

SALA 5 - Desenvolvimento, definição, organização e construção de uma escola para o futuro

EIXO 1 - IX - O PNE 2024-2034: desenvolvimento da educação profissional e tecnológica.

EIXO 2 - I - O PNE 2024-2034 na definição de uma escola para o futuro que assegure o acesso a inovação, tecnologias, oferta de educação aberta e a distância.

EIXO 2 - II - O PNE 2024-2034 na organização e construção de uma escola para o futuro: garantia referenciais curriculares, práticas pedagógicas, formação de professores e infraestrutura física e tecnológica que permitam a ampliação da conectividade, o acesso à internet e a dispositivos computacionais.

EIXO 1. O PNE 2024 – 2034: avaliação das diretrizes e metas

1 De acordo com o artigo 5º, da Lei 13.005/2014, é confiada ao Fórum Nacional de Educação – FNE a missão de ser uma das instâncias responsáveis pela execução do Plano Nacional de Educação – PNE, mantendo monitoramento contínuo e realização de avaliações periódicas. Vale referendar que, de acordo com o inciso II do Artigo 6º desta mesma lei, é o FNE que deve promover a articulação das Conferências Nacionais de Educação com as Conferências Regionais, Estaduais e Municipais que as precederem.

2 Diante disto, a CONAE-2022 terá em seu Eixo 1, como uma importante atividade prevista a incumbência de avaliar as diretrizes e metas que serão estabelecidas para o Plano Decenal 2024-2034, o novo Plano Nacional de Educação.

3 Visando a sistematização que assegure o êxito necessário e desejado, este Eixo foi subdividido em 9 sub-eixos, cada um dos quais com objetivos específicos claramente estabelecidos.

O SUB-EIXO IX estabelece como tema específico o Plano Nacional de Educação e o desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica.

4 Uma nação desenvolvida pressupõe um Sistema Educacional robusto e abrangente, supridor das demandas da nação, no tocante ao desenvolvimento de seus integrantes, desde a mais tenra idade até sua formação como cidadão pleno. Além disto, este sistema educacional deve ser pautado por uma legislação adequada à identidade nacional, acompanhada de planos de metas periódicos, exequíveis, a serem rigorosamente cumpridos dentro de seu período de vigência.

5 Neste sentido, a partir de sua democratização, com a promulgação da atual Constituição, em 05 de outubro de 1988, e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a 9394, promulgada em 20 de dezembro de 1996, a nação Brasileira igualou-se às nações mais avançadas do mundo, por possuir instrumentos legais de mesmo teor. Entretanto, referindo-se às suas Políticas Públicas, ainda há muito a conquistar.

6 A partir de 2001, passou a existir um Plano Nacional de Educação – PNE, como política de Estado, vigente até 2010, seguindo-se do atual, com vigência de 2014 a 2024. Não obstante as dificuldades enfrentadas para sua elaboração, bem como o não atingimento de boa parte de suas metas, tais planos servem de referência para atender aos anseios da nação, mesmo quando não forem completamente exitosos.

7 Com a criação do Fórum Nacional de Educação, assessorado pelos Fóruns Municipais, Estaduais e Distrital, passou-se a ter um órgão considerado guardião deste PNE, além da realização quadrienal das Conferências Nacionais de Educação – CONAE, nas quais são discutidos os diversos temas inerentes à Educação, como o caso particular destacado no presente sub-eixo, a “Educação Profissional e Tecnológica”.

8 Esta linha específica da Educação reveste-se de grande importância para a soberania da nação, uma vez que sua cidadania, como já se mencionou, deve ser plena. Fato que ocorre somente quando existe um Plano Nacional de Educação que contemple todas as áreas do conhecimento, dos saberes, incluindo as diferentes tecnologias.

9 A exemplo dos outros campos da Educação, para a Educação Profissional e Tecnológica, espera-se um conjunto de Políticas Públicas adequadas às suas demandas, para que se logre o êxito desejado quanto à formação de profissionais que satisfaçam as necessidades do país. As profissões, de maneira geral, e as tecnologias evoluem continuamente, de acordo com a evolução da própria sociedade, por isso, as políticas educacionais não podem prescindir a perseguição de metas estabelecidas para a formação da geração contemporânea e das futuras.

10 Na CONAE – 2022 deverá haver uma grande discussão acerca deste tema, a partir da colaboração dos Fóruns Municipais, Estaduais e Distrital de Educação, com o envio dos resultados obtidos em suas reuniões, acerca do tema do presente sub-eixo.

11 Espera-se, portanto, que o PNE 2024-2034 traga metas específicas, que visem a o desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica no país, para toda a nação.

EIXO 2. Uma escola para o futuro: tecnologia e conectividade a serviço da educação

I. O PNE 2024 – 2034 na definição de uma escola para o futuro que assegure o acesso a inovação, tecnologias e oferta de educação aberta e a distância.

