

## EDUCAÇÃO PARA O SÉCULO XXI: O CENÁRIO EDUCACIONAL DA ERA INDUSTRIAL À ERA DIGITAL

Silvia Cota Machado<sup>1</sup>

Adriane de Cássia Camargos Porto<sup>2</sup>

Ivo de Jesus Ramos<sup>3</sup>

### Resumo

Neste estudo analisamos as formas de trabalho nos séculos XIX, XX e XXI e sua influência na educação escolar. O crescimento da indústria no século XIX demandou uma educação de massa para atender as necessidades do sistema capitalista da época. Por meio de uma revisão bibliográfica sobre a relação trabalho-educação no início do século XIX, analisamos os ambientes de aprendizagem baseados no princípio de formação para o trabalho. A partir de breve análise histórica, percebe-se que o modelo educacional do século XIX ainda está presente no século XXI. Examinamos alguns aspectos e percebemos que a transição da sociedade industrial para a sociedade digital trouxe novas perspectivas para a cultura da era digital. Acreditamos que as práticas pedagógicas sustentadas nos modelos industriais não são mais adequadas para a modernidade da era digital. É nesse contexto que examinamos alguns aspectos relativos a este momento da história. Sustentados por estas reflexões, percebemos que a educação para o século XXI demanda novos modelos baseados em cultura digital.

**Palavras-chave:** Formação e Trabalho; Tecnologias digitais; Ambientes de aprendizagem.

### Introdução

Há uma grande preocupação sobre as escolas brasileiras não estarem preparadas para acompanhar as necessidades da economia global. O mundo moderno requer uma série de competências e habilidades para lidar com situações complexas. As escolas do século XXI necessitam de preparação para esta nova realidade e propor um novo design curricular.

---

1 Silvia Cota Machado - Mestranda em Educação Tecnológica - CEFET-MG. E-mail: <[silviac.ti@gmail.com](mailto:silviac.ti@gmail.com)>

2 Adriane de Cássia Camargos Porto - Mestranda em Educação Tecnológica - CEFET-MG. E-mail: <[adriane.cporto@gmail.com](mailto:adriane.cporto@gmail.com)>

3 Ivo de Jesus Ramos - Professor Doutor e Pesquisador - CEFET-MG. E-mail: <[ivoramos@cefetmg.br](mailto:ivoramos@cefetmg.br)>

O processo industrial mudou o cenário educacional no século XIX. Naquela época demandava-se um conjunto de habilidades manuais com pouca ou nenhuma atividade intelectual. Os trabalhadores das fábricas exerciam tarefas rotineiras em ambientes limitados, com pouca ou nenhuma interação social e suas atividades eram cronometradas, como apresentado no filme “Tempos Modernos”. Esse formato foi reproduzido para a sala de aula e continua sendo utilizado por várias instituições educacionais até hoje.

O século XX é marcado por transformações na educação e nos processos industriais uma vez que passam a interagir com avanços na ciência, tecnologia e informática, alterando desta forma a relação de cursos oferecidos e a capacitação dos futuros trabalhadores da nova indústria.

O século XXI traz novos desafios à educação ao se analisar as solicitações do mundo do trabalho na integração homem e máquina em processos complexos e respostas cada vez mais rápidas frente a mudanças. Desafio este que não está apenas em adequar a educação ao conteúdo técnico específico, mas na formação do trabalhador questionador e competente para perceber a realidade com a tecnologia.

Conforme Behrens (2009), a transição da sociedade industrial, voltada para a produção de bens materiais, para a sociedade do conhecimento, voltada para a produção intelectual com uso intensivo dos recursos tecnológicos atinge todas as instituições, e em especial a educação e o ensino nos diversos níveis.

Este estudo de caráter descritivo constitui-se, portanto, em uma abordagem qualitativa em torno de informações bibliográficas e seleção de documentos que se relacionam com os objetivos da pesquisa.

