

Educação na cultura digital: novas ambiências de aprendizagem e implicações para a formação de professores

Antônio Bartolomé
Marina Bazzo Espíndola
André Ary Leonel
Ian Narciso Rocha Lima

Resumo

No bojo de uma reconfiguração cultural intensificada pela diversificação e penetrabilidade das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no tecido social, novas ambiências educativas são constituídas, e as questões centrais do pensamento educativo reformuladas: se antes eram centradas nas melhores formas de os estudantes aprenderem, hoje os sujeitos precisam conseguir identificar quais são as questões relevantes de seu tempo, para assim construir possíveis respostas, compartilhá-las e contribuir para a inteligência coletiva. As TDICs reúnem recursos e funcionalidades que facilitam uma variedade de interações entre pessoas e entre elas e os conhecimentos social e historicamente produzidos. Juntamente com seu desenvolvimento, vêm sendo propostas e experimentadas diversas possibilidades pedagógicas. As demandas educativas da cultura digital e as reformulações pedagógicas baseadas nas possibilidades das TDICs exigem novas formas de pensar a formação de professores. É um desafio que exige novos conteúdos, mas também novas práticas, que incentivem a autoria, o protagonismo, a produção coletiva, a colaboração e a pesquisa. Este artigo traz uma reflexão sobre os desafios e as possibilidades pedagógicas das TDICs na constituição de novas ambiências de aprendizagem na cultura digital, analisa as implicações deste contexto para a formação de professores e apresenta uma proposta formativa vinculada ao Projeto Conexão Escola-Mundo. Como elementos de empiria, para ilustrar as discussões desenvolvidas, trazemos algumas percepções das demandas da cultura digital pelos professores de uma escola pública federal de ensino básico.

Palavras-chave: Educação. Cultura Digital. Formação de Professores. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

Antônio Bartolomé

Universidade de Barcelona

E-mail: abartolome@ub.edu

 <https://orcid.org/0000-0002-8096-8278>

Marina Bazzo Espíndola

Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC

E-mail: marinabazzo@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-3039-5528>

André Ary Leonel

Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC

E-mail: aryfsc@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6875-8876>

Ian Narciso Rocha Lima

Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC

E-mail: ianmuryo@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-1758-7245>

Recebido em: 06/12/2019

Aprovado em: 10/04/2021



Abstract

Education in the digital culture: new learning environments and implications for Teacher Education

In the context of a cultural reconfiguration intensified by the diversification and penetrability of Digital Information and Communication Technologies (DICT) in society, new educational environments are constituted and the main questions of educational thinking are reformulated: if once they were previously focused on the best ways for students to learn, presently, pupils need to be able to identify what are the relevant questions of their time, in order to build and share possible answers and contribute to collective intelligence. The DICTSs come with new means and functionalities that facilitate various kinds of interactions within people and also between people and the socially-historically-produced knowledge. Along with DICTs development, several pedagogical possibilities have been proposed and experimented. The educational demands of digital culture and pedagogical reformulations based on the possibilities of DICTs require new ways of thinking about teacher's education. It is a challenge that requires new content, but also new practices that encourage authorship, protagonism, collective production, collaboration and research. This article reflects on the challenges and pedagogical possibilities of DICTs in the constitution of new learning environments in digital culture, analyzes the implications of this context for teacher's education and presents a formative proposal linked to the School-World-Connection Project. As elements of empiricism, we bring some perceptions of the demands of digital culture by teachers of a public federal elementary school to illustrate these discussions.

Keywords:

Education. Digital Culture. Teacher Training. Digital Information and Communication Technologies.

Resumen

Educación en la cultura digital: nuevos entornos de aprendizaje e implicaciones para la formación del profesorado

En medio de una reconfiguración cultural potenciada por la diversificación y penetrabilidad de las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC) en el tejido social, se constituyen nuevos ambientes educativos y se reformulan las preguntas centrales del pensamiento educativo: si antes se orientaban a cómo mejorar el aprendizaje de respuestas a preguntas conocidas, hoy los estudiantes deben poder identificar cuáles son las preguntas relevantes de su tiempo, a fin de construir posibles respuestas, compartirlas y contribuir a la inteligencia colectiva. Los TDIC reúnen características y funcionalidades que facilitan una gran variedad de interacciones entre personas, y un conocimiento colectivo de construcción social. Junto con su desarrollo, se han propuesto y experimentado varias posibilidades pedagógicas. Las demandas educativas de la cultura digital y las reformulaciones pedagógicas basadas en las posibilidades de las TIC requieren nuevas formas de pensar sobre la formación del profesorado. Es un desafío que requiere nuevos contenidos, pero también nuevas prácticas que fomentan la autoría, el protagonismo, la producción colectiva, la colaboración y la investigación. Este artículo reflexiona sobre los desafíos y las posibilidades pedagógicas de TDIC en la constitución de nuevos entornos de aprendizaje en la cultura digital, analiza las implicaciones de este contexto para la formación del profesorado y presenta una propuesta formativa vinculada al Proyecto de Conexión Escuela-Mundo. A nivel práctico, se aportan algunas percepciones de las demandas de cultura digital por parte de maestros de una escuela primaria pública federal.

Palabras clave:

Educación. Cultura digital. Formación del profesorado. Tecnologías digitales de información y comunicación

Introdução

Este artigo faz parte de uma coletânea de textos que busca reunir os fundamentos teóricos de um projeto de pesquisa que, apesar do cenário atual da sociedade, cada vez mais permeado pelos discursos antidemocráticos, ousou articular um grupo grande e diverso de pesquisadores em torno da temática da educação em direitos humanos na escola em tempos de cultura digital. O projeto ‘Conexão Escola-Mundo: espaços inovadores para a formação cidadã’ nasce justamente da constatação de que as possibilidades oferecidas pelas TDICs, como espaços livres, de autoria compartilhada, de aprendizagem coletiva, de ampliação das vozes das minorias e da participação democrática, estavam cada vez mais encarceradas, transformadas em espaços de consumo e de disseminação de discursos de ódio. O projeto reúne professores-pesquisadores da universidade e da escola, cada qual a partir de seu olhar investigativo, buscando conexões para entender, analisar e atuar coletivamente sobre a realidade complexa deste espaço a partir das demandas contemporâneas.

O modo como aprendemos mudou radicalmente nos últimos 50 anos, mas, lamentavelmente, mudou muito pouco o modo como ensinamos. E não nos referimos à utilização de uma metodologia expositiva ou à *blended learning*. Trata-se do fato de que a espécie humana mudou suas necessidades de formação e o modo como as resolve.

Há milênios, o *homo sapiens* aprendia ao longo da vida. A experiência pessoal, assim como aquela transmitida oralmente, e o exemplo dos membros notáveis da tribo eram fontes de aprendizagem pessoal. Uma consequência direta desse modo de aprender eram mais anos de experiência, mais conhecimento acumulado. Por isso, os anciãos da tribo adquiriam grande autoridade sobre todas as decisões coletivas, tanto as que se referiam a temas agrícolas (como escolher o tempo de semear ou colher) quanto aquelas que diziam respeito às relações entre seus membros. Um ditado popular espanhol ilustra bem essa máxima: “*Más sabe el diablo por viejo que por diablo*”.¹

Com a escrita, surge um suporte para o conhecimento que permite sua transmissão através do espaço e do tempo. Fortaleceu-se o modelo ‘transmissivo’ da informação como base para a criação do conhecimento. Novamente, encontramos uma consequência surpreendente desse processo: considerando-se que é possível adquirir o conhecimento em menos tempo com o acesso aos textos adequados, os humanos, no decorrer dos séculos, planejaram um sistema educativo que distingue claramente entre o momento para aprender (em sistemas de educação formal) e o momento para produzir. Certamente, o enriquecimento pela experiência continua sendo produzido, e os anos de prática valorizados. Mas o reconhecimento para, por exemplo, exercer uma profissão é concedido somente após uma formação inicial. A idade de incorporação ao mercado de trabalho é adiada até os 22 ou 24 anos. Esta formação inicial é

prolongada, mais e mais, passando a incorporar inclusive programas inicialmente previstos para uma formação posterior, como as pós-graduações.

