico do conteúdo, a escola precisa girar em torno da busca pela autoria do estudante.

Outro conhecimento curioso que aprendemos a fazer uso, contudo, nem sempre compreendemos, é o número irracional π (Pi). Com toda certeza você já esbarrou com este ser. Talvez, seu primeiro contato tenha sido quando o professor desenhou um círculo no quadro e afirmou que o comprimento do círculo é igual a duas vezes π vezes o raio(r), ou seja, $(2\pi r)$. Então,

5 **Caixa de Pandora** é um artefato da mitologia grega, tirada do mito da criação de Pandora, que foi a primeira mulher criada por Zeus. A “caixa” continha todos os males do mundo.

6 **STEAM** é um acrônimo em inglês para as disciplinas Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics. É uma metodologia baseada em projetos com o objetivo de formar pessoas com base na articulação entre teoria e prática para preparar as pessoas para os desafios do futuro.

provavelmente, você perguntou ao ‘carrasco’ da matemática: “professor, não entendi esse Pi!” e o mestre repete o conceito com o tom da voz mais elevada, como se o problema fosse de surdez e não de apreensão da informação.

O docente poderia ter iniciado a mediação, partindo do princípio que você sabe o que é raio (r) e que o diâmetro é ($2r$), narrando que o Pi remonta do Papiro de Rhind⁷ e que ele, Pi, foi estudado, 1400 anos depois, por Arquimedes de Siracusa (288 a.C. – 212 a.C.), devido à necessidade de mensurar o comprimento de uma área circular.

Arquimedes chegou à conclusão, por testes exaustivos, que existe um limite entre o comprimento e o diâmetro de um círculo (circunferência). O limite resulta da razão entre o comprimento e o diâmetro, eis o π (Pi), que em grego significa “perímetro”. É o que nos diz (ROQUE, 2012, p. 170): “na obra de Arquimedes, um processo infinito [exaustão] é utilizado para estabelecer limites para a razão entre a circunferência e o raio do círculo, ou seja, para a quantidade que chamamos hoje de π ”.

Almejando incentivar a autoria discente na construção do seu conhecimento, o mestre poderia pedir aos discentes, para com palitos de fósforos, formarem um triângulo de lados iguais, e acrescentarem lados de tamanhos iguais, de forma que obtenham um quadrado, pentágono, hexágono, heptágono, etc. A ideia é descobrir que figura obterão quando colocarem o máximo de lados possíveis. Nesta figura final, se somássemos todos os lados e dividirmos pelo diâmetro, qual valor numérico teríamos?

Como pesquisa, o professor poderia pedir aos estudantes que procurassem na escola objetos circulares, e dividissem o comprimento do círculo pelo diâmetro do objeto. Qual o valor encontrado? Esse valor repetiu-se nos objetos circulares encontrados?

Quanto à utilização do π este é visto: na fabricação de pneus; no volume de qualquer objeto esférico; na comunicação do seu celular com o sinal da torre de telefonia móvel (Transformada de Fourier); na trajetória (arco de um círculo) do voo de um avião; na oscilação do pêndulo de um relógio; na abertura e fechamento de uma porta; etc. Enfim, são imensuráveis as aplicações do Pi e este é um bom motivo para você aprender este valor adimensional de 3,14.

Nas situações enunciadas, sobre ensinar o que é o Pi, o professor estabelece uma mediação dialógica com o aluno, desperta a imaginação discente e deixa de ser somente um tira-dúvidas. Para Demo (2018, p. 20) a escola deve ser como um laboratório de aprendizagem, “no qual os estudantes são convidados a participar como autores em desenvolvimento, sob o olhar mediador dos professores”.

⁷ **Papiro de Rhind** - escrito em hierático e datado de cerca de 1650 a.C., embora em seu texto seja dito que seu conteúdo foi copiado pelo escriba egípcio Ahmes de um manuscrito mais antigo ainda. O nome do papiro homenageia o escocês Alexander Henry Rhind, que o comprou, por volta de 1850, em Luxor, no Egito.

Aprender a viver junto

O processo da aprendizagem é um trabalho colaborativo no qual avaliações individuais e sem fundamentação teórica apropriada sobre determinado objeto podem ser questionadas pelos demais do grupo. Na vida não é diferente, estes conflitos ocorrem a todo tempo e o aprendente deve estar preparado para enfrentar os desafios relacionados a opinião divergente. Para isso é essencial a compreensão de que a construção do conhecimento deve ter por base aquilo que vai muito além de seu ponto de vista.

Um fato científico que nos ensina sobre uma forma coerente e baseada na correlação entre o aprendizado na escola e sua aplicação na realidade vivenciada ocorreu com o físico teórico Albert Einstein (1879 – 1955), quando enunciou uma teoria que foi, à primeira vista, rejeitada e criticada por grande parte dos cientistas da época.

A teoria de Einstein (Teoria da Relatividade Geral) dizia que a luz curvava o espaço-tempo. Ou seja, era de que a luz se desvia ao passar por um grande campo gravitacional. Antes de explicar como ele comprovou sua afirmação e a importância do Brasil nesta, vamos compreender alguns conceitos. Haja vista que estou a imaginar sua reação é possível a indagação neste momento. *Autor! luz eu sei o que é, mas campo gravitacional, traduz para nós!*

Campo gravitacional é como denominamos a região de perturbação (gerada pela gravidade) que um corpo gera ao seu redor. Por exemplo: a Terra e a Lua (dois corpos que possuem massa) interagem devido ao campo gravitacional que geram ao seu redor. Quanto maior a massa do corpo em interação, maior será o campo gravitacional e seus efeitos.

Pense em um manto de borracha esticado pelas extremidades. Agora, adicione uma bola de sinuca sobre o manto. Perceba que a bola de sinuca curva o espaço do manto, ficando com um centro curvo (vale). Ou seja, a bola afunda no manto. Caso acrescente-se mais uma bola, maior será o tamanho do espaço afundado. Esse afundamento é devido ao campo gravitacional gerado pela massa da bola. Agora já podemos retornar à importância do Brasil na comprovação da Teoria da Relatividade.

O efeito do desvio da luz é de pouca intensidade, portanto, a solução seria verificar, experimentalmente, a passagem da luz por um corpo de grande massa, no caso um eclipse solar. Conforme Gazzinelli (2009), a comprovação da teoria somente foi possível depois da Primeira Guerra Mundial (1914 – 1918) quando Arthur Stanley Eddington (1882 – 1944) – astrofísico inglês – organizou duas expedições, uma foi para São Tomé e Príncipe, e a outra para Sobral no Estado do Ceará (Brasil), onde um eclipse solar total seria visível em 29 de maio de 1919.

A expedição de São Tomé e Príncipe não obteve êxito devido às más condições meteorológicas, tornando as imagens com péssima qualidade e inconcludentes. Todavia, conforme Gazzinelli (2009), em Sobral, as equipes fotografaram, o antes e depois do eclipse solar, estrelas cujos raios luminosos passaram bem próximos ao Sol, e pela análise dos negativos fotográficos, foi possível verificar que as estrelas não ocupavam suas posições habituais, estando, nas fotos, ligeiramente deslocadas, o que comprovou definitivamente a teoria da relatividade geral de Albert Einstein quanto à curvatura do espaço-tempo.

Em sala de aula, o professor pode demonstrar que a trajetória de um feixe de luz é projetada em linha reta utilizando um papelão com um furo, e projetando a luz de uma lanterna por este

em direção ao discente. Depois, coloca um objeto opaco entre a luz e o aluno, e afasta a posição lateral da lanterna até a luz passar. O aluno conseguiu ver a luz pelo furo? Se a fonte da luz é imóvel, como podemos ver a luz com um grande objeto na frente? Qual figura geométrica o desvio da luz forma? O desvio altera o tempo de visualização da luz? Estas são possíveis indagações que o aprendente deve pesquisar e elaborar explicações.

Um exemplo da utilização da Teoria da Relatividade Geral é o Sistema de Posicionamento Global (GPS), pois, como vimos, o campo gravitacional curva não somente o espaço, mas também altera o tempo. De tal modo que o relógio existente nos satélites em órbitas, avançam mais rapidamente do que aqueles em pontos mais baixos de um campo gravitacional, como os dos receptores na superfície da Terra. Por este motivo, é necessário levar em consideração essa diferença para determinar a posição exata de um objeto.

Agora você sabe da relevância ímpar do Brasil na comprovação desta teoria que mudou o mundo, pois graças a ela utilizamos o GPS, onde os satélites (24 satélites) enviam seus sinais às estações terrestres e para as unidades de GPS, como as que você pode ter em seu celular, e determinam sua localização. Imagine os entregadores (delivery), na pandemia de 2020, sem GPS.

Da mesma forma, teve contato inicial com o termo campo gravitacional. Bem como, compreendeu que todo conflito deve ser evitado ou resolvido tendo por alicerce argumentos construídos em um processo de aprendizagem que transcende a teoria conteudista da escola formal, tendo em vista que convivemos juntos e devemos aprender a viver assim.

Um fato interessante sobre a relatividade geral tem por autor Kurt Gödel (lembra-se dele? O mesmo do teorema da incompletude), que demonstrou existir soluções para as equações de Einstein, que contém curvas fechadas do tipo tempo (retorno ao lugar de partida em tempo diferente), o que permite loops no tempo (GÖDEL, 1949, p. 447-450). Infelizmente ou felizmente, ainda não conseguimos desenvolver a tecnologia necessária para aplicar o modelo matemático, porém, Gödel fez teoricamente a demonstração. Você entende que “loop no tempo” é viagem no tempo? Você pode ser o autor, pesquisador e cientista desta teoria.

Já que estamos falando sobre massa e universo, o mestre ignorante⁸ pede silêncio à sala e diz: “Turma! O planeta Terra tem oceanos, mares, montanhas, carros, navios, pessoas, etc. Cada um desses componentes tem seu peso e sua massa. Qual a massa total do planeta Terra?” A turma continua em silêncio.

O docente então explica que, em 1798, Henry Cavendish (1731-1810), físico e químico britânico (o mesmo que descobriu o hidrogênio), ao ouvir essa indagação, inicialmente fez o mesmo silêncio feito por vocês agora, depois pesquisou, cientificou, elaborou uma tese e respondeu à pergunta.

O professor diz que primeiro Cavendish deduziu a *constante da gravitação universal* (G) chegando o valor de $6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$, onde N = Newton; m = metro e kg = quilograma. Depois uniu a constante gravitacional à Lei da gravitação universal de Isaac Newton (1643-1727), onde F = força gravitacional; m = massa; e d = distância, resultando na fórmula, (HEWITT, 2015, p. 163-164). Com isso, Cavendish calculou a massa da terra cujo valor é de **6 x 10²⁴ kg**.

⁸ **O Mestre Ignorante**, do filósofo francês Jacques Rancière, é uma obra da Filosofia da Educação que se propõe a discutir os métodos educacionais vigentes no século XIX que, com poucas variações, chegaram até a atualidade. (FILARDI, 2014).

A Lei da gravitação universal é enunciada da seguinte forma: “todo corpo atrai qualquer outro corpo com uma força que, para dois corpos quaisquer, é diretamente proporcional ao produto das massas envolvidas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa” (HEWITT, 2015, p. 162). Ou seja .

Saber a massa da Terra é fundamental para descrever a massa de outros planetas telúricos⁹. Da mesma forma, é utilizada para determinar a gravidade em outros planetas, tendo por referência a Terra, e para determinar a força gravitacional de asteroides e outros corpos celestes. O que permite aos cientistas antever a probabilidade de colisão, ou outro perigo ao planeta Terra, bem como a interferência do campo gravitacional em nossa vida.

Um fato interessante, explicado pela massa Terra-Lua, é que a força gravitacional da Lua é capaz de mover grandes massas de água na Terra devido à alteração de fases da lua. Isso provoca as marés altas ou baixas dos oceanos. Ressaltamos que o resultado visto na balança é o seu peso¹⁰ e não a sua massa. Acabou o silêncio?

Prossigamos, na nossa busca pela identificação da transdisciplinaridade existente entre o que aprendemos na escola formal e o vivido na vida. Você, ávido aprendiz, leia com atenção as duas frases a seguir: “Aquele que luta com monstros deve acautelarse para não se tornar também um monstro. Quando se olha muito tempo para um abismo, o abismo olha para você” (NIETZSCHE, 2005, p. 89); e o princípio da incerteza do Nobel de física Werner Karl Heisenberg (1901-1976) “não podemos conhecer ao mesmo tempo a posição e a velocidade de uma determinada partícula” (HEWITT, 2015, p. 594). Qual lição educacional podemos ter na relação destas frases? Vamos então compreender.

A negatória existente no princípio da incerteza pode ocorrer devido à interferência do observador sobre o evento observado. Por exemplo, para observar a posição de uma partícula, emite-se luz visível em determinado intervalo de tempo sobre esta partícula, e isto influencia na velocidade desta mesma, simultaneamente. Ou seja, na física quântica, quando determinamos a posição da partícula, a sua velocidade sofre alteração devido a essa determinação, e vice-versa. Não temos como fazer, instantaneamente, a dupla determinação.

Podemos parafrasear a união das frases (Nietzsche e Heisenberg) da seguinte forma: aquele que observa as interferências na física quântica deve acautelarse para não se tornar a própria interferência. Quando se olha muito tempo para uma partícula, a partícula olha de volta para você.

A lição educacional, que podemos tirar deste princípio da física quântica, é que o docente, ao fazer uso da transdisciplinaridade na motivação da autoria discente, deve ter o cuidado de não interferir na autonomia do aprendiz, na construção do conhecimento. Em contrapartida, o discente deve acautelarse para não fixar seu olhar sobre o agir e pensar do docente, para evitar limitar-se à forma de construção do conhecimento feita por este. O aluno deve buscar sua própria autoria, pesquisa e cientificidade no processo de aprendizagem.

Um fato pouco conhecido sobre o princípio da incerteza é ele ser um dos entraves para o teletransporte quântico da matéria, ou seja, teletransporte de pessoas e qualquer matéria. Porém,

9 **Planeta telúrico** (do latim “tellus”, um sinónimo de Terra) é um planeta rochoso assim como a Terra. Os planetas telúricos do Sistema Solar são Mercúrio, Vênus, Terra e Marte.

10 **Peso** (p) é a força resultante do produto entre massa (m) e gravidade (g) (no caso da Terra, $g = 9,80665 \text{ m/s}^2$).

para o teletransporte quântico da informação, cientistas norte-americanos¹¹ da Universidade de Rochester e da Universidade Purdue, superaram esse desafio usando uma técnica recentemente demonstrada para distribuir estados de spin (rotação do elétron) entrelaçados por meio da troca de Heisenberg.

Em síntese, eles conseguiram teletransportar informações de um chip a outro, sem que estes estivessem interligados entre si, a uma distância de 1.200 km, apenas com a coordenação de posição. Já sei! lembrou de Jornada nas Estrelas (*Star Trek*)¹²? É quase! por enquanto somente o transporte da informação, mas quem sabe.

Entenda que este saber é importante no seu cotidiano no tocante à transmissão da informação, que é a base fundamental na construção do conhecimento e do desenvolvimento no século XXI. Isto pois, a informação já foi realizada: de pessoa para pessoa (oralidade); por meio escrito (carta); por fio de telégrafo; por meio de dados digitais (fax, internet etc.); e agora sem precisar de nenhum meio interligando receptor e emissor (transporte quântico).

Retornando ao nosso diálogo, você, amigo leitor, aprendeu álgebra na escola? É capaz de aplicá-la no dia a dia? Vamos testar? A álgebra é uma ferramenta matemática que permite, por meio de equações e variáveis (x, y, z, etc), resolver problemas cotidianos na sociedade.

Exemplo: para abastecer um veículo flex (veículo que pode ser abastecido com gasolina ou álcool) com álcool é necessário que o preço deste corresponda até 70% (setenta por cento) do valor da gasolina. Então, se a gasolina custa R\$ 5,00 (cinco reais) e o álcool R\$ 3,50 (três reais e cinquenta centavos) o litro, você abasteceria com o álcool? São situações semelhantes a esta que encontramos a álgebra na realidade.

Diofanto de Alexandria (201 d.C. – 285 d.C.) foi um matemático grego considerado por muitos como “o pai da álgebra”. Esta alcunha, é pelo motivo que *a primeira ocorrência de notação simbólica que caracteriza nossa álgebra atual remonta do livro Aritmética, escrito em grego, por Diofanto* (ROQUE, 2012, p. 176). Ele gostava tanto de álgebra que, seus amigos, escreveram na lápide de seu túmulo, no lugar de sua idade ao morrer, um problema que deve ser resolvido pela álgebra para saber a referida idade. Vejamos, o que você compreenderia se chegasse em um túmulo e tivesse o seguinte epitáfio:

Deus lhe concedeu ser um menino pela sexta parte de sua vida, e somando uma duodécima parte a isto cobriu-lhe as faces de penugem; Ele lhe acendeu a lâmpada nupcial após uma sétima parte, e cinco anos após seu casamento concedeu-lhe um filho. Ai! infeliz criança tardia; depois de chegar à metade de metade da vida de seu pai, o Destino frio o levou. Depois de se consolar de sua dor durante quatro anos com a ciência dos números ele terminou sua vida. (BOYER, 1974, p.130).

A álgebra está presente quando você deseja saber a temperatura de 81°F (grau Fahrenheit) da cidade de Nova Iorque (EUA) em graus Celsius (°C) utilizado no Brasil. Está presente na determinação da curva (ascendente ou descendente) do gráfico de contágio da pandemia, pelo

11 **Teletransporte no mundo quântico**, disponível em: Teleportation is possible in the quantum world

12 **Star Trek** é uma série de ficção científica (1966) na qual a humanidade (século XXIII) desenvolveu a tecnologia para viajar pelo espaço e teletransporte de matéria, se associam a espécies alienígenas de várias partes da galáxia e formam a Federação Unida de Planetas com o objetivo de desbravar o Cosmos.

Covid-19, de 2020. Quando uma locadora de carros aluga seus veículos cobrando uma taxa de R\$ 30,00 reais a diária e mais R\$ 0,20 por quilômetro rodado.

Enfim, a álgebra está presente em todos os momentos de nossa vida, do nascer ao morrer. Portanto, existem inúmeras maneiras do docente introduzir o caminhar neste conteúdo, sendo o mais importante despertar a curiosidade do aprendente pelo assunto por meio de perguntas que relacionam a realidade vivenciada por cada aluno.

Durante alguns anos, exercemos a função de Comandante do Grupo de Busca e Salvamento do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins, e dentre as inúmeras atividades exercidas por este grupo, temos a de mergulho de resgate. E nesta atividade vivemos, no dia a dia, as chamadas Leis dos gases (Boyle, Charles, Dalton e Henry) que aprendemos no ensino médio. Qual a importância da Lei de Boyle e de Henry para o mergulhador?

A lei de Boyle diz que “pressão e volume são inversamente proporcionais; se você, por exemplo, dobrar um deles, o outro será reduzido à metade” (HEWITT, 2015, p. 270). Ainda segundo Hewitt (2015), é conhecida como lei de Boyle, em homenagem ao físico Robert Boyle (1627-1691), que, com ajuda de seu colega, também físico, Robert Hooke (1635-1703), descobriu essa lei no século XVII.

Mas o que essa lei significa? Significa que, ao mergulhar com equipamento SCUBA¹³, a pressão sob o mergulhador aumenta, e o volume do ar em seu pulmão diminui, caso o mergulhador retorne à superfície abruptamente, e prendendo sua respiração, seu pulmão não suportará o volume do ar contido e romperá os alvéolos pulmonares.

Um exemplo é o seguinte: o volume total de ar no pulmão de um adulto, a 1 atm¹⁴ (uma atmosfera) ou seja, ao nível do mar, é cerca de 6 litros. Caso ele mergulhe a 20 metros de profundidade, com SCUBA, e retorne abruptamente à superfície, o volume aumentará para 18 litros (3 vezes o volume normal) na superfície, rompendo os alvéolos. Este é um dos mais graves acidentes no mergulho, e por este motivo é que o maior mandamento no mergulho é *não prenderás a respiração enquanto sobe*.

Caro coautor, você pode indagar: “mas quando ele estava a 20 metros, por que a pressão não esmagou seus pulmões? E a resposta é a seguinte: à medida que o mergulhador desce, e assim tem uma pressão maior atuando sobre o seu corpo, o “equipamento SCUBA fornece ar comprimido na mesma pressão da água que o circunda e, assim, mantém o volume de ar constante dentro dos pulmões, permitindo que o mergulhador respire sem maiores esforços” (WERNECK, 1995, p. 3).

Quanto à Lei de Henry, conhecida também por *solubilidade dos gases nos líquidos*, foi proposta pelo químico inglês William Henry (1775-1836). Esta lei nos diz que “a quantidade de um dado gás que vai se dissolver em um líquido, a uma dada temperatura, é proporcional à pressão parcial do gás e ao seu coeficiente de solubilidade naquele líquido” (WERNECK, 1995, p. 6). Em outras palavras, os gases diluem-se em um líquido de acordo com a pressão e a solubilidade do líquido.

13 SCUBA (Self Contained Underwater Breathing Apparatus) é o termo internacional para um dispositivo de ar comprimido usado por mergulhadores profissionais e recreativos.

14 1 ATM é valor da pressão atmosférica ao nível do mar. Esse valor é equivalente a 101.325 Pa (pascal), unidade utilizada para pressões no Sistema Internacional de Unidades.

A aplicabilidade desta lei no mergulho é devido ao ar respirável que é composto por “uma mistura de diversos gases, altamente compressível e sua densidade varia com a temperatura” (SANTOS, 2013, p. 6). Sendo, aproximadamente, 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de diversos outros gases”.

Em uma atividade de mergulho, o nitrogênio e oxigênio encontram-se dissolvidos no nosso organismo. O organismo não consome o nitrogênio ocasionando um acúmulo desse gás que, durante o mergulho, é “responsável pela narcose de nitrogênio¹⁵, e na superfície, após o mergulho, pelo nitrogênio residual, que é a quantidade de nitrogênio que permanecerá no organismo e será expelida naturalmente com o decorrer do tempo” (SANTOS, 2013, p. 16).

Caso a subida do mergulhador à superfície seja rápida, o nitrogênio tende a sair do sangue rapidamente, ocasionando a formação de bolhas, que é um dos sintomas de uma das doenças típicas de mergulhadores, a doença descompressiva. Os principais sintomas da doença descompressiva são: dor localizada, coceira na pele, dificuldade de respirar, ataques cardíacos, derrame, infiltrado sanguíneo nos pulmões, paralisia, estado de coma e morte (WERNECK, 1995, p. 65).

Para evitar a doença descompressiva devem ser feitas as “paradas de segurança”¹⁶. O que é isso? O mergulhador deverá subir liberando o nitrogênio (N₂), dissolvido em seu sangue, gradativamente, através das trocas gasosas normais da respiração e fazendo uma parada a cada 5m de subida com duração de 3 minutos.

Perceba que a relação demonstrada entre as leis dos gases (Boyle e Henry) e sua aplicabilidade no trabalho do mergulhador é uma maneira que o docente pode utilizar para despertar a curiosidade científica do discente acerca deste assunto, bem como buscar a significação do conteúdo ensinado. Para demonstrar na prática, ele, docente, pode fazer uso de bexigas de ar: enchendo, esvaziando ou estourando com a pressão das mãos, simulando a pressão da água. No tocante à solubilidade pode usar refrigerante, água com gás ou outra bebida gasosa.

Aprender a ser

Aqui, neste ponto, interrompemos nossa viagem na rota da transdisciplinaridade existente entre o ensino formal e a escola da vida. Almejo que no decorrer da leitura tenha havido apreensão e aprendizagem do conhecimento apresentado. Que os assuntos abordados sejam provas cabais de que a apreensão da informação se torna aprendizagem quando atribuímos uma significância real ao assunto mediado ao aprendente.

Muito mais haveria para falarmos sobre a real utilização, na escola na vida, dos conhecimentos que transitam no meio formal (escola tradicional), contudo, queremos crer que, com o pouco que abordamos, houve o despertar no leitor acerca da importância da contextualização, com significância, na construção do conhecimento discente por meio da pesquisa, cientificidade e autoria deste.

15 **Narcose por nitrogênio** é a chamada “embriaguez das profundezas”. Ocorre quando o gás Nitrogênio, que sob pressão deixa de ser inerte ao nosso organismo, começa a ser dissolvido nos tecidos do nosso corpo.

16 **Parada de Segurança** é uma parada na subida à superfície e tem por função eliminar o excesso de nitrogênio absorvido pelo corpo durante o mergulho e evitar a doença descompressiva.

Como temos dito neste capítulo introdutório todo aprendente, você leitor e todos ao seu redor, podem e devem ser autores, pesquisadores e cientistas na construção do conhecimento. Sendo que o docente é extremamente importante neste processo. Diante do acesso ubíquo informacional e das tecnologias disruptivas, o docente sente-se impelido a buscar mais capacitação e saberes holísticos no tocante às áreas do conhecimento existentes.

Considerações finais

A docência do século XXI tem um desafio diferente do que havia a meio século atrás, como diz Mário Sérgio Cortella, vivemos em tempo de excesso de informação e nesse contexto, “o que importa é saber o que importa” (CORTELLA, 2015). No nosso entender, o que importa é a centralização discente no processo de ensino e o incentivo indagativo docente por meio da observação da realidade vivenciada pelo aprendente. O professor não precisa necessariamente saber tudo, mas deve ter a competência para orientar o processo de construção do conhecimento na sua área. Nem sempre é necessário saber aquele conteúdo específico, mas deve saber como estudar, onde encontrar, como organizar o processo de aprendizagem para poder mediar o processo de aprendizagem.

Os conhecimentos apreendidos na escola formal são essenciais para a aprendizagem da escola na vida. O papel do docente é ser pilar fundamental na demonstração significativa e transdisciplinar do objeto a conhecer, bem como na iniciação científica, na pesquisa e na autoria discente. A matemática, a física e as demais ciências têm aplicabilidade contínua em nossa vida. Daí a importância de buscar a interconexão entre o aprendizado em sala de aula com o aprendizado vivenciado na escola da vida.

O intuito não foi exaurir a aplicabilidade dos conhecimentos narrados. O objetivo é demonstrar que todo conhecimento é aplicável e que, muitas vezes, a docente falha na correlação entre a teoria e a prática do conteúdo mediado. Na Quarta Revolução Industrial é fato que o discente necessita ser o centro do sistema formal de ensino e aprendizagem, apesar de já ser anunciada há tempos essa constatação.

A escola formal precisa reconhecer a descentralização docente e a falência da eterna rotação deste, em torno do repasse de conteúdo. A escola deve transladar a autoria discente e a sua autoprodução, diante da realidade cada vez mais científica. “Não se trata só de produção própria; trata-se, ainda mais, de produção própria científica. Os oprimidos precisam das mesmas armas para combater a opressão, o que sugere ser imprescindível fazer de cada estudante um **autor, cientista, pesquisador**” (DEMO, 2018, p. 19). É uma dessas armas é a transdisciplinaridade entre a escola formal e a escola na vida.

Neste capítulo, dentre tantas coisas que compartilhamos, ainda falamos do lugar do professor diante do acesso ubíquo à informação no século XXI, bem como quanto à tendência natural adaptativa dos jovens no tocante às tecnologias digitais. Também afirmamos que o docente poderia fazer uso de metodologias ativas para auxiliar no processo de aprendizagem. Porém, como fazer isso? Como mediar a aprendizagem utilizando as tecnologias digitais? As tecnologias digitais são ameaças ao ensino? Aos docentes? Estas e outras indagações encontraremos no diálogo a seguir.

Aprendizagem mediada

Em um cenário educacional repleto de desafios para relação entre os agentes da produção de conhecimento, as tecnologias digitais ainda se apresentam como entrave para alguns docentes. Questionar as resistências existentes em relação ao uso pedagógico das tecnologias digitais pode levar a uma importante reflexão sobre a função da escola e sobre a concepção de educação que predomina entre eles. Seriam as tecnologias digitais, em particular, uma ameaça ao ensino? Ou são ameaças ao ensino tradicional? As Tecnologias Digitais competem com o professor ou estão à serviço do professor? Quais relações possíveis se estabelecem entre ensino e tecnologia digitais? Essas e tantas outras perguntas semelhantes ainda são feitas e enriquecem o debate.

