

José Armando Valente
Fernanda Maria Pereira Freire
Flávia Linhalis Arantes

Tecnologia e Educação: passado, presente e o que está por vir



Tecnologia e Educação: passado, presente e o que está por vir

Organizado por:

José Armando Valente
Fernanda Maria Pereira Freire
Flávia Linhalis Arantes

NIED/UNICAMP
2018 – Campinas/SP

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO

Sistemas de Bibliotecas da UNICAMP /

Diretoria de Tratamento da Informação

Bibliotecário: Erica Cristina de Carvalho Mansur – CRB-8^a 6734

T22

Tecnologia e educação [recurso eletrônico]: passado, presente e o que está por vir / organizado por: José Armando Valente, Fernanda Maria Pereira Freire e Flávia Linhalis Arantes. – Campinas, SP : NIED/UNICAMP, 2018.

406 p.

Publicação digital (e-book) no formato PDF.

1. Tecnologia educacional. 2. Informática na educação.

I. Valente, José Armando. II. Freire, Fernanda Maria Pereira, 1961-. III. Arantes, Flavia Linhalis, 1976-. IV. Título.

CDD - 371.3078

ISBN 978-85-88833-10-4



Tecnologia e Educação: passado, presente e o que está por vir está licenciado com uma Licença Creative Commons - [Atribuição: 4.0 International \(CC BY 4.0\)](#)

Permite compartilhar, copiar, distribuir, remixar a obra, mesmo para fins comerciais.

Versão.pdf do livro disponível em <https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/livros/>

Capa

*Fernanda Maria Pereira Freire
Nathalia Padovam Britto*

Diagramação & Tratamento de Imagens
Nathalia Padovam Britto

Edição de Texto
Nathalia Padovam Britto

Sumário

Prefácio.....	05
Apresentação.....	08
Capítulo 1 - Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais.....	17
José Armando Valente	
Capítulo 2 - Tecnologia e cenários de aprendizagem: uma abordagem sistêmica e socio-situada.....	42
Maria Cecília C. Baranauskas	
Capítulo 3 - Informática na Educação e práticas extensionistas: Interação universidade-escola em perspectiva	65
Amanda Meincke Melo e Maria Cristina Graeff Werz	
Capítulo 4 - Tecnologias e formação de professores: relações entre o sujeito e a experiência no decorrer da história.....	99
Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida	
Capítulo 5 - Reflexões sobre tecnologias, educação e currículo: conceitos e trajetórias	122
Fernando José de Almeida e Maria da Graça Moreira da Silva	
Capítulo 6 - Formação continuada do professor no contexto da programação computacional.....	149
Maria Elisabette Brisola Brito Prado e Ana Karina de Oliveira Rocha	
Capítulo 7 - Geringonça, jeitinho, gambiarra: a pesquisa em tecnologia e educação diante de suas políticas e projetos.....	164
Tel Amiel	
Capítulo 8 - Ambientes virtuais de aprendizagem, redes Sociais e suas interfaces.....	180
Fernanda Maria Pereira Freire, Flávia Linhalis Arantes e André Constantino da Silva	

Capítulo 9 - Avaliação por pares em grande escala: um estudo de caso.....	210
Ewout ter Haar	
Capítulo 10 - Construção de projetos de aprendizagem para MOOCs.....	229
Aracele Garcia de Oliveira Fassbinder e Ellen Francine Barbosa	
Capítulo 11 - Robótica Pedagógica no NIED: contribuições e perspectivas futuras	258
João Vilhete Viegas d'Abreu e Julio Cesar dos Reis	
Capítulo 12 - Jogos educacionais abertos.....	279
Joice Lee Otsuka e Delano Medeiros Beder	
Capítulo 13 - O pensamento computacional e a nova sociedade.....	302
Sérgio Crespo Coelho da Silva Pinto e Gisele Soares Rodrigues do Nascimento	
Capítulo 14 - Produção de conteúdo transmídiático por fãs: potencialidades para a aprendizagem colaborativa	323
Andrea Cristina Versuti e Daniella de Jesus Lima	
Capítulo 15 - Tecnologias como dispositivo de participação e práticas colaborativas na escola.....	348
Monica Fantin	
Capítulo 16 - A interação entre a Escola Estadual Uacury R. A. Bastos e as novas tecnologias	378
Odair Marques da Silva e Edson Fernando Mamprin	
Sobre os autores.....	397
Agradecimentos.....	406

Prefácio

A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) reafirmou seu caráter inovador e sua vocação para a liderança ao criar o Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), em 1983.

Naquele início de década, o giz e o quadro negro compunham a principal ferramenta de ensino disponível nas escolas brasileiras, assim como as encyclopédias constituíam a fonte primordial de pesquisa para os trabalhos dos alunos. Computadores eram raramente encontrados não só no ambiente escolar, mas também nos lares das pessoas. Os poucos equipamentos que chegavam ao país tinham preço de artigo de luxo, embora não passassem de versões obsoletas dos modelos vendidos no exterior.

Apesar do contexto desfavorável, a jovem Unicamp, que não havia sequer completado duas décadas de existência, teve maturidade suficiente para antever a revolução que o avanço das tecnologias de informação e comunicação causaria nas formas tradicionais de ensinar e aprender. E compreendeu de imediato a necessidade de participar ativamente desse processo.

Da montagem dos primeiros laboratórios escolares de informática à rápida expansão do ensino superior a distância, a Unicamp pôde acompanhar de perto, por meio das atividades do NIED, todas as etapas do imenso salto tecnológico ocorrido na educação brasileira nas últimas décadas. As tecnologias de informação, aliadas ao desenvolvimento da Internet, transformaram definitivamente o modo em que vivemos. No entanto, ainda estamos no

processo de mudança na educação, que sempre é mais lento e enfrenta mais resistências.

Nada mais justo, portanto, do que celebrar em 2018 os 35 anos do NIED, importante estrutura inserida no contexto dos Centros e Núcleos Interdisciplinares de Pesquisa da Unicamp, com um livro que olhe para o passado, o presente e o futuro da tecnologia aplicada à educação.

Se o desenvolvimento tecnológico trouxe, por um lado, grandes benefícios para a sociedade, como a ampliação do acesso à educação, ele lhe apresentou, por outro, novos desafios a ser enfrentados e superados. O que se deve fazer, por exemplo, para garantir que o ensino a distância forme professores tão bons como os oriundos do ensino presencial? E para promover a interação e colaboração entre alunos em um ambiente virtual de aprendizagem?

O NIED tem trabalhado intensamente para responder a questões dessa natureza, seja por meio da investigação científica, seja pelo desenvolvimento de equipamentos e programas para fins educacionais, seja pela disseminação do conhecimento para além de sua rede de pesquisadores, simbolizada pela publicação da revista *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*.

Este livro comemorativo reúne artigos de grande interesse assinados por pesquisadores e profissionais de diversas instituições brasileiras, que abordam desde aspectos históricos da inter-relação entre tecnologia e educação até possibilidades ainda pouco exploradas, passando por relatos de experiências e avaliações de casos reais de uso de ferramentas desenvolvidas para atender a propósitos específicos.

É uma satisfação para a Unicamp festejar o aniversário do NIED, que coloca à disposição do público um material tão rico sobre um tema tão relevante para a sociedade brasileira na atualidade.

O Brasil só será de fato um país desenvolvido quando conseguir educar com qualidade parte expressiva de sua população. As tecnologias digitais podem – e devem – desempenhar papel importante na busca desse objetivo. Cabe a universidades como a Unicamp, por meio de núcleos interdisciplinares como o NIED, proporcionar condições para que ele seja alcançado.

Marcelo Knobel

Reitor

Apresentação

É com muita satisfação que apresentamos o livro *Tecnologias e Educação: passado, presente e o que está por vir* que celebra os 35 anos de existência do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Nossa intenção, ao reunir artigos de diferentes pesquisadores que atuam na área de Tecnologia Educacional, é a de projetar diferentes caminhos para os estudos e as práticas do campo, considerando a história que até aqui foi construída e consolidada.

O livro reúne 16 capítulos, alguns dos quais foram escritos em coautoria, de diferentes temas vinculados à área. Agradecemos aos autores que, prontamente, se dispuseram a colaborar conosco nesta edição comemorativa. Com o objetivo de orientar o leitor ao longo da obra apresentamos, a seguir, os pontos centrais de cada um deles.

José Armando Valente em **Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais** argumenta que a cultura digital da qual as tecnologias digitais fazem parte – está sofrendo transformações importantes que interferem na maneira como vivemos. Entretanto, chama a atenção para o fato de que a educação ainda é um dos únicos segmentos apartado dessa cultura. O autor, além de discutir o que significa viver e aprender na cultura digital, propõe algumas inovações - proporcionadas pelas tecnologias digitais - nos processos de ensino e de aprendizagem, focalizando as metodologias ativas, mais especificamente, a personalização da aprendizagem. Três aspectos importantes para que as

inovações possam ser efetivas são destacadas por Valente: o acolhimento do aluno, uma abordagem pedagógica que ultrapasse as chamadas “gaiolas” acadêmicas, a inovação continuada colocada em prática pelas instituições de ensino e alunos.