## **Desenvolvimento**

### **A educação na sociedade industrial**

A Revolução Industrial cria um ambiente de crescimento dos processos industriais no século XVIII e na primeira metade do século XIX. O crescimento da indústria induziu uma educação de massa, reduzindo-se a necessidade de preparar os trabalhadores para a arte dos ofícios e abastecer o mercado de mão de obra qualificada para o manejo das máquinas. A educação torna-

se generalista para atender o mercado produtivo. Saviani (2006) resalta a alteração do processo do trabalho artesanal e como as habilidades manuais do trabalho humano foram incorporadas às máquinas com a revolução industrial. Esse processo foi chamado de mecanização das operações manuais, sendo executados pelas máquinas ou pelo próprio homem.

Com o impacto da Revolução industrial, os principais países assumiram a tarefa de reorganizar a escola básica. Portanto, à Revolução Industrial correspondeu uma Revolução Educacional. Aquela colocou a máquina no centro do processo produtivo; esta erigiu a escola como forma principal e dominante de educação para atender a demanda industrial (Saviani, 2006). Desta forma, podemos inferir que o ensino da época se baseava em um patamar mínimo de qualificação específica para atender a necessidade da indústria.

Em consonância com as afirmações acima enunciadas, Enguita (1989), afirma que com o desenvolvimento da manufatura buscava-se mão de obra barata e disciplinada. O disciplinamento de crianças através das casas de trabalho (*workhouses*) na Inglaterra do século XVIII, que depois foi convertido em *Schools of Industry*, visava educá-las na disciplina e hábitos necessários para o trabalho. As crianças pobres eram internadas e escolarizadas. Submetidas a muitas horas de trabalho e alguma de instrução.

Na França, as crianças internadas em hospícios eram contratadas diretamente pelas indústrias. Estas recebiam educação para que aprendessem a respeitar a ordem social, mas não tanto que pudessem questioná-la.

Nos Estados Unidos a escola foi o mecanismo principal para a “americanização” dos camponeses, convertendo-os em cidadãos mais adequados às necessidades das indústrias. Taylor propôs para a indústria um sistema de organização baseado no controle dos processos de produção, rotinização de tarefas e gestão dos recursos humanos. As escolas deveriam reconhecer a liderança do mundo empresarial. Os produtos da educação deveriam ser ministrados com a mesma precisão dos da indústria para atendê-la.

No início do século XX, foram criadas as Escolas de aprendizes e artífices, em 1909, cujo objetivo era introduzir práticas e oficinas para os trabalhos manuais e voltados para o artesanato

nas instituições educacionais. Na mesma época, foi introduzida a educação politécnica com o objetivo de uma formação humana nas múltiplas dimensões (físico, intelectual e prático), combinando estudo e trabalho.

## **A relação entre trabalho e educação**

Os estudos sobre a relação trabalho-educação manifestaram-se no Brasil entre os anos de 1950 e 1960, através de um ideário pedagógico renovador cuja concepção sobre uma educação produtivista preconizou a organização do sistema de ensino vinculado ao desenvolvimento econômico do país.

Na década de 1960, a teoria do capital humano ficou conhecida no Brasil como uma demonstração do valor econômico da educação, que se tornaria essencial no desenvolvimento econômico do país; na década de 1970 surgiram críticas sobre a teoria do capital humano, sendo esta uma tentativa de subordinar a educação ao sistema capitalista reforçando o interesse da classe dominante na relação de exploração.

Em meados das décadas de 1970 e 1980, vários autores como Saviani, Frigotto e Kuenzer, discutiram o conceito de educação para o trabalho, visando justificar a existência da escola como um lugar de formação para a cidadania desenvolvido em torno de um dos conceitos centrais de politecnia – a omnilateralidade. Conforme Saviani (2003), Politecnia está relacionada aos fundamentos das diversas modalidades de trabalho e ao domínio dos fundamentos científicos do processo de trabalho e estes devem ser garantidos pela formação politécnica.