Longe das respostas lineares, convidamos ao diálogo com a intenção de entender porque as tecnologias digitais incomodam parte dos professores e a possível inserção das mesmas nos processos educacionais. De antemão, podemos dizer que ao longo da história sempre houve uma relativa tensão social quando se propunha a inserção de algo novo em processos estabilizados.

Os professores são instigados a encarar o desafio de localizar-se enquanto agentes educativos, em um dado momento histórico que reflete o seu pensamento epistêmico na prática docente. Indagar-se sobre o tipo de relação estabelecida com a tecnologia é um exercício de reflexão bastante complexo. Não é comum questionar o uso dos instrumentos de trabalho já consagrados nas práticas tradicionais, isso exigiria uma inquietação teórica e uma maturidade crítica sobre a própria construção teórico-prática.

Um desafio inicial é perceber a indissolubilidade entre a teoria e a prática. Ainda que a complexidade da prática, imersa nas teorias que compõem nosso pensamento pedagógico, nos provoque a fragmentação cartesiana, é a relação dialética teórico/prática que constrói os sujeitos da educação.

Os processos diferenciados de ensino desafiam os educadores em um mundo de veloz transformação digital, que tornam obsoletas as informações estabilizadas, pois instrumentos inovadores aparecem a todo instante. Contudo, todas as tecnologias são ferramentas didáticas, depende do uso que fazemos para o ensino. Eis aí o grande desafio! A todo instante se tem novidades, amplia-se a possibilidade de atuação do professor, cada vez mais, fica claro que ele não é o grande detentor do saber. As tecnologias nos desafiam e precisamos estudar continuamente, tanto para melhorar as habilidades, quanto as nossas competências são confirmadas e ampliadas permanentemente.

A ruptura do paradigma da aprendizagem, baseada na reprodução e na repetição, em uma sociedade em que predominam a transmissão oral e escrita, aponta para as exigências de um processo com novas possibilidades de acesso à informação, interação e comunicação que, para além do simples alinhamento entre o suporte tecnológico e os objetivos de ensino, coloca em evidência a reflexão sobre o papel da escola, do professor, do ensino e do aprendente.

O reconhecimento da diversidade epistemológica do mundo valida o potencial da capacidade humana em articulação com a tecnologia, na construção de espaços de inteligência pessoal e coletiva, sendo pontos de reflexão acerca da ruptura de liames duais por entendimentos complexos, em uma tentativa inconsútil de propor mudanças.

Possibilidades complexas de mediação da aprendizagem

Na relação entre educação e tecnologia, o advento da Internet, enquanto interconexão, rede virtual que amplia o ambiente geográfico, rompe os limites da educação formal limitada à instituição escolar e nos propõe o conceito de Educação Ubíqua¹⁷ (LÉVY, 1999). Tornou-se inevitável o fim da oposição entre homem e máquina. Pierre Lévy foi precursor da sistematização do pensamento sobre os conceitos de Cibercultura, Inteligência Coletiva e Realidade Virtual¹⁸. Essas concepções são importantes porque evidenciam a incidência maciça da Internet na vida cotidiana, e a retirada do monopólio da escola na “transmissão do conhecimento”, criando as condições para o pensamento acerca de um processo de aprendizagem aberto, não linear e mutável fortemente influenciado pela mediação tecnológica.

O espaço geográfico, colapsado pela interconexão, forma o ciberespaço. Refere-se não somente à parte física das redes de Internet e de comunicação digital, como a todas as informações que circulam por estes espaços virtuais. Pierre Levy foi um dos primeiros teóricos a nos ajudar a entender o fenômeno da Internet no fim da década de 90. Esse autor trouxe à reflexão alguns conceitos importantes, tais como cibercultura e inteligência coletiva (LÉVY, 1999). Dentre os aspectos que esclarece, está a questão fundante da cibercultura, que não é exatamente a tecnologia, mas as muitas possibilidades ofertadas para o saber na era digital.

O paradigma a ser rompido, com tudo o que as tecnologias digitais trouxeram, está na própria concepção de Educação. O processo de formação humana é uma construção do sujeito social e histórico a reconhecer-se como agente de transformação em nível pessoal e coletivo. Um dos aspectos significativos, ao longo da jornada da escolarização, é o desenvolvimento das habilidades de aprender.

O desafio é posicionar-se como educador, e não como um transmissor de informações, ou como tradicionalmente se convencionou, um “transmissor de conhecimentos”. As redes virtuais colocaram na palma da mão dos aprendentes informações sem limites, o que exige dos professores uma postura mediadora, deslocando-o para uma prática que instigue a pesquisa como método de ensino. O contexto da aprendizagem, enquanto espaço geográfico, mantém-se semelhante, mas o contexto virtual não exime os professores da responsabilidade para com os referenciais para a construção do conhecimento, os desafia a disporem-se às novas formas de gestão do ensino, que ajudem os aprendentes a fundar o processo de aprendizagem na autoria.

A questão fundamental é perceber que a cognição é uma dimensão da aprendizagem, não estamos prontos. O sujeito aprendente é uno na constituição de si, enquanto ser, e múltiplo, em suas potencialidades. A Teoria da Complexidade elaborada pelo professor Edgar Morin (1998) apresenta-se como alternativa de pensamento frente ao desafio de produção do conhecimento científico, em proposição à teia complexa que estrutura os currículos escolares.

17 O conceito de ubiquidade refere-se ao romper com limites rígidos de tempo e espaço das escolas, alinha-se a uma visão de continuidade da construção do conhecimento em vários espaços e continuamente, sendo a cibercultura um modo de interconexão entre as pessoas (LÉVY, 1999).

18 Do latim *Virtuale* ou *Virtualis*. *Radical Virtus* significa força, potência, virtude. “Em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real, mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes” (LÉVY, 2011, p. 15).

Neste caso, o currículo é compreendido etimologicamente do latim, *currere*, que significa caminho, percurso a ser seguido. É nesse sentido que podemos entender Morin (2005). Os processos de aprendizagem são determinados, de forma que os ecossistemas são interpretados e reconstruídos a partir das observações e interações com o meio, ou seja, cada aprendente é um organismo único interagindo com o todo.

Logo, pensar em um currículo que valorize os contextos sociais dos aprendentes é pensar nas tecnologias disponíveis como instrumentos pedagógicos, quando empregados para o ensino. Cada instrumento separado da sua ação potencial não tem relação com o currículo, porém, no momento em que, de forma planejada ou não, o instrumento, de qualquer natureza, for introduzido no processo, passa a fazer parte do currículo.

Pensar em ensino, sem pensar a aprendizagem, é a forma que menos importa para a educação. Se a gestão do ensino é tomada como um valor em si, desconhece a dimensão da aprendizagem. Quando isso acontece, deixa de ser um processo educativo em sentido estrito, e trata-se apenas de instrucionismo ou de treinamento. O que se espera é a preocupação no ensino como meio, não como fim. Nesse caso, não há porque haver qualquer ciúme em relação à posição do professor, pois ele é, também, instrumento catalisador no processo de transformação da informação em conhecimento. Não é o aluno que ouve uma aula, por mais espetacular que seja, há muito evidenciou-se como impossível uma proposta de transmissão estritamente passiva, sendo de pouca valia para a aprendizagem, é o professor que participa do processo de aprendizagem e se relaciona ao contexto social e real dos estudantes.

A Teoria da Complexidade defendida por Edgar Morin nos ajuda novamente a compreender quão complexa é a realidade, diz ele ser “efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações e acasos que constitui o universo fenomênico.” (MORIN, 2005, p. 13). Isso compreende a valorização de todas as dimensões humanas, esclarece quão limitada é a visão instrucionista que há muito caracteriza a escola tradicional. São processos interdependentes, de coautoria dos sujeitos que aprendem juntos.

Voltando à questão do papel das tecnologias na educação, e afinando o entendimento, nas relações entre ensino e aprendizagem, Pierre Lévy (2004) chama a atenção para a velocidade com a qual o conhecimento surge, renova-se e torna-se obsoleto. É um tempo e um território muito fértil para inovação pedagógica pelo volume de informação disponível. Não se trata aqui de usar as tecnologias digitais a qualquer custo, e supor que isso seja suficiente para a inovação pedagógica. Precisamos acompanhar de forma consciente e deliberada as mudanças na civilização que questiona profundamente as instituições, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais, sobretudo os papéis dos professores nos processos de aprendizagem (LÉVY, 1999, p. 172).

Um bom exemplo do processo de transformação social está na quantidade de novas profissões que surgiram nos últimos tempos. Podemos observar uma mudança importante sobre o conceito de trabalho, que atualmente desloca-se, da finalidade estritamente da promoção do lucro, para a promoção da qualidade de vida do consumidor. Nenhum trabalhador consegue iniciar uma profissão e permanecer com os mesmos conhecimentos ao longo de toda a vida profissional. Ele terá de permanecer em constante processo de aprendizagem para manter a sua empregabilidade. Em particular, se a profissão estiver relacionada à pesquisa, à educação, à mídia e demais profissões ligadas à comunicação e cultura. São profissões fortemente demandadas pela indústria do conhecimento e são desafiadas pela forte oferta de ferramentas de suporte digital.

Por outro lado, é preciso lembrar que “não existe nenhum reservatório de conhecimento transcendente, e o saber não é nada além do que as pessoas sabem.” (LÉVY, 2011, p. 28). Portanto, não há uma excepcionalidade no conhecimento em si. O conhecimento só tem valor se ele for compartilhado ou servir de base para a construção social.

Para ampliar a compreensão acerca de elementos internos à aprendizagem, o pensamento ancora-se em Morin (2003), no sentido de repensar o conhecimento tido somente sob a perspectiva da superespecialização, sendo importante pensar a construção deste conhecimento, logo a aprendizagem, sob o âmago da própria condição humana frente ao desafio cultural, desafio sociológico e desafio cívico.

Aprendizagem enquanto processo múltiplo que não envolve unicamente o sujeito e seus esforços, ou capacidades cognitivas, de maneira isolada, e sim, enquanto processo elaborado e sistematizado na relação do sujeito com o todo, e com todos que o cercam.

O desafio cultural relaciona-se à nociva separação entre a cultura das humanidades e a cultura científica. Há de se romper com os estigmas: “O mundo técnico e científico vê na cultura das humanidades apenas uma espécie de ornamento ou luxo estético [...]. O mundo das humanidades vê na ciência apenas um amontoado de saberes abstratos ou ameaçadores.” (MORIN, 2003, p. 13).

O desafio sociológico considera as características cognitivas das atividades econômicas, técnicas, sociais, políticas, e a “relação neurocerebral que se estabelece pela simbiose com a informática” (MORIN, 2003, p. 14). Considerando-se que:

- A informação é uma matéria-prima que o conhecimento deve dominar e integrar;
- O conhecimento deve ser permanentemente revisitado e revisado pelo pensamento;
- O pensamento é, mais do que nunca, o capital mais precioso para o indivíduo e a sociedade.

O desafio cívico remete o pensamento à reflexão acerca da responsabilidade que cada ser assume somente por uma tarefa especializada, associando-se ao enfraquecimento da solidariedade, sem que se estabeleçam elos orgânicos com as cidades e os cidadãos, sendo relevante pensar este desafio na relação de muitas conexões que se formam entre Educação e Tecnologia, pois tais conexões extrapolam uma rede física de hardwares.

O pensamento de Morin (2003), acerca da tarefa especializada que precisa ser criticamente revista, não retira, em hipótese alguma, os critérios das especificidades de cada área do conhecimento, e sim, propõe a interconexão entre os saberes. Quanto mais desenvolvida a inteligência geral, maior será a competência para a resolução de problemas especiais. Problemas especiais, que para Morin (2003), são os que exigem princípios organizadores que permitem ligar os saberes e lhes atribuir sentido.

Em uma proposta de reforma do pensamento, cabe ao docente a reflexão sobre Ensino e Tecnologia, de forma que o cerne está nas questões da aptidão para a organização do próprio conhecimento, pois, “a reforma do ensino deve levar à reforma do pensamento, e a reforma do pensamento deve levar à reforma do ensino” (MORIN, 2003, p. 19).

A religação proposta com o saber encontra um diálogo interessante com Lévy (2011), que chama atenção para um saber Noolítico¹⁹, que inaugura um espaço de conhecimento livre, que não diz respeito exclusivamente ao conhecimento científico, e sim, “pensamentos-corpo, pensamentos-afeto, pensamentos-percepção, pensamentos-signo” (LÉVY, 2011, p. 124).

Desta forma, faz-se fecundo pensar o papel das tecnologias de informação na constituição da própria cultura, rumo a uma Ecologia Cognitiva (LÉVY, 2004), sem que existam “regiões do ser” radicalmente separadas, aproximando-se da crítica à razão pura em Kant²⁰ que alia a intuição sensível ao conceito de intelecto.

A tecnologia como ferramenta de ensino na perspectiva da função social da escola

O pensamento científico, que estrutura as técnicas da grande rede digital, não se desvincula das questões sociais. Assim, é possível pensar que a tecnologia em sala de aula pode criar contextos que, ora se vinculam à realidade social, ora refletem sobre a realidade social, ou até mesmo, criam uma nova realidade, a partir da percepção de cada sujeito que interage com o objeto de conhecimento, de modo que a aprendizagem seja efetiva, associada ao que Lévy (2004) apresenta como conexões com a memória de longo prazo. Alguns critérios expostos pelo autor, e que auxiliam na reforma de um pensamento educacional que privilegia a tecnologia como ferramenta de ensino (LÉVY, 2004, p. 50):

1. As representações serão ricamente interconectadas entre elas, o que exclui listas e todos os modos de apresentação em que a informação se encontra disposta de forma muito modular, muito recortada;
2. As conexões entre representações envolvem, sobretudo, relações de causa e efeito;
3. As proposições farão referência a domínios dos conhecimentos concretos e familiares para os membros das sociedades em questão, de forma que eles possam ligá-los a esquemas preestabelecidos;
4. Finalmente, estas representações deverão manter laços estreitos com “problemas da vida”, envolvendo diretamente o sujeito e fortemente carregadas de emoção.

Tais critérios propostos chamam atenção para a proximidade do aprendente para com o conhecimento, que deixa de ser algo catedrático e distante, inatingível, para se tornar um processo prazeroso e lúdico. Assim, a tecnologia à serviço de um processo crítico de ensino pode democratizar o capital cultural, conceito aqui apresentado como conjunto de conhecimentos adquiridos pelos sujeitos, em contínua interação com o mundo. A este processo de construção do conhecimento Pierre Lévy associa o conceito de Ecologia Cognitiva, voltando-se para relação entre o pensamento individual, as instituições sociais e as técnicas de comunicação, elementos heterogêneos que se articulam para formar as “coletividades pensantes homens-coisas” (2004, p. 82).

19 Neologismo do autor que define o que seria a Idade da Pedra do espírito humano, que não se refere às pedras pré-históricas, mas sim a microprocessadores e fibra ótica, pois sendo o homem essencialmente técnico, sempre há uma estreita relação entre o domínio da natureza e a humanidade.

20 Sugestão de leitura: KANT, I. Crítica da razão pura. Trad. Valério Rohden e Udo B. Moosburger. São Paulo: Abril Cultural, 1980. Versão digital disponível para domínio público.

A inteligência ou a cognição são o resultado de redes complexas onde interagem um grande número de atores humanos, biológicos e técnicos. Não sou “eu” que sou inteligente, mas “eu” com o grupo humano do qual sou membro, com minha língua, com toda uma herança de métodos e tecnologias intelectuais (dentre as quais, o uso da escrita).

Para citar apenas três elementos entre milhares de outros, sem o acesso às bibliotecas públicas, a prática em vários programas bastante úteis e numerosas conversas com os amigos, aquele que assina este texto não teria sido capaz de redigi-lo. Fora da coletividade, desprovido de tecnologias intelectuais, “eu” não pensaria. O pretense sujeito inteligente nada mais é que um dos microatores de uma ecologia cognitiva que o engloba e restringe (LÉVY, 2004, p. 83).

Um programa de Ecologia Cognitiva, enquanto relações, interações, diálogos que se estabelecem entre os sujeitos diversos, que interagem na construção de novos conhecimentos, volta-se para um ensino onde cabem interpretações e contradições, centrado em um trabalho coletivo e colaborativo, retirando categoricamente o professor como único centro do processo, fortalecendo a perspectiva de uma aprendizagem mediada.

Todos os processos sociais são tomados como atividades cognitivas, resultantes da “interação inteligente de pessoas singulares” (LÉVY, 2004, p. 88), sendo as coletividades constituídas pelos seres humanos, pelas técnicas de comunicação, entre as quais a internet, e o processamento das representações, de modo que a “ecologia cognitiva localiza mil formas de inteligência ativa no seio de um coletivo cosmopolita, dinâmico, aberto, percorrido de individuações auto-organizadoras locais e pontuado por singularidades mutantes” (LÉVY, 2004, p. 91). Sem retirar o ser humano do centro da cognição, a construção do conhecimento amplia-se para a relação estabelecida com as coisas do mundo em íntima conexão com o pensamento, de forma que a consciência é individual e o pensamento coletivo.

Pensar é um dever coletivo no qual misturam-se homens e coisas. Pois os artefatos têm o seu papel nos coletivos pensantes. Da caneta ao aeroporto, das ideografias à televisão, dos computadores aos complexos de equipamentos urbanos, “o sistema instável e pululante das coisas participa integralmente da inteligência dos grupos”. (LÉVY, 2004, p. 104).

Em diálogo com a Teoria da Complexidade de Morin, que alerta para a necessidade de inserção do conhecimento particular em seu contexto e seu conjunto, sem que haja um isolamento dos objetos de seu contexto natural, torna-se fundamental a busca pelo estabelecimento de interrelações entre cada fenômeno e seu contexto, mediante a reciprocidade entre o todo e as partes. O reconhecimento das dimensões individuais do sujeito converge para a valorização de uma postura educativa centrada na transversalidade dos saberes, em íntima relação com a dimensão cultural, econômica e política que caracteriza cada momento histórico da sociedade.

Neste contexto planetário tecnológico, que exige um novo espírito científico, propõe-se uma Ecologia da Episteme, uma retomada à apropriação do processo de conhecer, que somente toma forma e conteúdo na interação dos sujeitos entre si e com o mundo. Questionar-se e promover a continuidade do questionamento como elemento propulsor de construção da própria epistemologia, rompendo com os conceitos teóricos categorizados em ordens socioculturais distantes da realidade do ser, fortalecendo-se desta forma a função social da escola em direção à formação crítica do sujeito.

A jornada pelo conhecimento não precisa ser árida e solitária, pois somente assume significado se percorrida coletivamente. O professor pode viver os sintomas difíceis de atribuir novo

significado às situações desafiantes da profissão, em uma dinâmica de ação-reflexão-ação. A dimensão colaborativa do ensino pode ser vista como elo entre o que se sabe e o que se pretende saber, na condição concomitante de aprendente e ensinante²¹. Desafiar-se na relação com o conhecimento é aventurar-se no reconhecimento de que sempre há algo a mais a saber.

Esta trajetória continuada, de construção do conhecimento, associa-se à necessidade de um novo olhar para com a relação entre Educação e Tecnologia, que, embora não seja recente, ainda é atual. O desafio concreto que emerge da realidade social reflete a criação de novos espaços educacionais que articulem os saberes e as mudanças nas formas de interação pela conectividade.

O acesso à informação aponta para caminhos de aprendizagens individualizadas que suscitam ao docente uma postura mediadora, expressa em uma proposta pautada na reciprocidade e na partilha, em reconhecimento à complexidade que permeia todas as relações humanas.

Adotar tal postura complexa frente às relações epistemológicas não simplifica a transmissão de conhecimentos, mas proporciona novos contextos em que o aprendente de fato seja reconhecido em seu potencial criativo, sendo o conhecimento constantemente revisitado e revisado pelo pensamento, em estreito diálogo com as questões que circundam os problemas da vida, constituindo um programa de Ecologia Cognitiva.

A contemporaneidade do conceito de transversalidade dos saberes localiza-se como desafio no cotidiano docente e suas relações com a tecnologia, retirando-se qualquer possibilidade de atribuição de sentido em si mesmo aos suportes tecnológicos, pela construção real de situações de aprendizagens mediadas em proporção direta à diversificação das ferramentas de ensino.

Considerações Finais

Distante da pretensão inviável de apresentar uma conclusão para o pensamento reflexivo acerca da mediação da aprendizagem, o que nos cabe são considerações que reforcem o já exposto, bem como provoquem o leitor na continuidade deste livro.

Os próximos capítulos abordam diferentes perspectivas sobre a relação entre ensino e aprendizagem, reiterando a complementaridade de tais processos, que atuam de forma organizada na dinâmica das construções homem-objeto (LÉVY, 2004).

Neste capítulo, a atenção voltou-se ao debate que teve como centro a transversalidade dos saberes, ao encontro de uma sociedade que presencia, sem dúvidas, a velocidade surreal com que o conhecimento se transforma, se renova, por vezes enquadrando-se até em critérios de obsolescência.

A rapidez com que as tecnologias digitais chegam até os seres não é equitativa, mas sendo real, expressa a necessidade de uma maior aproximação entre o mundo tido como técnico e científico, com o mundo da cultura das humanidades (MORIN, 2003), o que coloca o professor como agente reflexivo em estado permanente.

21 Embora não exista oficialmente no português, remete a alguém que ensina.

A tecnologia, enquanto ferramenta de ensino, não agirá por si na transformação dos contextos educacionais, sejam em ambientes formais ou informais de ensino, pois o uso pedagógico da mesma é que efetivará a função social e a possível mediação da aprendizagem.

As possibilidades complexas de mediação da aprendizagem passam obrigatoriamente pela autoria, por um currículo atento aos contextos sociais, valorizando a dimensão da aprendizagem por meio das ferramentas didáticas, em um *continuum* de construções teórico-práticas, que encontra na interconexão seres-mundo-seres o objeto de estudo do saber na era digital.

O caráter ubíquo da Educação implodiu as paredes das salas de aula no sentido simbólico, tornando mais clara a aprendizagem enquanto processo não linear, enquanto processo aberto, sinalizando a viabilidade de um investimento intelectual do professor quanto à apropriação da pesquisa enquanto método de ensino.

O conhecimento, que nasce das relações do trabalho coletivo e colaborativo, tendo a construção social como base, caminhará rumo à tão almejada criticidade, essencial ao desenvolvimento das habilidades de aprender, seja em um ambiente de ensino presencial ou a distância, como bem abordará o próximo capítulo sobre a implicação da Distância Transacional na aprendizagem.

A presença na ausência!

Em meio a todas as mudanças de paradigmas e questionamentos que estamos abordando neste o livro, desde as possibilidades às limitações tecnologias atuais, postura e competências esperadas, vantagens e desvantagens de modelos curriculares, lançamos um questionamento que ao mesmo tempo deve ser levado como uma reflexão: existe aprendizagem a distância? Essa pergunta parece ir ao contrário de todas as expectativas, e esse é mais um dos motivos para iniciar essa reflexão.

Vimos quão complexa pode ser a mediação da aprendizagem no capítulo anterior, já não era simples na comunicação face a face, quando mediada pelas tecnologias digitais torna-se ainda mais desafiadora. Conforme Silva, Martins e Martins (2020), várias mudanças em meados do século XX foram anunciadas no sistema de ensino, devido à eletrônica, computadores e, principalmente, à internet. Todavia, essas mudanças não se desenvolveram da maneira esperada. No início do século XXI até os dias de hoje, as mudanças profundas ocorridas em toda a sociedade foram nomeadas de 4ª revolução industrial, onde é visível ainda mais a relação homem-máquina e o uso e aplicação das tecnologias disruptivas em todas as áreas. Não há como evitar essa relação, há menos ainda que falar em oposição. Porém, há uma diferença substancial do que se falava do papel das máquinas analógicas nas relações sociais e o papel das máquinas tecnodigitais, são implicações mais delicadas do que o simples uso das tecnologias digitais. Uma questão importante é a interface comunicacional entre os humanos distantes geograficamente, o que era incompatível até meio século atrás.

Aprendemos a nos comunicar durante toda nossa vida em um processo contínuo, com base em nossa cultura, interesses e vivências. A comunicação possui muitas formas, simbólica, verbal, não-verbal, cultural, são algumas delas. Esse diferencial humano gerou interesses pelo estudo da comunicação desde muito cedo. A comunicação face a face não é a mesma que a comunicação por videoconferência, por exemplo. Independente de tudo, uma comunicação efetiva precisa ser uma estratégia alinhada à linguagem do modelo de ensino que está sendo utilizado. Todos os modelos de organização curricular podem atender bem a uma parte do seu público, mas não vão atender a todos com a mesma eficiência por uma questão singular: todas as pessoas são diferentes, há uma singularidade em cada sujeito aprendente.

O que buscamos é a compreensão da postura crítica dos educadores e dos aprendentes, pois todos precisam da comunicação flexível e constante para uma melhor interatividade. Eis que surgem alguns questionamentos do tipo “Qual seria a melhor estratégia de aprendizagem?”, “Qual seria o modelo ideal ou definitivo de ensino?” essas perguntas seriam ideais em uma entrevista jornalística, mas como quase todas as perguntas que envolvem reflexão, não vamos encontrar uma resposta definitiva. Neste capítulo, vamos perceber que o avanço tecnológico modificou significativamente as formas de comunicação para a maior parte da população mundial, as percepções humanas, com isso, foram alteradas pela comunicação instantânea.

A presença física tem sido empregada como uma vantagem nos modelos de educação tradicional, o que é compreensível, são modelos que nasceram antes da enorme transformação e facilitação digital das últimas décadas. Uma referência desses modelos é a passividade dos alunos

pela comunicação unidirecional, são modelos com forte apelo histórico que ainda predominam nas organizações educacionais (LEÃO, 1999). A tradição adornou o ensino pela repetição de conteúdos e conceitos socialmente acomodados. Um dos argumentos desses modelos mais comuns de ensino presencial é que a comunicação é mais clara e eficiente estando no face a face, como se o fato de o professor estar a dois metros de distância de seu aluno facilitasse automaticamente a compreensão de todos, independentemente de suas condições físicas ou psicológicas.

A educação a distância se mantém como um conceito pedagógico, mas algumas das críticas dessa estratégia de organização curricular perderam sua força. Sabemos que a comunicação é um fator chave para a inter-relação e precisa ser vista como mais que um recurso de produção do conhecimento. Há uma complexidade na comunicação pedagógica, são muitas as possíveis interferências. As formas de comunicação podem se tornar mais claras se não houver restrição de recursos para efetivar a comunicação. Por exemplo, seria difícil para um professor usar apenas a comunicação verbal para explicar o formato e cor de um objeto, ou o movimento de um animal se alimentando.

Nas formas de organização curricular, mediadas pelas tecnologias digitais, pode não haver “olho-no-olho”, mas há uma série de recursos tecnológicos e linguísticos que facilitam a comunicação. Dessa forma nos questionamos se a presença física é mesmo uma vantagem, para quem? Vamos continuar essa conversa por meio deste texto, que você pode estar lendo em situações absolutamente diversas do contexto da sua autoria. Neste momento, você também é, em parte, autor dessa discussão, afinal, a compreensão desta leitura depende muito da sua cultura e disposição. Estando você distante geograficamente e no tempo, não torna a comunicação difícil. Ao contrário, se não fossem os recursos tecnológicos e linguísticos, esta narrativa jamais chegaria até você. Além disso, não é sempre que alguém está face a face e que está atento à comunicação. Lembra da expressão “o fulano está no mundo da lua”? Pois é, podemos estar próximos, mas permanecemos distantes do ponto de vista da comunicação. O oposto também é verdadeiro, podemos estar distantes geograficamente, mas estar bem próximos quando estamos com a atenção voltada para narrativa mediada por meio de um equipamento de comunicação. Dito de outra forma, podemos estar distantes, a depender de como se conduz seus relacionamentos e a comunicação, enquanto pessoas distantes geograficamente podem estar bem próximas, se manterem uma presença comunicacional permanente.