Um futuro construído hoje

12 O Brasil é um País do futuro. Este é o nome de um livro do poeta judeu austríaco Stefan Zweig (1881-1942), escrito quando o autor encontrou refúgio nas terras brasileiras, ao conseguir escapar do nazifascismo. É possível arriscar uma reflexão a partir do título dessa importante obra e extrapolar sua intenção original para alertar sobre os riscos que há em posicionar um objetivo no futuro, pois a situação imaginada parece nunca se cumprir, por estar sempre em fuga do presente, tornando inalcançável a sua realização.

13 Portanto, a proposta a ser discutida é reimaginar a escola¹ hoje e estabelecer imediatamente os caminhos de sua mudança, para construir um futuro também específico e coletivamente elaborado, que tenha como fundamentos a justiça social² e o bem comum³.

O paradigma da aprendizagem

14 A escola concebida no Século XVIII é definida no tempo, no espaço e na sua forma de organização. Nela, os estudantes são agrupados por idade e em diferentes níveis para serem instruídos por adultos. Os professores, ao contrário dos profissionais, em muitas ocupações que privilegiam o intelecto, não estão no comando e têm pouca autonomia. A escolaridade e o processo de aprendizagem são concebidos como instrução. O paradigma⁴ subjacente é o do ensino e não o da aprendizagem.

15 Uma das concepções, ainda hoje, predominantemente praticada, é a de que todos os estudantes devem aprender os mesmos conteúdos, ao mesmo tempo, do mesmo jeito e da forma mais passiva e disciplinada possível. Alunos estudam temas e disciplinas, muitas vezes, desconectados de suas vidas, o que não privilegia a capacidade de analisar e de resolver problemas, de compreender situações complexas, pensar criticamente, ser criativo, ser adaptável, trabalhar com outras pessoas, nem promover as estratégias do aprender a aprender por toda a vida – o que implica desenvolver a metacognição.

16 Os modelos educacionais tradicionais refletem a sociedade, o mundo do trabalho e a tecnologia existente em determinado tempo – papel, livros, lápis, carteiras e quadros-negros. Não era economicamente viável ter um professor para cada estudante, disponibilizar uma biblioteca em cada casa ou um material didático exclusivo para cada aluno.

17 Vive-se, hoje, na Sociedade da Informação, conceito que ressalta um novo paradigma técnico-econômico que tem como base não mais a transformação proporcionada pela disseminação do acesso à energia elétrica ou da máquina a vapor, que marcaram a Sociedade Industrial, mas a centralidade da informação, cujo volume de produção, armazenamento, velocidade de disseminação e impactos na automação de processos produtivos propiciados pelos avanços tecnológicos afetam, inclusive, a forma como as pessoas aprendem.

18 Em tempos de convergência digital, as pessoas aprendem, de formas diferentes, a onipresença das telas no cotidiano; e a atenção crescente dada aos conteúdos e interações, que as mesmas proporcionam, mudam a maneira como o cérebro percebe e processa a informação.

19 Nesse contexto, é plausível imaginar que o advento da internet, das redes sociais, dos games e as mudanças na indústria do entretenimento, geradas pela convergência digital, impactem o aprender, tanto com efeitos positivos quanto negativos.

Os desafios das mudanças demográficas

20 Há alguns fenômenos que já nos permitem vislumbrar desafios presentes que tendem a se acentuar num futuro próximo. As mudanças na pirâmide etária brasileira apontam maior envelhecimento da população brasileira, o que pode ser observado pela menor porcentagem encontrada nos grupos etários mais jovens. Um dos impactos está na paulatina redução do número total de matrículas na Educação Básica brasileira, verificada nos últimos anos, em parte causada pela queda da taxa de natalidade no país.

21 Por outro lado, em 2019, a taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos para cima foi estimada em 6,6%, o que significa 11 milhões de pessoas analfabetas. A proporção de pessoas de 25 anos ou mais que finalizaram a Educação Básica obrigatória, ou seja, concluíram, no mínimo, o Ensino Médio, chegou a 48,8%, sendo que apenas 27,4% tinham o Ensino Médio completo ou equivalente; e 17,4%, o superior completo⁵.

22 Infelizmente, escolarização nem sempre é sinônimo de aprendizagem. Em função das fragilidades da Educação Básica, o analfabetismo funcional alcança 29% da população⁶. Isso significa que cerca de um terço da população leva, para a vida adulta, dificuldades para interpretar e aplicar textos e realizar operações matemáticas simples no cotidiano.

23 Alguns dos efeitos deletérios que a falta de formação adequada, a ineficácia do ensino e o desalinhamento da escola às demandas da Sociedade de Informação colaboram para agravar são a subocupação, o desemprego estrutural, a precarização das relações empregatícias e o trabalho de plataforma – aquele mediado, organizado e governado por meio de plataformas digitais.

24 Para encarar o desafio da formação continuada e por toda a vida de largas parcelas da população adulta, faz-se urgente abrir os portões e derrubar os muros da escola. A adesão ao movimento emergente de Educação Aberta permitirá mudar a forma como os educadores usam, compartilham e melhoram o conhecimento e os recursos educacionais, tornando-os abertos e livremente disponíveis⁷.