Na primeira metade da década de 80, foram desenvolvidos extensos trabalhos visando compreender o papel social da escola e os processos pedagógicos que ocorrem ao nível das relações sociais e produtivas. Período este marcado pelo interesse em compreender a pedagogia capitalista comprometida com o interesse dos trabalhadores – a pedagogia socialista. Vale aqui lembrar a colocação de Kuenzer (1988) ao afirmar que a escola presta serviço à classe trabalhadora, e não ao capital, ao formular propostas pedagógicas que democratizam o saber sobre o trabalho.

Durães (2009) enfatiza que mesmo a escola preparando a massa trabalhadora necessária ao mundo produtivo capitalista, atribui para seus estudantes o pensamento reflexivo e crítico. Os estudantes passam a construir identidades e saberes. Ao mesmo tempo em que se tem uma forte influência do desejo da burguesia sobre a formatação do trabalhador, a escola abre um caminho para a percepção de possibilidades que podem contribuir em grandes transformações sociais.

Ainda na primeira metade do século XX foram implantados os denominados ramos de ensino, ou seja, o ensino secundário, o agrícola, o industrial e o normal para formação de professores e na sequência também foram criados o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), cujo objetivo era ministrar cursos profissionalizantes diretamente ligados à produção industrial. O ensino profissionalizante de nível médio tinha por objetivo manipular os processos básicos de produção, reproduzindo na escola os fundamentos técnicos utilizados na produção industrial.

No final da década de 1960 foram criados os cursos superiores de Tecnologia no Brasil, distinguindo-os dos demais cursos nas modalidades bacharéis, licenciados e técnicos de nível médio. As discussões tornam-se cada vez mais acirradas ao tentar definir os conceitos de “educação tecnológica” ou “educação politécnica” sem chegar a um consenso, visto que o termo tecnologia, de significado abrangente torna-se ainda mais complexo ao se aproximar da década de 1990, quando a era industrial perde seu lugar para a era do conhecimento e da informação.

## **Politecnia e Omnilateralidade**

A segunda revolução industrial, segundo Frigotto (1999), começa no final do século XIX. Esta revolução se dá pela maximização da organização e gerência do trabalho marcada pelo fordismo capitalista de produção.

A terceira revolução industrial foi marcada pelo avanço das tecnologias no processo de produção, na organização do processo de trabalho e qualificação dos trabalhadores. O trabalho manual torna-se dispensável e há um deslocamento do processo produtivo para o controle dos processos autômatos e informatizados de produção. Esta revolução marca um período oportuno para se pensar uma política e ação educativa no horizonte da politecnia, conforme Frigotto (1999), entender as contradições que emergem desse cenário é condição prévia para se pensar

qual é o espaço da escola, da educação e, sobretudo, para se repensar a questão da formação científica e técnica dos jovens.

A ascensão das tecnologias mudou o cenário educacional do ponto de vista de qualificação e formação humana dos trabalhadores, entretanto, a oferta de cursos de qualificação ainda visava atender as necessidades do sistema capitalista sem a preocupação com uma revisão curricular e pedagógica, prevalecendo o ensino uniforme, padronizado e unilateral advindo do período industrial.

A omnilateralidade contrapõe-se ao homem formado e educado para atender as demandas do mercado. Conforme Frigotto (1999), a sociedade na qual trabalhamos como professores se estrutura organicamente sobre uma concepção de homem unilateral e sob uma concepção de ensino e educação que se assenta sob a ótica do treinamento e adestramento para o mercado de trabalho.

Segundo Moran (2009), ensino e educação são conceitos diferentes. O ensino utiliza-se de atividades didáticas para compreender áreas específicas do conhecimento (ciências, história, matemática). Na educação, além de ensinar, o foco é ajudar a integrar todas as dimensões da vida, ter uma visão de totalidade e encontrar o caminho intelectual, emocional e profissional. Nas palavras de Moran (2009), nosso maior desafio é caminhar para um ensino e uma educação de qualidade, integrando todas as dimensões humanas nos aspectos sensorial, intelectual, emocional, ético e tecnológico. Para isso, precisamos de pessoas que promovam estas ações e que expressem esta mudança.