Os problemas de aceitação dos modelos que envolvem a mediação por meio da comunicação tecnodigital deve-se, em parte, ao desconhecimento e ao fato histórico da precariedade das escolas tradicionais (KLOZOVSKI; *et al.*, 2015). Essa discussão não deve ser feita apenas em vista ao trabalho do professor, uma vez que por trás dele há toda uma organização e estruturação que apesar de sua autonomia.

Um fator é destaque quando vamos analisar a comunicação pedagógica, colocamos o professor num lugar singular, ideal e insubstituível no processo. Não está errado, mas é uma forma falaciosa de tratar um assunto tão diverso. Sabemos que grande parte das escolas não dispõe nem dos recursos ideais, menos ainda dos professores ideais. Exatamente aí que podemos usar as estratégias de comunicação mediadas pelas tecnologias digitais para melhorar a comunicação pedagógica, por exemplo, por meio de simuladores. Pode não ser possível para uma escola ter um pequeno laboratório de física ou de química básica, mas é possível acessar um laboratório de simulação gratuito, ou adquirir um objeto digital (pequenos *softwares*), pois ajudam na demonstração.

Algumas universidades que oferecem graduação em psicologia estão substituindo experimentos envolvendo os famosos ratos Wistar (linhagem albina da espécie *Rattus norvegicus albinus*) (SANTOS, 2002), por recursos de simulação tecnológica com o software “Sniffy, o rato virtual” e “CyberRat” (TOMANARI; ECKERMAN, 2003; RAY, 2012). Esses programas de computador possibilitam o aprendizado e facilitam bastante o uso e recursos dos laboratórios das universidades. Ao adotar como objeto de estudo acadêmico um rato Wistar real, as sessões de laboratório correm o risco de atrasar ou serem prejudicadas devido a variáveis biológicas, temporais ou temperamentais, ainda que essas variáveis sejam interessantes e até previstas em pesquisa, “o ideal” é que os experimentos aconteçam em sua totalidade, sem esse tipo de interferência. Os programas mencionados acima só precisam ser programados para que reproduzam os comportamentos do experimento desejado. Além disso, os custos de manter em funcionamento um biotério, um técnico de laboratório especializado e outros custos operacionais são muito maiores.

Cursos híbridos aproveitam melhor os recursos disponíveis, não quer dizer que esses recursos substituem a presença humana, mas, em geral, melhoram e facilitam a comunicação e uma série de outras necessidades. Sua principal proposta é facilitar a comunicação e gerar outras possibilidades que complementam o trabalho que está se desenvolvendo de uma maneira que não seria possível presencialmente. Veja mais sobre a proposta e definição de ensino híbrido, bem como experiências exitosas no capítulo 6.

Precisamos compreender que, estruturas tradicionais de ensino presencial não conseguem dar conta das necessidades educacionais e ritmo que a sociedade demanda, uma vez que essa sociedade é caracterizada pelas constantes inovações tecnológicas (KLOZOVSKI, et al. (2015). A presença física em sala de aula, portanto, passa a ser um recurso como os demais, e que não deve ser utilizado exclusivamente, pois existem diversos outros recursos que podem ampliar o acesso à escola, ao ensino e facilitar o processo de aprendizagem.

Proximidade e distanciamento

Por muito tempo pensou-se que o avanço tecnológico na educação era uma realidade distante do Brasil, devido às dificuldades de acesso à internet de grande parte da população. Por se tratar de um país com dimensões continentais, falava-se inclusive que isso era coisa do “futuro”, mas já é possível perceber que há um uso crescente da mediação pelos recursos de tecnologias digitais na organização curricular, tanto na educação básica, quanto no ensino superior. O que podemos dizer é que o futuro já chegou, porém, a educação ainda continua em um ritmo incerto.

Por vezes, quando se fala no uso das tecnologias em sala de aula pode surgir a ideia de que esse uso tecnológico é exclusivo do ensino a distância ou ensino híbrido. Ora, a mudança do tradicional quadro negro e o giz para o quadro branco e pincel atômico fora uma nova tecnologia em sala de aula. Causou inúmeras discussões sobre viabilidade, em algumas cidades houve inclusive leis que determinavam prazos para essas substituições. As adaptações foram sendo alcançadas conforme o tempo foi passando, e hoje é realidade de muitas escolas e universidades. Podemos conceber a comunicação *per si* é uma tecnologia. A pergunta que muito interessa aos educadores, mas pouco discutida é: que tipo de comunicação é ideal para uma sala de aula?

A suposta vantagem principal do ensino presencial era o contato comunicacional, o face a face e as relações interpessoais que ocorrem no processo. Não questionamos a importância das relações e vivências promovidas em uma sala de aula repleta de alunos, pelo contrário, defendemos que é essencial em muitas etapas de formação social, em todas as fases da formação acadêmica.

O professor em sala de aula, regozijando-se de toda vantagem do ensino presencial, pode estar distante na percepção do aluno. Ou ainda, pode não ter recursos suficientes tecnológicos ou metodológicos para usar e a sua presença pode ser até um incômodo para os estudantes. Essa distância física é bem conhecida, basta que duas pessoas permaneçam em dois pontos distintos e que a voz e o olhar não sejam suficientes para controlar os aprendentes. Por outro lado, alguns professores conseguem por meio da sua comunicação pedagógica afetiva manter-se “presente” na imaginação dos estudantes, mesmo não estando ao lado. Nesse caso, a distância geográfica deixou de ser muito importante, porque a distância psicológica, ou a “sensação de distância”, foi minimizada pelo bom relacionamento.

Michael Grahame Moore (1997) chamou esse fenômeno de Distância Transacional, podemos também chamar de distância psicológica. Em seus escritos, definiu essa teoria como a noção de distância deslocada de seu lugar tradicional nos discursos comuns, podemos dizer que é uma distância variável, que depende mais dos sujeitos comunicantes que da distância que separa os comunicadores. O uso das redes virtuais para a mediação tecnológica de ensino é um outro fator importante para discutir essa teoria. Podemos, sem dúvidas, expandir para reflexões sobre proximidade e distanciamento em outros modelos do ensino, especialmente os comunicacionais. O conceito de educação a distância sofre um impacto importante, pois esse conceito é chancelado na distância entre quem ensina e quem aprende. Para a Teoria da Distância Transacional o que importa é a eficiência comunicacional, a interação entre os comunicadores.

Ao longo das discussões de todo esse livro, tente perceber e refletir sobre como a transformação digital vem sendo favorável às transformações no ensino, e quais exigências tornam a comunicação clara e reduzem o “prejuízo” da distância física.

Temos bons exemplos de escolas que adotaram modelo disruptivo, para romper com o modelo tradicional. Talvez um dos maiores desafios a serem superados está na adaptação ao processo de gestão da aprendizagem em que exigem a construção da autonomia e autorregulação. A questão da comunicação nesses ambientes também precisa ser ajustada, de maneira contínua conforme as tecnologias adotadas.

O avanço dessas transformações, proporciona mudanças na compreensão e na forma como as pessoas ensinam e aprendem (VILAÇA; ARAÚJO, 2016), ainda que de maneira lenta. Hoje está claro que a aprendizagem não depende apenas do modo que se ensina, mas da sua assimilação. Nesse caso, é necessário um investimento em metodologias de ensino e gestão da aprendizagem para que aconteça a assimilação, a comunicação clara e planejada para atender a metodologia demanda definir roteiros de ensino com foco no processo de aprendizagem.

O psicólogo americano David Paul Ausubel (1918-2008) definiu a aprendizagem significativa²² com base nessa necessidade de assimilação. De forma simples, podemos dizer que o

22 A aprendizagem significativa é um conceito construtivista baseado na construção empírica do conhecimento por meio da relação entre todos os atores envolvidos com o ensino-aprendizagem. É um tipo de aprendizagem mais vantajosa do que a aprendizagem mecânica. Segundo Ausubel, a aprendizagem significativa

conceito de aprendizagem significativa é referenciado pela percepção do aprendente, e não na importância do conteúdo acadêmico. Para facilitar esse processo de aprendizagem, os conteúdos precisam ter relação de alguma forma com a vivência, a cultura e as emoções dos aprendentes. Das muitas formas de promover a aprendizagem significativa, destaca-se o papel da interatividade, podendo ser instigada pelos docentes por meio de atividades didáticas criativas e uso de recursos facilitadores.

Toda aprendizagem educacional necessita de uma boa comunicação. No contexto educacional, de acordo com Skinner, compreendemos a aprendizagem como sendo uma mudança ativa na probabilidade de um comportamento dentro de um determinado contexto ocorrer. Skinner defendeu que a motivação era base de todo comportamento (CAMARGO; ANGÉLICO, 2004; SUNDBERG, 2013). Ou seja, uma relação entre o que é absorvido por meio da comunicação e a motivação resultante desse estímulo. Por esse motivo a comunicação da qual estamos discutindo desempenha um papel tão importante nas discussões dos modelos de ensino.

Com as mudanças políticas, tecnológicas e socioculturais cada vez mais impactantes na sociedade, compreender o conceito de presença, distância ou ausência na é uma forma necessária para entender o processo de aprendizagem e o que fazer para não o comprometer. Caso existam as competências necessárias, o ensino mediado nas redes virtuais pode ser ainda mais ‘presente’ do que o tradicional ensino presencial, se considerarmos a facilidade da dinâmica das relações geradas por esses meios.

É preciso considerar que mesmo havendo hábito de uso dos recursos digitais para outras atividades, os estudantes estão condicionados aos rituais do ensino presencial, sendo altamente dependentes dos professores e daquele estilo de comunicação para a aprendizagem. Um estudo sobre a distância transacional entre discentes, desenvolvido por Kassandrinou, Angelaki e Mavroidis (2014), evidenciou a percepção de dificuldades de adaptação dos estudantes onde há mediação por meio de recursos digitais. É compreensível, como dissemos, os estudantes estão habituados com a dependência do professor, além disso, mesmo os desatentos em sala de aula ainda ficavam sabendo das demandas nas rodas de conversa com os companheiros de turma. Quando a comunicação é por meio das plataformas, depende da iniciativa do estudante para acessar o sistema, obter as informações e auto motivar para a realização.

Podemos pensar num conceito de ‘presença interacional’, uma forma de presença considere todos os tipos de interação seja por qualquer meio. Ao conceber uma presença interacional, amplia-se a concepção tradicional de presença registrada nos diários escolares como forma de registro para aprovação do estudante. A presença que interessa agora é a que facilita o processo de aprendizagem, mesmo que isso signifique dificuldade para a gestão do ensino, o trabalho de quem ensina precisa ser ressignificado e a ação pedagógica deixa de ser uma atuação limitada no tempo/espço. A presença interacional pode ser uma constante interferência ativa que vai focar em estímulos desencadeadores de boa comunicação, vontade e autonomia conforme os objetivos desejados.

Nos estudos da Teoria da Distância Transacional, percebem-se graus distintos quanto ao nível real de distanciamento biopsicossocial, o que envolve a percepção dos envolvidos, bem como a relação que desenvolvem no início e durante o processo educativo. Portanto, a presença psicológica não é a mesma para todos os sujeitos aprendentes, porque depende dos

ocorreria principalmente por meio da adaptação às novas informações em relação ao conhecimento inexistente ou anterior, de forma consciente e ativa.

fatores pessoais para essa percepção. A distância transacional possui três grupos de variáveis que controlam a extensão da distância: o diálogo, a estrutura e a própria autonomia do aluno (HAHN; CARVALHO, 2016). Bastante compreensível, já a forma em que se estabelece o diálogo pedagógico em qualquer espaço didático e a forma em que acontece a gestão do ensino pode ser determinante para a aprendizagem. Por outro lado, não basta a atenção ao polo do ensino, a autonomia discente é fundamental, seja ele uma autonomia instrumental, conceitual ou crítica²³.

Outro aspecto importante para a gestão aprendizagem é a interação com os agentes do processo, independente se há ou não uma mediação por meio das redes virtuais. Para isso, são requeridas informações prévias que o discente compreenda o processo e os objetivos de seu estudo. A interação inicial em cada início de processo é mais eficiente quando trabalhada de forma dialógica. No entanto, a presença física entre discentes e docentes não garante a mesma presença psicológica e relacional.

Não se trata de usar as redes virtuais para simular a educação presencial, deve ser encarada como uma forma própria de comunicação didática por meio das mídias digitais que integrem o processo de aprendizagem em que haja uma presença na ausência, que além de acessível apesar da distância geográfica, também esteja presente. De acordo com Almeida (2003)²⁴, o início dos aprimoramentos das tecnologias digitais contemporâneas potencializou ainda mais a qualidade das práticas da educação, tais como as reuniões, encontros, congressos, seminários e outros. O tempo tornou-se mais flexível, quebraram as barreiras espaciais determinantes no ensino presencial. Motivação, relacionamento e interação na educação online.

O diálogo no processo educativo deve ser espontâneo entre os agentes do processo. Segundo Hahn e Carvalho (2016) o diálogo é o ponto principal da Teoria da Distância Transacional. A interação linguística direta ou indireta deve favorecer outro princípio fundamental: o princípio da interação frequente e positiva. A Teoria da Distância Transacional considera que o diálogo vai além da troca de informações, é a troca de percepções do real por meio do diálogo virtual.

Sabemos que a relação comunicativa entre os interlocutores favorece positivamente a percepção do indivíduo, facilitando outras variáveis de aprendizagem e de relação de ensino. A esses fatores chamamos de processos psicológicos básicos, nas quais podemos contemplar a memória, linguagem, percepção e atenção (TAMAYO, 2011). A memória registra e seleciona as informações mais pertinentes provindas da apreensão de informações por meio da comunicação e da linguagem (visual, auditiva, verbal e não verbal). A atenção favorece o processo de memória, sem ela a qualidade das informações fica prejudicada ou distorcida. A percepção, então, se torna um resultado da conjugação de esforços anteriores, e define como o discente vai se comportar ou continuar no processo de aprendizagem (GAVRILISR; MAVROIDISR; GIOSSOS, 2020).

23 Veja mais sobre os níveis de autonomia em MARTINS, 2017.

24 Observe que essa é uma publicação de 2003! A popularização da internet estava apenas começando.

Competências docentes

O desafio de analisar competências para descrevê-las é muito grande. Para Zwierewicz, Cruz e Garrote (2018), classificar competências é por si só muito complexo, já que existem divergências na literatura entre diferentes autores. Nossa proposta em fazer um levantamento de competências é basicamente descritivo, de forma que sirva para o leitor se situar em relação à literatura. É importante que o leitor seja flexível em todas suas competências docentes e tenha em mente que o desenvolvimento de suas competências vai reduzir significativamente a dificuldade dos desafios comunicacionais, de adaptação tecnológica nos meios de ensino e da inter-relação.

Os recursos digitais contribuem para que haja um ensino de qualidade e adaptado às necessidades de cada aprendente, mas depende da qualidade dos conteúdos e da plataforma, das competências e do compromisso dos professores. O ensino híbrido supõe uma estratégia adaptativa de organização curricular. No capítulo 6 vamos ver mais detalhes sobre o ensino adaptativo, porém, por hora, vamos entender que este é um diferencial para a educação contemporânea. Enquanto a organização curricular tradicional trata a turma como unidade de gestão do ensino, para o ensino adaptativo a turma não existe necessariamente.

A organização de um curso ou de uma instituição para atuar com a educação mediada pelas tecnologias digitais, deve contar com a estrutura curricular planejada para esse fim e de uma equipe com habilidades multidisciplinares. Se por um lado, em tese, os olhos do professor tudo veem em sala de aula, por outro, não ajudam a construir a autonomia do aprendente. Enquanto na educação tradicional tentou-se limitar a distância entre os estudantes e os professores, o que foi um dilema constante, a distância transacional procura tornar a comunicação mais eficiente, para que não dependa da comunicação face a face (LORENÇATTO; CARVALHO, 2011).

Todavia, o ensino híbrido exige novas competências que são desconhecidas dos professores tradicionais. Veja que interessante, Thach e Murphy (1995) listaram 10 competências que permanecem atuais até os dias de hoje, sendo elas: Comunicação Interpessoal; habilidades de planejamento; habilidades cooperativas; proficiência em Inglês; habilidades gramaticais e ortográficas; habilidades organizacionais; habilidades de dar e receber feedback; conhecimentos de educação a distância; conhecimento de tecnologias básicas; e conhecimento de acessos e resoluções de problemas relativos à tecnologia. É um texto de 1995, a internet estava nascendo, perceba que a internet foi aberta ao público brasileiro em 1992, e em 1995 passou a fornecer conectividade a provedores de acesso comerciais.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico²⁵ (OCDE) é uma organização econômica intergovernamental que atua desde 1961 com objetivo de estimular o desenvolvimento econômico. De acordo com a OCDE, para que os alunos obtenham o papel ativo do qual falávamos, “eles precisarão navegar pela incerteza, em uma ampla variedade de contextos: no tempo (passado, presente, futuro), no espaço social (família, comunidade, região, nação e mundo) e no espaço digital” (OCDE, 2018, p. 5). Foi com base nas competências-chave da OCDE que o projeto DeSeCo²⁶ identificou três outras categorias de competências, as chamadas “Competências Transformativas”, trata-se da criação de novos valores, conciliação de tensões e

25 O Brasil é um Parceiro-Chave da OCDE desde 1990, saiba mais em: <https://www.oecd.org/latin-america/countries/brazil/brasil.htm>

26 DeSeCo é a sigla para Definition and Selection of Competencies, cuja tradução livre é “Definição e Seleção de Competências”. Saiba mais sobre esse projeto em: <https://www.deseco.ch/>

outros dilemas, assumir responsabilidades. Essas competências possuem algumas similaridades com o atual planejamento para a educação brasileira. As transformações tecnológicas e culturais da última década, no entanto, geraram repercussões sobre isso, de modo que surgiram necessidades específicas de reformas nas bases nacionais curriculares, iniciando pela educação básica e também com uma série de princípios e diretrizes envolvendo ensino básico e superior.

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), foram definidas 10 competências docentes necessárias que deveriam haver por meio da mobilização de conhecimentos relativos à disciplina, habilidades práticas, cognitivas e socioemocionais e competências atitudinais. Essas competências são: 1 - Conhecimento; 2 - Pensamento Científico, Crítico e Criativo; 3 - Repertório Cultural; 4 - Comunicação; 5 - Cultura Digital; 6 - Trabalho e Projeto de Vida; 7 - Argumentação; 8 - Autoconhecimento e Autocuidado; 9 - Empatia e Cooperação; e 10 - Responsabilidade e Cidadania (MEC, 2017). Essas 10 competências são pontuais e objetivas, cabendo ao professor sua interpretação e ampliação. Essas competências procuram compreender, investigar, comunicar e elaborar a realidade, sempre considerando aspectos democráticos, éticos e sustentáveis. Essa realidade da qual tratamos vai variar conforme aspectos ambientais, culturais e socioeconômicos locais.

A BNCC foi elaborada tanto para escolas públicas quanto privadas, por isso sofreu críticas e enfrentará desafios. Esses desafios devem abrir espaço para as discussões e o surgimento de novas propostas que visem melhorar a educação atual. Foi com base nesses diálogos que recentemente foi instituída a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) (MEC, 2019). Esse documento trouxe consigo outras 10 interessantes competências docentes, também relacionadas às competências da BNCC (2017), essas 10 competências que foram descritas e comentadas no quadro 1, logo abaixo:

Quadro 1: Competências docentes

Competência		Comentário
1	<i>Compreensão e utilização de conhecimentos historicamente construídos com foco no ensino da realidade engajada na aprendizagem do aluno.</i>	O professor deve concentrar-se na realidade histórica local, regional e nacional. Partir da própria realidade. Evitar metodologias produtivistas. Não confundir ensino com transmissão de conteúdo.
2	<i>Pesquisa, investigação, reflexão, análise crítica</i>	A aprendizagem pela pesquisa, não é novidade. É comum na educação infantil e na pós-graduação! É perfeitamente possível usar estratégias de pesquisa acadêmica na educação básica.
3	<i>Valorização de manifestações artísticas e culturais</i>	As manifestações artísticas e culturais fazem parte da construção das sociedades humanas. Em perfeita sintonia com a primeira competência. É possível usar as artes para promover discussões e as releituras dos conteúdos.
4	<i>Comunicação diversificada e efetiva</i>	A nossa principal preocupação enquanto docentes que discutem e buscam encontrar maneiras de facilitar o ensino é a comunicação efetiva. Sem dúvidas, não é possível haver comunicação efetiva de forma igual para pessoas diferentes.
5	<i>Compreensão das tecnologias digitais</i>	Por muito tempo pensou-se que a questão tecnológica digital era coisa do futuro no Brasil. O futuro chegou e não há razão para recusá-lo.
6	<i>Valorização da formação permanente</i>	Assim como na competência de número cinco, a formação permanente precisa existir mesmo quando o docente já conhece a rotina, as tecnologias e o perfil dos estudantes.
7	<i>Desenvolvimento de argumentos científicos para subsidiar discussões éticas</i>	Os estudantes conseguem acessar informações relevantes e científicas de maneira independente, mas é preciso que o professor consiga medir esse acesso, orientando aos alunos fontes confiáveis e interpretação dos dados.
8	<i>Conhecer e promover aspectos sobre a saúde emocional e física</i>	“Não faz parte da formação do professor” não pode ser um argumento quando se trata de saúde emocional e física! Muitos aspectos emocionais disfuncionais e alterações físicas podem ser percebidas pelo professor se houver atenção e competência para tal.
9	<i>Exercício de empatia e diálogo</i>	O diálogo é uma forma de comunicação que pode parecer bem simples, mas muitas vezes passa despercebida. Um professor pode se comunicar bem ao mesmo tempo em que não abre um espaço para diálogo ou opiniões contrárias ao exposto.
10	<i>Abertura a diferentes opiniões e concepções pedagógicas</i>	Um dos pressupostos básicos da ciência é a abertura à investigação dos fenômenos por meio de hipóteses, discussões e testagem. Um bom professor deve saber provocar e instigar seus os estudantes a essas discussões, mesmo com seu conteúdo já definido.

Fonte: Adaptado de MEC (2019).

É interessante notar as relações entre essas 10 competências de 2019 com a lista de Thach e Murphy de 1995, especialmente as relativas às competências de comunicação interpessoal, habilidades cooperativas e a compreensão digital. Essas competências também são harmoniosas em relação às competências transformativas da DeSeCo, mencionadas anteriormente.

No contexto da educação online, os professores precisam planejar e desenvolver suas habilidades, em especial as de comunicação escrita. Ser claro quanto ao que deseja de seus alunos, bem como eles serão avaliados, os resultados esperados e as possibilidades de aprendizagem. Mesmo no ensino híbrido, professores e alunos costumam se comunicar por e-mail e por mensagens em redes sociais ou plataformas educacionais próprias, muita dessa comunicação é essencialmente escrita.

Em casos onde existem alunos com deficiência, o professor deve adaptar a maneira que expõe seu conteúdo e avaliação, nesse caso, recomendamos que antes de tomar uma decisão sobre a estratégia de ensino a ser adotada, o professor deve perguntar diretamente ao aluno sobre qual a melhor maneira ele prefere receber o conteúdo, pois cada aluno tem sua particularidade. É importante que o professor também conheça sobre características da deficiência de seu aluno.

Em 2018 uma revisão muito interessante buscou classificar competências por meio da análise de publicações brasileiras, espanholas e suecas na transição do século XX para o século XXI (ZWIEREWICZ, CRUZ e GARROTE, 2018). Esse estudo diferenciou competências transversais atribuídas aos trabalhadores de forma geral, das competências especificamente docentes. Além disso, das dez dimensões gerais identificadas, os autores concebem uma dimensão conceitual, que surge com a necessidade que o docente tem de compreender as diferentes perspectivas pedagógicas. Essas onze competências específicas são demonstradas de maneira mais clara no quadro 2, logo abaixo.

Quadro 2: Competências específicas para docentes

Dimensão	Competências específicas
<i>Conceitual</i>	<ul style="list-style-type: none"> • conhecer diferentes concepções pedagógicas, metodologias e processos avaliativos; • justificar a concepção pedagógica adotada e planejar de acordo com ela; • analisar e planejar o ensino com respaldo em literaturas de referência; • escolher conscientemente entre diferentes tipos de métodos de ensino, incluindo aqueles que utilizam tecnologias de informação e comunicação.
<i>Pessoal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • planejar, gerenciar e avaliar o desenvolvimento de sua própria prática e problematizar suas consequências na formação dos estudantes; • desenvolver pesquisas que favoreçam a autoaprendizagem; • analisar e comunicar a própria experiência, destacando resultados de pesquisas relevantes para sua própria profissão; • atualizar-se constantemente e adaptar-se à velocidade das transformações, intervindo no sentido do bem comum.
<i>Interpessoal</i>	<ul style="list-style-type: none"> • trabalhar em equipe; • fortalecer relações com os estudantes, com a instituição e com seu entorno; • promover a aprendizagem autônoma e cooperativa.

Dimensão	Competências específicas
<i>Social</i>	<ul style="list-style-type: none"> • estruturar e adaptar projetos atentos às demandas do contexto; • exercer a dimensão política por meio da participação na construção da vida e da história do entorno; • atender à diversidade pessoal e cultural dos estudantes e da comunidade.
<i>Emocional</i>	<ul style="list-style-type: none"> • enfrentar os deveres e dilemas éticos da profissão; • identificar expectativas e necessidades dos estudantes e fortalecer a inclusão e o desenvolvimento integral.
<i>Axiológica</i>	<ul style="list-style-type: none"> • potencializar nos estudantes atitudes éticas, críticas e responsáveis; • desenvolver a prática pedagógica com base em valores humanos, como a justiça, a solidariedade, a paz, a tolerância, o respeito à diferença, analisando como isso afeta a formação dos acadêmicos e a área de formação; • problematizar o ensino, visando a igualdade de oportunidades.
<i>Racional</i>	<ul style="list-style-type: none"> • ser especialista na área correspondente; • conhecer o processo de aprendizagem do estudante em contextos acadêmicos e naturais; • conhecer normas legais e institucionais reguladoras de direitos e deveres dos docentes e dos estudantes; • compreender a complexidade dos processos de ensino e aprendizagem; • conhecer a instituição, seu cenário e seus agentes; • observar e refletir sobre o ensino e a aprendizagem dos estudantes.
<i>Comunicacional</i>	<ul style="list-style-type: none"> • analisar e comunicar experiências, destacando resultados de pesquisas relevantes para o desenvolvimento da educação e do entorno; • comunicar resultados de acordo com o grau de relevância ao processo de internacionalização; • criar estratégias para tornar os resultados dos processos de ensino e de aprendizagem socialmente acessíveis; • informar e implicar responsáveis.
<i>Econômica</i>	<ul style="list-style-type: none"> • problematizar o ensino, considerando o campo de atuação futuro dos estudantes; • enfatizar a aplicabilidade do conhecimento; • observar e impulsionar a articulação teórico-prática; • ser flexível e agir com autonomia, responsabilidade, criatividade e versatilidade; • aceitar trabalhos dinâmicos e variáveis.
<i>Ecológica</i>	<ul style="list-style-type: none"> • problematizar os aspectos de qualidade como o desenvolvimento sustentável; • incorporar no ensino questões emergentes como a sustentabilidade.
<i>Técnica</i>	<ul style="list-style-type: none"> • conhecer o conteúdo, o objeto de aprendizagem; • planejar o ensino e a interação didática, estruturando cenários, processos e experiências significativas; • formular objetivos do curso em termos de resultados esperados; • avaliar e potencializar a progressão da aprendizagem; • utilizar tecnologias digitais.

Fonte: Adaptado de Zwierewicz, Cruz e Garrote (2018).

Algumas das categorias de competências são semelhantes no planejamento de alguns países, como no caso do Brasil e Suécia, que apontam o domínio pedagógico, pesquisa, aplicação do conhecimento e a comunicação. Também podemos estabelecer relação com as competências da BNCC (2017) e com a lista de competências do quadro 1. A competência da dimensão técnica do quadro 2 é muito semelhante à competência 5, sobre o domínio das tecnologias do quadro

1. A compreensão dessas tecnologias facilita o ensino e complementa o trabalho do professor. Nessa competência, o professor pode aprender e ensinar para outros professores por meio de programas e cursos, uma oportunidade de atuação e formação continuada.