Em **Tecnologia e cenários de aprendizagem: uma abordagem sistêmica e socio-situada**, Maria Cecília C. Baranauskas reflete sobre o processo de inclusão de tecnologia computacional em configurações escolares, inspirada pela tradição LOGO da Informática na Educação. De acordo com a essa tradição, quando uma criança tem um “projeto”, pode experimentar “ideias poderosas” e pensar sobre o seu próprio pensamento. No capítulo, o projeto que sustenta a reflexão da autora se orienta por um pensamento sistêmico e socio-situacional para o design de ambientes de aprendizagem baseados em tecnologias e por uma prática participativa para a sua implantação. Nesse sentido, Baranauskas comprehende os espaços de aprendizagem como organizações sociais, a tecnologia como artefato da sociedade e os processos de ensino e de aprendizagem situados no mundo contemporâneo.

Amanda Meincke Melo e Maria Cristina Graeff Werz, no capítulo **Informática na Educação e práticas extensinistas: interação universidade-escola em perspectiva**, afirmam que as universidades têm desempenhado papel indispensável no desenvolvimento de pesquisa, na definição de políticas públicas e na formação de recursos humanos em Informática na Educação. As autoras abordam a Informática na Educação a partir da perspectiva da Extensão Universitária e apresentam diferentes ações da Comunidade Brasileira de Informática na Educação, discutindo as ideias e as abordagens que as inspiraram. Melo e Werz compartilham com o leitor, em especial, as experiências do Grupo de Estudos em Informática na Educação da Universidade Federal do

Pampa (GEInfoEdu) destacando as lições aprendidas no desenvolvimento de ações de extensão. Por fim, as autoras lançam questões com o objetivo de se pensar a relação universidade-escola visando o desenvolvimento de ações de extensão na área de Informática na Educação.

Tecnologias e formação de professores: relações entre o sujeito e a experiência no decorrer da história é o título do capítulo de Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida que trata de tecnologias e formação de professores a partir de suas experiências no decorrer de aproximadamente 30 anos de estudos e atuação nesse campo. O capítulo, construído como uma narrativa e estruturado em partes que articulam o passado, o presente e o futuro, relata as experiências da autora que, ao reconstruí-las, atribui a elas novos significados que permitem projetar o futuro. Na narrativa, ganha destaque o papel do NIED, por meio do qual a autora adentrou ao campo das tecnologias na educação e passou a atuar na formação de professores com e para a integração de tecnologias na prática pedagógica.

Fernando José de Almeida e Maria da Graça Moreira da Silva apresentam o capítulo **Reflexões sobre tecnologias, educação e currículo: conceitos e trajetórias** em que analisam e refletem sobre as pesquisas, os experimentos e as políticas sobre educação e tecnologias desde a década de 1980, período marcado pelo início das políticas públicas envolvendo o uso de computadores nas escolas. Em especial, os autores analisam a produção científica do Programa de Pós-graduação em Educação: Currículo da PUC-SP, evidenciando a trajetória dos temas tratados nas pesquisas desenvolvidas, suas características e conceitos, considerando alguns aspectos relevantes do trabalho realizado pelo NIED. Os autores consideram que a questão inaugural da área de educação e tecnologias - a Linguagem LOGO, fundamentada

pelo construcionismo - pouco a pouco se espalhou e tomou outros rumos devido à contribuição de teóricos, práticas e novas tecnologias, para retomar, na atualidade, o construcionismo por meio da cultura Maker.

O capítulo **Formação continuada do professor no contexto da programação computacional**, de autoria de Maria Elisabette Brisola Brito Prado e Ana Karina de Oliveira Rocha se propõe a compreender as possibilidades da atividade de programação computacional, especificamente o Scratch, utilizado na formação continuada do professor, focalizando a (re)construção de conhecimentos necessária para a docência com tecnologia, na perspectiva integradora do TPACK. O capítulo retoma parte da pesquisa de Rocha desenvolvida em seu doutoramento da qual participa um grupo de dez professores de matemática que atuam na rede pública de ensino. Durante a formação, o grupo de professores foi *aprendendo-fazendo* programas e integrando conhecimentos matemáticos e tecnológicos. As autoras enfatizam o potencial criativo e reflexivo da atividade de criação de um software educacional que permitiu aos professores em formação a articulação de diferentes conhecimentos relacionados ao conteúdo, à tecnologia e aos aspectos pedagógicos envolvidos, instigando-os a reverem suas práticas e potencializando a (re)construção do conhecimento profissional docente.

Geringonça, jeitinho, gambiarra: a pesquisa em tecnologia e educação diante de suas políticas e projetos é o título do capítulo de Tel Amiel. O autor apresenta um modelo conceitual para descrever o ciclo histórico de implementação de projetos de larga escala envolvendo tecnologia no ensino público básico. O ciclo, descrito como *geringonça, jeitinho, gambiarra*, serve para compreender tanto os aspectos positivos dos projetos, como para apontar as razões pelas quais resultam em limitado impacto, efetividade e sustentabilidade.

Em **Ambientes virtuais de aprendizagem, redes sociais e suas interfaces** Fernanda Maria Pereira Freire, Flávia Linhalis Arantes e André Constantino da Silva mostram que a dinamização das relações sociais e afetivas provocada pelo crescimento das redes sociais online, tem provocado a sua adoção em contextos educacionais. Os autores se apoiam em pesquisas que defendem a adoção das redes sociais pelo fato de os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) limitarem as interações, aspecto central para a satisfação dos alunos, pelo fato de aumentar a motivação e tornar o aprendizado mais significativo. Os autores revisitam alguns conceitos do TelEduc, cujo projeto inicial já apontava aspectos sociais e afetivas como requisitos imprescindíveis para o desenvolvimento dos AVA, e apresentam um contraponto ao uso educacional do Facebook com base na análise de sua interface. Por fim, Freire, Arantes e Silva apresentam a proposta de design do Mural do *TelEduc Core* que procura unir uma estrutura pedagogicamente pensada para cursos a distância com a facilidade e pro-atividade das interações proporcionadas pelas redes sociais, apostando que esse seja um caminho daquilo que está por vir na área de EAD.

No capítulo **Avaliação por pares em grande escala: um estudo de caso** Ewout ter Haar relata e analisa uma atividade de produção de texto, desenvolvida online com 300 alunos, e que usa a *avaliação por pares*. O autor descreve os detalhes da implementação da atividade, bem como as escolhas técnico-pedagógicas feitas e suas razões. A experiência foi avaliada por meio de uma pesquisa realizada junto aos alunos e por indicadores gerados pelas interações dos alunos com a plataforma utilizada para gerenciar a atividade. Segundo o autor, a experiência mostra a viabilidade técnica e pedagógica de se usar a avaliação por pares como um dos principais componentes em uma atividade de produção de texto em larga escala.

Aracele Garcia de Oliveira Fassbinder e Ellen Francine Barbosa em **Construção de projetos de aprendizagem para MOOCs** argumentam que esse tipo de curso tem proporcionado oportunidades educacionais e experiências de aprendizado para um público global, combinando avanços tecnológicos recentes e aprendizagem mediada por tecnologia. Entretanto, segundo as autoras, apesar desses benefícios, grande parte dos MOOCs ainda é desenvolvida de modo *ad-hoc*, desconsiderando processos sistemáticos e bem estabelecidos em sua construção. Esse fato, dizem as autoras, pode acarretar problemas importantes, tanto do ponto de vista técnico quanto do ponto de vista do ensino e da aprendizagem, tais como: falta de estratégias de projeto de aprendizagem bem definidas e validadas para apoiar profissionais no desenvolvimento de MOOCs e limitações dos modelos de projeto pedagógico adotados que, em geral, se baseiam em formatos tradicionais de sala de aula. As autoras apresentam e discutem estratégias que buscam apoiar instrutores e equipes de desenvolvimento na construção do projeto de aprendizagem para MOOCs, em especial, o *Learning Design Framework for MOOCs* (LDF4MOOCs), um framework baseado em mecanismos de Engenharia de Software e procedimentos sistemáticos que visam garantir a padronização e a produtividade de todos os aspectos envolvidos no processo de desenvolvimento e validação de MOOCs.

Robótica Pedagógica no NIED: contribuições e perspectivas futuras, capítulo de autoria de João Vilhete Viegas d'Abreu e Julio Cesar dos Reis, apresenta uma perspectiva histórica da RP como ferramenta de apoio à aprendizagem. Os autores descrevem diferentes iniciativas desenvolvidas no NIED, levando em conta aspectos que envolvem a implementação de hardware/software, as metodologias para seu uso em sala de aula; as alterações necessárias na forma

de acoplar hardware/software decorrentes do surgimento de dispositivos interconectados; a combinação de materiais alternativos com materiais de padrão comercial que resultam em uma RP de baixo custo e, ainda, a utilização da RP como meio de dar autonomia a pessoas com deficiência. Finalmente, os autores apresentam e discutem aplicações de RP atuais que visam potencializar a criação de ambientes interativos mais ricos.

Joice Lee Otsuka e Delano Medeiros Beder apresentam o capítulo **Jogos educacionais abertos** em que refletem sobre os desafios atuais presentes no desenvolvimento de jogos educacionais, bem como no modo como recursos educacionais abertos contribuem para soluções que podem ser compartilhadas e melhor reutilizadas. Segundo os autores, por se tratar de um tipo de desenvolvimento complexo e caro, iniciativas que preconizam a colaboração, o compartilhamento e o reuso são prementes para possibilitar avanços na área e para que possam ser efetivamente utilizadas por seu público-alvo: professores e alunos. Otsuka e Beder apresentam, ainda, a plataforma REMAR (Recursos Educacionais Multiplataforma Abertos na Rede), desenvolvida com o intuito de contribuir na direção defendida por eles.

