

Aprender e ensinar na Cibercultura: Desafios e Perspectivas Inovadoras

Adão Caron Cambraia¹

¹Eixo Comunicação e Informação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha

Santo Augusto – RS - Brasil

{adao.cambraia@iffarroupilha.edu.br}

ABSTRACT. *This text is a bibliographical review that starts from the studies that list challenges for teaching and learning in cyberculture. The purpose of this text is to develop a reflection that allows us to enter into a movement of permanent innovations in the school, rethinking and reframing the approaches presented in the selected texts, in an attempt to move forward to reconstruct innovative perspectives in learning and teaching in the digital culture. To that end, we believe that reflecting on the challenges enables a recontextualization of the specific realities and a permanent reconstruction of knowledge with the presence of the TDIC, making possible the understanding of knowledge construction as a permanently open and unfinished process.*

RESUMO. *Este texto é uma revisão bibliográfica que parte dos estudos que elencam desafios para o ensinar e aprender na cibercultura. O objetivo desse texto é desenvolver uma reflexão que nos permita entrar em um movimento de inovações permanentes na escola, repensando e resignificando os enfoques apresentados nos textos selecionados, na tentativa de avançar no sentido de reconstruir perspectivas inovadoras no aprender e ensinar na cultura digital. Para isso, entendemos que refletir sobre os desafios possibilita uma recontextualização das realidades específicas e uma reconstrução permanente do conhecimento com a presença das TDIC, possibilitando o entendimento da construção do conhecimento como um processo permanentemente aberto e inacabado.*

1. Introdução

A sociedade do conhecimento é caracterizada pela presença de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na vida das pessoas. A cultura digital modifica nossas ações, relações e modos de pensar devido a: comunicação em tempo real; aprendizagem ao longo da vida e em qualquer espaço e tempo; interlocuções com pessoas de concepções e ideias diferentes – cada novo nó que acessa a rede adiciona singularidades ao universal, constituindo o universal sem totalidade (LÉVY, 1999); informação crescente de forma exponencial e em permanente produção, pois qualquer pessoa com acesso a rede se torna potencial autor. Então, a cibercultura modifica nossa forma de pensar, as relações entre as pessoas, das pessoas com o mundo.

Cesar Coll (2008), numa reflexão intitulada *Aprender e Ensinar com as TIC: expectativas, realidades e potencialidades*, destaca que existe uma defasagem entre as expectativas e o que fazemos na educação com as TDIC. Mas, insiste de que não podemos abandonar nossas expectativas e propõe considerarmos as TDIC como ferramentas psicológicas suscetíveis a mediar os processos intra e inter-psicológicos (no sentido



Vygostkiano) implicados no ensino e aprendizagem. Salientando que para as TDIC cumprirem esse papel, precisam mediar as relações entre os três elementos do triângulo interativo (professores, alunos e conteúdos). Deixando claro que se trata de uma tipologia de usos das TDIC na educação formal e não representa por si só perspectivas de inovação e que para tal, “é o conjunto do currículo o que deve ser revisado com o fim de adequá-lo as necessidades formativas e as práticas socioculturais próprias da sociedade da informação” (COLL, 2008, p. 125, tradução nossa).

Leá Cruz Fagundes (2008), construiu uma reflexão das condições de inovação para a incorporação das TDIC na educação, compartilhando alguns desafios, dentre os quais: a) Políticas de Gestão para a inovação e a importância da continuidade das políticas públicas independente de trocas de administração; b) Formação de professores, em que cada docente assuma-se como investigador e autor; c) os fundamentos teóricos que apoiam as inovações nas práticas pedagógicas enquanto processo de aprendizagem dos alunos, destacando a necessidade de distinguirmos percepção de cognição. Segundo a autora, a cognição é re/presentar ao pensamento aquilo que não está presente no campo dos sentidos; d) currículo e os programas de ensino, inscrevendo as metodologias de projetos de aprendizagem como uma perspectiva inovadora em desenvolvimento em algumas escolas.

Uma terceira via reflexiva sobre o ensinar e aprender na cultura digital, que segue a chave de leitura dos autores citados anteriormente é desenvolvida por (ALONSO, ARANGÓN, SILVA, CHARKZUK, 2014). Inicialmente, conceituam comunicação, mediação, interação e interatividade, no que concerne as transformações do ensinar e aprender na cultura digital e, posteriormente, elencam alguns desafios a esse processo, tais como: a) da disponibilidade; b) da mudança de paradigma ou de “cultura”; c) da formação de professores; d) da construção coletiva e da revisão de papéis; da construção de novas ecologias cognitivas.