Buscamos contextualizar algumas das competências mais atuais, aplicáveis, sem nos estender tanto a descrição extensiva de outros estudos, para não tornar a leitura exaustiva. Em geral, as pesquisas que apontam competência possuem similaridade quanto à dimensão das competências. Por meio do desenvolvimento dessas competências é possível obter inúmeros resultados exitosos de comunicação, adaptação e outras possibilidades no âmbito da educação. A dimensão comunicacional, que vai desde a concepção pedagógica até os resultados dos processos de ensino e aprendizagem, por exemplo, pode se propor a analisar e comunicar experiências, dando ênfase em resultados de pesquisas que desenvolvam métodos de ensino, além de que, ao longo do tempo pode ser possível criar estratégias, acessibilizar os processos de ensino e de aprendizagem. O estudo de Zwierewicz, Cruz e Garrote (2018) conclui que, em meio ao incansável processo de globalização, a necessidade dessas competências é uma mudança de paradigma do mundo analógico, indo ao mundo digital. Com isso, sugerimos ainda que, no campo de competências, o professor se adapte às adversidades ambientais institucionais (e sociais), mudanças rápidas que podem ser sugeridas ou obrigatórias, devido algum fator interno ou externo à sua instituição, gestão de suas emoções e saúde psicológica, cooperação mútua.

Você se lembra da época em que se pensava que algumas questões tecnológicas eram “coisa do futuro”? A aprendizagem inteligente ou *smart learning* tem sido um termo amplo para a educação na era digital, coisa de um futuro que já existe. Estima-se que o trabalho do professor será alterado de forma significativa, devido ao uso crescente da automação e as ferramentas de aprendizagem em ambientes digitais, e essas mudanças são realizadas para que os professores tenham mais tempo para interagir com os alunos, subindo de 29 horas em 2006 para 33 horas em 2030 (FYA, 2017). Este mesmo levantamento de Fya (2017) estima também que nos próximos dez anos, os professores vão usar quase que rotineiramente a tecnologia digital para fins de trabalho. Esse é mais um dos motivos para que o professor de 2021 se prepare e aumente seu desempenho, há tempo e espaço.

São muitos os desafios, claro. O educador não construirá essas competências sozinho. É necessário planejamento e apoio das escolas/universidades que estejam apoiadas em políticas de desenvolvimento. Essas questões precisam ser colocadas como uma nova tradição curricular, tanto na formação, quanto prática docente, de maneira que o docente abrace esses novos elementos, essenciais para a formação continuada. Observar como outros países bem sucedidos trabalham para discutir sobre a adaptação dessas práticas na educação brasileira.

Considerações finais

O processo de aprendizagem é naturalmente mais complexo do que o processo de ensino. Para além das competências necessárias para se adaptar às adversidades e promover qualidade de ensino, é preciso considerar o aprendente como *Ser* presente, não é um mero consumidor ou reprodutor de informações (CRUZ, 2008). O processo de aprendizagem centrado no aprendente exige dele uma dedicação ativa e autônoma, por esse motivo são necessárias mediações constantes pautadas no diálogo e em estímulos que construam uma identidade sólida para o ensino-aprendizagem que está em andamento. Essa identidade na aprendizagem é uma presença essencial.

Você já deve ter ouvido falar de como alguém é grato por ter tido fulano como professor, ou por ter aprendido algo com algum ensinamento que levou pra vida, essa é a ideia. Como vimos, a separação física não significa necessariamente uma distância de comunicação, nem a presença significa uma presença interacional, mas para que esse significado não seja evidente é necessário. Entre os jovens, o fator de distância física tem um impacto diferente do que pode haver com pessoas mais velhas, já que estes tendem a estarem mais imersos em ambiente virtual. O crescente uso dos meios remotos e a distância de ensino coincidem com a necessidade de aprimoração do nível docente, pois grande parte dos docentes participa de uma geração que se sente incomodada com a comunicação em ambiente virtual.

Boas habilidades sociais e de comunicação são essenciais, tanto em sala de aula face a face, quanto na mediação tecno digital do ensino. Os psicólogos podem contribuir no treinamento, tanto para os grandes grupos ou, em casos específicos, para docentes e instituições que relatam dificuldades ou resistência na comunicação em ambiente virtual. Aos alunos, é bem-vinda a orientação vocacional e profissional promovida por psicólogos clínicos, psicopedagogos ou outros profissionais habilitados para ajudar a planejar os caminhos a se seguir nos processos de aprendizagem; esse apoio pode ir além das demandas educacionais, e buscar resolver outros fatores que podem interferir na aprendizagem.

No Brasil ainda não há uma política pública que garanta a prestação desses serviços, mas boas escolas já contam com essa orientação. Além disso, as instituições devem fornecer apoio especializado aos seus professores e alunos, são custos não muito elevados, e podem evitar rotatividade de profissionais e abandono dos estudos que vão desgastar e custar bem mais caro para essas instituições. A verdadeira presença vai depender de como todo o processo vai ocorrer, e isso vai ser refletido na inter-relação. Quanto mais houver esforços para reduzir a percepção de distância e acesso, mais espera-se que as pessoas estejam preparadas para se adaptar aos novos recursos de ensino que vão - e devem - inevitavelmente prosperar.

Vemos algumas mudanças nas escolas particulares, algumas na educação superior, mas não é um movimento de atualização da educação para o século XXI. Todavia, se as mudanças não acontecem de dentro para fora, no tempo e no ritmo da transformação digital, acontecem de fora para dentro, uma pressão bastante grande por meio do comportamento dos estudantes durante as aulas das críticas sociais ao real papel da escola. Uma coisa nos ajuda a acelerar o processo, é o fato de a aprendizagem ter uma resposta “contaminada” pela transformação social, mais distribuída que as iniciativas de mudanças no ensino, mas já ajuda a tencionar por mudanças significativas.

Os próximos capítulos apresentarão formas diversificadas de ensinar e aprender, seja por meio de dispositivos móveis (Capítulo 4), ou presencial e a distância (capítulo 6). Cada um desses conceitos possui, e deve possuir, diferentes qualidades, exigindo diferentes habilidades sociais e competências técnicas para efetivar as relações humanas. Os dispositivos móveis desempenham um papel importante e interessante nessas novas etapas pela qual a educação percorre, por serem de mais fácil acesso, além da sua portabilidade, uma vez que seu uso é amplo, e por muitas vezes tem um fim educacional. A imersão nas tecnologias digitais da informação e da comunicação são responsáveis por muitas mudanças de comunicação e relacionamento. No próximo capítulo a questão da evolução tecnológica por meio desses dispositivos vai ser discutida com mais profundidade.

Educação na era dos smartphones

A evolução tecnológica traz consigo novas concepções e impactos na sociedade. O espaço, antes uma categoria geoastronômica²⁷, ganhou uma nova leitura com as tecnologias digitais. As redes digitais formaram-se em uma rede mundial e quase tudo está conectado. Não mais apenas um espaço onde a vida se realiza, acrescentou-se um espaço tecnodigital²⁸ um ciberespaço. O ciberespaço criado pela interconexão por meio de redes virtuais, acessado pelos computadores, é um espaço virtual, contudo, não é menos real que o espaço real (MARTINS, 2019).

Nos últimos anos, vemos o crescente desenvolvimento das tecnologias digitais, em especial os recursos móveis digitais. Backes e Schlemmer (2014) destacam que esses avanços tecnológicos fazem parte da transformação digital, sendo inevitável e vem simultaneamente ganhando espaço no cotidiano das pessoas. Portanto, não é uma transformação apenas tecnodigital, está em curso uma digitalização do social.

Percebemos que a sociedade caminha gradativamente para um cenário onde a informação e o conhecimento são vetores de sustentabilidade para o desenvolvimento dos povos e da cidadania. Um cenário em que a realidade virtual coabita com a natureza e a sociedade, não podemos mais distingui-las, pois, as tecnologias digitais estão presentes em qualquer canto. É um fenômeno que caracteriza o mundo contemporâneo, seja para intervir com a finalidade da proteção da vida, ou para a exploração dos recursos sociais ou naturais.

É um processo em amadurecimento para a educação que há muito o que percorrer porque as tecnologias digitais fazem parte da sociedade e entram nas escolas pelas mãos dos estudantes. Dessa forma, as escolas que ainda necessitam superar desafios tradicionais, agora precisam pensar na transformação digital do currículo escolar; é um contexto propício para resistência da cultura da educação tradicional. É uma resistência limitada, pois não se trata de uma onda, mas de um tsunami de mudanças sociais, e a tendência do ensino híbrido avança de forma irreversível.

27 Entenda geoastronômica como lugar de existência de planetas telúricos (rochosos).

28 Tecnologia digital é um conjunto de tecnologias que permite, principalmente, a transformação de qualquer linguagem ou dado em números binários, isto é, em zeros e uns (0 e 1). <http://www.ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/glossarioceale/verbetes/tecnologia-digital>

Imersão nas tecnologias digitais

As tecnologias da informação e da comunicação da era digital trouxeram consigo rápidas transformações em todos os setores da sociedade. Uma nova reorganização dos grupos sociais, em especial dos jovens, os quais são ávidos pelo novo, e veem nesse mundo das redes virtuais a base para novas formas de pensar e agir em meio a atualidade (GROBBI *et al.*, 2014).

O amplo mercado de aparelhos digitais oferece um amplo acervo de opções aos usuários, o que torna as tecnologias rotineiras nos ambientes de trabalho, pessoais e sociais. A disseminação de informações por meio dos aparelhos digitais cresce continuamente, é um círculo vicioso que fomenta a necessidade da inovação para manter-se no mercado em que, quando o equipamento parece perfeito, outro pode deixá-lo atrasado ao ser entregue ao mercado. Nesse contexto, nem é mais a tecnologia que determina a novidade, mas o investimento em marketing é a ferramenta do mercado da competição e dos excessos.

As tecnologias oferecem os meios necessários para o acesso em qualquer lugar, e em tempo real ao que acontece em qualquer lugar do planeta, basta ter acesso às redes digitais. Isso é desafiador e extremamente importante para a educação. Não é uma tecnologia qualquer, é uma tecnologia que permite que o real palpável deixa a principal referência de mediação do processo de aprendizagem, tecnologias onipresentes não permitem o isolamento social dos estudantes, professores ou escolas, o desafio é desenvolver de forma sólida e crítica os novos processos de aprender e ensinar que atenda as demandas da sociedade contemporânea. A ubiquidade é possível por meio das tecnologias móveis e conduz para a dinamicidade das práticas pedagógicas com novas estratégias de aprendizagens (BRITO *et al.*, 2017; RICOY; COUTO, 2016; ORLANDI; ISOTANI, 2012).

Sabemos que uma parcela significativa da população brasileira não tem acesso à internet, isso mantém essa parcela alheia também ao acesso às transformações digitais. Portanto, o acesso de todas as redes virtuais induz na promoção da produtividade, flexibilidade, participação, autonomia e crescimento pessoal e educacional. Muito se faz em termos de inclusão digital, desenvolvimento e acesso à educação através do uso de tecnologias, produzindo meios que possibilitam a apropriação de novas ferramentas de aprendizagem e inserção social. Contudo, o acesso em si não assegura uma inserção ao mundo digital, há outras variáveis como baixa renda, baixo nível educacional, raça, idade, localização geográfica, estrutura familiar, entre outras, que concretizam a exclusão social, enfatizando em muitos casos o acesso esporádico e diminuto ao acesso tecnológico (SELWYN *et al.*, 2008).

Os dispositivos móveis (*smartphones*) são recursos que possibilitam a interação virtual dos usuários, porém, é preciso algumas habilidades básicas acerca do uso dos dispositivos, em particular pelos docentes, para que sirva como forma de mediação de conhecimentos através destes dispositivos para com seus alunos (ALORAINI, 2012; AL-HARIRI, AL-HATTAMI, 2017; MACHADO, BERCKENBROCK; SIPLE, 2017). As diversas configurações possíveis das tecnologias educacionais desafiam a atualização do papel dos professores, dos alunos, das instituições como provedora da educação e inserção (TAVARES; SCOTON, 2014).

A acessibilidade ao uso das tecnologias de computação conduz a uma nova organização de comunicação, e conseqüentemente novos meios na conjuntura do ensino e da aprendizagem, configurando a importância da inserção dessas tecnologias correlacionada aos contextos do

mundo real. Assim sendo, estas tecnologias móveis apresentam uma vasta área de comunicação, que se fazem através do uso de smartphones, celulares, tablets, notebooks (BRITO *et al.*, 2017). Estes dispositivos permitem a disseminação e compartilhamento de informações, interatividade, conteúdos e imagens em tempo real. Contudo, a disponibilidade e acessibilidade das tecnologias não as fazem métodos ou formas de aprendizagem, onde ainda encontram – se em processo de amadurecimento no que tange ao seu teor educativo no processo de ensino e aprendizagem (FERREIRA *et al.*, 2007).

Os livros eletrônicos ou digitais (e-books) denotam um amplo acesso, tanto para a compra como para o compartilhamento, ou para a assinatura de uma biblioteca virtual. Isso só é possível com o uso dos diversos equipamentos como celulares, notebooks, tablets e outros, conduzem os usuários a uma nova era de possibilidades, e isto se deve à variedade de plataformas, fabricantes ou sistemas operacionais (AGNER, 2011). Nesta perspectiva, proibir o uso dos dispositivos móveis no âmbito escolar, por meio de instituições de ensino, reforça a necessidade de reformular, modificar hábitos e transcender, criando novas formas de aprendizagem e cultura, permitindo redesenhar formatos de aprender, ensinar, criar a partir do novo. Não é necessária a substituição sumária, mas é preciso uma atualização condizente com a sociedade atual.

A aprendizagem mediada por dispositivos móveis caracteriza um diferencial no processo, tanto para o professor, quanto para o aluno. São recursos importantes para construir novas habilidades nos alunos, por meio da colaboração, das experiências e da autoconfiança. São contribuições fundamentais para o desenvolvimento de pessoas responsáveis e comprometidas com a aprendizagem (ALDA, 2014).

O conhecimento é construído em um processo dinâmico e transformador, no qual os mecanismos de aprendizagem evoluem e se adaptam aos meios de informação, aos recursos conforme o arsenal de competências cognitivas individuais. As tecnologias impulsionam e constroem formas de aprendizagem transversalmente para um conhecimento, versátil, amplo, multidisciplinar, que não obstante, devem ser trabalhados em âmbito escolar, cooperando para uma educação voltada para o futuro frente às inovações contemporâneas (MARTINS, 2017).

Uma nova perspectiva

A questão da aprendizagem é um tema de suma importância, não de importância apenas para a área de pesquisa da educação, mas das ciências. Ainda em tempos de mercado de trabalho competitivo, que beneficia as pessoas mais hábeis a aprender constantemente. A interação entre o sujeito e o meio ambiente, cultural e social como processo externo e interno diz respeito à bagagem cultural e às capacidades de cada sujeito para construção da construção do conhecimento (ILLERIS, 2013).

A sociedade amplificou o acesso à informação, mas não é suficiente. As informações são a base com que, por meio de um processo de aprendizagem, cada sujeito, à sua maneira, constrói o conhecimento. A aprendizagem é o processo e o conhecimento é a resultante, porém, não há nenhum determinismo possível entre a entrada da informação, o processamento e o resultado. É complexo o desempenho sociocognitivo da aprendizagem e desenvolver as competências necessárias não é um caminho fácil (TAVARES; SCOTON, 2014). Como disse Paulo Freire, “Ninguém educa ninguém. Ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, media-

tizados pelo mundo” (FREIRE, 1987, p. 36). É importante que o aprendiz desenvolva competências para pensar criticamente e agir com autonomia. Espera-se que os indivíduos sejam capazes de refletir na/e sobre realidade, de preferência de forma colaborativa, para que em coautoria consigam elaborar novas ideias e soluções; ou métodos antigos podem ser suficientes para responder às necessidades geradas pelas transformações dos tempos atuais? Essas habilidades devem ser encorajadas por meio de estratégias que conduzam o aprendiz a ser o principal agente no seu processo de aprendizagem.

Os jovens fazem uso intensivo dos dispositivos móveis, por estarem inseridos na cultura digital, possuindo mais facilidades em manipular os *gadgets*. Em suma, estes jovens, por estarem mais ligados nas tecnologias digitais, apresentam resistências quanto aos formatos tradicionais de ensino e de leitura linear. Martins (2014) enfatiza que o modelo de ensino cobrado pela sociedade atual necessita que os professores sejam flexíveis e com forte capacidade de diálogo com seus alunos. Também é imperativo, o aperfeiçoamento permanente de professores em colaboração e integração de todos os agentes envolvidos no panorama educacional (MARTINS; SILVA, 2017).

As tecnologias digitais contemporâneas e suas linguagens não substituem completamente as anteriores; porém, as transformações do contexto educacional advêm do corolário de modificações socioculturais que consolidam os processos. Assim como as práticas pedagógicas, pois constituem combinações cada vez mais envolvidas às formações culturais (SANTAELLA, 2010). O caminho da educação é transformar e divergir, superar o ambiente físico, é a possibilidade da aprendizagem de todos em qualquer lugar sem, contudo, perder a essência do processo educativo (RICOY; COUTO, 2016).

A adequação das tecnologias digitais contemporâneas para a educação, ainda está longe de resolver os dilemas com o ensino formal. Os pesquisadores apoderam-se das tecnologias para a pesquisa e vão além de conteúdos dispersos, buscam a confluência dos saberes por meio das tecnologias frente aos conflitos em sua prática (KENSKI, 2008). Neste embate, surgem os conflitos entre docentes e discentes, exteriorizando percepções divergentes (PEREIRA, 2014) sobre o uso dos recursos digitais. As novas gerações vivenciam um mundo de pluralidades, no qual executam e vivenciam diversas atividades ao mesmo tempo. Neste aspecto, os ambientes virtuais cumprem um papel importante para as novas gerações, pois permitem ir além de texto, podem usar as diversas linguagens e recursos das músicas, produção de vídeos ou de imagens, tornando um ambiente mais atrativo para os estudantes da atualidade (ALDA, 2014).

Neste contexto, Bauman (2011) considera que o consumo das informações em grande escala sobreveio sobre novos comportamentos. Os valores morais flexibilizados, o consumo rápido, as informações que se modificam rapidamente e se difundem nas redes virtuais constituem um movimento que o autor denominou de modernidade líquida, por representar a fluidez momentânea e transição universal.

A versatilidade e a pluralidade dos recursos tecnológicos, permitem o acesso ao conhecimento de forma rápida e dinâmica. Possibilita a fluidez informacional e comunicacional por meio de recursos tecnológicos digitais que favorece às instituições universitárias que conduzem para a utilidade dos dispositivos móveis como instrumento não só de acesso à informação, mas das aprendizagens. Hoje é preciso considerar que o nível de interação não só permite, mas produz o processo de formação, é necessário para definir a qualidade do ensino, qualquer forma

de organização curricular que supõe a dependência do aprendente ao docente não pode ser considerada adequada à sociedade contemporânea.

A dinamicidade orquestrada pelos dispositivos móveis conectados nas redes digitais possibilita a comunicabilidade no ciberespaço, contribui para o desenvolvimento da autonomia individual. O que conduz à independência e maturidade dos aprendentes, colaborando para um processo de crescimento pessoal, e com um indivíduo atuante na sociedade. De nada adianta a discordância, afinal essa é uma realidade irreversível. Os smartphones podem ser um instrumento importante para a inovação das práticas pedagógicas, contudo, é preciso que os profissionais estejam engajados e seguros para conduzir estas ferramentas, cultivando as vantagens advindas das tecnologias (PEREIRA, 2014).

Grande parte das instituições de ensino, mesmo em seu papel social de promotoras da educação, esperneiam diante do inevitável: as mudanças. Na sociedade atual, as formas didáticas de ensino medeiam a necessidade de acompanhar e reproduzir o progresso advindo das inovações tecnológicas, e com isso, transformam e incorporam-se aos processos existentes de ensino. Todavia, há uma contrariedade na inserção das inovações ao corpo institucional de ensino, restando a convergência para a integralização da comunicação e ensino em face às tecnologias (KENSKI, 2008). A inclusão das tecnologias digitais configura embates à educação, à qual solucionar os desafios à sua implementação se fazem necessários, constituindo uma missão a ser enfrentada pelas instituições de ensino no processo didático, em especial às instituições públicas, que ainda se encontram em processo de mudanças do ensino tradicional (PEREIRA, 2014)

O processo de educar transcende a ação comunicativa, há neste contexto a necessidade de trocas de vozes, o compartilhamento de diálogos, a interação mútua, para que haja o propósito do aprender. Buscando contribuir na transformação e formação extensivas das pessoas, sejam em aspectos sociais, pessoais e educacionais, preparando-as para a vida em sociedade (KENSKI, 2008). A comunicação educativa supera os espaços escolares e evidencia as expressivas transformações geradas nas relações entre as pessoas e a comunicação.

Considerações finais

As tecnologias digitais constituem os novos modelos de representação da comunicação e informação da atualidade. Tornaram-se uma extensão nas formas de se relacionar, seja na vida privada ou profissional, não é diferente na educação. As formas de organização curricular vêm sendo pautadas pela transformação digital da sociedade. Estas mudanças refletem no ambiente educacional, corroborando com as novas didáticas para o trabalho docente.

As tecnologias digitais possibilitam superar as barreiras físicas das instituições de ensino, a sala de aula tradicional como *locus* operacional de distribuição dos conteúdos. Esse movimento depositário coloca os professores no centro do processo e supõe a dependência do aprendente, na era dos smartphones não adianta nem tentar manter uma “reserva do mercado do conhecimento” aos professores. Todos têm acesso às mesmas informações. Portanto, é preciso ressignificar o papel docente, sendo importante na formação dos docentes para este século: o desenvolvimento de habilidades para exercer as outras formas de docências que o ensino híbrido requer.

As instituições de ensino são desafiadas a associar-se às transformações digitais. Seu papel social é preparar jovens para a vida em sociedade, como está previsto no artigo 205 da Constituição Federal. Não é necessário que todas as escolas se tornem instituições de ensino on-line, mas também não dá para manter a estrutura arcaica. O ensino híbrido, como veremos ao fim deste livro, é o caminho mais provável para atender um público ávido pelas inovações.

Da gestão do ensino à gestão da aprendizagem

O fenômeno da cidadania no contexto escolar é complexo, mas tem um aspecto que adjetiva a cidadania: a autonomia! A cidadania é um processo histórico, a cada tempo, a perspectiva do ser cidadão se modifica. Envolve os direitos e deveres dos indivíduos fixados por uma estrutura normativa legal: a Constituição, as leis e as normas. Além das normas, ainda que não sejam formalmente descritas, compreendem também os costumes e hábitos da vida cultural da população.

Podemos dizer que a cidadania é o fluxo de recursos políticos e culturais em benefício dos sujeitos e dos grupos sociais, em seus arranjos de garantias e obrigações sob a tutela legal. Nesse caso, nada escapa da constituição da cidadania, nem mesmo os conteúdos escolares. Os conteúdos escolares tradicionalmente ignoram as relações políticas e sociais que os alunos possam vir a estabelecer com estes. Consequentemente, não favorecem a construção do conhecimento para um posicionamento crítico e para inserção social (TEIXEIRA, 2015).

O processo de aprendizagem, para o desenvolvimento efetivo da cidadania, ou seja, do sujeito socialmente ativo, passa pela capacidade de questionar a realidade, de dialogar, de reconstruir conteúdos, de avaliar os resultados e, se necessário, de reconstruí-los novamente. Este processo, denominado “Autopoiese” é a construção em um processo particular, e que acontece em ritmos diferentes para cada indivíduo, sendo importante que seja instigado e direcionado (MATURANA, 1991).

Para que a escola seja um espaço de construção da cidadania²⁹ é preciso assumir o papel de educar para habilidades sociais. Tão importante quanto aprender um conteúdo de matemática para resolver problemas técnicos, é necessário o desenvolvimento de outras capacidades intelectuais, tais como: aprender a relacionar-se, a flexibilizar, a negociar e a comunicar de forma clara.

Neste capítulo vamos apresentar nossa defesa em torno da necessidade de atualizar o processo educativo para atender às demandas da sociedade contemporânea.

Gestão da aprendizagem

O modelo tradicional de organização da educação formal é fundado na ‘gestão do ensino’, vejamos alguns princípios norteadores da gestão do ensino:

- Docência: a principal referência é o professor, ele o centro da do processo;
- Conteudista: atenção se volta ao ensino em sala de aula tradicional como forma privilegiada de distribuição de conteúdo.

²⁹ O artigo 205 da nossa Constituição de 1988 estabelece: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.”

- Aprovação registrada por meio notas de 0,0 a 10,0 para validar a qualidade do ensino.
- A organização do tempo atende a lista de conteúdos que se deve ministrar e a carga horária de contrato do professor.

Vamos discorrer sobre esses tópicos para entender porque eles não atendem às necessidades da educação contemporânea. Para início de conversa, é preciso entender que conteúdos escolares, quando dissociados da realidade dos estudantes, resultam na aprendizagem vazia, uma aprendizagem que não instrumentaliza, ou pouco ajudam os sujeitos a melhor usufruir dos bens sociais (VIEIRA; SOFIA; VIDAL, 2015).

O formato das aulas tradicionais mantém fortemente a reprodução do “conhecimento”, a forma mais usada na gestão do ensino é a que dá acesso à mesma informação a muitos alunos, simultaneamente. O que parece bom, pelo menos, é o que temos desde o início do Século XIX, quando foi criada a escola para preparar a massa de trabalhadores para o trabalho repetitivo. Em tese, todos são tratados igualmente, com o acesso aos mesmos conteúdos, era esperado que todos da turma aprendessem a mesma coisa, ao mesmo tempo. Quando se torna necessário aumentar o público atendido, basta aumentar o número de professores ou de salas de aulas, sem romper com as estruturas existentes. Entretanto, ao padronizar a forma de ensinar e avaliar os alunos, desconsidera-se a sua singularidade (PAPIM; ARAÚJO, 2019; DA COSTA, 2011).

A tentativa de avaliar em grupos é um dos problemas da educação tradicional, o uso de testes padronizados para medir a potencialidade escolar dos alunos, a eficácia dos modelos de ensino e a formulação de currículos desconectados aos contextos individuais (Vygotsky, 1991). De acordo com Teixeira (2015), os alunos apresentam graus variados de conhecimento, vivências e aprendem em ritmos diferentes. Cada aluno tem necessidades e características próprias, tais como conhecimentos, habilidades cognitivas, estilos de aprendizagem, motivação, e assim por diante. Estas diferenças individuais afetam o processo de aprendizagem, e são a razão pela qual alguns alunos acham mais fácil aprender em um curso específico, enquanto outros acham o mesmo curso difícil.

O modelo tradicional da educação é bastante criticado, embora ainda seja o modelo predominante. A necessidade latente de reinventar a educação para que desempenhe um papel central numa sociedade contemporânea, estabelecendo a conexão entre a escola e o mundo, é um desafio permanente. Coisas que parecem normais para os olhos habituados com a educação tradicional, podem não ajudar no processo educativo, tais como: a arquitetura das escolas que privilegia os espaços fechados, em detrimento aos espaços abertos, as mesas são organizadas em fileiras, o apelo ao silêncio dos alunos, a conformidade. A preocupação é que esse formato de arquitetura do ambiente escolar abafe a curiosidade, em razão de enfatizar a padronização e impossibilitar o pensamento crítico individual. Papim (2019) reconhece o desafio de validar a individualidade em um mundo que enfatiza a conformidade.

O aluno é moldado para atender a uma arquitetura pedagógica condizente à arquitetura social do início do século XIX, em contrapartida, as expectativas sociais do século XXI, referem-se a não mais moldar o aluno, e sim construir um processo de coautoria, onde docentes e discentes apropriam-se do conhecimento e o transformam. Aprender de forma padronizada não respeita a individualidade, gerando facilmente o sentimento de frustração, o descrédito do aprendente em sua capacidade de aprender. Sabemos que a dimensão afetiva tem um importante papel no processo de aprendizagem, por isso o aprendente precisa perceber quão significativa para sua vida é este processo (ALMEIDA, 2004).