Pode-se perceber, a partir da breve análise histórica, que a estrutura educacional tradicional do século XX concebida a partir do modelo industrial do século XIX propiciou um ambiente escolar pouco atrativo, visando à preparação de indivíduos somente para o mundo do trabalho. Este modelo ainda vem sendo utilizado nas instituições de ensino no século XXI e torna-se cada vez menos atraente para os jovens. Tapscott (2010) chama a atenção para este modelo de educação, que ainda prevalece como foi projetado para a Era Industrial. Centrado no professor, unidirecional, onde o aluno trabalha sozinho e deve absorver o conteúdo ministrado pelo

professor. Modelo este, adotado pela economia de produção industrial, mas que não funciona mais para os desafios da economia digital, nem para a mente da Geração Internet<sup>4</sup>.

Como delineado anteriormente, o sistema educacional precisa integrar as várias dimensões do ser humano, abandonar o ensino uniforme e padronizado, além de superar os desafios impostos pelos avanços tecnológicos e científicos. A superação deste paradigma dominante faz com que o ambiente escolar baseado em uma educação mais flexível, integrada e inovadora se torne mais atrativo aos jovens.

Ainda, dos escritos de Machado e Silva (2010), depreende-se que o grande dilema da escola do século XXI talvez não seja a ruptura, mas a transposição dos velhos paradigmas a fim de se adaptar às necessidades de cada época, de forma que novas e necessárias práticas de ensino se agreguem às antigas e eficazes metodologias.

No que se refere à tecnologia, educação e trabalho, Schwab (2016) enfatiza que o impacto da quarta revolução industrial no mundo do trabalho, com a união das tecnologias digitais, físicas e biológicas cria mudanças atuais e aumentam o trabalho e a cognição humana, e neste caso faz-se necessário criar métodos de formação acadêmica que propiciem uma formação para trabalharem com (e em colaboração) máquinas potencialmente inteligentes, conectadas e autônomas.

## **Educação e trabalho nos séculos XIX, XX e XXI**

Ao observar as formas de trabalho e educação nos séculos XIX, XX e XXI, Jim Lengel aponta ideias para a escola do século XXI. Lengel convencionou os termos Educação 1.0, Educação 2.0 e Educação 3.0 comparando o ambiente de trabalho e o ambiente escolar em cada época. Tomando como base a teoria de Lengel e para entender a educação de hoje faz-se necessário compreender as formas de trabalho desde o século XIX.

### **Educação 1.0**

Na educação 1.0, as escolas preparavam os estudantes para o trabalho na terra, esses aprendiam ao ar livre, utilizavam ferramentas manuais e aprendiam uns com os outros. As experiências dos mais velhos eram repassadas aos jovens. O ensino era voltado para aprender a leitura, escrita e

<sup>4</sup> A primeira geração nascida em um ambiente totalmente digital.

aritmética. Os aprendizes trabalhavam em pequenos grupos resolvendo os problemas do dia a dia.

### **Educação 2.0**

A partir da revolução industrial, o trabalho mudou e as pessoas passaram a utilizar ferramentas mecânicas. As pessoas eram preparadas para trabalhar nas fábricas, em linhas de montagem. A educação acompanhou esta mudança e as pessoas eram preparadas para o trabalho industrial (Figura 1). Os processos industriais exigiam uma escola padronizada, ensino uniforme e tarefas repetitivas (Figura 2). Os aprendizes faziam parte de grandes grupos, mas trabalhavam sozinhos.



**Figura 1. O trabalho no século XIX.**

Fonte: porvir.org



**Figura 2. Sala de aula do século XIX.**

Fonte: porvir.org

Na maior parte, as salas de aulas ainda conservam a mesma estrutura física e os mesmos métodos usados no século XIX; o professor ocupando a posição de protagonista ou detentor e transmissor da informação e o estudante passivo no papel de receptor do conhecimento. (VALENTE, 2014).