Este texto é uma revisão bibliográfica que parte dos estudos elencados (COLL, 2008; FAGUNDES, 2008; ALONSO, ARANGÓN, SILVA, CHARKZUK, 2014) se pautando em alguns dos desafios apontados pelos mesmos, repensando e resignificando os enfoques, na tentativa de avançar no sentido de reconstruir perspectivas inovadoras no aprender e ensinar na cultura digital¹. Os desafios que apresentaremos permanecem na educação e pela complexidade demandam atenção permanente, exigindo diferentes formas de tratamento para que ocorra inovação. Precisam ser compreendidos e complexamente problematizados para que perspectivas inovadoras germinem dentro das escolas, proporcionando novas ações que visam o ensinar e aprender na cultura digital. Nosso desafio principal é inovar na construção do conhecimento no espaço da escola.

2. Desafio da constituição de novas culturas de aprendizagem

O desafio das novas culturas de aprendizagem requer a superação do desenvolvimento de métodos descontextualizados e repetitivos com roupagens novas como se fossem inovadores. Nada muda se o professor entrar em sala de aula e encher o quadro com conteúdos descontextualizados, do professor que utiliza da mesma forma as TDIC. Apenas a presença das TDIC não garantem uma aprendizagem ativa.

¹ Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul – FAPERGS pelo fomento a essa pesquisa.



El primer uso de una nueva tecnología consiste siempre en un esfuerzo para hacer mejor lo que ya se hacía antes, por eso es razonable esperar que las TIC ayuden a mejorar las prácticas ya existentes en la escuela. Pero ¿qué se puede entender hoy por innovaciones en la escuela? No se limitan a mejorar las prácticas tradicionales, porque el cambio que está ocurriendo representa un cambio de paradigma (FAGUNDES, 2008, p.127).

Precisamos superar o modelo transmissionista, em que professor transmite e protagoniza e o aluno recebe e retém (ALONSO, ARANGÓN, SILVA, CHARKZUK, 2014). Conforme as autoras, esse procedimento torna o uso das tecnologias na escola pouco atrativo e significativo. Para superar esse obstáculo na aprendizagem, a escola precisa se constituir em um lugar do diálogo, da discussão, da interpretação crítica dos saberes em interlocução, transformando as TDIC em ferramentas cognitivas (JONASSEN, 2007).

As ferramentas cognitivas não reduzem necessariamente o processamento de informação (isto é, não facilitam uma tarefa); contrariamente, o seu objetivo é fazer um uso mais efectivo dos esforços mentais dos alunos. [...] Aprender com as ferramentas cognitivas exige que os alunos pensem com mais empenho sobre a matéria que está a ser estudada do que pensariam se não as usassem (JONASSEN, 2007, p. 22).

Conforme Jonassen, as ferramentas cognitivas representam uma abordagem construtivista da utilização das TDIC, que estimula os alunos na “reflexão, manipulação e representação sobre o que sabem, ao invés de reproduzirem o que alguém lhes diz” (2007, p. 23).

No livro *Homo Zappiens: educando na era digital* é analisado o aprendizado dentro e fora da escola. Os autores destacam que o livre acesso à informações possibilita que os alunos tenham o controle de acesso a informação (VEEN, WRAKKING, 2009). Ainda salientam que nos ambientes digitais os alunos são desafiados o tempo todo, têm o controle da situação, vivem em imersão na vida dos personagens e estão sempre ativos na resolução dos problemas - características interativas desafiadoras presentes fora da escola.

Essas características interativas da cultura digital podem ser desenvolvidas na escola com metodologias ativas aliadas com as tecnologias digitais. José Moran (2017) destaca algumas metodologias que envolvem atividades cada vez mais complexas, em que os alunos tomam decisões e negociam os resultados, tais como: Aprendizagem Baseada em Problemas; Aprendizagem baseada em Projetos; Projetos dentro de cada disciplina; Projetos Integradores; Projetos Transdisciplinares. Pela pedagogia de projetos relacionamos, o que Machado (2000), denomina de intra-disciplinar e transdisciplinar, que possibilita a construção de significados dos conceitos disciplinares com o mundo da vida.