A gestão do ensino tradicional sobrepõe o tempo burocrático ao tempo de aprendizagem, visto que a organização do tempo escolar atende a lista de conteúdos que se deve ministrar e a carga horária de contrato do professor. Para que essa organização funcione, é necessário estabelecer uma relação de subserviência do aprendente ao professor, mesmo sabendo que essa dependência dificulta a construção do senso crítico.

A gestão da aprendizagem não exclui a gestão do ensino, até porque esta é a parte operacional de toda organização curricular. Porém, os princípios da gestão da aprendizagem supõem uma organização curricular com uma gestão do ensino muito mais flexível e adaptativa às demandas sociais (no capítulo 6 vamos ver mais sobre o ensino adaptativo). Estruturas capazes de contemplar diversas formas de organização curricular híbrida. Não é preciso que todas as escolas tenham uma proposta com mais semelhanças que diferenças.

Podemos dizer que, se pautamos a educação pela gestão da aprendizagem, a gestão dos recursos sociais, culturais, estruturais e cognitivos devem ser voltados aos objetivos de aprendizagem. Aprender a ser um cidadão ativo e capaz de participar das transformações sociais que a sociedade contemporânea vive.

Então, a gestão da aprendizagem consiste em uma estrutura de pensamento educativo que propõe mais que um conjunto de mudanças modernas análogas, como colocar remendos novos em roupa velha. O que sabemos é que até podemos ter umas belas colchas de retalhos, mas jamais teremos uma roupa nova, ao continuarmos agindo dessa forma. É preciso mais que isso, é preciso coragem e competência para propostas disruptivas que coloquem o tempo de aprendizagem acima do tempo burocrático consagrado nas estruturas tradicionais.

A gestão do ensino, fundamentada nos princípios da gestão da aprendizagem, precisa ser organizada em torno do processo de aprendizagem, segundo as necessidades dos aprendentes, em face aos conhecimentos já acumulados e contextualizados na sua realidade social. Ou seja, é a formação para a cidadania pelo caminho da construção da autonomia (MARTINS, 2017).

Consideramos que é preciso um processo disruptivo para implantar uma organização curricular baseada na gestão da aprendizagem porque muda a direção das relações pedagógicas: o aprendente é o centro, e a aprendizagem é o objetivo. Não é o ensino que ocupa o centro da arena, mas é a aprendizagem que ocupa o lugar central, e o aprendente é o protagonista do processo. O resto é gestão do processo pedagógico.

A capacidade de aprender do ser humano é ilimitada e pode acontecer por meio da tentativa e erro, do condicionamento/treinamento, por imitação, do insight e raciocínio, o que, em uma perspectiva complexa, não excluiria as várias teorias epistemológicas existentes. No entanto, o sujeito precisa estar em condições de fazer um investimento pessoal em direção ao conhecimento. É preciso que o aprendente perceba que ele é responsável pela decisão. Sabemos que quanto mais jovem for o aprendente, mais os educadores tomam as decisões, na medida em que percebe que a autonomia é parte da sua formação, as decisões paulatinamente devem caber a ele. Esta relação para com o processo de autonomia do aprendente pode ser revista desde a Educação Infantil, de forma a não subestimar a capacidade de tomada de decisões da criança. É preciso entender que o processo de aprendizagem está diretamente ligado aos recursos pessoais mesclados às possibilidades sociais, econômicas, afetivas, materiais etc. São condições importantes no processo, até mesmo determinantes do ensino-aprendizagem (CHING et al, 2020).

Assim, a gestão da aprendizagem, do ponto de vista do papel do aprendente, é a capacidade de planejamento e organização que o aprendente desenvolve ao longo da vida para o alcance das metas de aprendizagem. O aprendente é subsidiado pelas suas habilidades e competências acumuladas pelos contextos sociais e individuais, que são fatores que permeiam o processo de ensino e aprendizagem. Alguns são os princípios norteadores que compõem a gestão da aprendizagem, apresentados a seguir.

Determinantes do processo

Duas condicionantes precisam ser levadas a sério: as condicionantes de ordem socioeconômica e de ordem afetiva. Ao desenvolvimento das habilidades cognitivas ao longo da vida tem relação com fatores biopsicossociais que podem ter forte impacto no rendimento escolar. Não é novidade que a precariedade da condição socioeconômica dificulta o acesso aos bens culturais e contribuem para a construção social do sujeito aprendente. Por outro lado, a estrutura afetiva da família também é muito importante. Mesmo nos casos em que as condições socioeconômicas são favoráveis, a estrutura afetiva pode não ser boa. É o caso de pais ausentes, por exemplo. Tanto pode ocorrer pelo fato de que precisa trabalhar em longas jornadas para sustentar a família ou porque tem ocupa o tempo para responder as atividades profissionais e deixam os filhos sob cuidado de empregados.

O que sabemos é que diversos fatores podem interferir, negativa ou positivamente, no processo de aprendizagem. Fatores que podem ou não estar sob o controle do indivíduo, pois podem ser intrínseco e mesmo assim não estar sob o controle do sujeito, como no caso de alguns transtornos ou síndromes; ou fatores extrínsecos, que também podem estar fora do controle do aprendente. Por isso temos que nos preocupar com o processo, com a metodologia, com a arquitetura dos espaços de encontros sociais, até mesmo com o tom de voz adotado nas imediações. Tudo aquilo que está ao alcance didático, sendo controlado ou não pelo sujeito, pode contribuir para o processo de aprendizagem.

A compreensão dos mecanismos biológicos subjacentes à aprendizagem ajuda a desenhar novas e mais eficientes estratégias para promover a aquisição de conhecimentos e competências. Esta área mostrou que o cérebro precisa de tempo e boas condições para assimilar, que a emoção tem implicações na aprendizagem, e que a aprendizagem precisa ser contextualizada, utilizando ao máximo as situações vivenciadas no cotidiano.

No processo de aquisição de uma nova língua, por exemplo, inicialmente precisa-se da memorização para aprender as palavras e pronúncias iniciais. Faz parte das condições neurobiológicas do aprendiz que vai contribuir para a retenção da informação, depois, as informações terão sentido para o aprendente, e serão colocadas em frases mais complexas. Logo que passa a primeira etapa, passa a atribuir algum sentido próprio, o qual começa a fazer parte da estrutura dos conhecimentos, e tem correlação ao contexto de vida (ASMARI, 2013). O desenvolvimento da autonomia na aprendizagem para a participação ativa na sociedade, em uma construção/reconstrução gradativa contínua e cumulativa.

Outro aspecto que merece atenção é o fato de que as formas tradicionais de gestão do ensino são historicamente autoritárias. Ainda que hoje não use mais alguns artifícios que imprimam a dor física como forma de manter a disciplina no ambiente escolar, não é por isso que estamos

livres do autoritarismo. São modelos de gestão altamente hierarquizados que Michel Foucault³⁰ associou às estruturas de controle social. Se falamos de um espaço em que os internos precisam de licença para manifestar-se, impedidos de locomover-se livremente, são monitorados, em que o poder é centralizado, do que estamos falando? Pois é, são elementos comuns entre o cárcere e a escola.

A questão da afetividade é bem mais cuidada na educação infantil e vai se esvaindo no trato com os adolescentes. Além disso, a falta de criatividade na educação dos adolescentes é uma marca muito forte na educação básica. No ensino tradicional há um treinamento dos alunos para comportamento passivo, sem personalidade. Até porque é impossível trabalhar com turmas em sala fechadas em que os aprendentes possam exercer sua autonomia sem gerar confusão aos olhos tradicionais. É uma contradição aos princípios de construção do sujeito crítico tão bem defendido pelos teóricos da escola democrática.

É verdade que é comum nas mesmas escolas haver um esforço para atenderem as necessidades socioafetivas e até com sucesso. Mas é uma arquitetura escolar compartimentada, o currículo disciplinar que separa a vida e a teoria, o contrato de trabalho que não contempla o tempo para a convivência com os estudantes, além da rotina de aula estruturada para que os alunos respondam a demanda dos professores previsto na organização do ensino e sem respeitar o tempo de aprendizagem.

A capacidade de viver uma afetividade saudável é um aprendizado, ao contrário do que se pensa corriqueiramente, não é simplesmente o mesmo que amor e carinho. É um conceito amplo que ultrapassa a noção do contato físico, em alguns casos, acompanhado de elogios efêmeros. Segundo Wallon (1973), o termo afetividade se refere à capacidade do ser humano de ser afetado positiva ou negativamente tanto por sensações internas como externas.

Para entendermos a teoria walloniana é necessário fugir da noção fragmentária da na educação escolar e na estruturação do sujeito cognitivo, especialmente os que consideram apenas o aspecto motor, ou o afetivo ou o cognitivo. O ser humano é um todo e a afetividade é um conjunto funcional que responde pelos estados de bem-estar ou mal-estar vividos pelo indivíduo. É a disposição que o ser humano tem para ser afetado pelo mundo interno e externo e para também afetar o outro.

De acordo com Moreira (2017), ter a consciência de que as relações afetivas ocorrem de forma sensível e predominante nas relações cotidianas está em consonância com a ideia de educação mais humana. A aprendizagem precisa estar voltada para o desenvolvimento afetivo, social e intelectual de forma integrada, deste modo, indivíduos autônomos, pensantes, ativos, capazes de participar da construção de uma sociedade contextualizada. O professor que limita a preocupação com o ensinar para aprender, desconsidera as relações afetivas no aprendizado e no desenvolvimento cognitivo. Este tipo de dicotomia leva a crer que o afeto não faz parte das atitudes humanas. Assim, faz-se tão necessário ser problematizada na formação docente o papel da afetividade no desenvolvimento e aprendizagem, pois é um tema que a prática não é suficiente para indicar o melhor caminho.

30 Microfísica do Poder - 28ª Ed. 2014. Autor: Foucault, Michel | Marca: Paz E Terra. 24

Princípios norteadores da gestão da aprendizagem

É preciso levar a sério a operacionalização do processo de aprendizagem porque a gestão do ensino não pode ter um fim em si mesma. O produto do trabalho docente não é a aula que ministrou em um curso tradicional, o vídeo que gravou, a prova que preparou, ou as horas que passou diante do computador, mediando o processo de aprendizagem no ensino híbrido. Tudo isso é trabalho docente, mas o fruto do seu trabalho pode ser menos percebido: é a aprendizagem, e pode não ser medida por nenhuma avaliação e nem percebida pelo aprendiz.

A gestão da aprendizagem se desenvolve a partir da ideia de que a aprendizagem é mais efetiva quando o sujeito toma para si a rédeas do seu processo de aprendizagem, tornando o professor um mentor que o ajuda a direcionar o seu potencial. Para que isso seja possível, os atores envolvidos no processo de educacional precisam desenvolver habilidades e competência necessária para acompanhar os estudantes, redirecionar quando necessário, problematizar o que parece fácil demais, facilitar quando estiver desorientado, fazer curadoria de conteúdo, metodologias, recursos ou técnicas possam ajudar no processo de aprendizagem.

Outro aspecto fundamental para efetividade da gestão da aprendizagem é que o estudante precisa *aprender a aprender*³¹. Não é um tema novo, John Dewey (1859 -1952) já tratava desse tema. Hoje temos certeza que essa é a principal estratégia para uma educação que tenha por principal objetivo preparar para a autonomia no processo de aprendizagem. Aprender a aprender é uma questão metodológica para os docentes e estratégica para os aprendentes. A docência não pode assumir o lugar do aprendiz, não há quantidade de ensino ou de informação que garanta a aprendizagem. E preciso munir os estudantes de técnicas de estudos, oficinas de didática da aprendizagem, estimular o controle emocional e ansiedade, ajuda-los a aprender a usar os recursos digitais, evitar o estresse por excesso de permanência nas redes sociais, ajuda-los a fazer as perguntas adequadas em vez de só responder as demandas do professor, assim por diante. Esta são apenas algumas dicas do que pode ser feito para ajudar o estudante a ser estratégico na gestão da aprendizagem.

Alguns princípios são fundamentais para referenciar a gestão do currículo para gestão da aprendizagem. Começamos pelo princípio norteador tanto para organização do currículo quanto para os discentes: *a construção da autonomia*. A construção da autonomia é um processo, é um aprendizado, é de dentro para fora. Não é autodidatismo e nem é uma concessão.

Consideramos que o conceito de autonomia pode ser parte de uma narrativa desgastada na educação tradicional. Não é nova o debate sobre construção da consciência crítica no processo educacional, mas o problema é que mantém os processos que mantêm a dependência dos estudantes ao professor. Entendemos que compreender o que significa *a construção da autonomia* no processo educacional pode ser chave de um processo de inovação curricular disruptiva.

É preciso ficar atento para que o conceito de autonomia não seja confundido com autodidatismo ou com uma autonomia “concedida”. O conceito de autonomia dos aprendentes passou a ser considerado pelos professores e pesquisadores na década de 1980. A autonomia na construção do conhecimento, Henry Holec (1980) definiu o termo como “a capacidade de se encarregar do próprio aprendizado”. De outra maneira, podemos dizer que “É uma atitude em relação à aprendizagem na qual o aluno está preparado para assumir, ou assume, responsabilidade pela

31 Lourenço Filho, Armando; Mendonça, Samuel A autonomia do educando na pedagogia de Dewey EccoS Revista Científica, núm. 33, enero-abril, 2014, pp. 187-203

sua própria aprendizagem.” (DICKINSON, 1993, p. 330). As definições são variadas de acordo com o contexto em discussão. Mas o que nos interessa para esta reflexão é o fato de que precisamos preparar o aprendente para continuar estudando por toda a vida, se assim desejar.

A gestão do ensino para a construção da autonomia não é uma forma de justificar a falta de acompanhamento dos aprendentes, não é deixar o estudante à deriva para que este se salve pelos próprios recursos. É uma estratégia pedagógica que não substitui o estudante naquilo que é seu dever, mas orienta para que possa atingir seus objetivos de aprendizagens. No ensino híbrido é preciso que haja clareza para a instituição, para o professor e para o aprendente quais são os objetivos de aprendizagem e a razão de todos eles.

O papel do professor no ensino híbrido deve ser equivalente às margens que delimita o leito do rio, mas não impede que ele siga seu curso. No entanto, para que a autonomia possa ser desenvolvida é preciso que todo o contexto de ensino seja organizado com este propósito (MARTINS, 2017).

Chamamos de *autorregulação* processo de reflexão/ação no qual o aprendente planeja, monitora e avalia o seu próprio aprendizado. O objetivo fundamental da educação, como disse Bandura (1986, p.174): “ é equipar os alunos com as capacidades de auto regulação que lhes permitam educar-se ”. Portanto, a autorregulação é parte do desenvolvimento esperado dos/ pelos estudantes.

Os investigadores educacionais argumentam que existem diferenças significativas entre os alunos autorregulados e aqueles que precisam de regulação externa na sua aprendizagem. Os autorregulados são decididos, estratégicos, persistentes e capazes de avaliar seu progresso, enquanto os não autorregulados não definem metas educacionais e maior dependência cognitiva (ZIMMERMAN, 2001). Para ser possível a autorregulação, o aprendente necessita desenvolver a metacognição. Configurando habilidades intimamente relacionadas.

A *metacognição* é um conceito está ocupando um lugar privilegiado na esfera educativa, principalmente nos estudos de neuroaprendizagem. As raízes históricas da metacognição remontam ao psicólogo John Flavell (1979) e consistem na capacidade de cada sujeito de conhecer a si mesmo, controlar-se, regular-se e avaliar seus mecanismos de aprendizagem. Não é uma condição inata, é uma potencialidade a ser desenvolvida, ou seja, é preciso aprender. O papel docente é ajudar o estudante a reconhecer as suas potencialidades, seu estilo de aprendizagem e aprenda a regular e a monitorar a busca pelas informações necessárias para a construção do conhecimento. A isso nós chamamos de construção da autonomia para uma contínua gestão da sua aprendizagem (CHIN et al, 2020).

Por fim, destacamos outro fator importante no processo de aprendizagem para a construção da autonomia do aprendente é a *avaliação crítica*. Nesse caso, a avaliação precisa ter um valor regulatório da aprendizagem para o aprendente, mas para isso o aprendente precisa confiar nos mediadores e nos resultados. Para isso é necessário a construção da consciência do papel da avaliação como uma diretriz para gestão da aprendizagem, como parte do processo e não como uma interrupção do processo para prestar contas a uma agente externo.

Segundo Fernandes (2019), a avaliação é parte importante da gestão da aprendizagem e precisa ser integrada no processo formativo. É um recurso que media o desenvolvimento da autogestão, caso contrário, a avaliação será utilizada como um instrumento de aplicar provas, atribuir notas, classificar os alunos e reduzida à cobrança daquilo que o aluno memorizou. A avaliação, precisa ser objeto de reflexão, de modo a ser um meio e não um fim em si mesma.

É importante que a avaliação seja entendida de maneira mais ampla, posto à complexidade que a circunda o aprendente, posto que se configure em objeto de extrema importância no processo. Avaliar é parte da mediação o processo de aprendizagem, é oferecer medidas para promover habilidades, acompanhar cada aluno nas suas limitações e em seus avanços. Não é proibido usar recursos quantitativos para apresentar os resultados, mas precisa ficar claro tanto para o aprendente como para o avaliador que essa é uma representação que sobrepõe compreensão do processo. Atribuir nota, portanto, não é avaliar, é quantificar o que não é quantificável para responder a uma demanda burocrática do sistema educacional (PACHECO, 2018).

Podemos dizer também que a avaliação da aprendizagem é um meio pelo qual se evidencia a característica de cada aprendente dos materiais educativos e dos professores envolvidos no processo. É um momento em que o aprendente pode tomar consciência daquilo que sabe, se vê diante de si, e permite ao professor repensar as estratégias de ensino e a relação educando-educador (FERNANDES, 2019).

Segundo Pacheco (2019), a avaliação formativa é entendida como um instrumento primordial no processo de aprendizagem, cuja finalidade é norteada por dois objetivos contíguos: avaliação para a aprendizagem e avaliação como aprendizagem. Trata-se de monitorizar o processo em direção aos objetivos desejados.

Em síntese, estes são os conceitos principais para compreender a gestão da aprendizagem fundada nos princípios da construção das autonomias são:

Quadro 3: Fundamentos da gestão da aprendizagem

<i>Aprender a aprender</i>	É uma questão metodológica para os docentes e estratégica para os aprendentes. É papel da docência ajudar o estudante a ser estratégico na gestão da aprendizagem.
<i>Autorregulação</i>	Envolve aprender a aprender. É a percepção do seu estilo de aprendizagem e a capacidade de planejar, monitorar e avaliar sua aprendizagem.
<i>Metacognição</i>	conhecer a si mesmo, controlar-se, regular-se e avaliar seus mecanismos de aprendizagem. Não é uma condição inata, é uma potencialidade a ser desenvolvida, ou seja, é preciso aprender.
<i>Avaliação crítica</i>	Tem um valor regulatório da aprendizagem para o aprendente. É preciso confiar nos mediadores e nos resultados. É parte do processo e não uma interrupção para prestar contas a uma agente externo

Considerações finais

A gestão da aprendizagem trata-se, pois, de uma abordagem para fundamentar a organização curricular disruptiva, cujo princípio norteador é a construção da autonomia dos aprendentes. Supõe-se que o aprendente seja instigado ao desenvolvimento da sua autonomia no processo de aprendizagem. Os “muros” da escola as salas de aula perdem o sentido e leva a aprendizagem para a vida a fim de transformá-la. Se fundamenta em princípios como: a construção da autonomia, a autorregulação, a metacognição, a autoavaliação. O papel do professor é de mediador e a aprendizagem considerada como um processo de construção social do sujeito aprendente. É um processo autorreferenciado que tem um tempo próprio e único, por isso precisa ser respeitado pela sua importância.

O ensino adaptativo

Aprender na contemporaneidade requer muito mais do que acúmulo de informação, exige entender o que se precisa saber para manter as condições de atender as demandas da sociedade. Já sabemos que não basta ensinar como se fazia desde os séculos XIX, é preciso compreender as necessidades dos aprendentes no momento histórico atual para melhor organizar o currículo dos cursos nas escolas.

Em tempos de constantes mudanças sociais, as formas de organização curricular se mantêm inertes no modelo de linha de montagem empregado nas indústrias de fabricação de produtos comerciais. Um modelo que conhecemos bem, os professores, os gestores e os estudantes, quase tudo, passaram a ter valor medido pelos bens que produzem sob forma de resultado de 0 a 10. Essa forma de organização vai de encontro ao processo dinâmico de transformação social que impacta nas formas de aprendizagem das pessoas que dependem das instituições para mediar a certificação da aprendizagem.

Por isso, uma metodologia dinâmica de ensino desponta de forma que uma reviravolta se desdobra sobre o processo tradicional, uma vez que, os aprendentes adaptam-se ao currículo e à organização curricular que é flexível e adaptativa, além disso, atende às necessidades de formação de cada aprendente. Percebemos então, que a aprendizagem voltada à particularidade das pessoas é cada vez mais presente na vida cotidiana e na educação formal nos tempos atuais.

A interação, seja ela por meio das redes virtuais ou não, é um elemento que se mostra fundamental na aprendizagem. Não é um conceito e nem uma condição específica dos processos educativos, mas sim, uma característica de muitos serviços oferecidos nas redes, desde um jogo virtual a programação de um veículo de comunicação. A interação entre pares sempre esteve presente na vida social, particularmente na educação, o que está acontecendo de novo é que os recursos de comunicação virtual possibilitam a interação de forma desconhecida no mundo analógico. A comunicação nas redes virtuais é mais dinâmica e permite uma variação infinita de personalização.

A organização curricular para o ensino adaptativo propõe o uso intensivo da interação por meio das redes virtuais. Não é uma proposta nem um conceito novo, o ensino adaptativo é um conceito que vem da década de 1970, mas com a digitalização da sociedade os recursos da comunicação digital modulam as propostas de organização curricular para o ensino adaptativo. Em outras palavras, é um caminho personalizado na construção do conhecimento (BRUSILOVSKY, 2003). Essa abordagem de aprendizagem baseia-se nas teorias de aprendizagem que supõem a autoria das aprendentes. É preciso usar metodologias de ensino que promovam a autoria, que respeite estilos de aprendizagem, uma vez que as pessoas são diferentes e cada um aprende de forma singular.

O que se entende por ensino adaptativo

O ensino adaptativo não é muito explorado na produção científica de língua portuguesa. Em um levantamento nos periódicos científicos publicados entre 2009 e 2019 nas bases de dados SCHOLL GOOGLE, SCIELO LILACS e CAPES, localizamos 14.944 publicações que utilizaram a expressão “ensino adaptativo”, mas apenas 4 tinham o ensino adaptativo como questão central.

O ensino adaptativo pode ser uma proposta de inovação para o ensino, mas precisa orientar o processo de gestão de aprendizagem. É preciso que a proposta cultive a identidade pessoal, o ritmo individual de aprendizagem e a estruturação de comunidades ou redes de aprendizagem. O modelo de organização curricular por turmas e semestres ou ano letivo não respeita o tempo de aprendizagem dos aprendentes. Por isso, podemos usar os princípios do ensino adaptativo na organização curricular tradicional, como uma falácia da inovação.

Um aspecto bastante caro para o ensino adaptativo e a identidade pessoal dos estudantes é a construção do sujeito desde a primeira infância. As relações sociais não são exercidas por um indivíduo neutro, é um sujeito social que se relaciona com os demais sujeitos sociais. Não é uma pessoa qualquer em sala de aula ou numa plataforma de aprendizagem, é um sujeito aprendente, que aprende nas relações com outros aprendentes. Não são iguais porque pertencem ao mesmo grupo social, falam o mesmo idioma ou porque têm a mesma idade. É esse sujeito com os quais nos relacionamos no processo de aprendizagem.

O conceito de identidade pessoal proposto por Ciampa (1984) traz a ideia de que as pessoas são o que são e cada uma ao seu modo responde ao momento atual da sua história de vida. Ressalta ainda que a identidade pessoal não é algo pronto, mas que está em contínuo processo. Às vezes somos pais, filhos, profissionais, amigos e às vezes estudantes. Somos os personagens que conseguimos interpretar na vida social, a manifestação em cada uma delas depende do momento atual, da sua história de vida; bem como das relações que se estabelece e das condições destas relações estabelecidas. Ressalta ainda que, a identidade pessoal não é algo pronto, mas que está em contínuo processo. Às vezes somos pais, às vezes filhos, às vezes profissionais, às vezes amigos e, às vezes alunos. Somos a totalidade de todas essas personagens, com a manifestação de uma delas a depender do momento.

A nossa identidade, portanto, é a totalidade dos nossos papéis sociais e uma resposta às condições dessas relações, sejam elas profissionais, sejam familiares. Ela envolve até mesmo o sistema de produção econômico-social em que vivemos, o capitalista, que, neste caso, impacta a construção da identidade pessoal, transformando a percepção do homem sobre si mesmo. A proposta de ensino adaptativo, portanto, visa reforçar o desenvolvimento da identidade pessoal, a fim de obter melhores resultados na aprendizagem, por meio das relações estabelecidas.

Teixeira (2015) afirma que os estudantes apresentam graus variados de conhecimento, vivências e aprendem em ritmos diferentes. Cada aluno tem necessidades e características individuais, tais como conhecimentos habilidades cognitivas, estilos de aprendizagem, motivação, e assim por diante. Estas diferenças individuais afetam o processo de aprendizagem e são a razão pela qual alguns alunos consideram mais fácil a aprendizagem por meio de um curso específico, enquanto outros estudantes, consideram o mesmo curso difícil.

Podemos usar diversas estratégias metodológicas que nos ajudam a implementar propostas que respeitam o percurso de aprendizagem pessoal. Porém, o destaque está em um aspecto que é mais de educação que apenas de ensino, é preciso ajudá-los a compreender a sua responsabilidade no processo de formação. Dessa forma, não é necessário obter notas ou conceitos para registrar a aprendizagem ou não, é fundamental que o aprendente saiba se atingiu os objetivos por conta própria, os mediadores usam estratégias que facilitam essa avaliação. Uma forma de registro são os memoriais em que os aprendentes declaram sua trajetória, a escrita de um memorial ou de um relatório quando o estudante está adaptado à metodologia é um momento de reflexão sobre o seu processo de aprendizagem que pode levar à ressignificação de si mesmo e da relação com os outros. Qualquer abordagem de ensino adaptativo tem por finalidade o processo de aprendizagem a partir da valorização da microgênese, termo utilizado por Vygotsky para referir-se às singularidades dos indivíduos, podendo estar presente em qualquer momento do ciclo formativo.

As teorias clássicas ou contemporâneas de aprendizagem não preconizam o uso obrigatório das tecnologias da informação e comunicação para o alcance do aprendizado, mas são utilizadas como base fundamental para discussão sobre ensino adaptativo. Não é possível que nos dias de hoje ocorra a recusa dos recursos digitais, como já foi dito, precisamos usar tais recursos com competência pedagógica ao se tratar de educação.

Podemos usar a inteligência artificial tanto para ajudar os estudantes a construir o seu percurso formativo quanto para os professores fazerem o acompanhamento dos estudantes. Não é preciso perguntar para o estudante ao final do período os conteúdos que ele estudou, nem o estudante precisa perguntar ao professor ao início do dia qual assunto deve estudar naquele dia, a inteligência artificial pode fazer isso com mais propriedade que um professor com dezenas de estudantes sob a sua responsabilidade.

Os ambientes virtuais de aprendizagem, quando construídos adequadamente e operacionalizados por professores com competência na comunicação pedagógica, podem promover a aprendizagem necessária para atender as demandas que a sociedade espera dos estudantes. Numa frase de efeito, podemos dizer que a aprendizagem precisa ser solidária e não solitária.