O crescimento da informação e o conhecimento produzido nestes últimos 50 anos, produtos do desenvolvimento de potentes tecnologias de informação e comunicação, criam uma situação permanente de instabilidade e de mudança no conhecimento. Cada vez menos os tempos de aprendizagem se limitam aos tempos letivos; aprende-se em qualquer lugar, a qualquer hora, valendo-se da mobilidade dos *tablets*, dos *iPods*, dos celulares e do acesso à internet. Os alunos já estão acostumados a procurar o saber quando querem, e a consegui-lo quando precisam, fora do contexto escolar. Aprende-se a distância, síncrona e assincronamente, com pessoas dispersas em todos os lados do mundo, destacando-se a mobilidade, a autonomia e a colaboração como características marcantes das novas gerações (SANTOS ROSA; ROSA; SALES, 2014; LEONEL; SANTOS ROSA; ROSA, 2016). A consequência disso é a necessidade de aprender ao longo de toda a vida. E surgem metodologias como a aprendizagem ubíqua: aprender em qualquer momento e em qualquer lugar. Mas, enquanto a realidade transformou o modo de aprender, fazendo deste um processo contínuo e inacabado, o Sistema Educativo continua baseado em uma concepção hoje superada: há um tempo para aprender e um tempo para produzir.

Assim, a inovação educativa não consiste em melhorar os processos com que os docentes ensinam, mas em transformá-los. E, novamente, uma constatação surpreendente: a formação inicial dirige sua atenção ao mundo do trabalho, descobrindo a necessidade de vincular-se a ele, acrescentando, por exemplo, mais períodos de práticas ou estágios formativos, como se o problema estivesse relacionado apenas ao formato ou à carga horária do curso, e não necessariamente às concepções de educação e formação que sustentam as práticas.

A criação da inovação faz-se em cada contexto a partir da resignificação da concepção de currículo e da ampliação dos horizontes da pedagogia, incorporando didáticas abertas e flexíveis por meio da mediatização das TICs, o que provoca mudanças na dimensão do espaço e do tempo da aula, do contexto de aprendizagem, das formas de comunicação, das modalidades de interação e dos modos de construção do conhecimento. (ALMEIDA, 2021, p. 10).

Assim, demandas educativas da cultura digital e as reformulações pedagógicas baseadas nas possibilidades das TDICs exigem novas formas de pensar também a formação de professores. É um desafio que requer novos conteúdos e, sobretudo, novas práticas, que incentivem a autoria, o protagonismo, a produção coletiva, a colaboração e a pesquisa.

Este artigo, de caráter essencialmente teórico, traz uma reflexão sobre os desafios e as possibilidades pedagógicas das TDICs na constituição de novas ambiências de aprendizagem na cultura digital; analisa as implicações deste contexto para a formação de professores e apresenta uma proposta formativa vinculada ao Projeto ‘Conexão Escola-Mundo: espaços inovadores para formação cidadã’, um dos cinco projetos

aprovados no edital de apoio à pesquisa e à inovação em Ciências Humanas, Sociais e Sociais Aplicadas (CHSSA) - 2016, da linha Educação Básica: ensino e formação docente, nº 440065/2017-8.

Como elementos de empiria, para ilustrar as discussões desenvolvidas durante este trabalho, trazemos algumas percepções das demandas da cultura digital e das necessidades formativas expressadas por sete professores-pesquisadores de uma escola pública federal de ensino básico em questionários diagnósticos do primeiro ciclo do Projeto Conexão Escola-Mundo, os quais serão identificados² como P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7.

Desafios da cultura digital para a escola

Nas últimas décadas, o mundo tem passado por grandes e rápidas transformações, impulsionadas pelo advento das TDICs. Elas são colocadas como propulsoras de uma nova revolução, que altera os modos de desenvolvimento social, cuja característica principal seria a penetrabilidade em todos os domínios da atividade humana, tendo em vista a configuração de uma nova cultura (CASTELLS, 2013).

Pérez-Gomez (2015, p. 15) caracteriza a contemporaneidade, a partir de Riegler (2007), como a era da informação, o período de desenvolvimento da humanidade iniciado em meados da década de 1970, em que “[...] a principal atividade dos seres humanos tem a ver com a aquisição, o processamento, a análise, a recriação e a comunicação da informação”, um período histórico em que o valor da informação se sobrepõe ao valor das matérias-primas e do esforço físico. O autor descreve o mundo contemporâneo como uma aldeia global marcada por rápidas mudanças e pelo aumento da interdependência e da complexidade das informações, o que acarreta também mudanças radicais na nossa forma de comunicar, agir, pensar e expressar, elementos centrais do processo de ensino-aprendizagem.

As TDICs são centrais nestes processos de mudanças, pois veiculam conteúdos/informações de diversificados formatos e temáticas, produzidos por diversos autores, em diferentes lugares, com grande potencial de alcance. Os processos de produção também são alterados por esses meios, inclusive a própria concepção de autoria, atualmente compartilhada, interativa e dialógica, externalizando processos de análise e síntese (MARTINS, 2014). Para Fantin e Rivoltella (2012), as novas práticas comunicativas significam a oportunidade de produzir outras formas de representação e de cultura, além de se apresentarem como condição de participação e de cidadania.

Diversos autores ressaltam também as potencialidades de aprendizagem trazidas pelas novas formas de interação e produção de informação mediadas pelas TDICs, que permitem a comunicação intercultural e a ampliação de contextos e ambiências. Também é necessário problematizar o fato de que, num contexto cada vez mais cerceado e voltado para a economia de mercado, essa comunicação está submetida à lógica

de interesses comerciais, bem diferentes dos interesses educativos, “[...] saturando o consumidor com informações sedutoras de questionável valor formativo” (PEREZ-GOMES, 2015, p. 19).

Dessa forma, a cultura digital tem colocado muitos desafios e também possibilidades para a educação e, de forma especial, para a educação escolar, como exemplifica a fala de P1, a seguir:

Há demandas trazidas pela cultura digital, como demandas de assuntos, filmes, vídeos e conteúdos em geral, que circulam nas redes e que os estudantes sentem a necessidade de um espaço para dialogar sobre eles. (P1).

O acesso ao conhecimento antes acontecia predominantemente nos espaços formais, e o papel da mediação entre o conhecimento e o aluno ficava centrado no professor. Neste novo cenário de acesso quase ilimitado à informação, entretanto, a escola está sendo obrigada a passar por uma ressignificação (ESPÍNDOLA; GIANNELLA, 2018).

É comum pensar que os desafios das TDICs na escola devem ser interpretados em termos de habilidades técnicas para o uso de dispositivos tecnológicos. Isso é, no entanto, um grande erro. Os estudantes estão alcançando um domínio técnico de maneira natural, a partir de seus pares, na linha de estudos de Mitra (SALA; ARIAS; RANGO, 2018). Em relação ao domínio técnico por parte dos docentes, eles devem adquiri-lo para poder desenvolver a sua cidadania digital no século XXI, mas não é esse o desafio principal que enfrentam em seu trabalho docente. Então, qual seria?

As TDICs têm mudado nossa maneira de conhecer (BARTOLOMÉ, 1999) e estão gerando novos questionamentos em nossa maneira de ensinar (BARTOLOMÉ; GRANÉ, 2013). O conhecimento cresce de tal maneira que seria inatingível pelo ser humano, não fosse a ajuda de máquinas. Os algoritmos, cada vez mais, começam a controlar facetas importantes de nossas vidas cotidianas e de nossas atividades profissionais. O modo como se codifica a informação mudou, assim como a forma com que a acessamos.