Este modelo, utilizado por grande parte das escolas brasileiras, tem se mostrado ineficiente no desenvolvimento de competências necessárias para o mundo moderno, seja no desenvolvimento de novas pesquisas ou no mercado de trabalho. Dentre as competências necessárias, Lengel (2008) aponta a curiosidade, o pensamento crítico, a apresentação de ideias e o trabalho colaborativo.

### **Educação 3.0**

Os estudantes da Geração 3.0 fazem parte de uma educação considerada globalizada, eles aprendem através de videoaulas que podem ser apresentadas na Europa, Ásia ou África. Através de seus dispositivos móveis podem aprender, compartilhar e até mesmo ensinar. Lengel (2008) propõe uma educação que prepare os estudantes para as necessidades do amanhã, que os prepare para enfrentar um mundo quando se formarem, entretanto, considera que a educação não evoluiu para acompanhar as necessidades do mundo ao seu redor e ainda prevalece em muitas instituições educacionais o modelo centrado no professor como o detentor do conhecimento.

Um exame cuidadoso dos estudantes e professores leva a seis princípios que descrevem o que está acontecendo e que ajudam a distinguir a educação 2.0 e 3.0.

Na escola 3.0:

- ✓ Os estudantes trabalham em problemas que vale a pena resolver;
- ✓ Estudantes e professores produzem em conjunto;
- ✓ Os estudantes desenvolvem pesquisas auto direcionadas;
- ✓ Os estudantes aprendem como contar uma boa história;
- ✓ Estudantes empregam ferramentas apropriadas para a tarefa;
- ✓ Os estudantes aprendem a ser curiosos e criativos.

### **Educação para o século XXI: a escola baseada em cultura digital**

A Educação 3.0 proposta por Lengel é baseada na resolução de problemas em grupos, em colaboração - onde os aprendizes em alguns momentos ensinam e em outros aprendem – e no uso de ferramentas digitais para a construção de soluções criativas. Este modelo pedagógico vem sendo experimentado desde a década de 70. Naquela época, o visionário professor Seymour Papert, um dos fundadores do laboratório de inteligência artificial do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) defendia o uso da programação de computadores (linguagem Logo), na época um grande avanço no uso da informática na educação. Ele percebia a facilidade das crianças em manusear os recursos tecnológicos da época. As crianças nascidas nos anos 70 tinham acesso à TV por controle remoto, aos vídeos games, vídeo cassete e na sequência ao DVD. Mais tarde, entre os anos 80 e 90, os computadores e a internet tornaram-se acessíveis nas empresas e expandiram-se nos lares.

Hoje, no século XXI, grande parte das crianças tem acesso à rede mundial de computadores através de seus *smartphones e tablets*; elas já nascem em um mundo conectado. Entretanto, muitas instituições escolares ainda não têm infraestrutura adequada de laboratórios e acesso à internet. Esta dissonância entre o mundo fora das escolas e o mundo dentro das escolas faz com que os estudantes se sintam mais interessados pelo mundo fora da escola, pois lá eles podem aprender mais utilizando-se das redes digitais, através de grupos de discussão, vídeo aulas e nas

redes sociais. Um mundo mais dinâmico, baseado em uma linguagem não linear (*hipertexto*)<sup>5</sup>, onde eles podem se expressar livremente.

Para Papert (1993), a escola não consegue acompanhar o progresso nas áreas da ciência e tecnologia. O autor utiliza-se de uma parábola para explicar a desigualdade entre a evolução científica e a sala de aula. Imagine um grupo de viajantes do tempo do século anterior, entre eles está um grupo de cirurgiões e um grupo de professores. Todos ansiosos para ver o que mudou em suas profissões cem anos depois. Imagine o espanto dos cirurgiões ao ver a sala de operações de um hospital moderno, com muitos aparelhos estranhos que a equipe cirúrgica estava utilizando (...). Entretanto, os professores viajantes do tempo poderiam sentir-se intrigados ao perceber que quase nada mudou nos ambientes escolares (...) (PAPERT, 1993, p.9)