Todas as sugestões de método e procedimento de ensino valorizam e incluem a aprendizagem em pares, a interação como meio de identificar a forma de aprendizagem de cada um, corroborando com Vygotsky (1991), que refere ser indispensável para o desenvolvimento o uso de instrumentos e signos que só são possíveis ao interagir com outro indivíduo, com a cultura e sociedade. Para ele, o processo de aprendizagem não uma mera acumulação lenta de mudanças, mas sim, “um complexo processo, caracterizado pela periodicidade, irregularidade no desenvolvimento das diferentes funções, metamorfose ou transformação qualitativa de uma forma em outra, entrelaçamento de fatores externos e internos e processos adaptativos” (VYGOTSKY, 1991, p. 137).

O papel da aprendizagem significativa no ensino adaptativo

A educação precisa ser repensada, analisada, reavaliada, recuperada a ponto de alcançar transformações tecnológicas do mundo contemporâneo. “Aprender a aprender” continua sendo um desafio, ajudar os estudantes a construir a sua própria autonomia é um obstáculo para muitos profissionais no exercício da docência. Há muita novidade para tecnometodológicas num processo inovador em educação, mas é o processo de formação dos conceitos uma das etapas mais importantes para o processo de aprendizagem. O que sabemos é que deve existir preocupação e compromisso com o processo educativo para que haja uma aprendizagem significativa. Quando o aprendente consegue processar as conexões dos conhecimentos prévios facilita o processo de aprendizagem. Por outro lado, a aprendizagem significativa supõe condições no ajuste do ritmo da prática pedagógica docente, de acordo com as necessidades do estudante.

Para entendermos a complexidade do sistema educativo basta atentar para o fato que o Brasil tem mais de 5000 redes escolares, será ainda mais desafiador se for baseado na gestão da aprendizagem. Não é por desconhecimento que propomos uma forma de organização curricular que desafia qualquer gestão, mas pela necessidade de atender as demandas por formação adequada para a sociedade contemporânea.

Respeitar o ritmo, o estilo de aprendizagem e as experiências de vida dos aprendentes é fundamental para uma aprendizagem significativa, especialmente para o ensino adaptativo. Basta entender que as aprendizagens se dão em contextos de vida do aprendente, esse é o território da aprendizagem. Qualquer conteúdo que o aprendente consiga perceber o vínculo com seus conhecimentos é mais fácil para o processamento da informação e construção de significado.

David Ausubel apresentou em 1963, a Teoria da Aprendizagem Significativa na obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. Essa teoria também é denominada simplesmente de ‘aprendizagem significativa’, que de forma simplificada podemos dizer que é toda nova informação que precisa encontrar um elo com os conhecimentos existentes, caso contrário, precisa do desenvolvimento de um novo conceito, o que exigirá bem mais do aprendente.

A aprendizagem significativa ocorre na formação de um universo de significados que o sujeito usa para a leitura de seu mundo. O sujeito aprendente estabelece associações entre as informações, é uma forma de processamento para a construção do conhecimento. Por isso, para facilitar a assimilação de um novo conceito, é necessário que haja um conceito similar como ponto de ancoragem.

David Ausubel (1968) considerou que a aprendizagem é um processo indissociável da realidade individual. Portanto, as proposições estáveis na estrutura do conhecimento do sujeito aprendente, o que ele chamou de *subsumer* (subsunçores), são os conceitos que servem de âncoras para agregação dos conhecimentos ao repertório existente. Para ele, cada pessoa aprende segundo a sua estrutura cognitiva, que é influenciada pelas experiências e pelo contexto de vida. Estas são base para agregar novos conhecimentos, podendo também ganhar novos significados.

A aprendizagem significativa, aquela associada à realidade social do indivíduo, só é possível quando o aluno constrói o seu próprio conhecimento e, para tal, precisa ter condições para estar mentalmente ativo e ter espaço para desenvolver a autonomia no pensar e no agir.

Quando os alunos estudam apenas para os momentos de avaliação, sem relacionar o conteúdo às vivências da realidade social, a aprendizagem corre o risco de ficar reduzida à memorização e esquecida com facilidade.

A aprendizagem mecânica, termo utilizado por Ausubel (1968) para referir-se à memorização, não é descartada no processo de aprendizagem. Pelo contrário, é uma estratégia necessária principalmente nos momentos iniciais desse processo, encontra-se nos primeiros contatos com uma nova informação necessária para a construção do conhecimento, utiliza-se da memorização com um recurso primeiro que subsidia os conhecimentos que virão.

A aprendizagem pode ocorrer a partir das diversas formas de aquisição da informação direta ou por meio da comparação, da revisão, da análise, da construção de esquemas, de mapas mentais. Não importa a fonte da informação, “a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal)” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 34). Entendemos que, por meio de um processo didático baseado na aprendizagem significativa, a percepção das informações é facilitada e o processo pode tornar menos estressante, o que ajuda a aprendizagem efetiva.

Como já foi dito, o ensino adaptativo deve levar em consideração as necessidades, dificuldades e competências do estudante. Aliás, essa é a razão do ensino adaptativo: respeitar a individualidade do aprendente. Talvez o leitor ainda possa perguntar: como pode haver uma organização curricular em que possa atender as particularidades, sendo que o tempo de formação não é infinito e os professores têm contrato por hora/aula. Bem, a resposta pode ser desalentadora para quem não acredita em mudanças! De fato, para organizar o currículo com base na gestão da aprendizagem e não na gestão do ensino, respeitar o tempo de aprendizagem dos estudantes é fundamental. É uma organização curricular com tempos flexíveis, sem turma organizado na forma tradicional, conseqüentemente será preciso rever as formas de organização do trabalho docente, inclusive a forma de contratação dos professores.

É uma questão de apostar numa forma mais efetiva que atenda as demandas da sociedade contemporânea. Para isso, podemos usar os recursos digitais como suporte privilegiado para a organização curricular do ensino híbrido. Ou seja, o ensino adaptativo é a base para o ensino híbrido. Quando falamos do ensino híbrido falamos da forma de organização curricular com múltiplas formas de disponibilizar o conteúdo e manter a comunicação didática. O conceito de ensino adaptativo centra-se na gestão da aprendizagem, nas necessidades do estudante. Podemos dizer que o ensino híbrido é a realização dos princípios do ensino adaptativo. Em última análise, podemos dizer que são formas de organização curricular com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa.

Não prometemos que o ensino adaptativo vai ser mais fácil que o ensino tradicional, pelo contrário vai exigir um trabalho de equipes multidisciplinares, desenvolvimento de habilidades desconhecidas dos professores tradicionais. O que temos certeza é da efetividade do ensino híbrido organizado com base nos princípios do ensino adaptativo. Como diz Paulo Freire, “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 52). Esse deveria ser um valor para qualquer processo educativo, em particular, um princípio para a organização curricular do ensino híbrido. É possível realizar uma proposta de ensino híbrido nada inovadora, basta manter a gestão do ensino como referência do do processo.

Considerações finais

É possível observar que as pesquisas realizadas nacionalmente tendem a estudar o ensino adaptativo com enfoque em ambientes virtuais de aprendizagem, com pouca abordagem a respeito de estratégias alternativas de implementação e momento de implementação dentro do processo formativo presencialmente.

O ensino adaptativo surge, nessa perspectiva, como um recurso capaz de ampliar os modelos de ensino que pode representar um instrumento de emancipação da aprendizagem, reforçando modelos mais autônomos e adaptativos de aprendizagem, de modo a pôr os alunos no centro do processo e suscitar as suas particularidades em habilidades e processos cognitivos.

É uma abordagem de ensino com visível fundamentação nas teorias de aprendizagem de Vygotsky e de Ausubel. Também se incluem nesse processo as teorias de aprendizagens alternativas, como o Conectivismo. Inseridos às ferramentas de ensino adaptativo também se encontram os conceitos de ensino/aprendizagem híbrido, aprendizagem colaborativa, significativa, em rede, gestão da aprendizagem, ecologia cognitiva da aprendizagem, inteligência coletiva, entre outros conceitos fundamentais para a inovação na educação.

No ensino adaptativo, a importância da relação com os outros para construção de si mesmo, incluindo limitações e potenciais, chama-se de “estilo de aprendizagem” e “ritmo de aprendizagem”, que se constituem como elementos particulares dos indivíduos que mostram como este aprende, onde está e para onde pode desenvolver-se; Vygotsky denomina “Zona de desenvolvimento proximal”, um potencial de desenvolvimento e “microgênese”, as particularidades cognitivas de um indivíduo. Apesar da relação entre essas teorias, existem poucos estudos a respeito. Encontramos um único estudo relacionando o ensino adaptativo às teorias de aprendizagem significativa de David Ausubel.

Em virtude disso, sugerimos aos pesquisadores interessados pelo ensino, que priorizem pesquisas que envolvam essa temática para contribuir com o crescimento e a disseminação do conhecimento, para que possam ampliar a visão a respeito das inovações nos modelos de ensino e suas fundamentações teóricas.

Ensino híbrido

O impacto da mediação das tecnologias digitais na educação brasileira percebido em qualquer escola ou nos grupos virtuais criados com fins escolares, diversos materiais e recursos disponíveis online têm contribuído para a transformação do modo como docentes e discentes interagem com todas as informações disponíveis no ciberespaço. A exemplo disso, o aumento da demanda por novas estratégias para promover a educação em tempos onde a distância não tem o mesmo significado que a meio século atrás.

Assim, torna-se fundamental atentarmos para a necessidade de criação de estratégias de ensino que valorize o ser humano, primeiramente a sociabilidade, a interação com seus pares. As ferramentas que destacam a aprendizagem colaborativa tornam-se uma fonte valiosa para promover o pensamento crítico em conjunto com as estruturas clássicas de educação.

Uma das soluções possíveis é o Ensino Híbrido, podemos chamar também de Blended-Learning ou b-Learning, é uma forma de organização curricular que une estratégias tradicionais de ensino com novas estratégias suportados por recursos digitais a para favor de potencializar as aprendizagens dos estudantes (ALADEJANA, 2009). Não é o Ensino Online propriamente dito porque a interação não ocorre no ambiente virtual, para alguns autores é etapa intermediária entre o ensino online e os modelos tradicionais.

Entre os benefícios possíveis é o uso sem restrições dos recursos digitais de comunicação em rede, é a possibilidade de uma organização curricular que possa atender cada estudante de forma individualizada. Outro fator importante é a ênfase na interação e na construção do conhecimento de forma compartilhada em grupos de coautoria. O lugar do aprendente no ensino híbrido tem maior destaque que no modelo tradicional, conseqüentemente, o papel do professor precisa ser ressignificado como moderador no processo de construção do conhecimento. Pois, nesse modelo de organização curricular necessita da contribuição docente para construção da autonomia dos aprendentes por meio da pesquisa como instrumento de aprendizagem. O ensino vai além da disponibilização de conteúdo, é potencializar a construção do conhecimento.

A comunicação passa a ter um destaque no processo, pois a presença física entre professores e os estudantes torna-se desnecessária para parte do processo, a comunicação síncrona ou assíncrona pode atender às necessidades. A distância deixa de ser um problema quando os agentes do processo de formação reconhecem e usam de forma eficiente os recursos digitais. O ambiente virtual passa a ser fundamental para a gestão do ensino e os docentes precisam dominar as peculiaridades da comunicação didática nas redes virtuais, pois é um dos elementos básicos para estruturação de um projeto de ensino híbrido.

Uma organização curricular para o ensino híbrido bem estruturada permite, como já dissemos, a personalização do ensino, esse é provavelmente o fator de grande relevância porque atualiza a gestão do ensino e tem melhor possibilidade de atender as demandas sociais da atualidade. Porém, não basta simplesmente aplicar as ferramentas de integração virtual de forma mágica para resolver as mazelas da educação tradicional. Faz-se necessário conhecer muito bem os recursos e dominar as estratégias pedagógicas; nesse caso, a formação continuada e a comunicação eficiente são condições fundamentais para o sucesso do projeto.

Aprendizagem colaborativa

Consideramos que a condição mais efetiva para o sucesso no uso do Ensino Híbrido é na compreensão de como ocorre a aprendizagem em ambientes virtuais. Esta ação depende da atuação em conjunto dos estudantes que trabalham individualmente, mas permite o desenvolvimento e discussão colaborativa. A Aprendizagem Colaborativa pode ser definida como uma estratégia onde os estudantes trabalham em pequenos grupos para atingir os objetivos de aprendizagem; para isso eles devem buscar as informações para a construção do conhecimento, nessa estratégia de gestão da aprendizagem a interação com os colegas e as informações analisadas entre os pares são fundamentais (CAPONE e col. 2017).

Para a criação de um ambiente de aprendizagem cativante é necessário compreender as necessidades singulares de cada aprendente e promover recursos que permitam a estes escolher a forma desejada para trabalharem conforme suas preferências (ALADEJANA, 2009). O incentivo ao trabalho em equipe e a coautoria é fundamental para a aprendizagem, a responsabilidade individual e a interação com os mediadores é necessária para desenvolver as habilidades coletivas (CAPONE; DE CATERINA; MAZZA, 2017).

Algumas dificuldades do processo de implantação de um projeto de ensino híbrido parte da dificuldade da integração nas experiências em sala de aula tradicional e os conteúdos online. Nesses casos, não há uma métrica ideal ou uma receita secreta para acreditar no sucesso, nenhuma proposta de ensino híbrido precisa ser igual a outra. Diferente do que acontece com o ensino formal, as mais de 5 mil redes escolares do Brasil são iguais na forma organizacional. Porém, o que faz com que este modelo seja efetivo é sua capacidade de facilitar e organizar a aprendizagem pela pesquisa e promover de forma ilimitada a comunicação entre diversos grupos como alunos, tutores, entre outros (GARRISON; KANUKA, 2004).

O cuidado em desenvolver programas de atividades que orientem o processo de aprendizagem e promovam o engajamento na pesquisa é condição para um bom projeto de ensino híbrido (CLARK, 2002). Precisamos entender melhor o processo de aprendizagem uma “Comunidade de Aprendizagem”. A Comunidade de Aprendizagem é definida como uma estrutura social sustentada sobre o interesse de um grupo de indivíduos em busca da conquista da aprendizagem como objetivo em comum (AFONSO, 2001). Portanto, não basta estar vinculado a um grupo em um aplicativo de comunicação para fazer parte de uma Comunidade de Aprendizagem, precisa estar ativo quanto aos objetivos do grupo. O empenho colaborativo serve de força motriz para a aprendizagem.

As maiores barreiras para o uso desses espaços na educação formal encontram-se em dois aspectos: grande parte dos profissionais da educação não tem familiaridade com estas ferramentas; os materiais de referência não foram criados com esse tipo de uso. Portanto, para a aplicação adequada destes conceitos na educação brasileira são necessárias grandes adaptações. promover a capacitação dos profissionais da educação para superar o modelo tradicional da educação; criar materiais pedagógicos adequados para promover o pensamento e estudo autônomo e o aprofundamento nos conceitos que subsidiam a coautoria.

Movido por essas ações, outro fator recai em relação à forma como a moderação dos Ambientes Virtuais. Fatores como tédio, insatisfação causam desinteresse e promovem o abandono dos cursos na modalidade virtual (CLARK, 2002). Além do conhecimento da didática

básica, os profissionais de educação devem, portanto, cultivar conhecimentos de gestão de grupos com o propósito de manter a motivação e influenciar na comunicação de atividades.

Além destes, o educador deve saber usar os recursos com o fim de atender os diversos estilos de aprendizagem, tais como vídeos, áudios, modelos de experimento, atividades escritas ou interativas como jogos ou *quizzes* (MELLO; MELAR; BARROS, 2014). simplicidade na interação, fluência de ideias e possibilidades de colaboração para a construção do conhecimento individual com fim no saber coletivo dos participantes. Neste sentido, o estudante tem para si inúmeras ferramentas que o colocam como um produtor ativo, respeitando suas capacidades e baseando-se em seus conhecimentos prévios (RIBEIRO; TODESCAT; JACOBSEN, 2015).

A docência no ensino híbrido

Há pelo menos 3 variáveis a serem consideradas para a mediação docente no ensino híbrido: o ambiente virtual (espaço tecnológico), a docência (a mediação) e os aprendentes. O equilíbrio destas 3 variáveis que cria as condições de sucesso, não é uma tarefa fácil encontrar esse equilíbrio. É bastante comum os gestores das instituições escolares, em particular as instituições privadas, contratarem uma “solução” tecnológica e depois organizarem os demais elementos para se encaixarem na tecnologia. É uma estratégia equivocada, não há tecnologia milagrosa! O primeiro passo para um projeto de ensino híbrido é identificar a equipe que vai conduzir o processo do projeto a gestão. Essa equipe precisa conhecer as demandas que pretendem atender e que serviços pretende oferecer. A partir disso desenha a estrutura curricular, decide a tecnologia, a produção de conteúdo e a capacitação dos colaboradores.

O planejamento adequado das atividades, confecção de materiais que visem a construção da autonomia e a autoria na produção do conhecimento, mas de forma coletiva. A formação dos professores que vão atuar de forma conjunta segundo a orientação pedagógica sobre o manejo adequado das ferramentas digitais para exemplificação de conteúdos diversos, preparar as habilidades de comunicação pedagógica (CAMARGO CORTELAZZO, 2008).

O sucesso das Comunidades de Aprendizagem nas redes virtuais está diretamente ligado à busca de estratégias para conexão dos estudantes e o posicionamento ativo como responsáveis primários na busca dos objetivos de aprendizagem. A melhor organização curricular é aquela que possibilita a construção das comunidades de aprendizagem, nesse caso o êxito dos estudantes em ambientes virtuais de aprendizagem com interface bastante intuitiva e adequada para a produção de atividades coletivas.

Embora muitos desses cursos sejam feitos a partir de modelos já presentes em trabalhos anteriores, é o clássico corta-e-cola. Sabemos que essa não é a forma adequada, nem mesmo honesta de gestão do ensino nem da gestão da aprendizagem. Além do mais, a produção dos conteúdos é a oportunidade para a equipe aprender desde a produção, as linguagens, metodologias e a discussão conceitual dos temas a serem apresentados aos estudantes.

A formação das novas gerações com acesso constante ao mundo digital por meio de simples palavras como “*ok, Google...*” ou “*oi Siri*” acabam por criar um fenômeno contemporâneo onde estas atitudes são vistas como normais na rotina dos aprendentes que estão acostumados a receber respostas rápidas no momento de suas dúvidas. Logo, o professor deve entender

que penalizar tais atitudes é uma forma desrespeitosa devido ao histórico pessoal desses jovens, precisa buscar o equilíbrio entre o que é informação para consumo imediato e a produção de conhecimento.

A atitude a ser discutida está na compreensão de que o contexto entre educação e tecnologia deve ser construída de forma amigável devido à cultura dos aprendentes e sua relação com o ciberespaço (ABRANCHES, 2008). Deve-se entender que a autoria é um caminho a ser percorrido na construção da identidade e conhecimentos dos alunos. A proposta pedagógica deve ser entendida pelos estudantes para que não confunda da mera distribuição de conteúdo que acontece em grande parte dos cursos a distância. Estes modelos devem promover a aprendizagem ativa, contínua e ampla, para a promoção aberta de conteúdos intelectuais.

A forma de abordar o ensino online é bastante diversificada. Aliás, essa é uma característica das propostas que buscam contemporizar a educação. Um exemplo que difere bastante da realidade brasileira é descrito por Di Pietro e cols. (2010) que menciona que no Estado de Michigan-EUA é obrigatório que parte da formação da educação básica seja online. Os autores fizeram um estudo com 16 professores experientes no ensino online para identificar as melhores práticas e características dos professores. Os resultados foram resumidos na tabela seguinte:

Quadro 1: Principais características dos professores online

Interesse e Habilidades básicas em informática e constante atualização de suas habilidades com ferramentas digitais.	O contato constante com as novas gerações demanda necessidade de atualização permanente para que a integração com os conteúdos seja valiosa aos estudantes.
Flexibilidade de Tempo e Liberdade para Trabalhar com Diversas Abordagens de Ensino.	A capacidade de conexão constante dos estudantes aos ambientes virtuais acaba por gerar a necessidade de que os tutores tenham flexibilidade de tempo para interagir com os estudantes. De forma conjunta, muitas vezes será necessário usar de artifícios diferentes para se trabalhar com as diversas inteligências dos educandos.
Constante Presença Online e Conhecimento Extenso sobre o Conteúdo	Para que haja um engajamento na execução e estudo dos conteúdos a serem estudados, faz-se necessário que o tutor haja como um catalisador para conteúdos e discussões. Quando este engajamento se torna eficaz, é comum que a discussão venha a se distanciar dos objetivos principais, então, faz-se necessário que o educador demonstre conhecimentos além do simples conteúdo específico, para interligar e promover o interesse de acordo com o conteúdo desejado pelos estudantes.
Uso de Estratégias Diversas para Envolver e Criar Laços de Amizade com os Estudantes	Além do simples envolvimento pedagógico, é necessário que o ambiente de estudos digital venha a ser como uma extensão do ambiente local, para isso, a integração dos laços entre professor e alunos é capaz de ir além das dificuldades encontradas por meio do grupo e pode ser capaz de elevar os índices de aprendizagem de forma individual e coletiva.
Delimitar a Organização e Estrutura dos Conteúdos com o uso de Prazos para as Atividades.	A organização e gerenciamento de tempo acaba por se tornar uma fonte motivadora na aprendizagem dos alunos, em muitos casos por não terem visão do tempo específico para as atividades, os alunos podem perder sua motivação e contato com o grupo.
Incentivar a Comunicação Própria dos Estudantes e promover o Feedback de forma ágil	Além de envolver os estudantes nas atividades, a resposta das atividades deve ser feita de forma ágil para que os alunos continuem motivados. De forma conjunta, além de simplesmente se responder às questões, os alunos devem ser convidados a discutirem entre si para melhor compreensão.

Adaptado de DiPietro et al. (2010).

Observa-se que as características apontadas no estudo não são similares às características de um bom professor de sala de aula tradicional. Um dos aspectos esperados dos estudantes e dos professores no curso online ou de cursos parcialmente online, nesse caso, o ensino híbrido, é a autonomia. Esse é um diferencial para o ensino híbrido e um dos elementos que mais distancia as formas tradicionais de organização curricular em pressuposto e uma dependência do estudante ao professor na condução da sua vida acadêmica.

Autonomia e interação

Embora alguns autores considerem o ensino híbrido como transição entre as formas tradicionais de organização curricular e o ensino online, entendemos que não precisa ser assim, ou seja, tantos cursos inteiramente presenciais, os cursos online e as formas híbridas de organização curricular não precisam antagonizar-se. Precisamos de currículos flexíveis que possam adaptar-se ao perfil dos estudantes, esse é um tema que vamos tratar no próximo capítulo. Por hora, entendemos que o ensino híbrido pode atender a qualquer necessidade, se o propósito da organização curricular for atender as necessidades e as formas de aprendizagem dos estudantes contemporâneos.

Ainda há alguma incredulidade dos pais e dos professores com relação às propostas que não atendem a cartilha da tradição. Ainda parece para alguns que se não for dentro de uma sala de aula cercada por paredes não há ensino e não é bom. É compreensível porque estamos engatinhando em propostas inovadoras de educação. Os professores não aprenderam na sua formação outras formas de comunicação didática além daquela que seus avós professores já praticam, para eles é um aprendizado doloroso.

Criar uma integração efetiva sem ser face a face, produzir conteúdo em equipes multidisciplinares não é fácil e necessita de habilidades nada trivial. Entender que é possível a docência em que o professor não é centro de toda a sua formação é algo desconhecido de grande parte dos professores. Também o estudante é o centro, é o principal agente do processo de formação dele. Afinal, não há aprendizagem de fora pra dentro, e sim, de dentro para fora. Por isso é preciso ajudar os estudantes a construir a sua autonomia desde os primeiros anos escolares, ele é o protagonista da sua própria aprendizagem.

A autonomia dos estudantes é a principal estratégia de construção de conhecimento. Há diversas estratégias metodológicas que contribuem para a construção da autonomia por meio da aprendizagem pela pesquisa. Apenas para ilustrar, vejamos 3 propostas:

- *Método Jigsaw*: no qual os estudantes serão separados em grupos distintos e irão pesquisar os conteúdos desejados em um grupo de especialistas, sendo posteriormente espalhados em grupos “mistos” (*jigsaw*, ou quebra-cabeças) para compartilhamento de informações com outros especialistas (KILIÇ, 2008);
- *Investigação em Grupo*, no qual os estudantes deverão receber uma tarefa sendo esta dividida entre os membros do grupo para investigação e produção de um determinado conhecimento que será posteriormente apresentado e avaliado pelo professor e colegas (SHARAN; SHARAN, 1990);
- *Tutoria em Pequenos Grupos de Investigação*, a qual é uma abordagem mista dos métodos anteriores, onde os alunos receberão tarefas para conduzir experimentos nos quais o aprendizado será gerado por meio da integração de todos os grupos para a criação de um produto (LAZAROWITZ; HERTZ-LAZAROWITZ; RON, 2002).

McNeill, Pimentel e Strauss (2013) delimitaram alguns pontos principais para o incentivo adequado dos estudantes:

- *Buscar aumentar o engajamento dos estudantes em trabalho de grupo*: para que haja um aprendizado adequado em relação aos alunos com o conteúdo, deve-se incentivar os

mesmos a sozinhos buscarem as respostas ou soluções necessárias para os problemas apresentados;

- *Limitar o tempo de leitura direcionada pelo professor:* em muitos casos, a leitura completa das informações, ou longos tempos de ação única por parte dos professores, acabam por limitar as possibilidades das atitudes dos estudantes, logo, para que haja engajamento e desenvolvimento profundo das habilidades cognitivas dos alunos, é necessário permitir que os aprendentes assumam um papel ativo na construção de seus conhecimentos;
- *Evitar adaptações excessivas de conteúdo por parte do professor:* quando exageradas, as adaptações de conteúdo podem ser capazes de diminuir a complexidade necessária para execução ou compreensão das tarefas propostas, essa diminuição de esforço mental limita a curva de aprendizagem que seria proposta de forma primária por parte dos autores ou autoridades que planejaram o conteúdo base.

Uma grande preocupação para professores que trabalham no ensino híbrido está na dúvida sobre como dosar a interação dos estudantes. Em alguns casos corre-se o risco deles se sentirem deslocados para interagir com o conteúdo e com os demais colegas. Nesse caso, há competência e o compromisso dos mediadores faz a diferença no processo, eles precisam manter uma presença contínua, manter a atenção a qualquer nova mensagem dos estudantes, responder as mensagens de forma que incentive a participação ativa e evitar respostas prontas que substituam a leitura e a pesquisa.

Educação + tecnologia

A educação formal vem sendo questionada quanto a sua capacidade de resposta às necessidades sociais. As tecnologias digitais tornaram-se indispensáveis para a sociedade, pela rapidez da comunicação, o imenso volume de novas informações que circula nas redes digitais, necessidade de qualificação profissional permanente são fatores resultado da transformação digital que só com as ferramentas digitais podem ser atendidas.

A educação vem passando por grandes transformações e as instituições acadêmicas e os professores estão sendo desafiados a reinventar-se. Não há mais o reformar nas estruturas corroídas que atendiam relativamente bem a sociedade analógica, mas que vem cada vez mais perdendo espaço na sociedade contemporânea. O ensino híbrido avança impulsionado pelos recursos digitais e pelas novas formas de comunicação nas redes virtuais. A presença como forma de acesso ao conteúdo para a construção do conhecimento não é mais uma necessidade inquestionável, pois se o papel da aula expositiva for a distribuição de conteúdo ela pode acontecer por web conferência ou vídeo gravado. Não é uma tarefa fácil essa transição, a expectativa de que parte dos docentes quando debutam no ensino online de que haja alguma consonância com o ensino presencial e que podem reproduzir suas experiências, em geral se decepcionam ou apaixonam pela oportunidade de uma prática pedagógica bem mais desafiadora (HORN e STAKER, 2015).

Além disso, o ensino híbrido também é considerado como uma promitente estratégia para a aprendizagem autônoma e significativa, pois tal metodologia contribui principalmente com a

mobilidade, praticidade e flexibilidade, visto que possibilita ao estudante administrar o próprio horário de estudos, a direção que pretende tomar para aprender conceitos e obter novos conhecimentos e informações (HORN e STAKER, 2015).