A Educação Aberta e os Recursos Educacionais Abertos

25 A educação aberta⁸ é definida como o conjunto das práticas que empregam uma estrutura de compartilhamento aberto para melhorar o acesso e a eficácia educacional em todo o mundo.

26 O qualificador "aberto" é usado de várias maneiras para descrever os recursos - os materiais didáticos e os meios de uso dos mesmos -, a aprendizagem autônoma, as práticas educativas participativas, as políticas institucionais e o uso de tecnologias educacionais não-proprietárias.

27 A primeira interpretação da abertura na Educação é a admissão do estudante a qualquer tempo do curso, em que o qualificador "aberto" se refere a políticas acadêmicas que não exigem processos seletivos prévios, onde os currículos são organizados sem pré-requisitos, são permitidos ritmos flexíveis de estudos e são praticadas avaliações de aprendizagem nos momentos em que o discente se sente apto. É o caso da *The Open University*⁹, no Reino Unido, e dezenas de universidades abertas em todo o mundo.

28 Uma segunda interpretação é aberta como gratuita. A Portaria MEC no 451, de 16 de maio de 2018, por exemplo, define como Recursos Educacionais Abertos (REA) aqueles que se situem no domínio público ou tenham sido registrados sob licença aberta que permita acesso, uso, adaptação e distribuição gratuitos por terceiros, destacando que,

sempre que tecnicamente viável, os REA deverão ser desenvolvidos e disponibilizados em formatos baseados em padrões abertos pelas instituições públicas de ensino.

29 Os Recursos Educacionais Abertos (REA) são componentes fundamentais para a democratização do acesso à Educação de qualidade, a beneficiar especialmente as populações mais empobrecidas.

30 Os REA podem trazer benefícios para a aprendizagem com maior autonomia, tanto na educação presencial quanto a distância, por meio de materiais que podem ser adaptados a necessidades locais específicas. A combinação de conectividade em expansão e a crescente produção de REA são potencialmente revolucionárias, até porque pode permitir que as instituições alcancem menores custos por aluno, com maior ou menor escala de beneficiados, ao mesmo tempo em que amplia a qualidade pela interação entre diferentes agentes.

31 A Educação Aberta pressupõe também a adoção de tecnologias educacionais abertas, que incluem aplicativos de código aberto, para interoperabilidade com conexões tais como divulgados pela biblioteca digital da “Iniciativa Conhecimento Aberto” (Open Knowledge Initiative - OKI)¹⁰ que permitam flexibilidade na forma como as categorias são acrescentadas e para customização do desenho de interface.

32 A OKI desenvolve especificações que descrevem como os componentes de um ambiente de software educacional se comunicam entre si e com outros sistemas empresariais. As especificações da OKI tratam de amplos acordos de interoperabilidade que permitem a adaptação e outras especificações pelas comunidades de prática.

33 Ao privilegiar o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias educacionais abertas, no contexto educacional, busca-se evitar ou reduzir os riscos inerentes ao chamado “**colonialismo digital**”¹¹ ou “**colonialismo de dados**”¹².

34 Hoje, algumas multinacionais, especialmente dos EUA e da China, exercem controle, praticamente irrestrito, no nível da arquitetura do ecossistema digital: software, hardware, conectividade de rede e as experiências mediadas por computador. Isso dá origem a novas formas relacionadas de dominação, com o poder de monopólio para extração de recursos por meio de aluguel e vigilância, constituindo novas formas de dominação econômica, política e cultural da vida - neocolonialismos.

35 O que gera o chamado “capitalismo de vigilância”, termo utilizado para designar modelos de negócios baseados na ampla extração de dados pessoais, via inteligência artificial, para obter previsões sobre o comportamento dos usuários e, com isso, ofertar produtos e serviços¹³. O que reforça concepções de classe dominante do mundo digital e estabelece as bases para a hegemonia da tecnologia.

A Educação a Distância

36 A presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em todos os tipos de organizações e empreendimentos, tanto na área de serviços quanto nas

indústrias, pede uma ênfase no desenvolvimento das chamadas competências para a economia digital.

37 Nesse sentido, o Novo Ensino Médio¹⁴ traz novas possibilidades muito promissoras para a Educação brasileira. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio preveem que até 20% da carga horária do Ensino Médio diurno possa ser oferecida na modalidade à distância (EAD), chegando a 30% no período noturno. Para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), o texto permite até 80% (oitenta por cento) em EAD.

38 É possível aproveitar as possibilidades que a EAD traz, de flexibilidade de tempo, de espaço e de ritmo nos estudos, para permitir a definição de trilhas personalizadas de aprendizagem. Isso tem impactos na estrutura organizacional da escola e no modelo de atuação.

39 O Decreto 9.057, de 25 de maio de 2017, define a Educação à Distância como a modalidade educacional, na qual a mediação didático-pedagógica, nos processos de ensino e aprendizagem, ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos.

40 A Resolução CNE/CP nº 2, de 10 de dezembro de 2020, define atividades pedagógicas não presenciais, na Educação Básica, como o conjunto de atividades realizadas com mediação tecnológica ou por outros meios, a fim de garantir atendimento escolar essencial, durante o período de restrições de presença física de estudantes na unidade educacional.