Podemos clamar contra os novos hábitos de acesso à informação, contra a ‘sociedade líquida’ ou contra a falta de privacidade na rede. Mas isso não muda o ecossistema comunicativo como a chegada do livro impresso, há menos de meio milênio, mudou o sistema existente até então. Não se trata, portanto, de educar nossos alunos ‘contra’ a realidade, mas sim para ‘viver na’ realidade, transformando-a, tornando-a mais justa e mais respeitosa para com todos os seres vivos que habitam este planeta. Os professores envolvidos no projeto também frisaram a importância de a escola refletir sobre os desafios do nosso tempo e atuar sobre eles, como aponta P3 no trecho abaixo:

Vejo muitas demandas: educar para a seleção e o tratamento da informação (fontes, mecanismos de construção e difusão da informação, fake-news, etc.), refletir sobre o excesso de exposição e sobre a relação público/privado, “construir” uma ética do ambiente digital, analisar criticamente a construção de argumentos no debate em ambientes virtuais [...]. (P3).

Os estudantes já chegam à escola com familiaridade e competência para usar as TDICs e, para além disso, também são protagonistas de seus usos e produções, incorporando novos modos de aprender, muitas

vezes sem a mediação dos pais e dos professores (BELLONI; GOMES, 2008). A partir de vivências em suas comunidades, entram em contato com uma grande quantidade de informações, veiculadas primordialmente pelas TDICs, não encontrando, no ambiente escolar, espaço para problematizá-las, questioná-las, aprofundar a compreensão dos temas suscitados e posicionar-se de maneira consciente sobre temas que identificam como relevantes para si, sua comunidade e a sociedade em geral (STRUCHINER; GIANNELLA, 2016).

Há muito interesse em pesquisar outros assuntos que não os propostos pelas exigências curriculares, especialmente relacionados a outras culturas, costumes e religiões. (P2).

As crianças e os jovens são capazes de desenvolver sozinhos e fora da escola competências culturais e midiáticas para o uso dos dispositivos técnicos e para o consumo das mensagens por eles veiculadas, contudo não conseguem, sem a mediação dos pais e dos professores, o desenvolvimento da compreensão crítica sobre esses artefatos, por isso “[...] é necessário que os conteúdos, explícitos ou subliminares, que são divulgados nas mídias, sejam objetos permanentes de estudo no currículo escolar, como forma de contribuir para o/a estudante ler, decodificar e entender as diferentes mensagens, nos textos e nos contextos” (TAVARES, 2013, p. 37).

Apesar do aumento do acesso à informação por meio das TDICs nos espaços socioculturais, isso não significa, necessariamente, que os cidadãos brasileiros sejam hoje mais capazes de aplicar os conhecimentos historicamente produzidos em situações da vida. “É uma ideia simplista e equivocada supor que a disponibilidade de acesso às TICs em distintos espaços e tempos e o domínio instrumental dos seus recursos seja suficiente para propiciar um uso significativo.” (ALMEIDA, 2012, p. 8). A necessidade de formar cidadãos críticos e capazes de aplicar e questionar os conteúdos no seu dia a dia requer que a escola seja capaz de abordá-los a partir de seus significados sociais, sobre os quais as mídias atuam de maneira expressiva, bem como de discutir o papel dos conhecimentos e das tecnologias na sociedade contemporânea. A formação escolar precisa estar voltada para a compreensão sobre como a sociedade molda os sujeitos (GIROUX, 1997), ou seja, comprometida com a formação de cidadãos “[...] capazes de pensar com suas cabeças e de participar ativamente na construção de uma sociedade justa e democrática”, nas palavras de Martín-Barbero (2014, p. 11).

Fica evidente que as modificações da cultura contemporânea e o desenvolvimento das TDICs vêm exercendo grandes pressões sobre o campo da educação e sobre o ambiente escolar, exigindo um repensar de seus enfoques e práticas. A escola vivencia desafios de diferentes ordens, desde a análise crítica dos conteúdos veiculados pelas mídias, passando pela apropriação e a ressignificação das novas formas de aprender no mundo contemporâneo, até os novos comportamentos que emergem da sociedade

espetacularizada. Ao mesmo tempo, no entanto, esta nova cultura e suas tecnologias vêm abrindo novas possibilidades de aprendizagem e de desenvolvimento de estratégias educativas.

Possibilidades de ambiências de aprendizagem inovadoras

As TDIC reúnem recursos e funcionalidades que facilitam uma variedade de interações entre pessoas e entre elas e os conhecimentos social e historicamente produzidos. No bojo de seu desenvolvimento, vêm sendo propostas e experimentadas diversas possibilidades pedagógicas, algumas mediadas pelas tecnologias, outras apenas inspiradas pelas novas relações com o conhecimento na era digital.

Aprender e produzir na sociedade contemporânea têm contornos de trabalho colaborativo, aberto, inacabado e disponível para a reconstrução. Nesse contexto, Bonilla e Pretto (2015) ressaltam as produções de coletivos de desenvolvimento de tecnologias e práticas que compartilham o que os autores chamam de ética *hacker*. As características desse movimento, segundo os autores, podem contribuir para o repensar da educação: um fazer significativo e interessado; liberdade para escolher seus projetos e caminhos respeitando o coletivo; estímulo à diversidade de saberes, culturas e conhecimentos; a percepção de que se é parte de uma sociedade e de uma comunidade maior que si mesmo, o que implica responsabilidades; acesso total aos meios de ensino, como computadores ou dispositivos móveis, livros e internet; uma postura ativa perante a rede, o grupo e sua comunidade; ações, informações e decisões permeadas por uma postura aberta, tornando o processo mais democrático e participativo; encarar o erro como elemento essencial para a construção de conhecimento significativo; estimular a criatividade e a utilização imaginativa das habilidades de cada um; ao mesmo tempo, incentivar a cópia, o reuso e o *remix* para a construção a partir daquilo que já existe; e uma postura crítica na busca por diversidade na construção de opiniões e saberes.

Nesse caldo cultural, algumas pedagogias inovadoras – umas possibilitadas pela utilização das TDICs, outras baseadas nas aprendizagens coletivas – têm transformado o universo de possibilidades do ensino e da aprendizagem. Alguns desses contextos reforçam a presença do professor na posição de mediador, outras ocorrem inclusive fora das instituições de ensino, possibilitando produção e difusão de conhecimentos independentemente do ambiente formal de educação. Em comum, essas propostas ressaltam a importância de uma participação mais ativa por parte do estudante no processo de ensino-aprendizagem e de seu protagonismo na construção do conhecimento. Nesta direção, cabe enfatizar que:

Fazer um uso efetivo do potencial transformador das tecnologias digitais implica vislumbrar o aluno como agente ativo no processo de aprendizagem e, por isso mesmo, assumir o compromisso de colocar nas suas mãos as ferramentas para serem usadas na representação de conceitos, na exploração de informação, na troca de ideias e na reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem. (COSTA *et al.*, 2012, p. 43).

Um dos espaços mediados pelas TDICs mais presentes no cotidiano de estudantes e de educadores são as redes sociais, que, nos últimos anos, constituíram-se em parte-chave da vida contemporânea. Muitos pesquisadores levantaram as possibilidades e os desafios desses espaços de socialização para a aprendizagem (WAN *et al.*, 2018; LAPA; LACERDA, 2018). Seguindo a popularização desse fenômeno, ferramentas sociais virtuais começaram a ser utilizadas por instituições de ensino, configurando uma aprendizagem através das redes sociais. Alguns estudos apontam como resultados da integração destas novas ambiências o aumento do engajamento dos estudantes e a ampliação do conhecimento dos alunos acerca das temáticas em estudo (WAN *et al.*, 2018). Apesar das informações veiculadas terem pouco critério a respeito das fontes utilizadas e dos comentários hostis que podem estar presentes na exposição desses conteúdos, redes como Facebook e Twitter permitem que seus usuários compartilhem experiências, conectem-se entre si e acessem recursos e conhecimentos historicamente construídos por diferentes culturas. Quando existe a presença de hábeis mediadores, que tomam a tarefa de filtrar a acurácia das informações e estimulam o engajamento dos usuários, projetos de aprendizagem envolvendo as mídias sociais podem reunir comunidades de aprendizagem ativas por longos períodos (SHARPLES *et al.*, 2016).