Os projetos são marcados pela intencionalidade de que o aluno seja protagonista na construção do conhecimento e que mediante a utilização de diferentes procedimentos, localize, selecione, analise, interprete e sistematize as informações para mobilizar conhecimentos a serviço das pessoas, construindo diferentes percursos de aprendizagem.

Se puede pensar: pero ¿cómo van a atender los profesores a grupos de alumnos que se mueven por diferentes espacios, se constituyen en diferentes niveles, si cada profesor es experto en una disciplina del currículo? Con una innovación proporcionada por la cultura digital: así como los espacios pueden transpasar las paredes y los muros de la escuela en una comunidad que puede aprender en redes, con los alumnos conectados desde cualquier lugar, el currículo puede



assumir la metodología de proyectos de aprendizaje en pequeños grupos afines que eligen sus problemas, formulan las cuestiones para sus investigaciones y trabajan bajo la coordinación de un profesor que también los elige, independiente de su especialidad y de la naturaleza del problema, pues asume la condición de socios en el aprendizaje (orientando a los alumnos y aprendiendo junto a ellos). Los tiempos serán programados según los cronogramas planificados en conjunto, respetando las actividades elegidas según las necesidades de las investigaciones de cada grupo (FAGUNDES, 2008, p. 136-137).

Dessa forma, o desenvolvimento de projetos aliado com as tecnologias digitais possibilita a criação de metodologias ativas com diferentes estratégias, como: o ensino híbrido ou *blended learning*². Uma modalidade de Ensino híbrido é a sala de aula invertida ou *flipped classroom*³, que pode ser desenvolvida com estratégias de *design thinking*⁴ e gamificação⁵. A aprendizagem é potencializada pelas metodologias ativas, pois “as pessoas lembram aquilo em que prestaram atenção, o que processaram ativamente” (POZO, 2002, p. 148). São estratégias que proporcionam aos alunos e professores uma maior atividade, controle e imersão no processo de ensinar e aprender, características destacadas por Win Veen e Ben Wracking (2009) como responsáveis pela aprendizagem colaborativa em ambientes digitais.

3. Desafio do pensamento complexo

A dualidade simplificadora que divide ciências exatas e humanas; razão e emoção; sujeito e objeto; teoria e prática; pesquisa de ensino e extensão é a mesma que divide o humano da técnica. Essas divisões são heranças cartesianas da modernidade, que produzem um sujeito dono da verdade, alheio aos processos reflexivos e que automatiza e fragmenta o trabalho docente. No modelo simplificador, de um lado, ocorre uma adesão acrítica as TDIC, que são supervalorizadas e se apresentam como salvação para todos os males da educação e, por outro, são vistas como um entrave ao processo educacional. Para Morin (2015, p. 5), “os modos simplificadores de conhecimento mutilam mais do que exprimem as realidades ou os fenômenos de que tratam”. Essas concepções provocam o predomínio da racionalidade técnica, fazendo com que os sujeitos valorizem apenas os conhecimentos úteis ao mercado de trabalho e não se preocupam com a constituição omnilateral do humano.

A complexidade surge, é verdade, lá onde o pensamento simplificador falha, mas ela integra em si tudo o que põe ordem, clareza, distinção, precisão no conhecimento. Enquanto o pensamento simplificador desintegra a complexidade do real, o pensamento complexo integra o mais possível os modos simplificadores de pensar, mas recusa as consequências mutiladoras,

² Blended Learning ou ensino híbrido, ensino misturado. Em outras palavras misturar o que tem de melhor do ensino tradicional com o que tem de melhor do ensino on-line. Mais detalhes: <http://www0.sun.ac.za/ctl/wp-content/uploads/2015/10/Flipped-Classroom-Field-Guide.pdf>.

³ Flipped Classroom ou sala de aula invertida foi difundida com o desenvolvimento e utilização de vídeos na educação em que possibilita que os alunos assistam a apresentação dos conceitos em casa e vem para a aula para fazer exercícios e resolver dúvidas. Entendemos que a sala de aula invertida é uma forma de proporcionar que no espaço da escola possamos aprofundar o conhecimento. Mais informações: <http://www0.sun.ac.za/ctl/wp-content/uploads/2015/10/Flipped-Classroom-Field-Guide.pdf>

⁴ Design Thinking é uma metodologia de abordagem colaborativa para o desenvolvimento de projetos complexos. Mais detalhes acessar: <http://www.dtparaeducadores.org.br/site/material/>.