41 Essa possibilidade de ter parte da carga horária de cursos presenciais, realizados a distância, é popularmente conhecida como ensino híbrido, definido pela Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) como um programa formal de ensino em que o estudante tem parte da aprendizagem elaborada a partir de conteúdo, interações e mediações on-line. O aluno tem alguma flexibilidade quanto ao tempo, ao local, ao ritmo de estudos e à definição das trilhas de aprendizagem a serem cursadas. Parte das atividades é realizada sincronamente na escola ou em outro espaço, sob a supervisão de um professor.

42 A adoção de metodologias ativas de ensino é precípua ao ensino híbrido, para evitar o risco de a inserção da tecnologia agravar práticas já comprovadamente ineficazes, baseadas em modelos não dialógicos, conteudistas e que induzem a passividade do estudante.

O uso intensivo de tecnologia com intencionalidade pedagógica

43 As TDIC representam, hoje, grosso modo, o que o quadro negro e o giz significaram enquanto inovações aplicadas na Educação do Século XIX, ao permitirem então a exposição contínua de conteúdo a grupos maiores de estudantes e com custos menores do que os modelos anteriores, ainda artesanais.

44 São questões estratégicas prover conectividade a todas as escolas brasileiras e garantir uma boa formação para sua adoção aos professores, às equipes técnico-administrativas, aos gestores, aos estudantes e seus familiares. Trata-se não só de possibilitar a inserção criativa e crítica das TDIC, para enriquecer as práticas didático-pedagógicas, mas empoderar essas pessoas para que se tornem também produtoras de tecnologias e não apenas usuárias. Isso implica estabelecer políticas públicas e garantir ampla formação nas questões relacionadas à cultura digital, inclusive privacidade, segurança cibernética e pensamento computacional.

45 Há promessas e ameaças trazidas pela automação de parte das relações de ensino-aprendizagem, com utilização de abordagens como aprendizagem da máquina (*machine learning*) e aprendizado profundo (*deep learning*). É preciso alinhar as possibilidades dessas tecnologias facilitadoras com a realidade das escolas, preferencialmente por iniciativas de inovação aberta que incluam e fortaleçam as *edtechs*, *startups*, voltadas a encontrar soluções para a Educação.

46 O necessário equilíbrio entre os conhecimentos científicos e os saberes, relacionados ao agir e interagir de forma ética com outras pessoas, é o ponto fulcral a ser perseguido na Educação escolar e universitária. É preciso retomar o que a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco) preconizou como os quatro pilares da Educação para recriar as práticas pedagógicas e a gestão da escola: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

47 Trata-se de um processo de construção coletiva, em que o medo de cometer erros não pode impedir que possamos atribuir a devida importância à percepção do que é novo e diferente, pois, todo aprendizado envolve testar algo e ver o que acontece.

48 Portanto, cada ente federado precisa entender sua posição nesse quadro de mudança de época, das suas atuais bases socioeconômicas e na relação com o meio ambiente, assim como elaborar caminhos para que possa exercer um protagonismo local, regional ou mesmo nacional, em articulação com os imperativos da Sociedade da Informação. A Conferência Nacional de Educação (CONAE) 2022 contará com as múltiplas colaborações que ajudem a reformular a escola nesse alinhamento crítico e criativo, que saia do modelo massivo-passivo, criado para atender às demandas da Sociedade Industrial.

II.O PNE 2024 – 2034 na organização e construção de uma escola para o futuro: garantia de referenciais curriculares, práticas pedagógicas, formação de professores e infraestrutura física e tecnológica que permita a ampliação da conectividade, o acesso integral à internet e a dispositivos computacionais.

Políticas públicas em prol da integração da tecnologia e da conectividade à Educação

49 Em um mundo cada vez mais impactado pelo avanço tecnológico, construir uma escola para futuros possíveis, alinhada às novas demandas sociais, passa necessariamente pela integração do processo educativo à tecnologia e à conectividade. O compromisso primeiro da Educação é promover a inclusão social por meio da oferta dos instrumentos necessários ao desenvolvimento pessoal, à inserção exitosa no mercado de trabalho e ao pleno exercício da cidadania, direitos sociais previstos constitucionalmente¹⁵. Nessa

perspectiva, a garantia de uma Educação pautada na tecnologia e na conectividade constitui-se como direito básico de todos os estudantes.

50 Organismos internacionais têm, continuamente, alertado que o acesso digital é uma linha divisória por estimular a inclusão social e a produtividade. A pandemia da COVID-19 fortaleceu esse argumento, ao revelar a importância do acesso digital para garantir o ensino híbrido e a distância, possibilitar o trabalho remoto e também viabilizar o comércio eletrônico e a oferta de serviços para atender a uma série de novas demandas.

51 Nesse novo cenário, o Brasil teve que enfrentar problemas relacionados à conectividade e à disponibilidade de recursos tecnológicos para acesso à comunicação e informação, para estudo, trabalho ou lazer. É fundamental mudar essa realidade. Em especial, para crianças e jovens marginalizados, as tecnologias digitais podem se transformar em importante ferramenta para favorecer oportunidades de aprendizagem, contribuindo para a quebra de ciclos intergeracionais de pobreza¹⁶.