Outra tecnologia fortemente presente no cotidiano de crianças, jovens e adultos na cultura digital são os jogos eletrônicos, que combinam uma série de recursos interativos da web e têm um apelo enorme nesta geração. Propostas pedagógicas que incluem jogos eletrônicos procuram criar ambiências com o potencial de estabelecer um aprendizado estimulante, divertido e interativo. Os jogos permitem a experimentação de situações e tarefas até então estranhas ao cotidiano dos jogadores, com a possibilidade de visualizar virtualmente as consequências de suas decisões e os diferentes cenários derivados de suas ações. O potencial dessas ambiências para o contexto educativo é salientado também pelas professoras do projeto:

Há muito interesse dos alunos para que possam aprender conteúdos através de jogos eletrônicos, pois estes são viciantes. (P2).

Para Mattar (2010), os *games* geram envolvimento como nenhuma outra mídia, tendo como justificativas: a diversão, o jogo, regras e estrutura, objetivos, interatividade, resultados e *feedback*, fluxo e outras. O desafio dessa proposta é equilibrar diversão e aprendizagem, o que poderia ser contornado através da colaboração entre *game designers*, engenheiros de *software* e educadores (SHARPLES *et al.*, 2016).

Sistemas de coleta e compartilhamento de informação do tipo *wiki*, especialmente a Wikipedia, estão atraindo enorme atenção de quem procura aprender informalmente ou precisa tirar dúvidas durante estudos na educação formal (ISMAIL; BELKHOUCHE, 2019). Especialistas e amadores das mais diversas áreas têm a oportunidade de trocar ideias, gerar e discutir conteúdos, resolver problemas, votar pelas

melhores soluções e arrecadar fundos. Aprender através da multidão, ou, em outras palavras, através de plataformas que permitem a contribuição de um enorme número de pessoas, como a Wikipedia, é uma proposta que procura aproveitar o acesso a valiosos recursos, conhecimentos e opiniões, construídos pela inteligência coletiva. Esses ambientes permitem a atualização constante pelo público e a disponibilização de informação diversificada, assim como o aprofundamento em áreas de interesse específicas (SHARPLES *et al.*, 2016).

Neste mundo de informação e de produção de dados, deixamos nossos registros em cada atividade que realizamos. Um desafio para a ética contemporânea, os lastros digitais também podem ser aliados no processo de aprendizagem. A formação analítica é uma proposta que utiliza os dados gerados pelas atividades dos estudantes nos espaços mediados pelas TDICs para mapear seu comportamento durante seus processos de estudo, buscando inferir os caminhos de cada um para entender um determinado conhecimento e estabelecer melhores formas de mediação para a promoção do aprendizado personalizado. Utiliza-se, por exemplo, de ambientes *online* de ensino como ferramentas de coleta e organização de informações e resultados das atividades empreendidas no interior dessas plataformas. Essa proposta pode ajudar educadores e educandos a perceberem dificuldades e progressos de forma personalizada, bem como facilitar o recebimento frequente de *feedback*, viabilizando o desenvolvimento de estratégias de evolução dos estudos que levem em consideração as peculiaridades de cada indivíduo (SHARPLES *et al.*, 2016).

Um sistema de ensino em que se recebem poucos *feedbacks* durante o processo de aprendizado, como no caso dos testes bimestrais ou trabalhos de final de semestre, permite que falhas em certa etapa passem um longo período sem serem descobertas e só sejam identificadas quando já geraram um efeito dominó nas etapas seguintes do estudo. Obter informações frequentes sobre seus avanços e carências permite que estudantes e professores tenham maior controle sobre o processo de aprendizagem e atuem constantemente para superar suas dificuldades, com potencial de empoderamento do estudante neste processo (HASSAN *et al.*, 2019).

Procurando explorar a incompletude dos processos coletivos de construção de conhecimento e de colaboração típicos da cultura digital como caminhos para a obtenção de soluções mais consistentes para os problemas contemporâneos, o método chamado fracasso produtivo pode ser utilizado tanto em sala de aula quanto nos ambientes virtuais. Neste método, os estudantes são apresentados a problemas complexos e convidados a trabalhar em grupo, combinando seus conhecimentos e experiências para construir possíveis soluções para as questões, antes de serem instruídos formalmente a respeito daquele tema específico. Através do esforço e, muitas vezes, do fracasso para encontrar a solução, os estudantes aprofundam a compreensão do problema e de seus elementos. Após as tentativas conjuntas de solucionar a questão, a teoria é apresentada e trabalhada coletivamente. Esta proposta estimula os estudantes a aceitar os desafios

e as incertezas da investigação e pode torná-los mais criativos e resilientes (HOD *et al.*, 2018; SHARPLES *et al.*, 2016).

Outra proposta que parte das novas formas de produção de conhecimentos e produtos, a aprendizagem por *design thinking*, utiliza-se de técnicas inicialmente aplicadas por profissionais do *design*, como a experimentação, a criação de protótipos, a busca de opiniões e de impressões sobre o que foi desenvolvido e a recriação dos modelos com base nas reflexões sobre as experiências realizadas. Tal processo requer processamento mental e interação social, pensamento criativo, observação das necessidades de outras pessoas e negociação entre diferentes perspectivas (SHARPLES *et al.*, 2016).

Essas estratégias supracitadas mantêm o foco no estudante enquanto sujeito do conhecimento, ou seja, buscam promover um papel mais ativo do aluno na construção de seus saberes. Nessa perspectiva, o professor assume o papel de mediador, que, no processo de planejamento, a partir da formação almejada para os seus alunos, buscará as melhores estratégias a serem trilhadas em busca dos seus objetivos. Buscar essas estratégias e ao mesmo tempo selecionar os conteúdos que devem ser abordados não é uma tarefa fácil. Ainda mais quando pensamos no tempo de sala de aula, muitas vezes insuficiente para promover todas as atividades pretendidas e atender aos diferentes tempos de aprendizagem dos estudantes. Nesse contexto, uma estratégia que tem sido utilizada para tirar melhor proveito do tempo que o professor tem com os alunos é a inversão da sala de aula.

Para os criadores do método, Bergmann e Sams (2019, p. 6), “[...] a inversão da sala de aula estabelece um referencial que oferece aos estudantes uma educação personalizada, e sob medida às suas necessidades individuais”. Atualmente, existem várias possibilidades para a inversão da sala de aula, mas seus intentos não são tão recentes. Para Oliveira *et al.* (2016, p. 5):

Inovações na sala de aula não são tão recentes quanto parecem. No final do Século XX, por meio do método de estudos de caso, começaram a aparecer as primeiras iniciativas de cobrir a informação fora da sala de aula e de práticas orientadas em sala. Um dos métodos de inversão de sala de aula mais difundidos no ensino de física, a Instrução pelos Colegas (*Peer Instruction*), teve origem na década de 1990. Outros métodos, como o Ensino sob Medida (*Just-in-Time Teaching*), Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team Based Learning*), Aprendizagem Baseada em Projeto (*Project-Based Learning*) e Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning*) têm origem entre as décadas de 1970 e 1990.

Todas essas novas ambiências e propostas pedagógicas supracitadas apresentam potencialidades que nos ajudam a pensar em possíveis caminhos para responder às inquietações que têm surgido a respeito das dificuldades que a sala de aula tradicional, criada para atender à demanda de ensinar habilidades básicas durante a revolução industrial, tem tido em formar estudantes com a criatividade e a dinamicidade condizentes com a sociedade contemporânea (HOLZER; GILLET; LAPERROUZA, 2018).

As demandas para a formação de professores

Entre desafios e possibilidades, encontra-se o professor. Assim, é cada vez mais necessário pensar sobre as influências da cultura digital no processo de formação dos professores e as modificações nas concepções epistemológicas das práticas pedagógicas que podem surgir dos novos contextos de aprendizagem (PINO; ZUIN, 2012).