⁵ Gamificação não significa utilização de jogos na Educação e sim a incorporação de conceitos de gamificação em portais de ensino e aprendizagem, como por exemplo: www.khanacademy.org e <https://pt.duolingo.com/>.



reduzidas, unidimensionais e finalmente ofuscantes de uma simplificação que se considera reflexo do que há de real na realidade (MORIN, 2015, p. 6).

Nesse contexto, as TDIC têm um papel fundamental no desenvolvimento de um pensamento complexo por meio da autoria hipertextual, pois ao criarmos atividades que valorizam as TDIC como ferramentas cognitivas (JONASSEN, 2007) proporcionamos uma educação outra. Um movimento de autoria entendido como um processo de reflexão, conexão, compartilhamento e complexificação de significados. Uma das formas de interação e autoria é o hipertexto, que é definido como

um conjunto de nós ligados por conexões, os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou parte de gráficos, sequência sonora, documentos complexos que eles mesmos podem ser hipertextos, navegar em um hipertexto significa, portanto, desenhar um percurso em uma rede que pode ser tão complicada quanto possível, porque cada nó pode por sua vez, conter uma rede inteira (LÉVY, 1993, p. 33).

O hipertexto possibilita novas formas de leituras, que também são exercícios de autoria, pois o leitor constrói seu percurso de acordo com os significados em construção. Caso acesse um nó da rede que não tem significado e/ou interesse retorna e escolhe outro dentre uma infinidade de opções. Não se trata de uma leitura imposta pelo autor do texto.

Além da autoria pela leitura hipertextual, as ferramentas cognitivas proporcionam que os próprios alunos construam seus blogs, sites, wikis. São tecnologias que possibilitam o exercício da escrita. Sendo assim, ferramentas de publicação hipermídia, como sites, blogs, fotoblogs, wikis podem ser consideradas ferramentas cognitivas, pois possibilitam um exercício de autoria, que proporciona diferentes significados e percursos na construção do conhecimento. Nesse processo se tornam mais ativos na construção do conhecimento, o que possibilita um aprendizado mais significativo. De acordo com Marques (2001), escrevemos para pensar, pois o escrever serve como “provocação ao pensar, como suave deslizar da reflexão, como a busca do aprender, princípio da investigação” (p. 26). Ao escrevermos como evitar que escrevamos sobre aquilo que não sabemos ou que sabemos mal? É necessariamente neste ponto que imaginamos ter algo a dizer. Só escrevemos na extremidade de nosso próprio saber, nesta ponta extrema que separa nosso saber de nossa ignorância e que transforma um no outro. Escrever não se trata de transpor o que está na cabeça para o papel, é um exercício que supera a repetição.

No ato de escrever também nos colocamos em interlocução com um primeiro leitor do texto, um leitor virtual, percebendo, assim, “a indefectível presença do virtual leitor no ato mesmo de escrever. Presença à distância, oculta, tácita e, por isso mesmo, desafiante, perturbadora, angustiante” (MARQUES, 2001, p. 38), que nos coloca em um processo de escrever e reescrever, provocando tensões que constituem o pensamento complexo. Como os materiais produzidos pelos alunos é disponibilizado por meio da rede outras pessoas têm acesso, o que proporciona novos processos de autoria e construção coletiva do conhecimento. A autoria hipertextual por meio das ferramentas cognitivas possibilita uma religação dos saberes (MORIN, 2013) e o desenvolvimento do pensamento complexo.

Além de potencializar a reflexão e a reconstrução de argumentos, a autoria no ciberespaço (por meio de tecnologias, como por exemplo, da web 2.0) possibilita a colaboração, comunicação e avaliação dos conhecimentos em rede, permitindo o recebimento de críticas, sugestões e complementação de ideias, levando-nos novamente à reflexão sobre os conceitos elaborados. Assim, de acordo com Moraes e Valdez



(2002) o professor e o aluno participam do ciclo dialético essencial ao educar pela pesquisa, composto pelos elementos: questionamento, construção de argumentos e comunicação e avaliação.