Em **O pensamento computacional e a nova sociedade** Sérgio Crespo Coelho da Silva Pinto e Gisele Soares Rodrigues do Nascimento mostram como o pensamento computacional tem popularizado a ciência, considerando a abstração como base estrutural do processo de aquisição do conhecimento. Recorrendo à teoria cognitiva de Piaget, às fab labs, à robótica educacional e à cultura maker, os autores argumentam que o desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional tem relações indissociáveis com a abstração reflexionante, a criatividade e a inventividade. Os

autores concluem que tais habilidades são factíveis de serem exploradas em alto grau quando o exercício da programação é incentivado de forma a trabalhar o raciocínio e as abstrações na resolução de problemas em várias áreas do conhecimento.

No capítulo **Produção de conteúdo transmídiático por fãs: potencialidades para a aprendizagem colaborativa** Andrea Cristina Versuti e Daniella de Jesus Lima apresentam uma reflexão sobre as narrativas transmídia, os processos de transmidiação de conteúdo e o cenário das fanfics - produções narrativas de fãs - no contexto da cultura digital. As autoras se propõem a contextualizar a cultura digital; conceituar as narrativas transmídia, a transmidiação e as fanfics; e refletir sobre potencialidades da produção de fanfics para a aprendizagem colaborativa. Para tanto, Versuti e Lima se apoiam em um pesquisa bibliográfica exploratória, tomando como base diferentes perspectivas teóricas sobre as temáticas abordadas. Por fim, as autoras afirmam que a prática de leitura e de produção de fanfics pode significar (e viabilizar) a construção de conhecimento e o desenvolvimento do sujeito letrado ou multiletrado (leitor autor) no contexto da cultura digital.

Monica Fantin em **Tecnologias como dispositivo de participação e práticas colaborativas na escola** afirma que a cultura digital apresenta diversos desafios para aqueles que atuam na educação, sobretudo diante das novas possibilidades de aprender e de ensinar com a mediação das tecnologias digitais e seus desdobramentos nas novas formas de participação em espaços públicos. Fantin apresenta a noção de “dispositivo” e discute aspectos da cultura participativa na escola a partir dos pressupostos conceituais a respeito das multiliteracies, da aprendizagem colaborativa e da resolução colaborativa de problemas. Com o objetivo de evidenciar algumas situações nas quais as tecnologias

digitais atuam como “dispositivo” na mobilização de saberes e de práticas culturais, a autora apresenta algumas narrativas de estudantes que foram desencadeadas em situações de pesquisa. Finalmente, Fantin indica alguns dos desafios da educação midiática nos diferentes âmbitos de participação na escola e na cultura.

O capítulo **A interação entre a Escola Estadual Uacury R.**

A. Bastos e as novas tecnologias de Odair Marques da Silva e Edson Fernando Mamprin tematiza sobre a evolução do uso de novas tecnologias aplicadas à educação em uma escola pública de Campinas. Segundo os autores, a observação do processo de instalação e de uso de computadores, bem como de softwares e de acessórios de apoio pedagógico a professores, gestores e alunos, permite descrever as oscilações entre as dificuldades da operacionalização e os avanços do processo pedagógico. Silva e Mamprin mostram que as intercorrências no processo, tais como a necessidade de se adequar espaços físicos, o esforço em disponibilizar conteúdos previstos nas políticas públicas no âmbito das tecnologias digitais, resultaram em estímulo para as práticas de ensino e de aprendizagem e otimizaram a comunicação entre alunos, professores e gestores da unidade escolar.

Esperamos que a diversidade de temas tratados neste livro ofereça ao leitor uma demonstração dos avanços da área de Tecnologia Educacional ao longo do tempo e sirva para aguçar a curiosidade em relação ao que ainda está por vir. Boa leitura!

Os organizadores
Novembro de 2018

Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais

José Armando Valente¹

As instituições de ensino, tanto do ensino básico quanto do superior, precisam estar conscientes de como as tecnologias digitais estão mudando e como elas estão alterando os processos de ensino e de aprendizagem. Primeiro, o aluno já não é mais o mesmo e não atua como antes. Ele não lê mais em material impresso e prefere ler nas telas. Quando solicitado a fazer uma pesquisa, provavelmente vai utilizar um sistema de busca como o *Google* ou os sistemas de acesso às bases de dados digitais; a biblioteca tem outra função. Tem muita facilidade para entrar em contato com as redes sociais ou com redes de especialistas e encontrar alguém que possa ajudá-lo a resolver problemas. Prefere os tutoriais *online* ou os vídeos no *YouTube* para entender como as coisas funcionam. Esse aluno certamente terá muita dificuldade para assistir a aulas expositivas por mais de 30 minutos. Em geral, acessa seu *tablet* ou *smartphone*

¹Instituto de Artes (IA) & Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), UNICAMP.
E-mail: jvalente@unicamp.br.

podendo, inclusive, encontrar informação que complementa o que o professor está discutindo. Sua atenção não está mais no professor, mas em algo que está relacionado com o seu interesse. Nesse contexto, a aula expositiva deixou de ser importante, uma vez que o aluno consegue acessar essa mesma informação de modo mais interessante e, inclusive, com mais detalhes, incluindo o uso de recursos visuais, que facilitam a sua compreensão.

Em segundo lugar é preciso considerar que a sociedade está ficando cada vez mais complexa. Se as pessoas não estiverem preparadas para lidar com essa complexidade elas terão muita dificuldade para navegar no mar de informações e de novas situações que estão surgindo. As profissões do futuro estão mudando, especialmente se pensarmos na indústria ou na empresa 4.0 (Udacity, 2018). Os robôs já estão nas fábricas e, em breve, adentrarão nos escritórios e hospitais. Uma atividade que não exigia praticamente nenhuma preparação formal, como o trabalho no campo, está se transformando no *e-agriculture*. Sensores estão sendo implantados em animais, plantas, e máquinas, para coletar continuamente informações que são combinadas com dados climáticos e de produção pecuária e agrícola, para produzir informação relevante para o produtor rural que, por sua vez, deve estar preparado para saber interpretar, dar significado a essas informações e tomar decisões.

Assim, em plena era digital, a questão que se coloca é: o que as instituições de ensino estão proporcionando aos seus estudantes? Nada muito diferente ou inovador. Pelo contrário, ainda oferecem uma educação tradicional, baseada na informação que o professor transmite e em um currículo que foi desenvolvido para a era do lápis e papel.

Certamente cada área do conhecimento tem suas

especificidades e a preparação para as diferentes carreiras implica na aprendizagem desses conteúdos. O médico, o engenheiro, o economista, cada um deve ser capaz de dominar os conhecimentos específicos de sua área de atuação. O mesmo acontece com o ensino básico. A questão, portanto, não é alterar os conteúdos disciplinares, mas, sim, a maneira como eles devem ser trabalhados. A sala de aula deve ter uma dinâmica coerente com as ações que desenvolvemos no dia-a-dia, cada vez mais mediadas pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). Essas tecnologias já fazem parte da nossa vida e já transformaram a maneira como lidamos, por exemplo, com o comércio, os serviços, a produção de bens, o entretenimento e a interação social. Essas mudanças estão contribuindo para a criação de novos modos de interagir, de produzir, de ser, auxiliando na constituição do que tem sido denominado por alguns autores como *cultura digital* (Lévy, 1999; Gere, 2008).

Embora a maior parte dos diferentes segmentos da sociedade já possa ser considerada como parte da cultura digital, a educação continua sendo um dos únicos setores que ainda não faz parte dessa cultura. Parte da escola, como a administração, já pode ser considerada pertencente à cultura digital. Mesmo os alunos, na sua maioria, já dispõem de tecnologias - como *smartphones* - e as utilizam para realizar praticamente tudo o que fazem. No entanto, quando tentam usá-las como parte das atividades acadêmicas, encontram muitos problemas. Em alguns casos esses dispositivos digitais estão sendo proibidos de serem usados na sala de aula. Quando a escola permite que sejam levados para a sala de aula acabam causando desconforto em alguns professores pelo fato de o aluno não estar “prestando atenção” no que está sendo exposto. Em outros casos, essa situação desconfortável tem mobilizado muitos gestores e professores no sentido de mudar e propor algo inovador,

que possa resolver a falta de interesse dos estudantes pelas aulas e, consequentemente, o alto número de evasão. Felizmente, alguns professores têm conseguido explorar esses recursos tecnológicos, integrando-os às atividades que realizam, criando assim, o que tem sido denominado de “metodologias ativas de ensino e de aprendizagem”.

No geral, a sala de aula pouco mudou e ainda não usufrui dos benefícios proporcionados pela cultura digital. Nesse sentido, pode-se dizer que a sala de aula está completamente fora de sintonia com o resto da sociedade, especialmente em relação aos seus alunos.

O objetivo do capítulo é discutir brevemente o que significa viver e aprender na cultura digital e, em seguida, propor algumas inovações nos processos de ensino e de aprendizagem proporcionados pelas TDIC, como as metodologias ativas, mas especificamente a personalização da aprendizagem, bem como outros três aspectos que são fundamentais para que essas inovações sejam ainda mais efetivas: o acolhimento do aluno, a abordagem pedagógica para além das gaiolas acadêmicas e a prática da inovação continuada por parte das instituições de ensino e por parte dos alunos.