Entendemos a formação como um processo orgânico, com vistas ao crescimento pessoal e profissional do docente e à necessidade de um processo de formação contínuo e em serviço. No entanto, pesquisas como a de Leonel (2015) apontam que os processos de formação continuada têm sido bem pontuais e ofertados, sobretudo, na forma de oficinas. A grande quantidade de formações com intervalo de tempo muito pequeno aponta para uma predominância de cursos expositivos, normalmente pautados em uma perspectiva de formação bancária, que dificulta a relação teoria-prática na formação docente. Além disso, os cursos genéricos de TDICs, dentre os quais a maioria é baseada em oficinas práticas de capacitação em *softwares*, demonstram que os temas são decididos a partir da percepção exógena de necessidade de inovação no ensino, com uma abordagem essencialmente instrumental, sem contemplar os pressupostos para uma apropriação crítica e que leve em consideração o contexto de atuação do professor (LEONEL, 2015).

Consideramos professores e estudantes os protagonistas das inovações educativas, e, nessa perspectiva, integrar as TDICs às novas pedagogias da cultura digital faz parte de um esforço para compreender como estas tecnologias operam, as potencialidades pedagógicas das propostas nelas baseadas e sua articulação com os objetivos curriculares (ESPÍNDOLA; GIANNELLA, 2018; COSTA *et al.*, 2012).

Partindo da compreensão de educação como um meio para a transformação social, a integração das TDICs nos contextos de ensino ganha importância para viabilizar a formação do sujeito, tanto em sua capacidade de reflexão crítica como em suas formas de ação no mundo (LAPA; BELLONI, 2012). Esta é a abordagem proposta para a relação entre educação e TDICs no campo teórico da mídia-educação (BELLONI, 2009). Sendo assim, a apropriação crítica configura-se a partir da indissociabilidade de dois movimentos de aproximação do campo da educação com as TDICs: 1) um objeto de estudo que gera novas discussões e novos conteúdos de ensino; 2) recursos e possibilidades para novos meios de aprendizagem.

Pensar nas relações da cultura digital com a formação de professores requer a compreensão sobre essas novas culturas e ambiências, considerando as tecnologias digitais e as produções nelas baseadas como conteúdos do currículo escolar e como dispositivos que ampliam/alteram tempos, espaços e modos de viver, de aprender e de produzir (ALONSO *et al.*, 2016), o que é sentido na prática pelos sujeitos, como expressado na fala da professora P4, ao refletir sobre os desafios da cultura digital para o contexto da sua escola:

Temos como demanda a alteração nos tempos/espacos de aula, a discussao do que e o curriculo escolar, entre outras. (P4).

Compreendida frequentemente como mudanca e inovacao educativa, a integracao entre os processos mediados pelas TDICs na escola envolve mudancas na infraestrutura (condicoes materiais e de gestao) e na superestrutura, como a cultura da escola e as praticas pedagogicas, dentre as quais as da superestrutura sao geralmente as mais complexas e demoradas (PINO; ZUIN, 2012). Vale destacar que nem mesmo a questao da infraestrutura foi superada nos contextos escolares brasileiros, mesmo naqueles ditos de referencia, como e o caso da escola parceira do Projeto Conexao Escola-Mundo no polo UFSC, segundo denuncia da professora P3:

A escola nao esta preparada, por nao garantir que todos os estudantes possam ter acesso ao ambiente digital na escola. Entao, ainda que haja profissionais interessados em fazer um trabalho nessa direcao, serao varios os entraves. (P3).

De acordo com Pino e Zunin (2012, p. 968), no seculo XXI, o intervalo da mudanca entre super e infraestrutura se abrevia, pois as modificacoes na esfera da cultura se dao velozmente: “[...] a producao e a reproducao da vida se consubstanciam com o *ethos* tecnologico” e a tecnologia se afirma como *modus vivendi*. Ainda assim, e importante ressaltar que “[...] qualquer melhoria ou inovacao passa necessariamente pela formacao de professores, pois eles formam um grupo prioritario e importantissimo nos sistemas educacionais” (BELLONI, 2010, p. 87). Os professores do projeto expressam suas necessidades formativas diante da cultura digital, que nao se resumem a uma aprendizagem tecnica:

[as demandas da cultura digital para a escola sao] a integracao e a qualificacao do uso desses mecanismos digitais. (P5).

Eu preciso aprender a incluir mais o uso das TICs em sala de aula. (P6).

Necessidade de aprendizagem para poder conhecer e lidar com as novas tecnologias, tanto no sentido de leitor como de autor. (P7).

Na atualidade, uma formacao de professores na e para a cultura digital que promova o desenvolvimento de cidadaos plenos nao se reduz, portanto, a selecao e ao uso de recursos tecnologicos, mas se concretiza a partir da articulacao de seus limites e possibilidades as demandas dos cenarios educativos significadas pelo coletivo deste contexto (ESPÍNDOLA, 2010). Envolve uma reflexao continua, em que tanto a tecnologia quanto as praticas pedagogicas da escola sao revistas. E um processo permeado por questoes sociais relacionadas a cultura e as praticas institucionais, aos interesses e valores dos grupos envolvidos e as iniciativas individuais dos professores e alunos, influenciados pelos seus conhecimentos, experiencias e valores (ESPÍNDOLA; GIANNELLA; STRUCHINER, 2010).

Ao nos alinharmos a perspectiva critica de educacao, defendemos que os objetivos da integracao curricular dos processos e produtos das TDICs na escola devem visar “[...] a formacao do usuario ativo,

crítico de todas as tecnologias de comunicação e informação” (BELLONI, 2001, p. 12). Para isso, é fundamental reforçar a indissociabilidade entre as dimensões propostas pela mídia-educação e a abordagem formativa na, com, para e sobre a cultura digital (BÉVORT; BELLONI, 2009):

[...] *inclusão digital*, ou seja, à apropriação dos modos de operar estas ‘máquinas maravilhosas’ que abrem as portas do mundo encantado da rede mundial de computadores, possibilitando a todos se tornarem produtores de mensagens midiáticas; e, de outro, às dimensões de *objeto de estudo*, antigas ‘leituras críticas’ de mensagens agora ampliadas, e de *ferramenta pedagógica*, que diz respeito a seu uso em situações de aprendizagem, isto é, à integração aos processos educacionais. (BÉVORT; BELLONI, 2009, p. 1098, grifos no original).

Essa indissociabilidade só é garantida quando os professores em formação estão envolvidos na busca de soluções autênticas, num processo de pesquisa e desenvolvimento, a partir de necessidades originadas em seus contextos de atuação, para, criativamente, estruturar possibilidades educativas com e para as TDICs e a cultura digital.

Um dos principais problemas em evidência nos processos de formação de professores é a dissociação entre as contribuições da pesquisa do campo da educação e a prática pedagógica. As políticas de formação de professores no Brasil, ainda em vigor, enfatizam a perspectiva da pesquisa como alicerce da prática pedagógica efetiva (Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica: Resoluções do Conselho Nacional de Educação – CNE/CP nº 1/2002 e CNE/CP nº 2/2002), em que a articulação entre as dimensões teóricas e práticas perpassa o conjunto das normativas. Nesse sentido, a pesquisa prevê a análise e a aplicação dos resultados de investigações de interesse da área educacional, num processo marcado pela complexidade do conhecimento, pela crítica, pela reflexão-ação e pela criatividade.

Possibilidades traçadas no Projeto Conexão Escola-Mundo

Diante da problemática articulada às necessidades formativas contemporâneas, apresentada nas seções anteriores, pensar em abordagens tradicionais de formação de professores nos parece de pouca contribuição. Dessa forma, a integração de TDICs é um processo de mudança e inovação que deve ser pensado pelo coletivo da escola, a fim de definir o papel que esta instituição e seus atores querem ter na cultura digital.