A autoria (escrita hipertextual e audiovisual) é uma maneira de possibilitar um autoquestionar e ainda permite uma melhor fundamentação dos argumentos e conhecimentos em reconstrução. A utilização das *TDICs* na escola, ao contrário da maioria dos meios de comunicação de massa, proporciona esse exercício de autoria, o aluno e o professor podem tornar-se autores, impulsionando a criação coletiva e interação mútua (PRIMO, 2003). Não se trata de inserir tecnologias para fazer mais do mesmo. As *TDIC* potencializam a constituição de espaços de protagonismo e formação permanente, desenvolvendo processos de aprender a aprender, de reconstrução do conhecimento pela pesquisa de forma colaborativa, vinculando sistemicamente a aprendizagem individual com a coletiva. Trata-se de novos papéis: “ao novo papel do professor equivale a construção de um novo papel para o aluno” (ALONSO, ARANGÓN, SILVA, CHARKZUK, 2014, p. 162).

A comunicação ocorre em diversos formatos, por meio de vídeos, *podcasts*, textos, imagens. A multimídia povoa os circuitos comunicacionais potencializando processos mais interativos. É um movimento de superação de um modelo que propõe uma verdade única e libera os polos de emissão onde professores e alunos em interlocução aprendem juntos, problematizam e reconstróem o conhecimento. Sendo assim, entendemos que as *TDIC* têm um papel fundamental na construção de uma sala de aula mais interativa (SILVA, 2001) e na construção de uma nova cultura de aprendizagem (POZO, 2002).

4. Desafio da formação de professores em rede

Na formação docente, quase sempre, prevalece uma formação com uma herança calcada somente na racionalidade técnica. Com isso, a formação é realizada em momentos únicos como palestras e semanas pedagógicas, às vezes, sem representar transformações no ensinar e aprender. Entendemos que a formação docente deva acontecer permanentemente, proporcionada de forma complementar entre espaços de interação, presencial e ciberespaço.

Pedro Demo destaca alguns aspectos que precisamos levar em conta na formação de professores: a) desaparecer a formação de épocas formais; b) horizonte formativo contínuo; c) a dimensão da pesquisa no ofício docente; d) colocar em destaque as relações entre teoria e prática; e) a indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão, levando em conta o contexto social na prática docente; e ressalta que a “formação permanente não pode mais ignorar, sobretudo dispensar, a nova mídia, mas tem nela um instrumento de apoio, não sua razão maior de ser” (DEMO, 2006, p. 48). O ciberespaço é um potencializador de novas interações e aprendizagens na formação docente.

De acordo com (ALONSO, ARANGÓN, SILVA, CHARKZUK, 2014, p. 161) “parte-se do princípio de que o uso da tecnologia precisa preparar o próprio professor para viver a experiência de mudanças no ensino que ele proporcionará a seus alunos”. Dessa forma, a intenção não é focar na formação de professores para o uso das *TDIC*, como algo que resolve os problemas da educação. “A inovação só tem sentido se passar por dentro de cada um, se for objeto de reflexão e de apropriação pessoal” (NÓVOA,



1996, p.17), proporcionando intervenções humanas, visando uma *virtualização*⁶ (LÉVY, 1996), para pensar o impensado nesse território e, ao mesmo tempo, entender que o que interessa é a construção do conhecimento pautada em interações.

Dessa forma, proporciona aos professores entender a transformação do aprender com as TDIC, superando a ideia de formação docente como momentos de formação técnica, como treinamentos para usos de determinados softwares. De acordo com Cesar Coll “os professores tendem a fazer usos das TDIC que são coerentes com seus pensamentos pedagógicos e sua visão dos processos de ensino e aprendizagem” (2008, p. 117, tradução nossa). Por isso, a formação docente em rede deve privilegiar momentos de compartilhamento de experiências docentes para proporcionar a explicitação de nossas concepções de ensino e aprendizagem e reconstruí-las se necessário.

Nessa perspectiva, os grupos de pesquisa-ação são potencializados ao utilizarem o suporte das TDIC, tornando toda informação um bem público mantido pela comunidade. Para que ocorra uma maior participação, a tecnologia precisa ser familiar aos professores, formando um habitat digital da comunidade de aprendizagem (WENGER, WHITE, SMITH, 2009) para ampliar a interação e mediação entre os membros do grupo, que são investigadores/autores. O hibridismo na formação de professores proporciona o desenvolvimento de ações que potencializam o que tem de melhor do ensino presencial com o diferencial do ensino on-line, visando o desenvolvimento profissional docente em rede desde a escola, proporcionando interações triádicas (ZANON, 2003)⁷.