Viver e aprender na cultura digital

A relação entre tecnologia e cultura foi inicialmente tratada por Pierre Lévy em seu livro *Cibercultura* (Lévy, 1999), no qual ele discute os impactos culturais que as mídias e as tecnologias de informação e comunicação (TIC) provocam nas artes, no entretenimento, na educação, e na cidade. Esses

impactos culturais acontecem por conta das proposições e problemas decorrentes do desenvolvimento do ciberespaço, entendido como a “rede”, o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial de computadores. Para Lévy a cibercultura é “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolve juntamente com o crescimento do ciberespaço” (Lévy, 1999, p. 17).

As mídias e as tecnologias digitais, acopladas à internet, estão transformando a maneira como desenvolvemos as atividades em praticamente todos os segmentos da sociedade, bem como o modo como as pessoas pensam, resolvem problemas, acessam a informação e se relacionam socialmente. No entanto, ao contrário do que geralmente se pensa, não é a tecnologia que determina ou contribui para a criação e a evolução da cultura digital. Charlie Gere, em seu livro *Digital Culture* (Gere, 2008), mostra que a tecnologia é apenas uma das fontes que tem contribuído para o desenvolvimento dessa cultura.

O digital não se refere apenas aos efeitos e possibilidades de uma determinada tecnologia, mas define e abrange as formas de pensar e de fazer que são incorporadas dentro dessa tecnologia, e que tornam possível o seu desenvolvimento. (Gere, 2008, p. 17).

Concordando com Gere (2008) e, de certa maneira com Lévy (1999), Buzato entende que a cultura digital deve ser vista como mediação e não como reflexo.

Enquanto mediação, a cultura digital é apenas cúmplice do que chamamos de sociedade em rede (ou sociedade da informação). Nela estão contidos, já, os conflitos, a dominação e a subordinação. Ela envolve toda a dinâmica que

se processa na prática social. (Buzato, 2010, p. 85)

O sociólogo espanhol Manuel Castells (2011) define a cultura digital por meio de seis tópicos: habilidade para comunicar ou mesclar qualquer produto baseado em uma linguagem comum digital; habilidade para comunicar desde o local até o global em tempo real e, vice-versa, para poder diluir o processo de interação; múltiplas modalidades de comunicação; interconexão de todas as redes digitalizadas de bases de dados; capacidade de reconfigurar todas as configurações criando um novo sentido nas diferentes camadas dos processos de comunicação; e constituição gradual da mente coletiva pelo trabalho em rede, mediante um conjunto de cérebros sem limite algum. O interessante dessa definição é que ela não está centrada em um aparato tecnológico em particular, não está localizada em uma comunidade em particular, tampouco em um determinado período histórico. O autor enfatiza os processos de comunicação, as habilidades de comunicação e o trabalho em rede, tópicos que poderiam ser enfatizados nos processos de ensino e de aprendizagem.

No entanto, a escola - e a grande maioria das instituições de ensino superior - ainda não está inserida na cultura digital. Buckingham (2010) usa a expressão *divisor digital* para se referir ao abismo que existe entre o mundo da criança fora da escola e as práticas dos sistemas educacionais. É bem provável que os atores dos sistemas educacionais, como gestores, professores e alunos, fora dos muros das instituições de ensino desfrutem de muitos benefícios da cultura digital, enquanto que a sala de aula ainda não faz parte dessa cultura. As tentativas de uso das tecnologias digitais na educação podem ser caracterizadas como pontuais e, em muitas situações, como periféricas, uma

vez que não proporcionaram inovações nas concepções educacionais e nas atividades pedagógicas. Elas não mudaram a maneira como o currículo é desenvolvido e nem alteraram os processos de ensino e de aprendizagem. Ou seja, as mudanças na educação, se é que houve alguma, estão distantes do que acontece nos demais segmentos da nossa sociedade. Como observou Peter Senge:

Nosso sistema de educação está preso em uma ironia tácita: a instituição com o maior potencial para o impacto no futuro é, sem dúvida, a única mais moldada por ideias do passado. Ninguém espera que uma empresa baseada em tecnologia desenvolva produtos como seus predecessores fizeram 30 anos atrás, e muito menos produzam os mesmos produtos. No entanto, todos nós esperamos uma aula de álgebra hoje muito parecida com a que tivemos quando éramos estudantes. O professor deve estar na frente, no controle da classe, os alunos devem estar escutando silenciosamente, sentados atrás de carteiras enfileiradas. Deve haver uma estrutura ordenada para o dia, organizada em torno de um currículo pré-determinado para o ano. Ah, sim, pode haver alguns dispositivos como alunos com iPads e acesso à internet, mas estes nada mais são do que novos sinos e apitos adicionados a um veículo que está, em grande parte, inalterado. (Senge, 2018, s/p)

Por outro lado, a própria cultura digital e o aluno que nela vive estão contribuindo para que as instituições de ensino, especialmente do ensino superior, repensem seus processos. Estudiosos desse tema observam, como Jeffrey J. Selingo, que diversas instituições de ensino superior, especialmente nos Estados Unidos, têm implantado medidas no sentido de alterar tanto aspectos administrativos - como o processo de seleção e admissão de novos alunos, emissão de

certificados - quanto aspectos pedagógicos. Por exemplo, Selingo menciona que no futuro o valor do certificado deverá ser mínimo, uma vez que o formando terá que demonstrar suas habilidades e conhecimentos de outras formas, como um portfólio de atividades desenvolvido em estreita colaboração com professores e mentores ao longo da graduação (Selingo, 2016).

As habilidades do Século XXI deverão incluir uma mistura de atributos cognitivos, intrapessoais e interpessoais como colaboração e trabalho em equipe, criatividade e imaginação, pensamento crítico e resolução de problemas, que os estudantes aprenderão por intermédio de atividades mão-na-massa, realizadas com o apoio conceitual desenvolvido em diferentes disciplinas. Essa é a competência que se espera dos profissionais que atuam na cultura digital.

Essa nova concepção do que será o profissional do futuro tem provocado mudanças pedagógicas que algumas universidades já estão realizando, como por exemplo, a *Michigan State University*, que adotou a abordagem do que eles chamam de profissional *T-shaped*. A barra vertical do T representa a compreensão profunda que o aluno deve ter sobre um assunto - história, por exemplo, bem como um tema do mercado, como energia ou cuidados de saúde. O traço horizontal do T representa a capacidade do aluno de trabalhar com propriedade uma variedade de assuntos de outras áreas que possam contribuir para ampliar o seu repertório de conhecimento (Selingo, 2016).

As mudanças em curso em muitas instituições de ensino superior estão sendo implantadas com o uso intensivo das tecnologias digitais, introduzidas como parte dos processos de ensino e de aprendizagem. Essas tecnologias estão possibilitando ao aluno ir além dos limites dos ambientes

virtuais de aprendizagem e procurar suporte para seus estudos no YouTube ou na Amazon. As universidades Michigan State e Case Western Reserve já utilizam as metodologias ativas, em especial a abordagem da sala de aula invertida. Nesse caso, os professores já podem acompanhar a frequência e o período que os alunos assistem aos vídeos sobre o material de apoio que os alunos devem estudar antes das aulas presenciais. Assim, eles podem entender os temas que os alunos encontram maiores dificuldades e esse acompanhamento em tempo real tem permitindo a alunos e professores mudanças em seus comportamentos, alterando os resultados da aprendizagem. Com a coleta e a análise desse tipo de informação, essas universidades estão proporcionando situações de aprendizagem cada vez mais personalizadas (Selingo, 2016).

Metodologias ativas e a aprendizagem personalizada

As metodologias ativas de ensino e de aprendizagem estão relacionadas com a realização de práticas pedagógicas para envolver os alunos, engajá-los em atividades em que são protagonistas da própria aprendizagem. Assim, essas metodologias procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem, construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam. Além disso, o processo de produzir um determinado produto pode contribuir para a criação de oportunidades para o aprendiz desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas que realiza, fornecer e receber feedback, aprender a interagir com colegas e professor, e explorar atitudes e

valores pessoais.

Além das estratégias mais conhecidas, como a aprendizagem baseada em projetos (PBL) ou a aprendizagem baseada na investigação, as tecnologias digitais têm alterado a dinâmica da escola e da sala de aula a respeito, por exemplo, da organização dos tempos e espaços da escola; das relações entre o aprendiz e a informação; das interações entre alunos, e entre alunos e professor. A integração das TDIC no desenvolvimento das metodologias ativas tem proporcionado o que é conhecido como *blended learning* ou ensino híbrido (Valente, 2014). O ensino híbrido mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e instruções usando recursos online a outros em que o ensino ocorre em sala de aula, que passa a ser considerada como um ateliê e um espaço de resolução de problemas, ocasião em que os alunos podem interagir com outros colegas e com o professor (Bacich; Tanzi Neto; Trevisani, 2015).

Christensen, Horn e Staker (2013) classificaram as diferentes modalidades de ensino híbrido em termos do que eles denominam de *inovações híbridas sustentadas* que utilizam o que se tem disponível para criar melhores produtos ou serviços, e *inovações híbridas disruptivas* que oferecem uma nova definição do que é bom, criando produtos mais simples, mais convenientes, mais baratos e mais atrativos para novos clientes. Assim, os modelos de Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e Sala de Aula Invertida seguem o modelo de inovações híbridas sustentadas, uma vez que incorporam as principais características tanto da sala de aula tradicional quanto do ensino online. Os modelos Flex, a La Carte, Virtual Enriquecido e de Rotação Individual, por sua vez, são considerados híbridos disruptivos pelo fato de implementarem mudanças mais radicais em relação ao sistema tradicional (Christensen; Horn; Staker, 2013).