Tendo como pressupostos a superação da dicotomia entre teoria e prática, a pesquisa como processo para a formação crítica, a valorização de saberes e o empoderamento da escola acerca de seus processos formativos, as iniciativas de formação docente reivindicam o incentivo à criatividade e à produção de conhecimento autoral pela escola, a constituição de comunidades de aprendizagem que valorizem a colaboração, a empatia, o protagonismo e a desconfiança contra qualquer autoridade.

No contexto do Projeto Conexão Escola-Mundo, é propiciada a vivência de espaços de autoformação coletiva, com a experimentação de diferentes possibilidades pedagógicas inovadoras, construídas colaborativamente pelos sujeitos da escola e da universidade a partir das demandas e dos desafios enfrentados no cotidiano da escola. Estruturamos um processo colaborativo e horizontal de troca de conhecimentos e de saberes entre diferentes profissionais da educação (professores-pesquisadores das universidades, professores-pesquisadores das escolas, licenciandos e estudantes da educação básica), no qual somos todos professores em formação, em constante construção, a partir de uma perspectiva *hacker* e que contemple os movimentos de ação-reflexão e produção de conhecimentos à luz de teorias educativas.

Buscando avançar nesse sentido, vislumbramos nas pesquisas interventivas que envolvem um processo articulado de pesquisa e desenvolvimento, em especial na Pesquisa Baseada em Design (PBD) (BROWN, 1992; COLLINS, 2004), um referencial metodológico orientador das etapas de um processo formativo. A PBD é uma metodologia que integra a pesquisa com intervenções dentro do contexto de ensino e de aprendizagem, através da criação e aplicação de estratégias e recursos educacionais com enfoque em problemas complexos, porém delimitados, analisados sob a perspectiva de teorias educacionais orientadoras, tanto para compreender os problemas iniciais do contexto educativo como para desenvolver uma intervenção educativa situada, a fim de analisar este processo e produzir novos conhecimentos pedagógicos (WANG; HANNAFIN, 2005).

Vislumbramos um potencial formativo na vivência deste processo, devido ao seu caráter colaborativo na construção de intervenções educativas a partir dos contextos reais de ensino e com a autoria dos sujeitos envolvidos (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017). Além disso, a PBD se caracteriza não apenas pela intervenção mas também por uma característica peculiar, a saber: suas intervenções incorporam reivindicações teóricas específicas sobre ensinar e aprender. Além disso, elas refletem o compromisso de estabelecer as relações entre teoria, artefatos projetados e a prática educativa.

Esta metodologia de pesquisa parece dialogar com os elementos básicos do movimento formativo do professor pesquisador (ANDRÉ, 2005) e reflexivo (SCHON, 1992), dentro da perspectiva de formar docentes que sejam protagonistas do desenho de soluções educativas, e não meros reprodutores de soluções pensadas de fora do contexto escolar. Consideramos assim a PBD como potencial metodologia que organiza as etapas de reflexão teórica associadas à prática pedagógica para a produção de conhecimento nos contextos educativos e estamos experimentando sua contribuição para a construção de metodologias colaborativas na formação de professores.

De acordo com Easterday, Lewis e Gerber (2014), o processo de PBD consiste de seis fases iterativas, em que os professores-pesquisadores: focam o problema, entendem o problema, definem metas, pensam em uma solução, constroem a solução e testam esta solução. Outros autores (STRUCHINER;

RAMOS; SERPA JUNIORS, 2016) preferem adotar o ciclo PBD de quatro fases, dentre os quais Seeto e Herrington (2006): Fase 1 – análise de problemas práticos (inclui contexto, motivações e necessidades); Fase 2 – desenvolvimento de solução com base em modelo teórico; Fase 3 – análise da intervenção em situações práticas reais; Fase 4 – documentação e reflexão para produzir princípios de design.

A partir desses momentos iterativos e cíclicos de aproximação com os desafios do contexto educativo pelo coletivo da escola e da universidade, bem como do desenvolvimento de propostas coletivas para sua superação, professores-pesquisadores, licenciandos e estudantes da educação básica têm a oportunidade de aliar a teoria ao desenvolvimento de possibilidades educativas, num espaço rico de produção de conhecimento e desenvolvimento profissional.

No âmbito do Projeto Conexão Escola-Mundo, a metodologia colaborativa de formação de professores por meio do processo de pesquisa e desenvolvimento de intervenções educativas envolve:

- i) Integração entre universidade-escola: aproximação com o contexto educativo e constituição de comunidades de prática e de aprendizagem. Apresentação do projeto na escola e a integração dos pesquisadores (tanto os membros do grupo de pesquisa quanto os professores da escola). Introdução às temáticas que envolvem a pesquisa, com a problematização das articulações entre direitos humanos e a integração das tecnologias na cultura digital;
- ii) Organização de uma rotina de encontros de planejamento com os professores que aderiram ao projeto e a criação de espaços de ação nas aulas (a depender do plano de ação de cada turma), cabendo destaque para a participação ativa de representantes dos estudantes em todo esse processo de planejamento das ações;
- iii) Identificação dos desafios do contexto educativo, identificação de problemas e demandas da educação em direitos humanos (EDH) da escola. O ponto de partida da formação por meio de ciclos de PBD são os desafios vivenciados no contexto da escola. Para identificá-los, esta etapa da metodologia do Projeto Conexão Escola-Mundo propõe uma série de dinâmicas colaborativas para a análise do contexto de cada turma, envolvendo professores e alunos, como, por exemplo: oficinas para a integração e sensibilização da equipe do projeto e das turmas, oficinas *hacker*, caixas de segredos e criação de espaços de fala e escuta, problematização coletiva de questões do contexto da cultura digital (por ex.: o que é mimimi para você?; desrespeito à aparência física, às deficiências e ao gênero; preconceito contra a condição econômica: o que eu posso fazer no dia a dia da escola? O que podemos fazer nas redes sociais?), debates sobre os fios soltos que cada dinâmica deixou e criação de mapas conceituais dos problemas identificados;
- iv) Seleção de algumas dessas demandas e aprofundamento do problema educativo a ser trabalhado no ciclo. A partir da escolha de um desafio identificado na etapa anterior, esta etapa propõe dinâmicas

para aprofundar e compartilhar a compreensão de possíveis causas e efeitos, detalhando e caracterizando o problema educativo. Nesta etapa é proposta a dinâmica ‘Árvore de problemas’ (utilizada pelo Instituto de Desenvolvimento e Direitos Humanos – IDDH, parceiro do projeto), na qual o problema educativo central é representado pelo tronco, e os professores são convidados a registrar nas raízes as possíveis causas desse problema; e nos galhos, os efeitos percebidos/vivenciados no contexto de cada turma. Ao final da dinâmica, os professores são convidados a refletir sobre possíveis caminhos de ação em relação ao problema educativo e a fazer o registro, com vistas à sistematização de uma sequência didática e de uma investigação em torno dela, a começar pela estruturação de um cronograma de leitura e por discussões sobre os referenciais de EDH, de educação e ética *hacker* e da mídia-educação;

- v) Criação coletiva da ação educativa: elaboração de planos de ação para tratar os problemas escolhidos, através da produção e autoria de alternativas que integrem as TDICs. Esta etapa se divide em duas subetapas. A primeira consiste na elaboração de propostas de ação por uma equipe multidisciplinar, com representantes de todos os segmentos envolvidos no projeto, em número equitativo e com representação de gênero, que analisam coletivamente o plano de intenções inicial do professor, refletem sobre o papel das TDICs como desafio e como oportunidade para o enfrentamento do problema educativo e criam de maneira colaborativa um plano de ação. A segunda subetapa refere-se ao detalhamento do planejamento da ação educativa, no qual, a partir do plano de ação definido, professores-pesquisadores da escola e pesquisadores da universidade se debruçam sobre o planejamento das sequências das aulas e sobre a seleção de conteúdos, de atividades e dos recursos que serão utilizados e/ou desenvolvidos pelo grupo. Nesta etapa, a equipe se dedica também à busca e seleção de recursos, às dinâmicas e à realização de oficinas com os professores e estudantes;
- vi) Aplicação da ação educativa: execução do planejamento, acompanhamento e registro da ação. Integrantes do grupo de pesquisa e os professores da escola experimentam as ações planejadas nas etapas anteriores, em um trabalho colaborativo e reflexivo;
- vii) Análise e *redesign*: avaliar, refletir e analisar coletivamente as propostas desenvolvidas e o próprio processo formativo. Para esta reflexão, o projeto propõe questionários reflexivos para os professores e demais membros da equipe envolvida na ação, seminários de avaliação, para reflexão sobre todo o coletivo universidade-escola envolvido no projeto, seminários de pesquisa com aprofundamento da análise de questões proeminentes e construção conjunta da dimensão da pesquisa como espaço privilegiado de formação docente. A partir da análise e da reflexão sobre o ciclo realizado, o próximo ciclo de pesquisa e desenvolvimento de ações educativas é repensado e redesenhado

coletivamente.