Essas interações visam a participação ativa de todos os sujeitos na (re)construção do conhecimento, facilitando a criação de um entendimento comum entre os docentes dos diferentes núcleos que compõem o curso, contribuindo para minimizar a dicotomização entre teoria e prática e criando projetos inovadores. Trata-se de uma interação que proporciona que todos sejam responsáveis por sua formação e de seus colegas, pois “as complexidades dos contextos exigem soluções produzidas pelos atores envolvidos” (MALDANER, 2000, p. 211), na escola de Educação Básica e nos espaços de formação dos futuros professores.

5. Desafio da disponibilidade de equipamentos

As políticas públicas para disponibilização de equipamentos nas escolas, como por exemplo, PROINFO, PROUCA, instrumentalizaram-nas com laboratórios de informática, computadores portáteis, *TABLETS*, etc. Mesmo assim, enfrentam dificuldades no acesso e na aliança das TDIC com a Educação. De acordo com (ALONSO, ARANGÓN, SILVA, CHARKZUK, 2014) a disponibilidade de equipamentos ainda é um desafio. Primeiro, pela rápida obsolescência dos equipamentos, exigindo atualizações (de memória, de processadores, de discos rígidos e, inevitavelmente, troca de equipamentos) e, segundo, pela necessidade de periódicas manutenções dos equipamentos, que devido ao custo acabam ficando para segundo plano e levam os laboratórios de informática a ficarem fechados por falta de manutenção. Essa constatação também é destacada por Dias (2010, p. 437) ao afirmar que persistem

⁶ Consiste em uma passagem do atual ao virtual, em uma ‘elevação à potência’ da entidade considerada. A virtualização não é uma desrealização (a transformação de uma realidade num conjunto de possíveis), [...]: em vez de se definir principalmente por sua atualidade (uma ‘solução’), a entidade passa a encontrar sua consistência essencial num **campo problemático** (LÉVY, 1996, p.17). O que significa que não existe pré-determinação em seu processo. Existe invenção em seu esforço.

⁷ São interações entre academia e escola. Entre professores/formadores, licenciandos e professores da Educação Básica.



inúmeros desafios no campo da infraestrutura tecnológica, tais como, “a insuficiência de equipamentos para todos os alunos de uma escola; as limitações da conexão à Internet”. Diante disso, o desafio da disponibilidade se transforma em perspectivas inovadoras em que podemos tornar equipamentos obsoletos em materiais de experiência, em que os próprios alunos os concentrem ou explorem novas potencialidades, como reutilização para oficinas de robótica⁸, incorporando o pensamento/raciocínio computacional na escola.

O desafio da disponibilidade é permanente. Enquanto escolas se articulam para receber os primeiros equipamentos outras já se mobilizam para trocá-los em virtude da rápida obsolescência. É imprescindível seguir fazendo esforços para melhorar esse aspecto. Mas, não é por falta de infraestrutura ideal que vamos imobilizar o processo de ensinar e aprender. Esses desafios abrem portas para iniciativas inovadoras, como a iniciativa do Físico indiano Sugata Mitra, que disseminou nas escolas da Índia quiosques com computadores – Um Computador por Escola – e realizou experiências inovadoras como a criação de ambientes minimamente invasivos (MITRA, 2008). Essa experiência traz indícios de que não basta apenas a disponibilização de equipamentos, mas o desenvolvimento de ações planejadas e refletidas coletivamente para motivar inovações pedagógicas e curriculares.

Além disso, os estudantes vêm para a escola com tecnologias móveis – cada vez mais aumenta o número de crianças e adolescentes com seus próprios aparelhos, alavancando um movimento de Bring Your Own Device – BYOD (traga seu próprio dispositivo). Os estudantes compartilham as tecnologias e aprendem uns com os outros. Então, além de utilizarem os equipamentos da instituição também utilizam seus celulares, *tablets*, etc. transformando a sala de aula em laboratórios multifuncionais e ambientes *maker* (também conhecidos como FabLab)⁹, em que aprendemos fazendo. Trata-se de um uso colaborativo de equipamentos e tecnologias, em que os jovens aprendem uns com os outros, criando uma cultura da colaboração e do compartilhamento.

6. Considerações finais

Ao discutir e compreender os desafios nos colocamos em movimento, repensamos estratégias e as reconstruímos. Os desafios elencados sobrevivem no tempo, não se trata de algo passageiro. Independente das tecnologias disponíveis, proporcionam inovações pedagógicas. São motores que movimentam a construção do conhecimento na escola – cada instituição desenvolve diferentes inovações diante dos mesmos - e, então, a leitura deste texto é um convite a reflexão e recontextualização dos desafios no espaço da escola, construindo perspectivas inovadoras que se interconectam.