Dentre essas novas abordagens, a sala de aula invertida tem sido a mais utilizada. Como o nome sugere, há uma inversão na dinâmica do que acontece normalmente no ensino tradicional, onde o professor transmite informação para o aluno, que, após a aula, deve estudar o material que foi abordado e realizar alguma atividade para assimilar o que foi estudado. Na abordagem da sala de aula invertida o aluno estuda antes da aula por intermédio de um ambiente virtual de aprendizagem, desenvolvendo diversas atividades, como navegação em material digital especialmente preparado pelo professor, discussão com colegas de modo síncrono ou assíncrono, e realização de exercício autocorrigidos. Além disso, as tecnologias digitais oferecem recursos como animações, simulações, usos de laboratórios virtuais os quais o aluno pode acessar e complementar com leituras, ou vídeos que ele assiste. A proposta é realmente integrar as TDIC às atividades curriculares, como observado por Almeida e Valente (2011).

Para que o professor possa ter uma noção mais precisa sobre o que o aluno desenvolveu e assimilou durante o estudo realizado *online*, a maior parte das propostas de sala de aula invertida sugere que o estudante realize testes autocorrigidos, elaborados no próprio ambiente virtual de aprendizagem. Os resultados dessa avaliação podem ser registrados no ambiente virtual e o professor pode acessar essas informações para saber quais foram os pontos críticos do material estudado e, assim, planejar o que vai ser desenvolvido na sala de aula presencial. Durante a aula, o professor pode fazer uma breve apresentação do material, intercalada com questões para discussão, visualização e exercícios usando lápis e papel, retomando o que foi mais problemático para os alunos. Os alunos podem também usar as TDIC para realizar simulações animadas, visualizar conceitos e realizar experimentos individualmente ou em

grupos.

O fato de o professor dispor das informações sobre o desempenho do aluno pode ajudá-lo a readequar os métodos e instrumentos que utiliza visando a aprendizagem do aluno, de modo a torná-la cada vez mais personalizada, atendendo aos interesses e às necessidades de cada aprendiz. Porém, essa personalização não deve ser confundida com o ensino ou a instrução personalizada.

Com base nas informações sobre o desempenho do aluno, o professor pode fazer um diagnóstico preciso sobre o que deve ser proposto como atividade pedagógica, o que pode tomar três direções diferentes: a aprendizagem *diferenciada*, na qual a instrução é adaptada para atender às necessidades, preferências e objetivos individuais dos alunos; a aprendizagem *individualizada*, na qual os objetivos acadêmicos permanecem os mesmos para um grupo de estudantes, mas cada um pode progredir através do currículo em velocidades diferentes; e a aprendizagem *personalizada*. Segundo Fullan, a aprendizagem personalizada consiste em:

Criar experiências de aprendizagem que engajam todos e cada aluno em aprendizagem significativa que se conectam às suas necessidades específicas no contexto do que eles precisarão para serem cidadãos eficazes em um mundo diverso e desafiador. (Fullan, 2009, p.1)

Essas experiências consistem em envolver o aluno em atividades de aprendizagem que estão adaptadas às preferências, interesses pessoais e curiosidade de cada aluno. Obviamente essa abordagem é a mais difícil de ser implementada, principalmente em larga escala, devido ao grande número de alunos e ao pouco tempo disponível para

acomodar uma quantidade cada vez maior de informação que deve ser trabalhada pelo professor.

No entanto, com relação à implantação da aprendizagem personalizada em larga escala, as tecnologias digitais têm um papel fundamental. Elas podem auxiliar o relacionamento e a colaboração entre os participantes do processo educacional; prover ferramentas e programas que facilitam a coleta, a análise e a compreensão dos dados sobre cada aluno; e proporcionar aos aprendizes o acesso online a uma quantidade enorme de recursos disponíveis.

Por outro lado, a implantação da abordagem da aprendizagem personalizada também pode ser facilitada pelo próprio aluno. No processo de aprender a gerir sua aprendizagem, ele deve aprender também a se conhecer como aprendiz e auxiliar no processo de identificação das práticas e atividades mais adequadas para a sua formação. Para tanto, ele pode usar as TDIC para desenvolver atividades inovadoras, como a produção de narrativas digitais, criando histórias por meio de diferentes meios digitais, como vídeo, imagens, animações que, além do conteúdo específico, proporcionam oportunidades para o aluno expressar seus sentimentos, crenças e valores. Outra atividade com essa mesma característica é a atividade *maker*, que combina mão-na-massa, mente e coração na construção de objetos usando sucata ou dispositivos eletrônicos.

Como menciona Selingo (2016), a aprendizagem personalizada já está sendo utilizada em diversas instituições de ensino superior e, na verdade, é um caminho de mão dupla: o professor deve conhecer seu aluno para poder sugerir atividades e situações de aprendizagem que atendam a seus interesses e necessidades, e o aluno deve se conhecer do ponto de vista cognitivo, intrapessoal e interpessoal para

poder auxiliar o professor na identificação do que é mais adequado para ele. No entanto, essa situação não acontece se a instituição não oferece meios para que o aluno se sinta acolhido.

Acolhimento do aluno

As instituições de ensino, especialmente de graduação e pós-graduação, têm criado verdadeiros esquemas de expulsão do aluno da sala de aula e, por conseguinte, de suas instituições. Essa é uma das razões que explicam o alto nível de evasão e repetência que acontecem no ensino superior. Basta ver o que se passa quando um aluno entra em uma sala de aula de Cálculo I, por exemplo, e ouve de seu professor que “somente 7 alunos devem passar nessa disciplina”; do aluno que se submete ao professor “ferrado”, que reprova todo mundo, barganhando 0,2 ponto para não ser reprovado; ou a maneira como as secretarias de graduação ou de pós-graduação tratam os alunos, como se fossem inimigos da instituição. Isso certamente não tem mais sentido em uma sociedade onde o aluno tem tanta liberdade e acesso a informação.

A ideia de acolhimento não deve ser algo estranho, uma vez que já consta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cuja competência 9 prevê:

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de origem, etnia, gênero, idade,

habilidade/necessidade, convicção religiosa ou de qualquer outra natureza, reconhecendo-se como parte de uma coletividade com a qual deve se comprometer. (Brasil, 2017, p. 19)

No entanto, o acolhimento não deve se restringir a uma competência a ser desenvolvida pelo aluno, mas algo que deve ser institucionalizado como política das instituições de ensino e que deve ser praticada por todos, desde o reitor, o professor, até o funcionário da administração. A instituição como um todo deve estar preparada para fazer o acolhimento do aluno sob todos os aspectos, desde as questões educacionais, como seu nível de conhecimento, deficiências, interesses e potenciais, até as questões de saúde, econômicas e sociais. Deve acolhê-lo no sentido de ouvi-lo, de poder entender quem é esse sujeito e identificar como a instituição pode ajudá-lo a se preparar para ser um cidadão saudável em uma sociedade em constante transformação. Nesse sentido, o desenvolvimento dessa competência acontece pela vivência do aluno em um ambiente acolhedor. O aluno acolhido certamente deverá se engajar nos processos de ensino e de aprendizagem, como tanto se preconiza atualmente.

Instituições que já estão colocando em prática esse tipo de acolhimento estão reduzindo os níveis de evasão e de repetência, inclusive com retornos financeiros tanto para o aluno quanto para a instituição. Selingo (2018) menciona a experiência do professor David Laude, que ensina química na *Texas University* em Austin, usando a abordagem da sala de aula invertida e mudanças de atitude em sala de aula. Ao invés de ter uma relação com um adversário, ele procura trabalhar com os alunos, criando uma cultura entre todos e mostrando que está ao lado deles. No início desta década, Laude foi promovido a trabalhar com uma

equipe da universidade para melhorar a taxa de graduação em todo o campus. Até agora, seus esforços parecem estar funcionando. Dados divulgados em 2017 mostram que a taxa de graduação em quatro anos subiu de 52% em 2013 para 66% em 2017 e o crescimento abrangeu grupos raciais minoritários e alunos com baixa renda familiar.

As instituições de ensino superior sempre adotaram uma visão que a sociedade deve confiar na qualidade da formação do aluno que elas colocam no mercado. Isso tem implicado em um custo social muito grande quando menos da metade dos alunos consegue completar a graduação no período regular. Isso não pode ser simplesmente culpa dos alunos. Em algum momento, essas instituições precisam olhar para dentro de suas próprias culturas e práticas (Selingo, 2018).