Esta parábola nos ajuda a compreender o espantoso progresso em áreas como medicina, telecomunicações, transporte e indústria além de ilustrar a obsolescência na escola. Para Papert (1993) houve mudanças no contexto escolar, mas de uma forma muito aquém do que ocorre em outras áreas. Papert (1993) enfatizava em seu discurso com Paulo Freire que seria uma insensatez acreditar que a tecnologia poderia melhorar a educação, que isso poderia sim melhorar a maneira de ensinar e a escola mudaria sua natureza fundamental em 10 ou 20 anos, que a escola passaria de um ambiente de ensino para um ambiente de aprendizagem aberta, suas paredes seriam derrubadas pelo uso dos computadores e da internet. Um ambiente de cooperação e compartilhamento.

Como propõe Lengel (2008), é preciso preparar os estudantes para uma nova realidade. Isso significa uma mudança na maneira de ensinar; os livros de papel, folhas e lápis utilizados na Educação 1.0 e 2.0 devem dar lugar às tecnologias digitais muito mais eficientes e interessantes que já estão sendo utilizadas no mundo fora das escolas.

Moreira (2011) destaca que a escola continua no processo de mecanizar a aprendizagem, ou seja, o modelo clássico de exposição, cópia, memorização e provas, onde os estudantes passam vários anos revendo conteúdos que serão esquecidos em pouco tempo. O processo de

---

<sup>5</sup> Segundo Pierre Lévy (1993), tecnicamente, um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Do ponto de vista funcional, Lévy afirma que um hipertexto é um tipo de programa para a organização de conhecimentos ou dados, a aquisição de informações e a comunicação.

aprendizagem passa a não ser significativo quando os subsunçores (palavra inglesa "subsumer", seria equivalente a inseridor, facilitador ou subordinador) não criam novas conexões para conhecimentos com maior estabilidade cognitiva.

O campo da educação vem sendo pressionado por mudanças, há uma expectativa de que as novas tecnologias trarão alterações e soluções rápidas para o ensino. Nas palavras de Moran (2009) não há dúvidas que as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, mas ensinar não depende só de tecnologias. Ensinar tornou-se um desafio cada vez maior e particularmente agora que saímos do modelo de gestão industrial para o da informação, onde a construção do conhecimento, através do processamento multimídico, tornou-se mais "livre", menos rígida; uma organização provisória, que se modifica com facilidade.

A transição da sociedade industrial para a sociedade do conhecimento trouxe novas perspectivas baseadas no uso intensivo das tecnologias digitais, a economia globalizada e a difusão do conhecimento através das redes digitais. Neste contexto o espaço escolar não comporta mais as práticas pedagógicas conservadoras, repetitiva e acrítica baseada nos modelos industriais. Como nos indica Machado (1994), o trabalho linear, segmentado, padronizado e repetitivo, característico do padrão tecnológico taylorista e fordista vem sendo substituído por uma nova modalidade, mais integrativa e flexível.

O processo de mudança atinge todas as instituições educacionais em diversos níveis, mas principalmente nas universidades. Para Behrens (2009), a tradicional visão cartesiana, que acompanhou todas as áreas do conhecimento no século XIX e grande parte do século XX precisa ser superado para a formação acadêmica dos estudantes exigida na sociedade moderna. Ainda, segundo Behrens (2009), a economia globalizada e a forte influência dos avanços tecnológicos, de comunicação e informáticos aliados à evolução da ciência não comportam um ensino que privilegie a prática pedagógica conservadora, repetitiva e acrítica.

A educação tradicional, onde os estudantes estão habituados a assistir às aulas sentados, em silêncio, baseado na transmissão do conhecimento pelo professor e com pouca ou nenhuma interação entre seus pares tornou-se obsoleta. Na era digital, o desafio imposto ao docente é mudar sua posição centralizadora e basear-se numa aprendizagem colaborativa onde estudantes e professores estão em permanente processo de aprender a aprender. Cabe ainda ao docente

perceber que a grande maioria dos estudantes é uma geração nascida após os anos 90, por isso são considerados nativos digitais<sup>6</sup>. O lápis e o caderno estão sendo substituídos pelos dispositivos tecnológicos digitais (*notebooks, tablets, smartphones, e-readers*) que acessam os aplicativos educacionais ou redes sociais. A sala de aula tradicional aos poucos perde o sentido e os estudantes poderão aprender de forma colaborativa em rede, onde e quando quiser.