52 O fato é que milhões de crianças que poderiam se beneficiar da tecnologia, para aprender, estão excluídas dessa realidade. Repensar o propósito da Educação e a organização da aprendizagem nunca foi tão urgente. Diante desse desafio, o Brasil precisa definir uma agenda nacional que desenvolva políticas públicas em prol da garantia da oferta de Educação, articulada à tecnologia para todos os estudantes.

53 Uma agenda nacional, dessa natureza, requer a definição de aspectos que indiquem como a tecnologia deve ser incorporada aos Currículos, às práticas pedagógicas, à formação de professores, à gestão escolar e, também, aos espaços físicos e virtuais. Esses aspectos dizem respeito à garantia de condições que viabilizem a organização do trabalho pedagógico, voltado para formação sólida do indivíduo, preparando-o para futuros incertos e diversos.

Integração da tecnologia ao currículo

54 Essa concepção de escola, que incorpora as novas tecnologias, está alinhada à perspectiva pedagógica trazida pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹⁷, que preconiza o uso crítico e responsável das tecnologias, tanto de maneira transversal quanto em uma área específica de conhecimento. No documento, três das dez competências gerais da BNCC explicitam o uso da tecnologia e de recursos digitais; e as outras sete sugerem a possibilidade de integração de tecnologias existentes aos processos educativos.

55 Nessa direção, os processos de aprendizagem poderão aproximar os estudantes e despertar maior motivação e engajamento em todas as etapas da Educação Básica.

56 Vale destacar que, de acordo com a BNCC, os estudantes devem ser estimulados a exercer seu protagonismo e sua autoria na articulação das tecnologias, no seu processo de aprendizagem, promovendo uma mudança educacional sistêmica que impacta todas as instâncias do processo educativo. Isso implica mudança de paradigma e exige inovação. No entanto, para que a inserção das novas tecnologias se traduza em inovação educacional, será preciso ir além da substituição dos cadernos e lousas por dispositivos digitais. É

preciso usar as tecnologias para romper com o ensino enciclopédico, passivo e despersonalizado.

57 Para cumprir esse papel, são necessários referenciais curriculares estruturados em eixos norteadores que explicitem quais competências e habilidades devem ser desenvolvidas, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC)¹⁸, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB)¹⁹, algumas redes públicas²⁰ e privadas²¹ de ensino do Brasil e, também, alguns países²² têm proposto um conjunto de eixos norteadores para a integração das tecnologias ao Currículo, entre eles: a cultura digital, o pensamento computacional, o design e a iniciação científica.

58 A **cultura digital** impacta na inclusão digital do estudante para participação ativa na sociedade contemporânea. Envolve o letramento digital²³, por meio do desenvolvimento de habilidades que garantam acesso, reconhecimento, exploração, criação e pleno domínio das TDIC. A cidadania digital também é uma dimensão importante dentro da cultura digital, pois possibilita que os estudantes sejam usuários responsáveis das tecnologias, explorando com segurança e confiança o mundo digital²⁴. Envolve o desenvolvimento de habilidades que permitam aos estudantes manter suas informações pessoais seguras, combater conteúdos nocivos e *fake news*, equilibrar a vida *on-line* e *off-line* e ter clareza sobre direitos autorais.

59 O **pensamento computacional** impacta na forma de pensar do estudante, na organização de conceitos, na resolução de problemas e na comunicação e interação com as pessoas e o mundo à sua volta. Envolve o desenvolvimento de habilidades associadas à compreensão e decomposição de problemas, ao reconhecimento de padrões, à codificação, à abstração e ao desenvolvimento de algoritmos²⁵. O **design**, por sua vez, desenvolve atitude crítica e criativa do estudante, no contato com ferramentas diversificadas que estimulam o processo de imaginação, concepção, construção e testagem no desenvolvimento de atividades e projetos com o objetivo de gerar soluções inovadoras²⁶. Envolve o desenvolvimento de habilidades que fortalecem o protagonismo dos estudantes como criatividade, autonomia, comunicação, colaboração e resiliência.

60 Outro eixo importante é a **iniciação científica** que impacta na apropriação inicial e gradual da ciência e suas aplicações, permitindo aos estudantes explorar conceitos científicos e tecnológicos, a fim de desenvolver o conhecimento e o entendimento do mundo ao investigar, planejar e desenvolver soluções para problemas individuais e coletivos²⁷. Envolve o desenvolvimento de habilidades e práticas de investigação e de raciocínio científico como observar fenômenos, buscar explicações, exercitar a curiosidade, identificar características e padrões, registrar informações, investigar, questionar, analisar, argumentar e elaborar soluções. Além disso, soma-se o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao raciocínio lógico, à interpretação de dados de diferentes naturezas, à produção de conclusões e explicações baseadas em evidências científicas²⁸.