Para além da “gaiola” acadêmica

Ubiratan D’Ambrósio recorreu à metáfora das *gaiolas epistemológicas* para descrever os atuais “sistemas de conhecimento”. Os diferentes conhecimentos são como pássaros que são alimentados pelo que está na gaiola (questões de pesquisa, teorias etc.) e que voam apenas neste espaço; veem e sentem o que está delimitado pelas grades (critérios de validação e rigor formal) e comunicam uns com os outros usando uma terminologia que é compreendida somente pelos pássaros da mesma espécie (seminários e conferências de especialistas); reproduzem e procriam entre si (alunos, mestres e doutores formados pelos seus orientadores e que seguem seus passos, estilo e sua linguagem). E conclui:

Os pássaros na gaiola não podem ver a cor que a gaiola é pintada do lado de fora. (...) Não veem, não acompanham o que se passa no mundo real, que é complexo e sempre em mudanças. (D'Ambrósio, 2017, p. 119)

No entanto, para poder sobreviver em uma sociedade cada vez mais complexa e repleta de incertezas é preciso que as instituições de ensino não só trabalhem os conhecimentos das gaiolas atuais, mas criem oportunidades para que seus estudantes possam vivenciar experiências além dessas gaiolas. Nesse sentido, é importante que os problemas e projetos que serão desenvolvidos usando algumas das inovações pedagógicas mencionadas, como as metodologias ativas, o uso de tecnologias digitais etc., sejam oriundos das comunidades, do mundo onde esses estudantes vivem, criando-se, assim, contextos reais de aprendizagem. Nessas experiências, certamente encontrarão outros conhecimentos que não fazem parte dos currículos atuais, como saber avaliar a informação e tomar decisões, saber lidar com sistemas legais e políticos, compreender para poder tomar decisões importantes sobre o meio ambiente, a economia e a saúde. Isso não significa ampliar a gaiola com mais disciplinas ou manter o aluno mais tempo na gaiola, mas significa que esses conhecimentos devem ser construídos por meio da vivência de situações reais de resolução de problemas e de projetos.

Os espaços *maker* que estão sendo implantados em comunidades e em instituições de ensino representam uma alternativa para que a educação possa acontecer em situações mais reais, além de levar o protagonismo e a inovação tecnológica para os espaços de aprendizagem.

O foco dos espaços *maker* é a construção de objetos usando diferentes materiais como sucata, madeira,

papelão, dispositivos eletromecânicos e eletrônicos, que podem ser combinados com atividades de programação de computadores e uso de ferramentas de fabricação, como cortadora laser e impressora 3D. A ênfase é promover a diversão e a experimentação, a construção de conhecimento, a colaboração e a criação de comunidades. O “fazer” envolve a tentativa de resolver um problema específico, criar um artefato físico ou digital e compartilhar esse produto com o público. A interação dos participantes da comunidade e o compartilhamento de conhecimento são muitas vezes mediados por tecnologias em rede, como sites e ferramentas de mídia social que formam a base de repositórios de conhecimento e um canal central para compartilhamento de informações e troca de ideias, proporcionando a criação de uma cultura *maker* ou *a do it yourself* (DIY ou faça-o você mesmo). De acordo com o Manifesto do Movimento *Maker*

O fazer é fundamental para o que significa ser humano. Devemos fazer, criar e nos expressar para nos sentirmos inteiros. Há algo de especial em fazer coisas físicas. As coisas que fazemos são como pequenos pedaços de nós e parecem incorporar porções de nossa alma. (Hatch, 2014, p. 11)

Assim, os espaços *maker* têm um potencial enorme para contribuir para uma abordagem educacional mais participativa e criar caminhos para o desenvolvimento de tópicos que são mais relevantes para os alunos. Diversos estudos mostram que o fazer associado a metodologias ativas de aprendizagem podem criar condições para que o aluno seja criativo, crítico, capaz de resolver problemas e trabalhar em grupo, habilidades essenciais e necessárias no século XXI (Halverson; Sheridan, 2014; Kurti; Kurti; Flemming, 2014).

Prática de inovação continuada

A implantação de práticas inovadoras deve ser uma constante ao longo do tempo, tanto para as instituições quanto para os estudantes.

Para as instituições essas práticas não podem acontecer a cada século, como estamos presenciando. Depois de muitos anos de uma educação baseada na transmissão de informação, o sistema de ensino finalmente resolve pensar em inovação, mobilizado pelos resultados de baixa produtividade de suas instituições, de situações de violência contra professores, do incômodo causado pelas salas vazias, do aluno desinteressado. No entanto, com a velocidade com que a sociedade, o trabalho e a vida parte impulsionada pelas mudanças tecnológicas, não faz sentido esperar mais um século para repensar outras inovações acadêmicas. Daqui para frente essas inovações devem ser pensadas continuadamente, em função das novas situações que surgem.

O *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) criou em 2013 o *Task Force on the Future of MIT Education* subdividido em três grupos, com temas diferentes: (i) sobre Educação e Instalações do MIT para o Futuro, (ii) sobre as futuras implicações globais do ensino online e as oportunidades que ele cria, (iii) sobre um novo modelo financeiro para educação. A atuação desses grupos de trabalho é permanente, criando não só oportunidades de mudanças na Educação, como desenvolvendo novas instalações, repensando o uso de tecnologias digitais no ensino, bem como um novo modelo de financiamento da educação. Em geral, o que se nota nas

instituições brasileiras que estão pensando em inovações acadêmicas é que as mudanças estão propostas são pontuais, eventuais e restritas à sala de aula. No entanto, elas devem ser global, sistêmica, indo além do acadêmico, repensando o modelo administrativo, a infraestrutura que dá suporte ao acadêmico, e o financeiro.

Como foi mencionado no início do capítulo, na cultura digital as transformações afetam a maneira como vivemos e lidamos com o comércio, os serviços, a produção de bens, o entretenimento e a vida social. Quando pensamos nas mudanças do sistema educacional, não faz sentido repensar somente a sala de aula ou o aspecto pedagógico. As mudanças que foram aqui discutidas deverão afetar toda a estrutura que dá suporte ao que acontece nessa nova sala de aula.

Considerando a velocidade com que o conhecimento está mudando e a velocidade com que novas habilidades e as competências são necessárias para dar conta dos avanços sociais, tecnológicos e científicos, a educação deverá ser cada vez mais importante para todos. Isso significa, primeiro, que mais pessoas deverão ter acesso aos processos de ensino e de aprendizagem. Segundo, que deve aumentar a demanda por profissionais melhor qualificados. No entanto, a educação e a qualificação profissional deverão ocorrer por meio de diferentes abordagens, como a educação informal, não formal ou formal.

Os aprendizes deverão buscar resultados educacionais por meio de uma combinação de aprendizagem autodirigida, usando sistemas online ou, mesmo, aulas ministradas por professores. Essa flexibilidade nos processos de formação deverá ser cada vez mais exigida por estudantes e profissionais do futuro. Isso implica mudanças no processo

de certificação, de avaliação da aprendizagem e, mesmo, do financiamento dessa formação.

Por outro lado, é importante pensar que a atitude do estudante também deve ser diferente. A mudança da formação baseada em programas preestabelecidos pelas instituições de ensino para uma formação baseada em competências demanda capacidade de o aluno saber misturar e combinar suas atividades de aprendizagem, de acordo com sua agenda. Essa agenda pode ser determinada pelo mercado de trabalho ou pelo seu próprio interesse, paixão ou comprometimento. De qualquer modo, esse aprendiz deve estar embuído da ideia de que a aprendizagem deve ser continuada, ou seja, *lifelong learning* é para valer!

O documento produzido pela Udacity (2018) sobre as profissões do futuro dedica um capítulo inteiro ao aprendizado contínuo, enfatizando a relevância de ser um compromisso do novo profissional, não importando o cargo ou o plano de carreira – é uma questão de se manter relevante e em alta na cultura digital. Assim, o conceito de aprendizado contínuo está se transformando, deixando de ser uma aspiração ocasional. Aprender novas habilidades deve acontecer continuadamente e não apenas quando o profissional busca uma guinada na vida.

Considerações finais

Não é preciso gastar muita tinta para convencer as pessoas que as coisas estão mudando à medida que cada vez mais adentramos na cultura digital. Essas mudanças estão afetando praticamente todos os seguimentos da sociedade

atual, exceto a educação que continua secular, ainda baseada nos modelos tradicionais de transmissão da informação. No entanto, a situação vivida pelos atores do sistema educacional, bem como a falta de interesse demonstrado pelos alunos, os altos índices de evasão e a repetência têm levado as instituições de ensino, tanto do ensino básico quanto do superior, a repensar seus processos de ensino e de aprendizagem.

As instituições que já embarcaram na realização dessas mudanças estão enfocando aspectos pontuais, sem realmente alterar as concepções educacionais e todo o aparato técnico, social e econômico nelas implicados. O objetivo do capítulo foi o de discutir algumas dessas mudanças, focalizando as metodologias ativas, especialmente a personalização da aprendizagem, a necessidade de se criar situações de aprendizagem que possam ir além da gaiola dos atuais sistemas de conhecimento, bem como de poder acolher o aprendiz, e a inovação e o aprendizado continuado das instituições e dos aprendizes.

É preciso reconhecer que essas mudanças não serão fáceis de serem implantadas. As incertezas em termos do ritmo e extensão com que a sociedade muda, dos avanços tecnológicos e das novas exigências educacionais podem ser paralisantes. No entanto, continuar como está pode ser ainda pior, pois a tendência é beneficiar os que menos precisam, os que já sabem como navegar e sobreviver na cultura digital. É impossível conceber que os recursos já disponíveis serão acessíveis a todos e resolverão por si só a questão do preparo de novos cidadãos para a cultura digital. Sem o esforço das instituições de ensino, renovadas e inseridas na cultura digital, as desigualdades e os impactos sociais e econômicos poderão ser ainda maiores. Certamente a bola está no campo dessa nova educação!