Para Machado e Silva (2010), neste século, o crescimento das redes sociais e digitais constitui o ponto chave das relações locais e globais. A mediação através das TIC pode ser um mecanismo estratégico para o campo educacional e nos ambientes de aprendizagem que valorizam a cultura do trabalho colaborativo docente.

A diferença entre a educação da era industrial e a educação para o século XXI é que aquela deu prioridade ao ensino de massa, com pouca ou nenhuma interatividade e esta vem sendo sustentada pela era da informação e colaboração. Não cabe mais à escola fazer o papel de repositório de conhecimento e sim um agente disseminador da aprendizagem colaborativa (Figura 3).



**Figura 3. Sala de aula no século XXI**

Fonte: porvir.org

Conforme Bransford (2000) os estudos crescentes sobre a aprendizagem nos fornece importantes indícios para o uso das tecnologias, que podem ajudar estudantes e professores a desenvolver as competências necessárias para o século XXI. As novas tecnologias oferecem oportunidades para a criação de ambientes de aprendizagem que ampliam as possibilidades das

<sup>6</sup> O pesquisador e educador Marc Prensky (2001), cunhou o termo nativos digitais para caracterizar a primeira geração que cresceu utilizando as tecnologias digitais.

“antigas” (mas ainda úteis) tecnologias (livros, quadros e meios de comunicação unidirecionais), abrindo novas possibilidades de ensinar. No entanto, cabe aqui ressaltar que as tecnologias sozinhas não asseguram a aprendizagem. (BRANSFORD et al., p. 206, 2000, tradução nossa),

## **Considerações Finais**

A partir do estudo, pode-se perceber que o ambiente físico das salas de aula precisa ser redesenhado buscando-se uma concepção mais ativa, reorganizando os espaços e diversificando os recursos didáticos. A educação de massa da era industrial demandava um modelo disciplinar centrado no professor sem nenhuma interação. O objetivo daquela época era atender ao sistema capitalista e formar mão de obra ordeira e pacífica. Entretanto, com a disseminação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), os espaços escolares tornam-se cada vez mais amplos promovendo o compartilhamento e a colaboração.

Mudanças na perspectiva podem ser percebidas ao se colocar o estudante e o conhecimento no centro do ambiente de aprendizagem favorecendo o compartilhamento de informações, uma vez que o ambiente centrado no aluno constrói novos caminhos a partir de conhecimentos prévios do estudante enquanto que o ambiente de aprendizagem centrado no conhecimento ressalta a importância de se refletir sobre o currículo e a relação direta com a aquisição de habilidades e conteúdos apresentados aos estudantes.

Pesquisadores visionários defendem o uso de metodologias ativas que visam maior participação dos estudantes, menos aulas expositivas e o incentivo de atividades em grupo com o apoio das ferramentas físicas e digitais. Modelos disciplinares utilizados no passado devem ser abandonados e substituídos por modelos inovadores que atendam às novas gerações: o aluno protagonista e não passivo, além de aulas interativas através da troca e envolvimento com seus pares. O papel do professor também muda no cenário educacional do século XXI: menos transmissão e mais orientação. Os espaços físicos (salas) tornam-se abertos através de plataformas adaptativas e modulares. Os projetos pedagógicos acontecem dentro e fora da escola auxiliados pelas redes de comunicação. Horários menos rígidos com atividades presenciais e *on line*.

Torna-se ainda essencial a capacitação dos professores e gestores para trabalhar com estas metodologias. As escolas caminham a passos lentos visto que o modelo industrial ainda tem predominado em grande parte das instituições educacionais brasileiras.