Inovação das práticas pedagógicas

61 Integrar a tecnologia ao currículo, tendo como referência os eixos norteadores mencionados, implica abrir espaço para que os recursos tecnológicos passem a permear as diversas áreas de conhecimento, como um fio condutor pedagogicamente processual e

interdisciplinar, extrapolando a usual visão das tecnologias como fim e assumindo-as como meio para a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores²⁹.

62 No entanto, para colocar o currículo em ação, é preciso superar o modelo da sala de aula “auditório” e diversificar as iniciativas e práticas pedagógicas, acompanhando as tendências, visando romper com a didática homogênea que marcou a Educação no século XX. Nessa perspectiva, as metodologias ativas têm importante papel, pois colocam o estudante no centro do processo educativo e possibilitam maior autonomia e responsabilização pelo seu processo de aprendizagem. Além disso, a abordagem interdisciplinar STEAM³⁰, que trabalha o ensino de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática de forma integrada, com base em problemas da vida real, pode ser importante iniciativa para promover o aprendizado significativo e possibilitar uma formação conectada com os desafios futuros³¹.

63 O movimento Maker na Educação também tem sido uma tendência que fortalece a cultura “mão na massa” e tem ganhado espaço no contexto educacional, principalmente com o barateamento de impressoras 3D e das placas de prototipagem, além da popularização da microeletrônica e da programação, apoiando-se metodologicamente em um ciclo de três etapas: olhar atentamente, explorar complexidades e encontrar oportunidades³². Outra importante iniciativa é o estímulo e o apoio da instituição escolar na participação dos estudantes em torneios de robótica, feiras de ciências e olimpíadas de conhecimento, com o objetivo de incentivar, desde cedo, a paixão pelo conhecimento, a criatividade e o espírito investigativo, dando aos estudantes a chance de conhecer e se aprofundar em temas que lhes interessem³³.

O papel do professor na escola do futuro

64 Para que os professores possam atuar com base nos pilares de uma Educação inovadora, eles precisam desenvolver as competências que pretendem despertar e fomentar nos estudantes.

65 Nessa perspectiva, a formação inicial e continuada deve ir além da adição de novos conhecimentos e habilidades técnicas e tecnológicas: necessita favorecer uma mudança de paradigma que permita ao professor fazer uma reconstrução do seu papel e propósito³⁴. Na Educação do século XXI, o professor precisa deixar de ser um fornecedor de conteúdo, para assumir a função de mediador e assegurador de aprendizagem³⁵. Isso significa que o compromisso primordial do professor é buscar os melhores caminhos para garantir que cada um explore e alcance todo o seu potencial de aprendizado. Para além da formação, os professores devem ser incentivados e precisam ter autonomia para inovar na sala de aula, utilizando novos recursos e metodologias. A inovação só ganha força em ambientes onde boas ideias podem ser implementadas e não são desencorajadas por uma gestão escolar tradicional e engessada.

66 Vale destacar que a tecnologia pode ser importante aliada do professor. Pesquisas indicam que os professores trabalham, em média, cerca de 50 horas³⁶ por semana, porém atuam menos da metade do tempo na interação direta com os estudantes³⁷. A tecnologia pode ajudar os professores a realocarem de 20% a 30% de seu tempo para atividades que

apoiam diretamente a aprendizagem do aluno³⁸. As áreas com maior potencial de automação são exatamente aquelas que levam a maior parte do tempo dos professores, como, por exemplo, a preparação das aulas, a elaboração e correção das avaliações, além de algumas tarefas administrativas. Com mais tempo livre e apoio das plataformas adaptativas para encontrar os melhores caminhos de aprendizagem para cada estudante, os professores podem se dedicar, de forma mais eficaz, ao que, realmente, faz diferença: proporcionar interações e experiências de aprendizagem significativas que gerem resultados de alto impacto para todos os estudantes.

O desafio da garantia da infraestrutura física e tecnológica

67 No entanto, a integração da tecnologia ao processo educativo impõe um conjunto de desafios que ficaram explícitos na crise gerada pela pandemia da Covid-19, evidenciando uma realidade já conhecida da educação brasileira: a falta de equidade. Segundo dados da última edição da pesquisa TIC Educação³⁹, 39% dos estudantes de escolas públicas urbanas não contam com nenhum tipo de computador no domicílio, proporção que é de 9% entre os estudantes de escolas particulares urbanas. O acesso dos estudantes à internet também é um grande empecilho: apesar de 71% dos domicílios brasileiros terem acesso à internet, esse percentual cai para 50% nas classes D/E. Nas escolas, as dificuldades multiplicam-se e as estatísticas evidenciam gargalos que precisam ser superados na infraestrutura física e tecnológica.