Referências

- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e Currículo**: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus, 2011.
- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Terceira versão. Brasília: MEC. 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCCpublicacao.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2018.
- BUCKINGHAM, D. Cultura Digital, Educação Midiática e o Lugar da Escolarização. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set./dez., 2010. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/13077>>. Acesso em: 08 ago. 2018.
- BUZATO, M. E. K. Cultura digital, Educação e Letramento: conflitos, desafios, perspectivas In: HÖFLING, C. (org) **Jornada de Letras**. São Carlos: Editora da UFSCar, 2010, pp. 69-88
- CASTELLS, M. Creativity, Innovation and Digital Culture. A Map of Interactions. **Revista TELOS** Creativity, Innovation and Digital Culture. 2011. Disponível em: <<https://telos.fundaciontelefonica.com/telos/articulocuaderno.asp?idarticulo=3.htm>>. Acesso em: 30 jul. 2018.
- CHRISTENSEN, C.; HORN, M.; STAKER, H. **Ensino Híbrido**: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. Maio 2013. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/porvir/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2018.
- D'AMBRÓSIO, U. Educação para uma civilização ameaçada. In: SUANNO, M. V. R. (org.) **Caminhos arados para florescer ipês**: complexidade e transdisciplinaridade na educação - homenagem à Maria Cândida

Moraes e suas obras. Palmas: EDUFT, p. 115-135, 2017. Disponível em: <<http://online.fliphtml5.com/wskm/mzye/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

FULLAN, M. **Michael Fullan response to MS 3 questions about personalized learning.** 2009. Disponível em: <http://michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2016/06/Untitled_Document_16.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

GERE, C. **Digital Culture.** London: Reaktion Books, 2008. Disponível em: <<http://mediaartscultures.eu/jspui/bitstream/10002/597/1/digital-culture.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

HALVERSON, E. R.; KIMBERLY, M. S. The Maker Movement in Education. **Harvard Educational Review**, dez. 2014, v. 84, n. 4, p. 495-504. Disponível em: <<http://hepgjournals.org/doi/10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063?code=hepg-site>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

HATCH, M. **The Maker Movement Manifesto:** Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers. New York: McGraw-Hill Education, 2003.

KURTI, R. S.; KURTI, D. L.; FLEMING, L. The Philosophy of Educational Makerspaces: Part 1 of Making an Educational Makerspace. **Teacher Librarian:** The Journal for School Library Professionals, jun. 2014. Disponível em: <www.teacherlibrarian.com/2014/06/18/educational-makerspaces>. Acesso em: 10 ago. 2018.

LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

SELINGO, J. J. Why do so many students drop out of college? And what can be done about it? **Washington Post**, 8 jun. 2018. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/news/grade-point/wp/2018/06/08/why-do-so-many-students-drop-out-of-college-and-what-can-be-done-about-it/?utm_term=.6bdc21bfbc9a>. Acesso em: 07 ago. 2018.

SELINGO, J. J. 2026. The decade ahead: the seismic shifts transforming the future of higher education. **The Chronicle of Higher Education**, 2016. Disponível em: <<https://www.uky.edu/universitysenate/sites/>>

www.uky.edu.universitysenate/files/The-Decade-Ahead-Chronicle-of-Higher-Education1.pdf. Acesso em: 02 ago. 2018.

SENGE, P. Foreword. In: LUKSHA, P. et al. **Educational Ecosystems for Societal Transformation**. Holanda: Global Education Futures, 2018. Disponível em: <<https://www.edu2035.org/files/GEF%20Vision%20Educational%20Ecosystems%20for%20Societal%20Transformation.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

VALENTE, J. A. Blended Learning e as Mudanças no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista** (Impresso), v. Especial4, p. 79-97, 2014.

UDACITY **Profissões do futuro e a indústria 4.0**. s/d. Disponível em: <<https://br.udacity.com/ebook-profissoes-do-futuro>>. Acesso em 11 ago. 2018.

Tecnologia e cenários de aprendizagem: uma abordagem sistêmica e socio-situada

M. Cecília C. Baranauskas¹

Embora não convencional, dada a natureza deste livro em comemoração aos 35 anos do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da UNICAMP, inicio este texto com um testemunho pessoal, para celebrar este acontecimento e, ao mesmo tempo, homenagear Seymour Papert e seu legado acadêmico, que teve profunda influência na história do NIED, e em minha própria maneira de pensar a relação da tecnologia com processos de aprender. Além disso, esta revelação pode ajudar o leitor a situar os pontos fortes e fracos da minha própria posição no texto.

Sou Professora na UNICAMP, desenvolvi minha carreira acadêmica no Instituto de Computação e no Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), neste último desde sua fundação em 1983. Meus interesses de pesquisa sempre estiveram relacionados à área de Interação Humano-Computador, o que pode explicar meu interesse

¹ Instituto de Computação (IC), UNICAMP. E-mails: cecilia@ic.unicamp.br, c.baranauskas@gmail.com.

inicial e relacionamento com tecnologia e educação. Meu envolvimento com o tema do acesso ao conhecimento mediado por tecnologias e sistemas computacionais começou no início dos anos 1980, buscando entender a interação das crianças com os computadores. Naquela época, os PCs (computadores pessoais) estavam ainda surgindo no mundo, mas no Brasil meu contato inicial com esse universo aconteceu em uma sala onde um terminal gráfico (GT-40), conectado a um *mainframe* PDP-10, executava a linguagem de programação LOGO, desenvolvida pouco tempo antes por Seymour Papert e seu grupo de colaboradores no MIT (Massachusetts Institute of Technology). Naquele ambiente, minha colega no IC, Heloisa Vieira da Rocha e eu trabalhamos com crianças, filhos e filhas de professores da UNICAMP (aqueles que, na época, não acreditavam que algo de ruim poderia acontecer com seus filhos usando computadores), tentando entender os processos de interação com a tecnologia e a construção do conhecimento. Mais do que o “acesso” ao computador, aquela linguagem em ambiente gráfico mostrava as possibilidades de acesso da criança ao conhecimento e ao seu processo de pensar nas atividades que desenvolviam. Eu tinha acabado de me graduar e ainda me lembro da primeira visita que Seymour Papert e Marvin Minsky fizeram à nossa Universidade no Brasil. Lembro-me deles deitados na grama verde (um hábito incomum para nós por causa do clima quente, talvez) em frente ao Instituto de Matemática, Estatística e Computação (IMECC), falando sobre computadores, matemática, educação, ciência, vida ... Naquela atmosfera inspiradora, completei minha dissertação de mestrado (Calani, 1981), a primeira trabalhando com LOGO e crianças no Brasil. Devo confessar que esses eventos influenciaram profundamente meu pensamento sobre a interação de pessoas com a tecnologia ao longo da minha carreira acadêmica.

Muitos anos se passaram desde então, e me fizeram perceber que a forma como abordamos as pessoas e as questões de tecnologia envolve pressupostos epistemológicos e ontológicos, implícitos ou explícitos, que afetam o sistema como um todo, em termos de design, estratégias de implementação e uso de tecnologia. A forma como os criadores de tecnologia (ou designers) adquirem conhecimento para projetar o sistema técnico e a visão do mundo social e do mundo técnico que eles carregam afetam a experiência do usuário e a experiência de aprendizado do usuário. O que me move hoje é um pensamento sistêmico para design e uso de tecnologia, dentro de uma visão neohumanista. Seja qual for o campo do conhecimento (educação, saúde, lazer, trabalho), acredito que projetar tecnologia deve ser um movimento com diferentes partes interessadas e artefatos, que trazem suas crenças e cultura, o cotidiano da sociedade, ao produto do design. Algumas dessas ideias são ilustradas e discutidas em Baranauskas et al. (2013) e Baranauskas (2014) e serão aqui retomadas sinteticamente.

Hoje nos distanciamos cada vez mais da imagem de computador que a história nos mostrou desde os anos 1980. A informática já está no pulso das pessoas, em *smartwatches*, em dispositivos de comunicação móvel (existem tantas funções no telefone celular que o nome “telefone” já não se adequa mais ao dispositivo), e no próprio ambiente de forma nem sempre perceptível. No entremeio de tecnologia e educação, estou particularmente preocupada com os diferentes ritmos de ambos: as inovações tecnológicas cada vez mais aceleradas, com potenciais efeitos na vida das pessoas, por um lado, e as práticas ainda conservadoras da educação, por outro lado. O descompasso entre o desenvolvimento da tecnologia, por um lado, e a educação, por outro, é bastante visível; esta última deveria estar na vanguarda, puxando o desenvolvimento de tecnologia;

isto é, à frente do seu tempo em relação a ações, ideias e experiência com tecnologia.

Neste capítulo, pretendo aproveitar as lições aprendidas com um projeto realizado a partir de uma doação da OLPC² de 500 laptops XO para uma escola pública brasileira, localizada em uma região carente da cidade de Campinas, para refletir sobre um pensamento sistêmico e socio-situado para design de tecnologia e uso em ambientes de aprendizagem.

Assim como é impossível falar de tecnologia computacional e construção de conhecimento sem trazer Seymour Papert em *Mindstorms* (Papert, 1980), é impossível falar de educação e visão social sem nos referirmos a Paulo Freire e sua Pedagogia do Oprimido (Freire, 1970). Assim, Paulo Freire e Seymour Papert, dois gigantes do pensamento contemporâneo, foram inspirações para situar o tema deste capítulo: o acesso e a construção do conhecimento mediados pela tecnologia digital, como forma de inclusão social.