Como já dissemos, a organização curricular tradicional demonstra seu stress histórico, mas hoje se mostra cada vez mais insuficiente para atender as demandas sociais. Uma das características da sociedade contemporânea e da transformação digital é a personificação dos serviços e produtos. Não seria diferente na educação, porém a personalização do ensino é bastante complexa e exige que a ação educativa seja centrada no estudante. O professor exerce o papel de orientação e direcionamento dos aprendizes, acompanhando os problemas individuais e dinamizando os métodos de aprendizagem de cada estudante (MARTINS, 2017).

Uma das características dessa geração de jovens aprendizes é a capacidade de solucionar os problemas por meio de tutorias e da orientação pelos pares (CROUCH e MAZUR, 2001). Essa é uma característica elementar para o ensino híbrido, a docência precisa deixar claro o que os estudantes precisam aprender, as razões científicas e sociais desse desafio, mas não importa com quem ou de que forma acontece a aprendizagem. Aprender com os pares já era uma regra de ouro no mundo do trabalho, mas desconsiderado na educação formal, atualmente a proatividade tanto na vida profissional como na capacidade de formação, é uma aprendizagem esperada.

O resultado da abordagem da articulação entre o ensino híbrido e o adaptativo concebe sentidos e/ou significados no processo educativo. Enquanto modalidades, são consideradas como possibilidades promissoras de renovação do ensino. Além do mais, a finalidade do ensino adaptativo e do híbrido também se concentra em favorecer a aprendizagem colaborativa no tocante à cooperação e ao engajamento dos estudantes nesse processo, o que permite ao aluno tornar-se o centro da aprendizagem.

Contudo, é fundamental dar espaço ao aprendiz para que se transforme em agente ativo e autônomo. Ele precisa assumir o seu papel de protagonista nesse processo de desenvolvimento pessoal e profissional para o próprio crescimento humano. Assim, o aprendente passa a constituir-se como sujeito crítico, que respeita as opiniões divergentes e as mais diversas concepções de outros indivíduos.

O ensino híbrido é uma forma de organização curricular bastante flexível que procura utilizar de forma conjunta a experiência tradicional de ensino e as tecnologias digitais. Além disso, o Ensino Híbrido apresenta um objetivo maior e tem o papel de fonte de transformação na relação entre ensino e aprendizagem, por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação. Nesse sentido, o ensino híbrido ainda envolve a “aprendizagem colaborativa” no processo, facilitando uma “aprendizagem contínua”, de forma que o estudante trilhe o seu caminho baseado em seus próprios interesses por aprender.

O ensino adaptativo como base para o desenvolvimento do ensino híbrido também se caracteriza como uma estratégia para a efetiva aprendizagem. As competências adquiridas por meio desses métodos de ensino proporcionam o aperfeiçoamento da aprendizagem individualizada. Ao mesmo tempo, permitem que o estudante possa identificar de que forma aprende e como aprende.

Nesse caso, a combinação das aulas presenciais e *on-line*, conceituam as tendências na área da educação para o futuro, prenunciam a fusão do ensino e o rompimento das barreiras da aprendizagem. Dessa forma, na dinâmica da aprendizagem, seja mediada pelas tecnolo-

gias digitais, seja pelo ensino híbrido, seja pelo ensino adaptativo, perpassa os percalços que a educação sofreu no decorrer do tempo, de tal maneira que os estudantes se sintam estimulados, sobressaiam-se e comprometam-se com a sua própria aprendizagem.

A educação brasileira tem passado por adequações que estão acontecendo em diversas instituições de ensino, nas quais o modelo híbrido de aprendizagem constitui-se como uma metodologia que permite à prática educativa assumir-se como abertura de novas oportunidades para o aprendizado, organização de grupos de estudos e de discussão, socialização das práticas docentes e objeto pedagógico para o planejamento das atividades com as turmas.

O ensino híbrido, além de viabilizar a adaptação de ferramentas didático-pedagógicas para a aprendizagem, também oportuniza o aperfeiçoamento ou mesmo a ampliação de possibilidades para facilitar o ensino e a aprendizagem.

O ensino adaptativo e o híbrido proporcionam flexibilidade e conectividade. A partir disso, infere-se a construção de uma educação mais intensa e abrangente, que se expressa de forma aberta e inovadora. Portanto, a aprendizagem híbrida surge por meios informais, de forma espontânea ou até mesmo intencional. Tal fato assevera que a educação híbrida deve ser abordada nas metodologias e nas práticas docentes, para que possa desenvolver a aprendizagem ativa dos aprendizes. Pensando dessa forma, por que não a inserir no currículo? Porque nesse modelo o alvo será o protagonismo do aluno, de forma que possa escolher o método pelo qual deseja aprender, conforme a aprendizagem baseada em escolhas.

Conclusão

Neste capítulo procuramos esclarecer as o conceito de ensino híbrido e vimos quanto é complexa essa nova fronteira para a educação. O mundo virtual apresenta possibilidades infinitas de customização e interação, o que precisamos é aproveitar as vantagens para melhorar o processo educativo. Obviamente que as tecnologias digitais por si não asseguram a qualidade da educação, é necessário que os educadores saibam o que estão fazendo. Para isso é preciso disposição para aprender, despojar-se do orgulho para entender e superar erros.

É um consenso entre os estudiosos do tema de que não basta apenas uma adaptação curricular, os papéis dos agentes devem ser compreendidos e ressignificados. A profissão de professor precisa ser ressignificada para atender às novas demandas, o que podemos chamar de novas docências. O espaço físico da escola precisa ser revisto, até mesmo sua arquitetura devido às necessidades de mais espaços abertos, e a escola vai para a casa dos professores e dos estudantes por meio dos ambientes virtuais de aprendizagem. No próximo capítulo vamos tratar de um dos temas que caracteriza o ensino híbrido: o ensino adaptativo. Esse é o gargalo na transformação curricular porque atinge a base do ensino tradicional.

Por fim...

Quando iniciamos este livro pensávamos em provocar a reflexão sobre educação contemporânea entre os autores, tínhamos a expectativa que nossas provocações pudessem ajudar os leitores a pensar a escola na vida. Parece estranho a expressão escola na vida, mas é uma forma de chamar a atenção para a função social da escola, o que está previsto na Constituição Federal e na LDB.

Os desafios da docência são muitos e alguns destes são debatidos a tempos. Porém, neste século XXI, temos outros que, devido a efemeridade e ubiquidade da informação, devem ser priorizados, sistematizados e aplicados no processo de aprendizagem hodiernamente. Como por exemplo: como ser professor em tempos em que a aprendizagem é mediada pelas Tecnologias Digitais?

Neste contexto, percebemos que a tecnologia digital, enquanto ferramenta de ensino, não tem autoeficácia (mesmo sendo disruptiva) na transformação dos contextos educacionais. Quer sejam em ambientes formais ou informais de ensino, pois o uso pedagógico da mesma é que efetivará a função social e a possível mediação da aprendizagem. Ou seja, a primazia funcional do professor continua sendo a pedra angular na construção do conhecimento.

E quanto a interação docente-discente na educação à distância? Ensino presencial não é sinônimo de inter-relação professor-aluno no processo de aprendizagem, haja vista que mesmo estes fisicamente existindo em sala de aula não significa que a construção do conhecimento está ocorrendo. A aprendizagem depende da comunicação e esta depende de existir um canal ligante, uma função fática que os mantém próximos no aprendizado.

Neste viés, nos foi informado que a distância transacional é inversamente proporcional à construção do diálogo entre docentes e discentes. Ou seja, a medida que aumenta o diálogo entre o professor e aluno diminui o distanciamento entre o aluno e o conteúdo ensinado. Não obstante, a distância transacional é proporcional à estrutura do curso e a autonomia dos discentes. Colocando de outra forma, quanto mais for posto à disposição do discente a estrutura do curso maior será a autonomia do aprendente no processo de aprendizagem. Isto pois, a distância tecnológica não é exclusiva dos meios de ensino à distância e por isso podemos afirmar que faz parte das competências docentes aprimorar seus métodos de ensino.

Em nossa imersão no mar das tecnologias digitais aplicáveis ao ambiente de ensino-aprendizagem, abordamos uma ferramenta tecnológica que está presente em todas as classes sociais da sociedade do século XXI, qual seja o *smartphone*. Neste sentido, refletir a inserção deste no ambiente educacional tornou-se essencial. Não somente refletir sobre, mas formalizar sua aplicabilidade no ensino de maneira didática, construtiva e dinâmica, colaborando para a uma aprendizagem atrativa e reflexiva para os aprendentes.

Nossa! Tanto a fazer! Isto nos levou à reflexão acerca da gestão do ensino e gestão da aprendizagem. Vimos que são abordagens distintas, que pode ser explicada de forma simples, a primeira é centrada nas instituições e agentes de ensino e a segunda está centrada no aprenden-

te. A grande diferença da gestão da aprendizagem é que, quando referenciada para organização escolar, tem força para mudar significativamente qualquer sistema tradicional de ensino.

Por enquanto, a nossa intenção foi mostrar que no século das tecnologias disruptivas tudo está junto e misturado. Neste contexto, o ensino e a aprendizagem não poderiam furtar-se, daí temos o Ensino Híbrido oriundo do termo inglês “*blended learning*” que, literalmente, significa ‘aprendizagem misturada (presencial mais online)’. Compreendendo o ensino híbrido como uma metodologia, esta contribui com a mobilidade, praticidade e flexibilidade, visto que possibilita ao estudante administrar o próprio horário de estudos, a direção que pretende tomar para aprender conceitos e obter novos conhecimentos e informações. O que chamamos de autonomia, autodeterminação e autodireção da aprendizagem.

Desprende-se da leitura realizada que o Ensino Híbrido é uma proeminente estratégia para o alcance de uma aprendizagem colaborativa, adaptativa, autônoma e significativa. Diante disso, vimos que outra estratégia, cujo conceito remonta a década de 1970, é o Ensino Adaptativo ou Aprendizagem Adaptativa. Esta estratégia é muito condizente com os tempos efêmeros que vivemos no processo da aprendizagem em rede. Haja vista que busca identificar as necessidades de cada aprendente e molda-se para atendê-las, cultivando a identidade pessoal, a significatividade e o ritmo individual de aprendizagem, mesmo dentro de um contexto grupal, ou seja, em turmas.

Caro leitor, mais haveríamos em dialogar sobre o ensino formal e a relação desta com a escola na vida mediada pelas tecnologias digitais. Contudo, de tudo, o que nos resta é aprender-aprender que *ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo; os homens educam-se entre si, mediados pelo mundo* (PAULO FREIRE, 1921-1997).

REFERÊNCIAS

ABRANCHES, S. P. O Que Fazer Quando Eu Recebo Um Trabalho Ctrl C + Ctrl V? Autoria, Pirataria E Plágio Na Era Digital: Desafios. **2^a Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação: Multimodalidade e Ensino**, v. 1, 2008.

AFONSO, A. P. Comunidades de Aprendizagem: Um modelo para a gestão da aprendizagem. **II Conferência Internacional Challenges'2001 - Desafios'2001**, February, p. 6, 2001.

AGNER, L. Em busca de um olhar interdisciplinar sobre a arquitetura de informação, a usabilidade e a metacomunicação em dispositivos. **V Simpósio Nacional ABCiber**, n. 2007, p. 1 - 15, 2011.

ALADEJANA, F. **Blended Learning and Technology-assisted Teaching of Biology in Nigerian Secondary Schools**. AIP Conference Proceedings. **Anais. AIP**, 2009. Disponível em: <<http://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.3146184>>.

ALDA, L. S. A mobilidade na aprendizagem: uma nova dimensão para a aprendizagem de língua estrangeira mediada por telefone celular. v. 7, p. 98–107, 2014.

AL-HARIRI, M. T.; AL-HATTAMI, A. A. Impact of students' use of technology on their learning achievements in physiology courses at the University of Dammam. **Journal of Taibah University Medical Sciences**, v. 12, n. 1, p. 82–85, 2017.

ALMEIDA, L. S.; FREIRE, T. **Metodologia da Investigação em psicologia e educação**. 5^a. ed. Braga: Psiquilíbrios edições, 2008.

ALMEIDA, M. E. B. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340. 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf>>. Acesso em: 11/10/2020.

ALORAINI, S. The impact of using multimedia on students' academic achievement in the College of Education at King Saud University. **Journal of King Saud University - Languages and Translation**, v. 24, n. 2, p. 75–82, jul. 2012.

AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., & HANESIAN, H. (1980). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana.

BACKES, L; SCHLEMMER, E. O processo de aprendizagem em Metaverso: formação. *Revista de Gestão do Unilasalle*, p. 47-64, 2014.

BAUMAN, Z. **44 Letters**. From the Liquid Mordern World. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

BNCC. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília – DF. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 11/03/2021.

BOWER, Joseph L.; CHRISTENSEN, Clayton M. Disruptive technologies: catching the wave. **Harvard Business Review Home**, January–February/1995. Disponível em: <<https://hbr.org/1995/01/disruptive-technologies-catching-the-wave>>. Acesso em: 25 de jun.2020.

BOYER, Carl Benjamin. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blucher. Tradução: Elza F. Gomide. Universidade de São Paulo, 1974.

BRASIL. **Resolução N° 2, de 20 de dezembro de 2019**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. Acesso em 24 mar. 2020.. Acesso em: 23/02/2021.

BRITO, J. A. et al. Aprendizagem Significativa Ubíqua : Práticas Educativas no Contexto Urbano. **Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, p. 1520–1526, 2017.

BRUSILOVSKY, Peter; PEYLO, Christoph. **Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems**. International Journal of Artificial Intelligence in Education 13 (pp.156–169) IOS Press. 2003.

CAMARGO CORTELAZZO, I. B. DE. Tutoria E Autoria: Novas Funções Provocando Novos Desafios Na Educação a Distância. **EccoS Revista Científica**, v. 10, p. 307–325, 2008.

CAMARGO, E. P.; ANGÉLICO, A. P. O desenvolvimento e a aprendizagem: diferentes abordagens que visam auxiliar o professor em sua prática pedagógica. **Revista Humanidades**, v.6, p.51 - 77, 2004. Disponível em: <<https://ufsj.edu.br/portal-repositorio/File/lapsam/O%20desenvolvimento%20e%20a%20aprendizagem-%20diferentes%20abordagens%20que%20visam%20auxiliar%20o%20professor%20em%20sua%20pr%20tica%20pedag%20gica.pdf>>. Acesso em: 31/01/2021.

CAPONE, R.; DE CATERINA, P.; MAZZA, G. A. G. **BLENDED LEARNING, FLIPPED CLASSROOM AND VIRTUAL ENVIRONMENT: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR THE 21ST CENTURY STUDENTS**. EDULEARN17 Proceedings. **Anais...**mar. 2017. Disponível em: <<http://library.iated.org/view/CAPONE2017BLE>>.

CIAMPA, Antonio da Costa. Identidade. In: W. Codo & S. T. M Lane (Orgs.). **Psicologia social: o homem em movimento** (pp. 58-75), São Paulo: Brasiliense, 1984.

CLARK, D. Psychological myths in e-learning. **Medical Teacher**, v. 24, n. 6, p. 598–604, 2002.

CORTELLA, Mário Sérgio; DIMENSTEIN, Gilberto. **A Era da Curadoria: o que importa é saber o que importa!** (Educação e formação de pessoas em tempos velozes). Campinas, SP: Papyrus 7 Mares, 2015.

CROUCH, Catherine; MAZUR, Eric. Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, v. 69, n. 9, p. 970-977, 2001. Disponível em: http://web.mit.edu/jbelcher/www/TEALref/Crouch_Mazur.pdf. Acesso em: 7 out. 2020.

CRUZ, J. M. O. Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 29, n. 105, p. 1023-1042, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v29n105/v29n105a05.pdf>. Acesso em: 08/09/2020.

DELORS, Jacques. et al. **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 1998.

DEMO, Pedro. Escolas da Autoria – Aprendizagem Autoral do Estudante como Foco. In: **Revista Pesquisa e autoria nas vozes dos professores de Mato Grosso do Sul**. 1ª ed. Campo Grande: Secretaria de Estado de Educação, p. 13–27. 2018. Disponível em: <http://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/Pesquisa-e-Autoria-nas-Vozes-dos-Professores-do-MS.pdf>. Acesso em: 25 de jun. 2020.

DEMO, Pedro. Rupturas urgentes em educação. In **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro-RJ, vol. 18 n° 69, p. 861-872, out/dez, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v18n69/v18n69a11.pdf>. Acesso em: 09 de março de 2021.

DÍAZ, F. O processo de aprendizagem e seus transtornos. **EDUFBA**, 2011. 396 p., Salvador. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/5190/1/O%20processo%20de%20aprendizagem-repositorio2.pdf>. Acesso em: 01/10/2020.

DIPIETRO, M. et al. Best practices in teaching K-12 online: Lessons learned from Michigan Virtual School teachers. **Journal of Interactive Online Learning**, v. 9, n. 3, p. 10–35, 2010.

FERNANDES, Elizângela. David Ausubel e a aprendizagem significativa. **Revista Nova Escola**, n. 248, 2019. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/david-ausubel-aprendizagem-significativa-662262.shtml>. Acesso em: 6 out. 2020.

FERREIRA, J. B. et al. A disseminação da aprendizagem com mobilidade (M-learning). p. 1–21, 2007.

FILARDI, André. RANCIÈRE, J. O mestre ignorante: Cinco lições sobre a emancipação intelectual. Resenha. Trad. Lílian do Valle. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro: UNESA, v.11, n°. 23, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 7 ed., 1987.

FYA, Foundation for Young Australians. THE NEW WORK SMARTS Thriving in the New Work Order. **FYA's New Work Order report series**, 2017. Disponível em: https://www.fya.org.au/wp-content/uploads/2017/07/FYA_TheNewWorkSmarts_July2017.pdf. Acesso em: 22/02/2021.

GARRISON, D. R.; KANUKA, H. Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. **The Internet and Higher Education**, v. 7, n. 2, p. 95–105, abr. 2004.

GAVRILISR, V.; MAVROIDISR, I.; GIOSSOS, Y. Transactional distance and student satisfaction in a postgraduate distance learning program. **Turkish Online Journal of Distance Education**, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/342607916_TRANSACTIONAL_DISTANCE_AND_STUDENT_SATISFACTION_IN_A_POSTGRADUATE_DISTANCE_LEARNING_PROGRAM>. Acesso em: 03/10/2020.

GAZZINELLI, Ramayana. **Teoria da relatividade especial**. 2ª ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2009.

GÖDEL, Kurt. An example of a new type of cosmological solutions of Einstein's field equations of gravitation. **Reviews of modern physics**, v. 21, n. 3, p. 447-450, 1949. Disponível em: <<https://doi.org/10.1103/RevModPhys.21.447>>. Acesso em: 29 de jun. 2020.

HAHN, R. U.; CARVALHO, M. J. S. A importância do Diálogo para diminuir a Distância Transacional em cursos de Formação Continuada. Anais do **SENID**, 2016. Disponível em: <senid.upf.br/2016/images/pdf/151392.pdf>. Acesso em: 02/10/2020.

HALLIDAY, David; RESNIK, Robert; KRANE, Denneth S. **Física 2 - volume 1**. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

HEWITT, Paul G. **Física Conceitual**. tradução: Trieste Freire Ricci; revisão técnica: Maria Helena Gravina. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

HORN, Michael; STAKER, Heather; CHRISTENSEN, Clayton. **Blended: Usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

ILLERIS, Knud Livro: **Teorias Contemporâneas da aprendizagem**. Tradução: Ronaldo Cataldo Costa. Penso Ltda. Porto Alegre. 2013.

KASSANDRINOU, A.; ANGELAKI, C.; MAVROIDIS I. Transactional Distance among Open University Students: How Does it Affect the Learning Process? **European Journal of Open, Distance and E-Learning** 17(1), 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/325042117_Transactional_Distance_among_Open_University_Students_How_Does_it_Affect_the_Learning_Process>. Acesso em: 02/10/2020.

KENSKI, V. M. Educação e comunicação: interconexões e convergências. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 104, p. 647–665, 2008.

KILIÇ, D. The effect of the jigsaw technique on learning the concepts of the principles and methods of teaching. **World Applied Sciences Journal**, v. 4, n. January, p. 109–114, 2008.

KLOZOVSKI, M. L.; et al. Comunicação e interação com o professor: percepção de valor e a satisfação dos estudantes no ensino a distância e no ensino presencial. **Revista Cesumar Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, v.20, n.1, p. 143-169, jan./jun. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revcesumar/article/download/3329/2612/>>. Acesso em: 27/01/2021.

LAVAQUI, Vanderlei; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciência & Educação**. Bauru-SP, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.

LAZAROWITZ, R.; HERTZ-LAZAROWITZ, R.; RON, S. Designing cooperative learning in the science classroom: integrating the peer tutoring small investigation group (PTSIG) within the model of the six mirrors of the classroom model. **Education Policy, Reforms and School Leadership**, p. 247–253, 2002.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: Escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, nº 107, p. 187-206, julho/1999. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>>. Acesso em: 31/01/2021.

LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 8 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento da era da informática**. Tradução Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2004.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura/ Pierre Lévy; tradução de Carlos Irineu Costa**. 1ª ed. São Paulo: Editora 34, 1999.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** 2 ed. Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Editora 34, 2011.

LORENÇATTO, M.; CARVALHO, M. J. S. A distância transacional e a percepção de estudantes. **Novas Tecnologias na Educação**, V. 9 Nº 2, dezembro, 2011. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/25146>>. Acesso em: 03/03/2021.

MACHADO, L.; BERCKENBROCK, C. Desenvolvimento de aplicativos para Aprendizagem Colaborativa apoiada por Dispositivos Móveis: uma análise dos requisitos. **Anais do Computer on**, [s. p.], 2017.

MARTINS, José Lauro; SILVA, Bento. Narrativas da dependência nas redes de aprendizagem online: como os professores usam as redes de aprendizagem para promover a autonomia. **Holos**, v. 1, p. 16-30, 2017. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4002/1372>. Acesso em: 6 out. 2020.

MARTINS, José Lauro. EDUCAR NO PRESENTE EFÊMERO PARA UM FUTURO INCERTO. **Revista Observatório**, v. 5, n. 5, p. 145-167, ago. 2019.

MARTINS, José Lauro. **Enquanto uns ensinam, outros navegam: a gestão da aprendizagem em tempos digitais [recurso eletrônico]** - Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2017.

MCNEILL, K. L.; PIMENTEL, D. S.; STRAUSS, E. G. The Impact of High School Science Teachers' Beliefs, Curricular Enactments and Experience on Student Learning During an Inquiry-based Urban Ecology Curriculum. **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 15, p. 2608–2644, out. 2013.

MELLO, D. E., & Barros, D. M. V. (2014). **Didática do online**. p. 1–16, 2014. Disponível em: <<http://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/6709>>. Acesso em: 14 de mar. de 2020.

MOORE, M. “Theory of transactional distance.” Keegan, D., ed. “Theoretical Principles of Distance Education (1997), **Routledge**, pp. 22-38. Disponível em: <c3l.uni-oldenburg.de/cde/found/moore93.pdf>. Acesso em: 09/10/2020.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8 ed. Tradução Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. 2a ed. Rio de Janeiro: Berhand, 1998.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

NIETZSCHE, Friedrich. **Além do bem e do mal**. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 2005.

OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **The future of education and skills**. 2018. Disponível em: <[https://www.oecd.org/education/2030-project/about/documents/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030-project/about/documents/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)>. Acesso em: 02/03/2021.

ORLANDI, B. H.; ISOTANI, S. Uma Ferramenta para Distribuição de Conteúdo Educacional Interativo em Dispositivos Móveis. **Anais do 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012)**, Rio de Janeiro, p. 26–30, 2012. ISSN 2316-6533.

PEREIRA, S. Do consumo as apropriações : o uso de smartphones por estudantes do ensino médio em Cuiabá. **Anagrama**, 10(1), 1-19, v. 1, 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/anagrama/article/view/108978>>. Acesso em: 14/02/2021.

RAY, R. CyberRat, interbehavioral systems analysis, and a “turing test” trilogy. **Behavior and Philosophy**, 39/40:203-301, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/259384287_CYBERRAT_INTERBEHAVIORAL_SYSTEMS_ANALYSIS_AND_A_TURING_TEST_TRIOLOGY>. Acesso em: 12/02/2021.

RIBEIRO, F. B. V.; TODESCAT, M.; JACOBSEN, A. DE L. Avaliação De Ambientes Virtuais De Aprendizagem: Uma Reflexão Sobre O Modelo Interacionista E Construtivista. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENTE)**, v. 13, n. 2, p. 1–10, 2015.

RICOY, M. C.; COUTO, M. J. V. DA S. Dispositivos móveis digitais e competências para a utilização na “sociedade do conhecimento”. **Revista de ciencia sociales**, p. 59–85, 2016.

ROQUE, Tatiana. **História da matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. 1ª ed. São Paulo: Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2012.

SANTAELLA, L. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal? **Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP**, v. 2, 2010. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/ReCET/article/viewFile/3852/2515>>. Acesso em 24/04/2020.

SANTOS, Akiko. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista brasileira de educação**, v. 13, n. 37, p. 71-83, 2008.

SANTOS, Belmira Ferreira dos. Criação e manejo de ratos. In: ANDRADE, Antenor; PINTO, Sérgio Correia; OLIVEIRA, Rosilene Santos de. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 118-121, 2002.

SANTOS, José Edinaldo Rodrigues dos. **A Física do mergulho**. Orientador: Armando de Mendonça Maroja. 2013. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2013.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo - SP: Editora Edipro. ed. 1ª, 2019.

SCHWAB, Klaus. **The Fourth Industrial Revolution**. Genebra: World Economic Forum, 2016.

SELWYN, N. et al. O uso das tic na educação e a promoção da inclusão social: uma perspectiva crítica do Reino Unido. **Educ. Soc.**, v. 29, p. 815–850, 2008.

SHARAN, Y.; SHARAN, S. Group Investigation Expands Cooperative Learning. **Educational leadership**, v. 47, n. 4, p. 17–21, 1990.

SILVA, Jeremias Fontinele; MARTINS, José Lauro; MARTINS, Tatiana Costa. A epistemologia da complexidade e a docência na era da educação e indústria 4.0. In: MEIRA, Janeisi de Lima; OLIVEIRA, Antônio Wanderley de (org.). **Ensino, tecnologia e saúde: experiências na Amazônia Legal**. 1. ed. Palmas: EDUFT, 2020. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/editora/article/view/9276/18073>. Acesso em: 24 jan. 2021.

SILVA, V. C. E-jovens, e-músicas, e-educações: fronteiras dilatadas e diálogos cruzados na era das conexões. Tese (Doutorado) Universidade Federal da Bahia. Salvador, BR-BA, 2013.

SUNDBERG, M. L. Thirty Points About Motivation From Skinner's Book Verbal Behavior. **The Analysis of Verbal Behavior** 29(1):13-40, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/243970438_Thirty_Points_About_Motivation_From_Skinner's_Book_Verbal_Behavior>. Acesso em: 31/01/2021.

TAMAYO, R. A Checklist to Define the Psychological Processes. **revista colombiana de psicología**, vol. 20 n.º 2, 2011. Disponível em: <www.scielo.org.co/pdf/rcps/v20n2/v20n2a13.pdf>. Acesso em: 03/03/2021.

TAVARES, JR. F.; SCOTON, R. Educação, Mídias E Tic: Reflexões Sobre O Papel Docente. **Revista Inter Ação**, v. 39, n. 3, p. 493-510, 2014.

TEIXEIRA, Liane Karyn. Ensino adaptativo para aprendizagem de conceitos matemáticos. Lisboa. 2015.

THACH, E.; MURPHY, K. Competencies for distance education professionals. Educational Technology Research and Development. **Educational Technology Research and Development** 43(1):57-79, 1995. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/226386184_Competencies_for_distance_education_professionals>. Acesso em: 12/10/2020.