68 Além da garantia dos recursos, são necessárias estratégias para que a adoção das tecnologias na educação não aconteça baseada nos mesmos princípios do modelo pedagógico que buscamos superar⁴⁰. Para que tecnologia seja sinônimo de inovação no contexto escolar, o Brasil precisa realizar um conjunto de políticas públicas que garantam reformas sustentáveis⁴¹ e estejam integradas em um plano estratégico com ações em diferentes dimensões⁴², como as explicitadas a seguir:

69 Infraestrutura: refere-se à disponibilidade e garantia de qualidade de computadores e outros equipamentos (celulares, notebooks, tablets), além do acesso e da qualidade da conexão com a internet e serviços de armazenagem na nuvem. Envolve também a criação de novas arquiteturas para o contexto escolar, que garantam maior flexibilidade e espaços diferenciados para a integração das tecnologias. Tendo em vista as distintas realidades do nosso País, o PNE 2024-2034 precisa contemplar um programa de implementação da infraestrutura necessária, com etapas a serem atingidas, que considere os desafios locais das redes de ensino.

70 Conteúdo e recursos digitais: refere-se ao acesso e uso de programas, softwares, pacotes de aplicativos de edição de texto e planilha, conteúdos digitais (materiais de aprendizado, videoaulas, jogos educacionais), assim como materiais e tecnologias que permitam aos estudantes fazer experimentos e construir objetos físicos e virtuais (kits de robótica, computação física, impressoras 3D, ferramentas de programação, laboratórios virtuais, ferramentas de criação).

71 Formação: refere-se às múltiplas iniciativas para que os diferentes atores (professores, coordenadores e diretores) desenvolvam conhecimentos, habilidades e

atitudes necessários para garantir o uso potencializado das tecnologias no processo educativo.

72 Gestão escolar: refere-se ao fomento de uma cultura de inovação que mobilize novas dinâmicas e iniciativas e ofereça a base de sustentação para garantia e integração das outras três dimensões. Refere-se, também, à coleta, ao armazenamento e ao processamento de dados com transparência e segurança, para melhoria do processo de aprendizagem e da gestão escolar, tendo como princípio básico a proteção da privacidade das informações de professores e estudantes.

⁴⁰SATHLER, L. O que permitirá a verdadeira transformação digital na educação? In: Digital: negócios e transformação digital. Núcleo de Inovação e Empreendedorismo. Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2021. ⁴¹BLIKSTEIN, P. et al. Tecnologias para uma educação com equidade: Novos horizontes para o Brasil. São Paulo: Todos pela Educação, 2021. ⁴²CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA – CEIB. A construção de um plano de inovação e tecnologia educacional. São Paulo: CIEB, 2018. E-book em pdf.

73 O alcance das dimensões apresentadas requer esforço e objetividade. De fato, não existem respostas simplistas para a organização e construção de uma escola para o futuro. Nesse sentido, a elaboração do PNE 2024-2034 precisa contemplar as necessárias mudanças que permitam dar escala para as boas práticas inovadoras presentes nas escolas públicas e privadas que já se reorganizaram em torno do novo paradigma da aprendizagem. A certeza de avançar na direção de uma Educação transformadora, que garanta mais qualidade e equidade, é a força motriz que vai impulsionar esse processo de mudança. Para alcançá-lo, será necessário superar paradigmas, estar abertos ao novo e sobrepor obstáculos pessoais, técnicos, políticos e de investimento. O caminho a ser percorrido é longo, mas é preciso acelerar o passo, porque o futuro é agora.

¹Escola é a designação aqui adotada para todas as instituições públicas e privadas de ensino, de todos os níveis e todas modalidades, o que abrange a Educação Básica e o Ensino Superior, inclusive a pós-graduação. Entende-se a educação escolar vinculada ao mundo do trabalho e à prática social. Entende-se também que a Educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.²OIT. Declaração da OIT sobre a Justiça Social para uma globalização equitativa. Genebra: OIT, 2008. ³O Bem Comum consiste no conjunto de todas as condições de vida social que favoreçam o desenvolvimento integral da personalidade humana e sua sociedade.

⁴A mudança do paradigma do ensino rumo ao paradigma da aprendizagem pede a reformulação dos problemas e soluções modelares relacionados à ação da escola, para que as realizações científicas reconhecidas estejam alinhadas às demandas da Sociedade da Informação. Incluem-se nessa revolução científica os professores, gestores, equipes técnico-administrativas, políticos e tecnocratas formuladores de políticas públicas, pesquisadores, formadores de docentes, estudantes e demais comunidades comprometidas com o locus educacional. Ver: KUHN, Thomas S. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva, 2018.

⁵Dados disponíveis em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18317-educacao.html>. Acesso em: 8 jun. 2021. ⁶IBOPE. Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF) 2018. São Paulo: Instituto Paulo Montenegro; ONG Ação Educativa; IBOPE Inteligência, 2018. ⁷IYOSHI, T.; KUMAR, M.S. V. (Org.). Educação Aberta: o avanço coletivo de educação pela tecnologia, conteúdo e conhecimento abertos. São Paulo: ABED, 2014. Disponível em: http://www.abed.org.br/arquivos/Livro_Educacao_Aberta_ABED_Positivo_Vijay.pdf. Acesso em: 5 jun. 2021.

⁸Disponível em: <https://www.oecolnortium.org/>. Acesso em: 5 jun. 2021.

⁹Disponível em: <http://www.open.ac.uk/>. Acesso em: 5 jun. 2021.