Dessa maneira, todo o processo de planejamento, leitura, pesquisa e escrita contribui para o desenvolvimento reflexivo do trabalho do professor. Contribui, sobretudo, para que os professores se compreendam enquanto pesquisadores e autores de suas práticas, que não só consomem mas também produzem conhecimento. Em diálogo com a percepção de diferentes concepções e abordagens, é possível encorajar mudanças e renovações na prática docente, bem como sensibilizar o olhar para perceber e lidar com os desafios presentes na sociedade (LEONEL, 2015).

Assim, por meio da perspectiva *hacker*, o Projeto Conexão Escola-Mundo vem traçando caminhos para a formação de professores qualificados, capazes de promover uma educação que contribua para a garantia dos direitos humanos na sociedade, contemplando a inclusão e a ação na cultura digital, entendendo-a como um dever da escola e direito de todos. Para isso, valoriza as necessidades do contexto envolvido, a dimensão da coletividade, o estabelecimento de uma relação horizontal e não hierárquica entre os sujeitos, tendo a pesquisa como um processo formativo e, fundamentalmente, promovendo o empoderamento do professor acerca de sua própria formação.

Notas

¹ Em português, equivaleria a “O diabo sabe muito porque é velho. Não porque é o diabo”.

² P1: Professora de Sociologia do Ensino Médio; P2: Professora de Sociologia do Ensino Médio; P3: Professora de Língua Portuguesa do Ensino fundamental II; P4: Professora de Língua Portuguesa do Fundamental I; P5: Professor de Geografia do Ensino Fundamental II; P6: Professora de Matemática do Fundamental I; P7: Professora de Artes do Fundamental II.

Referências

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Prefácio. *In*: COSTA, Fernando Albuquerque *et al.* **Repensar as TIC na educação**: o professor como agente transformador. Portugal: Santillana, 2012. p. 07-13. (Coleção Educação em Análise).
- ALONSO, Katia Morosov; ARAGÓN; Rosane; SILVA, Danilo Garcia da; CHARCZUK, Simone Bicca. Aprender e ensinar em tempos de Cultura Digital. **Em Rede**: Revista de Educação a Distância, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 152-168, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3jxrUDL>. Acesso em: 4 jun. 2016.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. Pesquisa, formação e prática docente. *In*: ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 4. ed. São Paulo: Papyrus, 2005. p. 55-67.
- BARTOLOMÉ, Antonio R. Sociedad del conocimiento, sociedad de la información, escuela. **En Textos**, [S. l.], v. 24, p. 13-28, 1999. ISSN: 1133-9829. Disponível em: <https://bit.ly/2Wt3dzB>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- BARTOLOMÉ, Antonio; GRANÉ, Mariona. Interrogantes educativos desde la sociedad del conocimiento. **Aloma**: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport, [S. l.], v. 31, n. 1, p. 73-82, 2013. ISSN: 1138-3194. Disponível em: <https://bit.ly/2WxFWMz>. Acesso em: 9 set. 2016.
- BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. Campinas: Autores Associados, 2001.
- BELLONI, Maria Luiza. **O que é sociologia da infância?** Campinas: Autores Associados, 2009.
- BELLONI, Maria Luiza. **Crianças e mídias no Brasil**: cenários de mudança. Campinas: Papyrus, 2010.
- BELLONI, Maria Luiza; GOMES, Nilza Godoy. Infância, mídias e aprendizagem: autodidaxia e colaboração. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 104 – Especial, p. 717-746, out. 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3kxelmZ>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de Aula Invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.
- BÉVORT, Evelyne; BELLONI, Maria Luiza. Mídia-educação: conceitos, histórias e perspectivas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 30, n. 109, p. 1081-1102, set./dez. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3DrXM4o>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- BONILLA, Maria Helena; PRETTO, Nelson De Luca. Movimentos colaborativos, tecnologias digitais e educação. **Em Aberto**, Brasília, v. 28, n. 94, p. 23-40, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/38lo61F>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- BROWN, Ann L. Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. **The Journal of the Learning Sciences**, [S. l.], v. 2, n. 2, 141-178, 1992. Disponível em: <https://bit.ly/2WzmeQg>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PEREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CASTELLS, Manuel. **Redes de indignação e esperança**: movimentos sociais na era da internet. Tradução de Carlos Alberto Medeiros. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

COLLINS Allan; JOSEPH, Diana; BIELACZYK, Kate. Design research: theoretical and methodological. **Journal of the Learning Sciences**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 15-42, 2004. Disponível em: <https://bit.ly/2UWacQz>. Acesso em: 20 mar. 2020.

COSTA, Fernando Albuquerque *et al.* **Repensar as TIC na educação**: o professor como agente transformador. Portugal: Santillana, 2012. (Coleção Educação em Análise).

EASTERDAY, Matthew W.; LEWIS, Daniel Rees; GERBER, Elizabeth M. Design-Based Research Process: Problems, Phases, and Applications. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE LEARNING SCIENCES: LEARNING AND BECOMING IN PRACTICE, 11. 2014, Boulder. **Proceedings** [...]. Kirkland: Northwest University, 2014. v. 1, n. 1, p. 317-324. Disponível em: <https://bit.ly/2Y9BynG>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ESPÍNDOLA, Marina Bazzo de; GIANNELLA, Tais Rabetti. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de Ciências e da Saúde: análise das formas de integração de Ambientes Virtuais de Aprendizagem por professores universitários. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 189-210, maio/ago. 2018. DOI: 10.3895/rbect.v11n2.5978. Disponível em: <https://bit.ly/3BnDBTp>. Acesso em: 29 mar. 2020.

ESPÍNDOLA, Marina Bazzo de. **Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino Superior**: Análise das Experiências de Professores das Áreas de Ciências e da Saúde com o uso da ferramenta Constructore. 2010. 269 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3sWjYyS>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ESPÍNDOLA, Marina Bazzo de; STRUCHINER, Miriam; GIANNELLA, Taís Rabetti. Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino: contribuições dos modelos de difusão e adoção de inovações para o campo da Tecnologia Educacional. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 89-106, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3jq28Rw>. Acesso em: 20 mar. 2020.

FEENBERG, Andrew. **Transforming technology**: a critical theory revisited. New York: Oxford University Press, 2002.

FANTIN, Monica; RIVOLTELLA, Pier Cesare (org.). **Cultura digital e escola**: pesquisa e formação de professores. Campinas: Papirus, 2012.

FOUREZ, Gerard; ENGLEBERT-LECOMPTE, Veronique; GROOTAERS, Dominique; MATHY, Phillippe; TILMAN, Francis. **Alfabetización científica y tecnológica**: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires, Argentina: Colihue, 1997.

GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

HASSAN, Muhammad Mustafa; QURESHI, Adnan N.; MORENO, Andrés; TUKIAINEN, Markku. Smart learning analytics and frequent formative assessments to improve retention. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART COMMUNICATIONS AND NETWORKING, 1. 2018, Yasmine Hammamet. **Proceedings** [...]. Kuopio: University of Eastern Finland, 2019. p. 1-6. Disponível em: <https://bit.ly/3yp4nJ3>. Acesso em: 20 mar. 2020.