TOMANARI, G. Y.; ECKERMAN, D. A. O Rato Sniffy vai à escola. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Mai-Ago 2003, Vol. 19 n. 2, pp. 159-164. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ptp/v19n2/a08v19n2.pdf>>. Acesso em: 13/02/2021.

VILAÇA, M. L. C.; ARAÚJO, E. V. F. Tecnologia, sociedade e educação na era digital. **UNI-GRANRIO**, 2016. Disponível em: <www.pgcl.uenf.br/arquivos/tecnologia,sociedadeeeducacaonaeradigital_011120181554.pdf>. Acesso em: 01/10/2020.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo, 1991.

WERNECK, Marcus. **Manual de mergulho - Open water**. Rio de Janeiro: PDIC, 1995.

ZWIEREWICZ, M.; CRUZ, R. M.; GARROTE, R. Competências docentes mapeadas em publicações do Brasil, da Espanha e Suécia na transição do século XX para o XXI. **Rev. Diálogo Educ.**, v. 18, n. 57, p. 437-461, abr./jun. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/23837>>. Acesso em: 01/03/2021.

Posfácio

Entrevista com o professor Pedro Demo

Jeremias Fontinele da Silva

Eliane Marques dos Santos

Introdução

Uma das áreas onde mais se fala de ‘transformação social’ é a educação.

É também onde menos se inova.

Pedro Demo (Rupturas urgentes em educação, 2010, p. 862)

Antes da convicção do saber, devemos conhecer e, em diálogo introspectivo, aprender. A aprendizagem denota uma mudança consciente de atitude e comportamento, haja vista que ela, aprendizagem, desenvolve-se no interior do aprendente e tem por externalidade ações fundamentadas como produto do saber. Uma destas externalidades são as tecnologias disruptivas, haja vista que “se as novas tecnologias não inventaram a aprendizagem, trouxeram, por outra, muitas novidades úteis à aprendizagem” (DEMO, 2009, p. 62).

Em tempos de tecnologias disruptivas (robótica; inteligência artificial (IA); realidade aumentada, virtual e mista; big data (análise de volumes massivos de dados); nanotecnologia; impressão 3D (manufatura aditiva); biologia sintética (SynBio); Sistemas Ciber-Físicos (CPS); computadores quânticos; teletransporte quântico e a chamada internet das coisas (IoT)] o conhecimento está disponível a um clique de distância e o desafio é aprender a aprender na era da Quarta Revolução Industrial (indústria 4.0) no qual o conhecimento acadêmico é adjudicado do método pedagógico para a produção mercantil capitalista.

Tendo por base a trinômia, docente, inovação e tecnologia disruptiva em diálogo com a produção do conhecimento científico, realizamos esta entrevista semiestruturada, via aplicativo de reunião online “Google Meet” e transcrição realizada pela plataforma profissional Gglot, com o objetivo de conhecer a criticidade, posição e pensamento teórico do ilustríssimo entrevistado em relação ao modelo educacional vigente e a produção do conhecimento científico no século XXI.

Convidamos o Prof. Pedro Demo, professor emérito e titular aposentado da Universidade de Brasília (UnB). Sociólogo crítico da educação tradicional, principalmente quanto a questão

da aprendizagem nas escolas públicas. Na entrevista ele ressalta suas críticas ao modelo educacional predominante, frente as tecnologias e a indústria 4.0, e a necessidade de um modelo educacional disruptivo. A relevância de suas provocações frente aos desafios sociais, econômicos e políticos vivenciados pela escola do século XXI, nos faz pensar o que foi feito com a educação? Parece que estamos presos no tempo.

Autores: Professor! O senhor afirma em suas publicações o modelo educacional, que muito se tem falado, mas pouco tem mudado. Gostaríamos de perguntar para o Senhor: Qual a sua visão sobre as características de um modelo educacional disruptivo?

Pedro Demo: Bom, olha, eu acho que a gente pode entender “disruptivo” de muitas maneiras, eu vou tentar então colocar dentro da própria questão autoral. Toda proposta de aprendizagem autoral leva a pessoa a desconstruir e a reconstruir. O que é uma velha história boa do mundo da educação científica que começa lá com maiêutica de Sócrates. Então você tem que romper com as crenças, você tem que romper com a divisão do senso comum da realidade, você tem que romper com o discurso que temos sobre a realidade para fazer um novo discurso. Isso vale para todo novo discurso que será, de novo, rompido. A boa ciência sabe-se autorrenovar, porque ela é autocrítica, ela é internamente, rompedora. Então, isso não existe na escola, porque a escola se dedica a transmitir conteúdo copiado. Esta ideia absurda, tola do nosso currículo, que ensinar é repassar conteúdo. Não! O currículo deve existir para desconstruir e reconstruir conteúdo. [...] Então, eu acho que a disrupção não pode ser vista como um evento, um estardalhaço, mas como uma coisa do outro mundo [...] porque eu não quero colocar matemática no outro mundo, quero matemática desse mundo. Quero aprender bem nesse mundo. Todo mundo tem o direito de aprender bem. Então, o modelo educacional mais rompedor é aquele que garante a aprendizagem autoral para todos, no qual todos podem se transformar pela aprendizagem pela autoria. Isso está em Vygotsky e em Piaget. Está em toda essa gente boa que trabalhou com a cabeça dos estudantes e acha que aprender tem esse rompimento.

Autores: Têm um artigo que o senhor escreveu ‘Rupturas urgentes em educação’ no qual o senhor fala sobre inovação em educação e há trechos que o senhor fala da existência de algumas armadilhas nesse sentido de inovação. Que seria: pretender inovar sem inovar; buscar controlar o processo de inovação; viver de promessas impossíveis ou de promessas mesquinhas. Então, o que gostaríamos de perguntar para o senhor é: Será que no século XXI, diante dessa mudança lenta e gradual no modelo educacional tradicional, ainda cabe falar de inovação ou ela tem que ser realmente abrupta, disruptiva?

Pedro Demo: Primeiro, um exemplo de armadilha: metodologias ativas que estão na boca do povo. O que é metodologia ativa? Enfeitar a aula. Que inovação é essa? Metodologia ativa é do aluno. A aprendizagem não acontece na aula, aprendizagem acontece na cabeça do aluno. Ele é quem tem que romper, que tem que ser ativo, que tem que descobrir a autoria dele. Aí está uma grande armadilha! Eu fiz esse texto porque teve um Ministro relâmpago no MEC, no final do governo Dilma, que mandou levantar todas as inovações do país. Então fiquei um pouco encucado com isso, porque a grande maioria das inovações é ‘requestrar o instrucionismo’, é uma aula mais bonitinha. Por exemplo: o Programa Mais Educação (Criado pela Portaria Interministerial nº 17/2007 e regulamentado pelo Decreto 7.083/2010), [...] que adianta acrescentar um turno, do turno que não vale nada? Não vai valer nada duas vezes! Então, foi contra isso que me opus. [...] Penso que hoje em dia nós precisamos de um corte profundo. E vou aproveitar aqui a própria BNCC, que é um texto insosso, um texto também difícil de engolir e são 600

páginas pesadas. Mas começando pelo Ensino Médio, ela coloca um termo que eu acho que é o ato falho ou má consciência, 'recriação da escola'. Embora seja um texto conservador, ela (BNCC) reconhece que a escola acabou. Esta escola não adianta ficar mexendo gradualmente, fazendo coisinha daqui dali. Não! Tem que fechar essa porcaria e começar outra escola. O mesmo vale para a Universidade, fechar as licenciaturas, começar outra. Não adianta incensar defunto. A licenciatura é defunta, a Pedagogia está defunta e a escola tá defunta [...] vamos enterrar e vamos começar de novo. Qual é o grande problema? [...] A Universidade não quer, eu nunca encontrei uma Universidade que quisesse. Eu encontro gente que quer, isolada, como o Lauro (Organizador desta obra), como alguns que eu conheço, amigos que eu tenho por aí que gostariam de mudar tudo. Mas, quando chega na reunião do departamento dos professores de matemática, tranquilo, nada, não senhor! A nossa proposta é a mais moderna, está funcionando e assim por diante. Funcionando nada! Primeiro, está difícil arranjar candidato para fazer licenciatura de matemática, cada vez mais difícil, de física, de química, até de biologia. Então não está funcionando? E na escola é um absoluto desastre! Jeremias (autor da entrevista) tem um monte de Estado que o aprendizado em matemática no Ensino Médio, na escola pública é de 1% (um por cento), é 2% (dois por cento), isso é nada, é zero. Assassinaram matemática! [...] Eu comparo isso assim: Um barco, tem barco tão furado que tem que parar jogar fora. Para que ficar remendando, remendando, remendando? Qual a solução: fazer outro barco. Isso que eu acho que a BNCC quer, ela não é uma boa indicação porque é muito conservadora. É também mal feita, um imbróglio, mas tem coisa boa aqui e ali. Claro! porque teve muita gente boa que fez a BNCC. Ela tem essa coisa importante, hoje é lei. Nós temos que sair dessa escola, tem que fazer outra escola. Eu sei que ninguém está dando bola. Todo mundo está fazendo a mesma aulinha de sempre. Aquele itinerário formativo (previsto pela BNCC), aquele protagonismo do estudante, aquele projeto de vida. Isto tudo é conversa fiada, ninguém vai fazer nada disso. Mesmo que ele saia na frente, querendo fazer coisas. O Estado de São Paulo já fez a proposta de itinerário formativo, que é um besteiro. Porque vai continuar a mesma coisa. Então, Jeremias, nós temos que saber cortar. É como a distinção entre resfriado e câncer, resfriado a gente dá remedinho, câncer tem que cortar.

Autores: Professor Demo, nesse sentido que nós estamos conversando. Já percebemos que a mudança é necessária [...] na visão do senhor, nós deveríamos começar essa disrupção, essa mudança, na base ou no Ensino Superior?

Pedro Demo: Tem que começar nos dois lados. Você tem que começar na Universidade e no professor que está atuando na escola. Na universidade, você tem que mudar a formação original completamente e nas escolas tem que pegar o professor que está trabalhando lá e cuidar dele. Então, isso é muito importante também. Não adianta só criticar o professor, que ele não está por dentro, não sabe pesquisar, não sabe Ciência, não tem autoria nenhuma. [...] Tem que oferecer isso para ele. Agora, quem é que vai oferecer isso? Não é a universidade que já o matou! Se você deixar isso com a Universidade ela mata de novo. Você tem que modular uma outra proposta como essa que o Lauro tem na cabeça. Você tem que vir com outra coisa. Então você pega o professor que está lá agindo, atuando na escola média e tem que dar para ele, não é uma jornada pedagógica, não é um cursinho de dois dias, é um curso de um ano, dois anos ou coisa do gênero. Em que ele vai se tornar um profissional da aprendizagem e vai abandonar o profissional do ensino. Profissional do ensino, hoje, é o computador (conectado a Internet). Eu acho que agora no tal ensino remoto você vê claramente. Quem quer conteúdo, vai para o computador, não precisa do professor para ter conteúdo. Você vai para o computador e você tem lá.

Agora, se você quiser aprender, o professor é indispensável. Na postura do Vygotsky, a Zona do Desenvolvimento Proximal, cuidar da autoria do aluno, cuidar da autonomia dele, cuidar para que ele entenda. Você colocou o exemplo da fração: primeira parte, multiplicada pela segunda invertida. Por quê? Qual a razão disso? O que é que a inversão faz? Por que inverter? O aluno vai achar até graça. Por um lado é assim, do outro lado muda de cabeça para baixo e dá onde isso? As letrinhas da fórmula vieram de onde? Quem foi que inventou essas letrinhas? Então, isso se chama aprendizagem! Que não tem na escola. A escola só tem a atividade de ensino. A escola não tem leitura, não tem estudo, não tem elaboração, não tem pesquisa, não tem argumentação, só tem conteúdo transmitido. Isso nós vamos jogar fora, não tem sentido isso, tem que começar de novo. Eu acho que tem que cuidar, Jeremias, das duas pontas. Porque uma é a outra. Agora, se eu fosse falar, qual é o grande vilão, que eu acho que é uma proposta boba, não tem vilão aí, nós temos que nos unir para arrumar isso. Mas se tivesse um vilão, eu diria que é a Universidade. A Universidade, tá fazendo um péssimo papel, porque ela não acompanha a escola, não é capaz de diagnosticar, ela não dá bola, ela não sabe mudar. Ela critica tudo, mas acha que não pode ser criticada. O que é uma grande bobagem, é infantilismo a qualquer prova? Não dá para você criticar e exigir não ser criticado. Como é que pode ser isso? Não tem nada a ver conosco. Nós seremos criticados, professores serão criticados, a gente aprende sendo criticado. A divergência é fundamental para as nossas vidas, entendeu? Tudo o que continua por muito tempo fica velho. Na área do conhecimento então, dois anos seguintes já está velho. Tem que mudar isso. A universidade está dormindo, a universidade está na zona de conforto e não quer se abalar. E aí tem um grande problema, eu encontrei com Reitores e cheguei até fazer proposta de licenciatura em matemática. Eu mesmo desenhei, embora não seja matemático, ele ficou animado e levou para o departamento de matemática. E lá foi enterrado solenemente numa reunião unânime. Não! Professor Demo não entra aqui, nem é matemático. E cuidar da escola, por exemplo, o que eu reclamo muito também. A pós-graduação lato sensu não faz sentido nenhum. Pós-graduação tem que ir além da graduação, em que sentido que o lato sensu vai além da graduação? O lato sensu é a mesma porcaria. Por isso, também, que o sistema de ensino Municipais e Estaduais estão cada vez com mais gente com pós-graduação e a aprendizagem do aluno não melhora nada. A pós-graduação lato sensu, só serve para melhorar o salário do professor, o que é bom. Eu sempre defendi, o professor tem de ganhar melhor. Mas, então por que é que a Universidade não faz um estudo diagnóstico dos cursos lato sensu? Ela vai concluir claramente: vamos fechar, não têm sentido nenhum. Isso não agrega nada, não atrai nada, ninguém sai mais bem formado. Agora mestrado e doutorado, se forem bem feitos, sim. Por isso que muitos países querem que o professor seja mestre. Porque é que eles querem que o professor seja mestre? A razão é bem clara. Porque são pesquisadores, são autores, já sabem lidar com ciência, buscam as razões das coisas. Então eles têm que saber explicar por que é que você pega a primeira parte e multiplica pela segunda invertida. Tem que ter a razão, tem que ter um fundamento, tem que ter argumentação, tem que ter autoria e entender. E não simplesmente engolir o macete, isso é um mero ensino.

Autores: A Universidade Pés Descalços (Barefoot College) idealizada e fundada por Bunker Roy, é uma Universidade que diz não ter um compromisso com o diploma, mas sim com a formação do aluno. É tanto, que lá para você receber o diploma tem que resolver um problema na sua comunidade. Por exemplo: se é a falta de energia você faz uma forma de energia eólica e então recebe o diploma. Os arquitetos da primeira turma formada por eles tiveram que construir a Universidade-Sede, na Índia. Nesse contexto, na visão do senhor, será que essas mudanças no modelo educacional brasileiro, se a escola não fizer por si essa mudança, essa sociedade que nós

vivemos no século XXI, sociedade 4.0, 5.0, ela vai fazer coercitivamente? Ou seja, se a escola não fizer nada, ela [sociedade] fará?

Pedro Demo: Sim. Eu acho que o que vai fazer a mudança é o sistema produtivo. Porque a economia é uma dinâmica que não pode ficar apenas com gente que transmite conteúdo, com macete, com cópia e tal. A economia, hoje, sobretudo a economia digital exige enorme autoria, uma autorrenovação permanente. Você pode ver isso nas gigantes digitais: Facebook, Google, Microsoft, Amazon, que agora também estão entrando nessa área, lá eles querem gente que saiba mudar, que saiba produzir, exatamente como autor, cientista e pesquisador. Qual é a minha crítica? A minha crítica é a educação ser puxada pelo trem da economia. Você não pode abandonar a pedagogia. Se você for hoje para a China, que é campeão do Pisa, ou para Cingapura, que é o segundo lugar, eles se riem da pedagogia. Eles acham que essa história de pedagogia é coisa de terceiro mundo, de professor que não tem muito o que fazer. O que é que eles apertam: competitividade e produtividade. E é uma decoreba alucinada. Matemática, por exemplo, é causa de suicídio em muitos alunos na China porque a pressão é total, também em Cingapura. Então acho que ainda tem que saber questionar isso. Tem um autor que questiona bem isso, não sei se vocês conhecem, que se chama Zhao³², é um Chinês professor nos Estados Unidos. Que viveu lá na China todo esse drama, então ele tem livros maravilhosos questionando o Pisa e questionando a falta de pedagogia. Por exemplo: quando essas Universidades inovadoras obrigam que o aluno, para ter o diploma, resolva um problema na comunidade, eu acho ótimo. Mas, o fundamento maior por trás é econômico. Não é pedagógico. Eles não estão propriamente mirando a formação dos estudantes, a autoria do estudante, mas sua serventia ao sistema produtivo. Porque o sistema produtivo quer alguém que resolva o problema. Então não podemos perder o faro pedagógico, eu nem sou pedagogo, mas eu acho que a grandiosidade da educação é pedagógica. O problema que a educação tem que resolver não é problema na comunidade, é a autoria do aluno, é gente com cabeça própria, é gente capaz de pensar, é gente capaz de mudar. Esta é a nossa luta e não simplesmente se encaixar na economia. Isso [economia] também é importante, portanto, não vamos deixar isso de fora, isso é bobagem também. Porque tem uma pedagogia maluca, que acha que o sistema produtivo não importa, não existe, não interessa. Interessa claro! É aí que nós vamos viver. Então interessa sim, mas não podemos apegar a isso e deixar de fora o compromisso pedagógico.

Autores: Temos mais uma indagação. Existe um conglomerado de empresas que trabalham com educação, tecnologia e inovação que mantém em um site³³, catalogado 96 escolas no mundo, divididas por tendências. Gostaríamos de falar ao senhor das cinco tendências e perguntar se o senhor concorda com elas? Que teoricamente são as tendências das escolas inovadoras. As tendências são: I – Competência para o século XXI, na qual se discute os conhecimentos, habilidades e atitudes necessário diante das tecnologias disruptivas; II – Personalização, que é aquela questão de que os alunos aprendem de forma diferentes em ritmos diferentes; III – Experimentação, que não basta só saber o conteúdo, a teoria. Ele precisa desenvolver-se na prática, precisa ir para o campo e praticar, inovar nas suas práticas; IV – Uso do Território, que é você sair de dentro da sala de aula, de usar o ambiente externo, a realidade do aluno, como algo formador;

32 **Yong Zhao** é um professor ilustre da Fundação na Escola de Educação da Universidade de Kansas. Ele também é professor no Mitchell Institute for Health and Education Policy, Victoria University, na Austrália. Anteriormente, ele atuou como Presidente e Diretor do Instituto de Educação Global e Online na Faculdade de Educação da Universidade de Oregon, onde também foi Professor do Departamento de Medidas, Políticas e Liderança Educacional. Seus trabalhos enfocam as implicações da globalização e da tecnologia na educação. <http://distinguishedprofessors.ku.edu/professor/zhao-y>. Consultado em 18/03/2021.

33 Ver em <http://innoveedu.org/>. Acessado em 13/04/2021

V – Novas Certificações, cujos diplomas de conclusão de etapas de ensino não dão mais conta de comprovar todas as competências adquiridas ao longo da vida. Para responder à necessidade de reconhecer todas essas capacidades de forma modular e por meio de diferentes experiências educativas, como: cursos *online*, estágios em laboratórios, realização de projetos e trabalhos voluntários.

Pedro Demo: Olha, primeiro eu faria um questionamento, é uma proposta de inovação extremamente ligada ao sistema produtivo, a economia e também a questão das tecnologias disruptivas mais modernas, que eu acho que nós temos que levar em conta claro, por exemplo, não há como não ter o digital na escola hoje, na universidade hoje, simplesmente porque os alunos precisam conviver com isso. Não adianta tentar imaginar que o professor não precisa disso, que pode passar por cima disso. Não pode! Tem que saber manejar isso, entendeu? Mas, eu acho que aí nós estamos, de novo, perdendo um pouco de vista a questão pedagógica que está ao lado da formação do estudante. A educação é um processo formativo e não apenas adestrador para encaixar numa necessidade produtiva. Então, aí acho que no fundo, nós estamos dormindo no ponto. A Universidade está parada, não quer mudar e o sistema produtivo anda sozinho. Então, o sistema produtivo não vai mais esperar a Universidade, ele vai fazer suas próprias soluções. É bem isso aí, são soluções do sistema produtivo, muito criativas, por exemplo, a personalização é importante. Usar o mesmo tratamento para todos é um grande impedidor da personalização. E há muita gente assim, engenhosa, como por exemplo, Pacheco³⁴, que vive aqui em Brasília é meu amigo, ele quando trabalha na escola, ele quebra todas essas rotinas passadas. Por exemplo: quem está no ensino fundamental, do primeiro ao nono ano, está junto. Não tem o primeiro, segundo e terceiro. Não tem sala de aula. Então o aluno vive num ambiente aberto e não fica preso a um território escolar, mas sai disso. Aprender fora, aprender em todo lugar, aprender todo dia, entendeu? E não preso a um assento onde você fica sentado escutando o professor, isso é pré-histórico. Então, eu acho que o que nós estamos vendo, na verdade, é que o sistema produtivo está abandonando o sistema escolar. Estou dizendo não só da escola básica, mas também da Universidade. Cansou, daí não vem nada, exceto no topo, entendeu? Claro! que de uma universidade como Harvard, como Stanford, como Yale, que são aquelas privadas sem fins lucrativos, que vivem da pesquisa, da última pesquisa, que são também absurdamente elitistas, esse é o lado ruim também. Porque lá, só entra o quem já está lá em cima. Então, ele só deixa os privilegiados, mas isso sim, isso eles querem, porque de lá sai um cara capaz de inventar coisa, de lá sai um cara autor, cientista e pesquisador. Quando ele faz uma tese, pode ser uma de ponta, ele procura estar na ponta, entendeu? Mas de modo geral, o grosso da escola e da Universidade, para o sistema produtivo, morreu, pois eles não agregam nada. É isso aí, por exemplo, o licenciado em matemática, saindo da universidade é zero. Não tem habilidade nenhuma. Não cria nada, não é autor, não é cientista, não é pesquisador, não resolve coisa nenhuma e não sabe fazer diagnóstico de nada. Então é isso, o que eu vejo com tristeza é isso. Mas eu acho que tenho de reconhecer que o sistema produtivo que precisa lucrar, precisa competir, precisa produzir, não pode ficar esperando essa pasmaceira, essa leseira toda da escola e da Universidade, precisa se virar. Então, infelizmente, a Universidade Federal, como essa que o está, em que eu também, aqui na UNB, eles não produzem nada de novo. É a velha cantilena surrada de todo o dia, com exceções, naturalmente, porque você sempre vai encontrar nessa Universidade um grupo aqui e ali que está fazendo fronteira. Mas são exceções, são abnegados. O grosso é aula, transmissão de

34 José Francisco de Almeida Pacheco é um educador, pedagogo e pedagogista, nascido na cidade do Porto em Portugal e grande dinamizador da gestão democrática na Educação. É um crítico do sistema tradicional de ensino.

conteúdo, que é isso que nós temos, uma nova BNCC, que são seiscentos páginas de conteúdo. Para que isso? Eu acho que a gente não pode enfiar conteúdo na cabeça do estudante. Estudante tem que saber desconstruir e reconstruir conteúdo, no nível dele, na condição dele. Então, não é um pacote para todo mundo. Entendeu? Tem 100 unidades de conteúdo para passar durante o ano e tem que ser passado a todos. Não! ninguém faz assim no mundo lá fora. O Japão, que é bom de matemática, ele passa nem metade dos conteúdos previstos no currículo. Porque o conteúdo que você não entendeu, não adiantou nada. Não adianta enfiar 100 unidades de conteúdos que você não entendeu, é melhor trabalhar 10 que você entenda, evidentemente. Então eu acho que toda essa coisa da inovação temos de acompanhar de perto, pois isso é muito importante. Nós estamos vendo disruptões, inovações, nós estamos vendo, por exemplo, escola sem professor, que eu acho uma pena. Mas isso é um tapa na cara, na nossa cara! Eles estão dispensando não é o professor, estão dispensando o instrucionista, o transmissor de conteúdo, aquele que só repete as coisas. Eu acho que o professor Piagetiano, professor Vygotskyano, o professor como nós somos, entendeu? Isso não dá para dispensar. Nós podemos ser extremamente úteis, até indispensáveis para uma boa aprendizagem dos estudantes.

Considerações Finais

Diante desta entrevista, vislumbramos três óbices a serem superados no contexto ‘modelo educacional disruptivo’. O primeiro é a localização do docente quanto ao seu papel inerente à educação 4.0. O segundo é a inovação, pois, para implementação e sustentação de inovações disruptivas no ambiente acadêmico são necessárias habilidades, com forte sentido construtivo e re-construtivo, que impliquem em mudanças radicais, mesmo em tempos tão efêmeros. O terceiro é o uso tecnológico na educação que tem utilizado a falácia de que o simples uso de tecnologia digital ou metodologia ativas no ensino e aprendizagem acarreta inovação ou mudança na metodologia educacional atual. Quando, na verdade, pode significar uma armadilha, como dito pelo entrevistado.

Perfil do entrevistado

Pedro Demo³⁵, filho de pais agricultores (viticultores), nasceu, em 1941, no município de Pedras Grandes no Estado de Santa Catarina, onde fez a escola primária. Com nove anos entrou no Seminário dos Franciscanos em Rodeio – SC e, depois, em Rio Negro – PR. Concluiu o 2º grau (Ensino Médio) em Agudos – SP em 1960. Coursou Filosofia (1961-1963) na Faculdade dos Franciscanos em Curitiba – PR. Três anos de Teologia e estudo de Música (1964-1966) em Petrópolis – RJ. Doutorado em Sociologia na Alemanha (1967-1971) com Defesa de Tese (1971) premiada e atribuição de nota máxima. Pós-doutoramentos na Universität Erlangen-Nürnberg (Alemanha - 1983) e na University of California at Los Angeles (UCLA – 1999). Ingressou na UnB (1976), professor titular (1982), aposentadoria (2008) e Professor Emérito da UnB em 2009. Conferencista, palestrante e autor de mais de 100 livros publicados.

35 Informações coletadas do Blog do Entrevistado. <http://pedrodemo.blogspot.com/p/curriculum-vitae.html>. Consultado em 18/03/2021.

Contato dos autores

José Lauro Martins (Organizador)

E-mail: jlauro@uft.edu.br

<https://orcid.org/0000-0001-7817-8165>

<http://lattes.cnpq.br/7354216451141231>

Antônia Lília Soares Pereira

E-mail: antonia.pereira@ifto.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-3977-3508>

<http://lattes.cnpq.br/2860145681967841>

Dhuliet Keterine Ferreira Milhomem

E-mail: dketerine@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9079-3777>

<http://lattes.cnpq.br/7785768166670194>

Eliane Marques dos Santos

E-mail: elianems@uft.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-9412-4885>

<http://lattes.cnpq.br/5291006759659655>

Fernanda Santana Alves Leite

E-mail: fernandasantana88@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1066-286>

<http://lattes.cnpq.br/5479260458063106>

Jeremias Fontinele da Silva

E-mail: fonti.emc2@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2412-3473>

<http://lattes.cnpq.br/3880990474782245>

Robert da Silva Soares Junior

E-mail: robertjr_1@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6275-6431>

<http://lattes.cnpq.br/6161269649231592>

Tatiana Costa Martins

E-mail: taticmartins@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3762-9016>

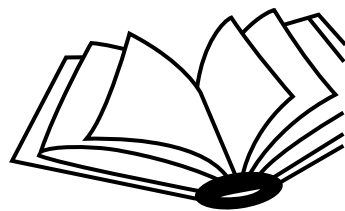
<http://lattes.cnpq.br/6950352355955961>

Wildson Cardoso Assunção

E-mail: wildson.se@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0001-9241-1082>

<http://lattes.cnpq.br/1843697098893870>



EDUFT

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