## Referências

BRANSFORD, John D.... [et al.]. *How people learn : brain, mind, experience, and school* . National Academy of Sciences. Washington, D.C ., 2000.

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISA DOS ESTADOS UNIDOS. Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola. São Paulo: Editora Senac, 2007

DURÃES, Marina Nunes. Educação Técnica e Educação Tecnológica Múltiplos Significados no Contexto da Educação profissional. *Revista Educação & Realidade* 34(3), p.159-175 SET/DEZ 2009. Disponível

em:<<http://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoe realidade/article/view/9365/6716>> Acesso em 03 jul. 2018

ENGUITA, Mariano Fernandez. *A Face Oculta da Escola: educação e trabalho no capitalismo*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

FRIGOTTO, Gaudêncio. *Trabalho , educação e tecnologia: treinamento polivalente ou formação politécnica*. *Revista da Associação Nacional de Educação* Ano 8 – Nº 14, p. 33 a 44. São Paulo. 1989.

KUENZER, Acácia. *Ensino de 2º Grau: O trabalho como princípio educativo*. Ed. 2, São Paulo: Cortez Editora, 1988.

LENGEL, James G. *Education 3.0. Seven Steps to better schools*. New York. Teachers College, Columbia University, 2013

LÉVY, Pierre. *As tecnologias das inteligências: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MACHADO, Lucília Regina de Souza. *A educação e os desafios das novas tecnologias*. In: FERRETTI, Celso João et al. (Org.). *Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar*. Petrópolis: Vozes, 1994.

MACHADO, Lucília Regina de Souza, SILVA, Luciene Aparecida da. Inovações educacionais versus cultura escolar: as implicações dos paradigmas de formação docente e da incorporação do uso pedagógico das TICs aos processos escolares. *CONJECTURA: filosofia e educação, América do Norte*, 15, ago. 2010. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/328>>. Acesso em: 07 jun. 2018, v. 15, n. 2, p. 119-131, maio/ago. 2010.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Ed. 16, São Paulo: Papirus, 2009.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. *Revista/Meaningful Learning Review – V1(3)*, pp. 25-46, 2011. Disponível em:

<[https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe\\_Goulart/Material\\_de\\_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Aprendizagem%20Significativa.pdf](https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Aprendizagem%20Significativa.pdf)> Acesso em 03 de jul. 2018.

PAPERT, Seymour. *A máquina das crianças. Repensando a Escola na Era da Informática*. Ed. 1, Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

PERRENOUD, Phillippe et al. *A formação dos professores no século XXI*. In: *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Trad. de Cláudia Schilling e Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PORVIR. Educação 3.0: sala de aula x ambiente de trabalho, 2012. Disponível em: <<http://porvir.org/educacao-3-0-sala-de-aula-ambiente-de-trabalho/20121029/>> Acesso em 30 ago. 2018.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. On the horizon, NCB University Press, v. 9, n. 5, Oct. 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>> Acesso em 30 mai. 2018.

SAVIANI, Demerval. *Trabalho e Educação: fundamentos ontológicos e históricos*. In: 29ª Reunião da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa e Educação (ANPEd), realizada em Caxambu, MG, de 16 a 20 de outubro de 2006.

SAVIANI, Demerval; de ALMEIDA, Jane Soares; de SOUSA, Rosa Fátima; VALDEMARIN, Vera Teresa. *O Legado Educacional do Século XX no Brasil*. São Paulo: Autores Associados, 2003.

SAVIANI, Dermeval. *Sobre a concepção de politecnia*. Rio de Janeiro: EPSJV/ Fiocruz. 1989.

SCHWAB, Klaus. *A quarta revolução industrial*. São Paulo: EDIPRO, 2016.

TAPSCOTT, Don. *A hora da geração digital*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.

VALENTE, José Armando. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. UNIFESO - Humanas e Sociais. V. 1, n. 01, p. 141-166, 2014.

Disponível em:

<<http://www.revistasunifeso.filoinfo.net/index.php/revistaunifesohumanasesociais/article/view/17/24>> Acesso em 02 de fev. de 2019.