HOD, Yotam; BASIL-SHACHAR, Jacqueline; SAGY, Ornit. The role of productive failure in fostering creative collaboration: a grounded study exploring a classroom learning community. **Thinking Skills and Creativity**, [S. l.], v. 30, p. 145-149, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3mQqzKh>. Acesso em: 20 mar. 2020.

HOLZER, Adrian; GILLET, Denis; LAPERROUZA, Marc. Active Interdisciplinary Learning in a Design Thinking Course: Going to Class for a reason. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING, ASSESSMENT, AND LEARNING FOR ENGINEERING, 1. 2018, Wollongong. **Proceedings** [...]. Wollongong: TALE, 2018. p. 906-911. Disponível em: <https://bit.ly/3kB8k8T>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ISMAIL, Heba; BELKHOUCHE, Boumediene. Evaluating the impact of personalized content recommendations on informal learning from Wikipedia. *In: GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE*, 1. 2019, Dubai. **Proceedings** [...]. Dubai: EDUCON, 2019. p. 975-984. Disponível em: <https://bit.ly/38p3CVT>. Acesso em: 20 mar. 2020.

KHALID, Tooba; BATOOL, Syeda Hina. Learning through video games: a case study of private schools of Pakistan. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION MANAGEMENT AND PROCESSING*, 1. 2018, London. **Proceedings** [...]. London: ICIMP, 2018. p. 135-139. Disponível em: <https://bit.ly/38nuo11>. Acesso em: 20 mar. 2020.

KNEUBIL, Fabiana Botelho; PIETROCOLA, Maurício. A pesquisa Baseada em Design: visão geral e contribuições para o ensino de ciências. **Revista IENCI**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 1-16, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3Dy9vhI>. Acesso em: 13 fev. 2018.

KOEHLER, Matthew J.; MISHRA, Punya. Introducing technological pedagogical knowledge. *In: HERRING, Mary C.; KOEHLER, Matthew J.; MISHRA, Punya (ed.). The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators*. New York: MacMillan, 2008. p. 3-30.

LAPA, Andrea Brandão; BELLONI, Maria Luiza. Educação a distância como mídia-educação. **Perspectiva: Revista do Centro de Ciências da Educação, Florianópolis**, v. 30, n. 1, p. 175-194, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2012v30n1p175>. Disponível em: <https://bit.ly/38qhdw8>. Acesso em: 20 mar. 2020.

LAPA, Andrea Brandão; LACERDA, Andreson Lopes (org.). **Formação de sujeitos em espaços sociais virtuais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2018. v. 1.

LEONEL, André Ary. **Formação continuada de professores de física em exercício na Rede Pública Estadual de Santa Catarina**: lançando um novo olhar sobre a prática. 2015. 411 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2YemTII>. Acesso em: 20 mar. 2020.

LEONEL, André Ary.; ROSA, Selma dos Santos; ROSA, Valdir. Tecnologias digitais de informação e comunicação: contribuições de práticas pedagógicas para o ensino de cnmt. **Revista Metáfora Educacional**, Feira de Santana, n. 21, p. 3-23, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3BnKvb7>. Acesso em: 1º dez. 2016.

MARTINS, Beatriz Cintra. **Autoria em Rede**: os novos processos autorais através das redes eletrônicas. 1. ed. Rio de Janeiro: Mauad, 2014.

MCLAUGHLIN, Jacqueline E.; WOLCOTT, Michael D.; HUBBARD, Devin; UMSTEAD, Kelly; RIDER, Traci R. A qualitative review of the design thinking framework in health professions education. **BMC Medical Education**, [S. l.], v. 19, n. 98, p. 1-8, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3DsiGQV>. Acesso em: 20 mar. 2020.

MATTAR, João. **Games em Educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

OLIVEIRA, Roberto Dalmo Varallo Lima de; QUEIROZ, Gloria Regina Pessoa Campello. A formação de professores de ciências a partir de uma perspectiva de Educação em Direitos Humanos: uma pesquisa-ação. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 355-373, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2Y4XbW5>. Acesso em: 20 mar. 2020.

OLIVEIRA, Tobias Espinosa de; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Sala de aula invertida (*flipped classroom*): inovando as aulas de física. **Física na escola**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 4-13, out. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3t09q1N>. Acesso em: 20 mar. 2020.

PÉREZ-GOMEZ, Ángel I. **Educação na era digital**: a escola educativa. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2015.

~~PINO, Ivany; ZUIN, Antônio A. S. A cultura digital e a formação dos professores: uma questão em debate. **Educação PERSPECTIVA**, Florianópolis, v. 39, n 3 p. 01-22, jul./set. 2021~~

& Sociedade, Campinas, v. 33, n. 121, p. 967-972, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302012000400002>. Disponível em: <https://bit.ly/3zprJ2F>. Acesso em: 20 mar. 2020.

SALA, Hernán; ARIAS, Cora; RANGO, Marina. ¿Educar sin docentes? Lecturas críticas en torno a Sugata Mitra. **Revista Electrónica de Didáctica en Educación Superior**, [S. l.], n. 16, p. 1-29, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2WCRH4l>. Acesso em: 13 de jul. de 2019.

SANTOS ROSA, Selma dos, ROSA, Valdir; SALES, Márcia Barros de. Portal virtual Hands-on-Tec: recurso de autoria para professores da educação básica. **Multimedia Journal of Research in Education**, [S. l.], v. 1, p. 1-6, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3t0mkn9>. Acesso em: 20 mar. 2020.

SCHON, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, António (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 79-91.

SEETO, Dreide; HERRINGTON, Jam. Design-based research and the learning designer. In: ASCILITE CONFERENCE, 23. 2006, Sydney. **Proceedings** [...]. Sydney: [s. n.]: 2006. p. 741-745, 2006. Disponível em: <https://bit.ly/3sWHDPu>. Acesso em: 4 jun. 2019.

SHARPLES, Mike; ROOCK, Roberto de; FERGUSON, Rebecca; GAVED, Mark; HERODOTOU, Christothea; KOH, Elizabeth; KUKULSKA-HULME, Agnes; LOOI, Chee-Kit; MCANDREW, Patrick; RIENTIES, Bart; WELLER, Martin; WONG, Lung-Hsiang. **Innovating Pedagogy 2016: Exploring new forms of teaching, learning and assessment, to guide educators and policy makers**. Singapura: The Open University, 2016.

STRUCHINER, Miriam; GIANNELLA, Taís. Com-viver, com-ciência e cidadania: uma pesquisa baseada em design integrando a temática da saúde e o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação na escola. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 942-969 jul./set. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3sXnUzc>. Acesso em: 20 mar. 2020.

STRUCHINER, Miriam; RAMOS, Paula; SERPA JUNIOR, Octavio Domont-de. Development and implementation of a virtual learning environment in health education: a design-based research experience. **Interface**, Botucatu, v. 20, n. 57, p. 485-496, fev. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-57622015.0676>. Acesso em: 19 mar. 2019.

TAVARES, Celma. Mídia, educação e comunicação como direito humano. **Mídia-Educação e Currículo Escolar**, Brasília, v. 20, p. 33-40, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3zvDPHC>. Acesso em: 20 mar. 2020.

WAN, Han; LIU, Kangxu; YU, Qiaoye; DING, Jun; GAO, Xiaopeng. Improving blended learning outcomes through academic social media. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SOFTWARE & APPLICATIONS, 42. 2018, Tokyo. **Proceedings** [...]. Tokyo: COMPSAC, 2018. p. 1006-1015. Disponível em: <https://bit.ly/3ztOXon>. Acesso em: 20 mar. 2020.

WANG, Feng; HANNAFIN. Michael J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. **Educ Technol Res Dev**, [S. l.], v. 53, n. 4, p. 5-23, 2005. Disponível em: <https://bit.ly/3mMKYQe>. Acesso em: 20 mar. 2020.