Os desafios elencados são categorias que estão em permanente transformação e exigem diferentes compreensões. Não é um modelo de incorporação das TDIC na educação, mas reflexões sobre desafios e perspectivas inovadoras relacionadas a constituição de uma educação outra, por meio do uso das TDIC. Em trabalhos futuros faremos entrevistas com professores para entender como enxergam esses desafios e perspectivas inovadoras em seus espaços de trabalho.

⁸ Faço referência a projetos que trabalham com robótica livre, como exemplo segue o link de uma experiência que é articulado por Danilo R. Cesar, Eloir J. Rockenbach e Marcos Egitto: <http://www.roboticalivre.org>.

⁹ Para mais detalhes ver o vídeo <https://youtu.be/3g2Lbyi4N50>.



7. Referências Bibliográficas

ALONSO, K. M.; ARAGÓN, R.; SILVA, D. G. da; CHARKZUK, C. B. **Aprender e ensinar em tempos de cultura digital**. Revista de Educação a Distância: em Rede. V.1, n.1, 2014.

COLL, C. Aprender y **Ensinar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades**. In: CARNEIRO, R.; TOSCANO, J. C.; DÍAZ, T. Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Metas educativas 2021. Fundación Santillana. Organización dos estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid, Espanha, 2008.

DEMO, Pedro. **Formação permanente e tecnologias educacionais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

DIAS, V. C. **Ensinar e aprender em tempos de cultura digital**. Percurso Acadêmico – Revista Interdisciplinar da PUC Minas. Belo Horizonte. V.6, n. 12, jul./Dez. 2016.

FAGUNDES, L. da C. **Las condiciones de la innovación para la incorporación de las TIC em la educación**. In: CARNEIRO, R.; TOSCANO, J. C.; DÍAZ, T. Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Metas educativas 2021. Fundación Santillana. Organización dos estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid, Espanha, 2008.

JONASSEN, David H. **Computadores, Ferramentas Cognitivas: desenvolver o pensamento crítico nas escolas**. Traduzido por: Ana Rosa Gonçalves, Sandra Fradão, Maria Francisca Soares. Portugal, Porto: Porto Editora, 2007.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Traduzido por: Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

_____. **O que é virtual**. Traduzido por: Paulo Neves. São Paulo: Ed. 34, 1996.

_____. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Traduzido por: Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

MACHADO, Nílson José. **Educação: projetos e valores**. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores**. Ijuí: ed. UNIJUÍ, 2000.

MARQUES, M. O. **Escrever é preciso: o princípio da pesquisa**. 4. Ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2001.

MITRA, S. **O furo na parede: sistemas auto-organizados em educação**. Traduzido por Pedro Barros. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2008.

MORAES, R.; VALDEREZ, M. R. L. (Orgs). **Pesquisa em sala de aula: tendências para educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. Educatrix. Dossiê currículo. Ano 7, n. 12. São Paulo: Moderna, 2017.

MORIN, E. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Traduzido por: Flávia Nascimento. 11. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

_____. **Introdução ao pensamento complexo**. Traduzido por Eliane Lisboa. 5. Ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

NÓVOA, Antônio. **Relação escola-sociedade: novas respostas para um velho problema**. In: SERBINO, Raquel et. al. Formação de professores. São Paulo: UNESP, 1996.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Traduzido por: Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2002.



- PRIMO, A. **Interação Mediada por Computador: a comunicação e a educação a distância segundo uma perspectiva sistêmico-relacional.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. PGIE/UFRGS, 2003.
- SILVA, Marco. **Sala de Aula Interativa.** 2 ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2001.
- VEEN, W.; VRAKKING, B. **Homo Zappiens: educando na era digital.** Traduzido por: Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- WENGER, E.; WHITE, N.; SMITH, J. D. **Digital Habitats: stewarding technology for communities.** Portland: CPsquare, 2009.
- ZANON, Lenir Basso. Interações de Licenciandos, Formadores e Professores na Elaboração Conceitual de Prática Docente: **Módulos Triádicos** na Licenciatura de Química. Tese de doutorado. Orientadora: Roseli P. Schnetzler. Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, 2003.