¹⁰Veja mais em:

<http://www.mit.edu/afs.new/athena/project/okidev/okiproject/apps/okichange/web/index.html>.

Acesso em: 2 jun. 2021.

¹¹KWET, Michael. Digital colonialism: US empire and the new imperialism in the global South. *Race & Class*, V. 60, No. 4, abril 2019. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3232297. Acesso em: 22 jun. 2021.

¹²COULDRY, Nick; MEJIA, Ulises A. *The costs of connection: how data is colonizing human life and appropriating it for capitalism*. Stanford, USA: Stanford University Press, 2019.

¹³A pesquisa “Capitalismo de Vigilância e a Educação Pública do Brasil” mostrou que mais de 65% das instituições públicas de educação no Brasil — universidades, institutos federais, secretarias estaduais de educação e secretarias municipais de educação de cidades com mais de 500 mil habitantes — estão expostas ao chamado “capitalismo de vigilância”, ao adotarem recursos oferecidos pelas empresas intituladas pelo acrônimo GAFAM - Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft, que mantém uma lógica de monetização a partir da manipulação dos dados de seus usuários, o que envolve amplos dilemas éticos. Disponível em: <https://educacaovigiada.org.br/>. Acesso em: 22 Jun. 2021.

¹⁴Merece especial atenção as possibilidades de inovação abertas na implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), instituída pela Resolução CNE/CP no 2, de 22 de dezembro de 2017; do Novo Ensino Médio – Resolução CNE/CEP no 3, de 21 de novembro de 2018, e das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, conforme a Resolução CNE/CP no 1, de 5 de janeiro de 2021.

¹⁵BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

¹⁶WORLD BANK. *Acting now to protect the human capital of our children*. Washington DC: World Bank, 2021.

¹⁷BRASIL Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Brasília: MEC, 2018. ¹⁸SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. Referenciais de formação em computação: educação básica. 2017. Porto Alegre: SBC, 2017. ¹⁹RAABE, André L. et al. Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental. São Paulo: CIEB, 2018. E-book em pdf. ²⁰SÃO PAULO - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. Currículo da cidade: tecnologias para Aprendizagem. São Paulo: SME/COPED, 2019. ²¹SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA - SESI. Programa SESI educação tecnológica: documento conceitual. Brasília: SESI, 2021. ²²THE NATIONAL COUNCIL FOR CURRICULUM AND ASSESSMENT. *Investigation of*

curriculum policy on coding in six jurisdictions. Dublin: NCCA, 2018; INNOVATION AND SCIENCE AUSTRALIA. Australia 2030: Prosperity through innovation, Australian Government: Canberra, 2017.

²³OECD. 21st-century readers: developing literacy skills in a digital world. Paris: OCDE, 2021.

²⁴JONES, L. M.; MITCHELL, K. J. Defining and measuring youth digital citizenship. *New Media & Society*, v. 18, n. 9, p. 2063-2079, 2016. ²⁵CHING, Y-H; Hsu, Y-C; BALDWIN, S. Developing computational thinking with educational technologies for young learners. *Tech Trends*, 62, p. 563-573, 2018. ²⁶DARBELLAY, F.; MOODY, Z.; LUBART, T. *Creativity, Design Thinking and Interdisciplinarity*. Singapura: Springer Nature Singapore, 2017. ²⁷SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI. Programa Sesi educação tecnológica: documento conceitual. Brasília: Sesi, 2021.

²⁸WEFFORT, H. F.; ANDRADE, J. P.; COSTA, N. G. *Currículo e educação integral na prática: caminhos para a BNCC de Ciências Naturais*. São Paulo: Associação Cidade Escola Aprendiz, 2019.

²⁹SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI. Programa Sesi educação tecnológica: documento conceitual. Brasília: Sesi, 2021. ³⁰HARRIS, A.; BRUIN, L. R. Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: an international study. *Journal of Educational Change*, v. 19, p. 153-179, 2018. ³¹CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. *Educação STEAM: Insumos para a construção de uma agenda para o Brasil*. Brasília: CNI, 2021. ³²CLAPP, Edward P. et al. *Maker-Centered Learning: empowering young people to shape their worlds*. San Francisco: Jossey-Bass, 2016. ³³AMARAL, A. L. et al. *Competições científicas: estímulo ao pensamento crítico e criativo*. Brasília: Sesi, 2019.

³⁴AMARAL, A. L.; BEZERRA, L. G. *Neurociência e educação: olhando para o futuro da aprendizagem*. No prelo. ³⁵UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP: Cátedra De Educação Básica. *Ciclo Ação e Formação do Professor*. São Paulo: USP, 2019. ³⁶OCDE. *TALLIS 2018 results: teachers and school leaders as lifelong learners*. Paris: OCDE, 2019. ³⁷BRYANT, J. et al. *How artificial intelligence will impact K-12 teachers*. Washington: Mckinsey&Company, 2020. ³⁸MICROSOFT. *The class of 2030 and life-ready learning: The technology imperative*. Seattle: Microsoft, 2017. ³⁹CETIC. *Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras: TIC educação 2019*. São Paulo: CETIC, 2020.