O capítulo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma abordagem socio-situada para considerar a tecnologia computacional na educação, e os principais pensadores que me inspiram nisso. A seção 3 ilustra a abordagem proposta com um Projeto de base participativa e socio-situada, para a implantação de laptops educacionais em ambientes escolares. A seção 4 apresenta considerações finais, sintetizando aspectos que considero essenciais para considerações de tecnologia em cenários de aprendizagem.

² One Laptop per Child Foundation

Uma abordagem socio-situada para Tecnologia e Educação

A tecnologia digital transformou a maneira como interagimos, nos comunicamos e vivemos em sociedade. A escola, como instituição e organização social, não pode ficar ausente dessas transformações. Esta seção apresenta uma perspectiva socio-situada para projetos que pretendam introduzir uma nova tecnologia (baseada em sistemas computacionais) nas práticas de uma escola e os pensadores que inspiraram a abordagem.

A visão sócio-situada para design e uso de tecnologia fundamenta-se em pesquisas nas áreas de antropologia e ciências sociais, que investigaram como as ferramentas são incorporadas em práticas sociais (Dourish, 2001; Suchman, 2007). Por exemplo, Suchman (2007) argumenta que as pessoas não criam primeiramente um “plano de ação”, que é então executado. Em vez disso, as pessoas já se encontram agindo em face de circunstâncias concretas no mundo. Fazendo isso, os planos evoluem de maneira improvisada. Ao longo desse caminho, as pessoas adaptam, reorganizam e usam artefatos externos:

[...] os fenômenos cognitivos têm uma relação essencial com um mundo de artefatos e ações publicamente disponível e colaborativamente organizado, e [...] o significado de artefatos e ações, e os métodos pelos quais seu significado é veiculado, têm uma relação essencial com suas circunstâncias particulares e concretas (Suchman, 2007, p. 50).³

³ Tradução livre da autora.

Assim, as práticas socio-situadas enfatizam o valor de circunstâncias e oportunidades concretas que possam surgir “na ação”. Como coloca Suchman (2007), sem interrelações sociais, papéis, normas, cultura, política, não haveria qualquer significado em usar artefatos.

A Inspiração

Paulo Freire (1921-1997), educador e filósofo brasileiro, que foi Professor na UNICAMP e na PUC-SP no Brasil, é considerado um dos mais notáveis pensadores da história da pedagogia mundial. Atualmente Patrono da Educação Brasileira, destacou-se por seu trabalho na área de educação popular, voltado tanto para a escolarização quanto para a formação da consciência política. Freire é contrário ao processo que ele chamou de “modelo bancário de educação”, o de “preencher” os estudantes com “conteúdo”. Em vez disso, ele propõe o diálogo como base da educação: “[...] Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo” (Freire, 1970, p. 78).

Seymour Papert (1928-2016), matemático, que foi Professor no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) dos Estados Unidos, é conhecido pela criação da linguagem de programação LOGO para crianças, já em 1968, quando ainda não existiam computadores pessoais, interface gráfica ou a Internet. O LOGO não é apenas uma linguagem de programação, mas inclui uma teoria que ele chamou de Construcionismo, uma reconstrução pessoal do Construtivismo, que atribui importância particular ao papel das construções no mundo, como suporte para os construtos mentais. Papert vê o aprendiz como um *bricoleur*, ou seja, aquele que, tendo seu próprio conhecimento e sua inventividade, constrói conhecimento à medida que explora e

constrói objetos de seu interesse (Papert, 1980).

Ambos, Papert e Freire, estiveram juntos em uma memorável reunião em São Paulo, em 1995, documentada em vídeo, para discutir o futuro da escola e o impacto da tecnologia na aprendizagem⁴. Mais do que discutir o “uso da tecnologia na escola”, o debate mostra o modo como ambos pensam a Escola como uma instituição no mundo “contemporâneo”, em especial repleto de tecnologia. Para Papert, na educação das crianças devemos dar-lhes mais consciência do processo de aprendizagem, mais controle e incentivá-las a participar desse processo. Ambos concordam nesse aspecto. Quanto à própria tecnologia, Freire projeta sua preocupação com a falta de acesso da maioria das crianças brasileiras e reconhece suas consequências ao longo do tempo: “Qual é a repercussão da tecnologia com essas e a maioria das crianças brasileiras, hoje, e em 20-30 anos esses milhões de crianças estarão mais longe da tecnologia”.

Ambos criticam a Escola como instituição no mundo, naquela época, e têm diferentes visões para o futuro da Escola. Para Papert, na vida real existe um desequilíbrio entre aprendizagem e ensino, este último é muito mais valorizado do que o aprendizado, e propõe como tarefa dar maior valor à aprendizagem. Para ele, a presença da tecnologia substituiria a escola que conhecemos. No entanto, há sempre lugares onde as crianças podem encontrar e conhecer pessoas para aprender. Portanto, o objetivo dos educadores deve ser procurar novas maneiras de lidar com as crianças e se relacionar dentro do triângulo: adulto, criança, saber. Segundo ele, precisamos de relacionamentos muito diferentes e, claro, isso não aconteceria de maneira automática e fácil. Ele acreditava que a natureza fundamental da escola nesse processo estava acabando. Para Freire, há uma necessidade de “trazer a escola à altura do seu tempo”.

Isso não é enterrá-la, mas refazê-la:

Para mim, a questão não é terminá-la, mas mudá-la completamente; é radicalmente fazer nascer de um corpo que já não corresponde à verdade do mundo, um novo ser tão atual quanto a tecnologia...⁴.

Para Freire, a existência de certo espaço e tempo em que determinadas tarefas são cumpridas, sociais e não apenas individuais, históricas, políticas, etc., é importante. Uma das tarefas centrais da escola é fornecer conhecimento do conhecimento existente e a produção de conhecimento que ainda não existe. Para ele, as mudanças tecnológicas inquestionavelmente aceleraram a apreensão do conhecimento, mas não necessariamente a razão de ser do conhecimento.

O debate é estimulante e termina com o reconhecimento de Freire de que existe uma identidade entre eles (Papert e Freire) e, até certo ponto do caminho, eles estão alinhados, querendo a mesma coisa. Suas linhas de pensamento diferem, para Freire, no ponto em que a análise de Papert parece mais metafísica e a sua mais histórico-política.

Um projeto envolvendo o uso de tecnologia computacional na transformação de processos educacionais, como aquele que nos propusemos a desenvolver, não poderia ignorar a discussão fundamental e crítica que ambos os pensadores nos colocam sobre o significado de um espaço de aprendizagem e nos inspirou no *framework* proposto para o Projeto.

⁴ O vídeo está disponível no Camera web da Unicamp em http://cameraweb.ccuec.unicamp.br/watch_video.php?v=3HB9X8W9S21S. Também pode ser acessado pelo site do NIED em <https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/audiovisuais/>, no link “O Futuro da Escola – Paulo Freire e Seymour Papert – 1995”. Acesso em 19 set. 2018.

Um framework para o design sistêmico e socio-situado

Os desafios de um projeto envolvendo tecnologia digital, educação e sociedade exigem uma visão sistêmica e socio-situacional e envolvem:

- * No nível societal, reduzir as desproporcionaisidades no acesso e uso do conhecimento, de maneira a promover processos emancipatórios;
- * No nível formal, educar para / com o uso de tecnologia e novas mídias; aspecto essencial para capacitar os cidadãos com as habilidades necessárias para garantir o direito universal à informação e à liberdade de expressão;
- * No nível técnico, criar ambientes e sistemas inclusivos que possam apoiar a constituição de uma cultura digital em que as partes também sejam produtoras de conhecimento.

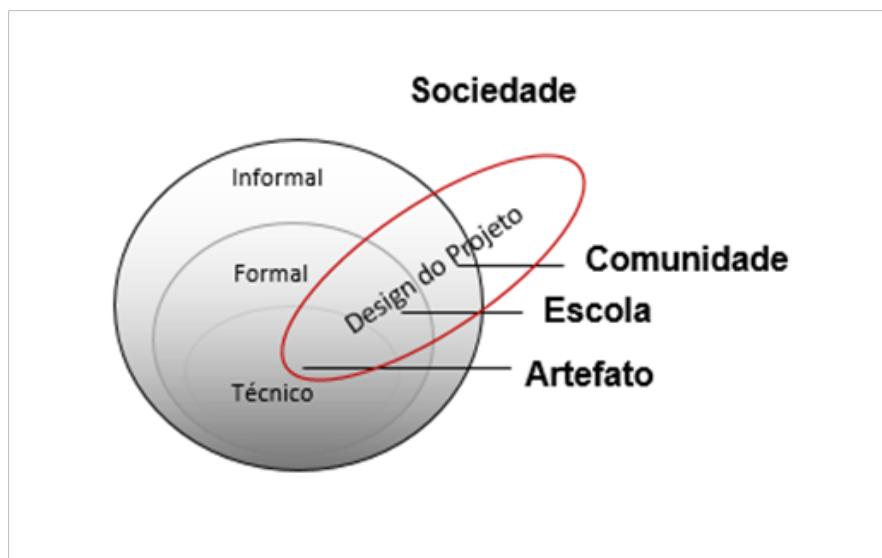
Implícito em nossa proposta está o reconhecimento de que a comunicação entre partes interessadas é um fenômeno social definido culturalmente e os artefatos construídos para mediar tal comunicação devem garantir seu uso criativo e colaborativo para levar a propostas de uso de tecnologia que façam sentido para os envolvidos.

A “cebola semiótica”, adaptada de Stamper et al. (1988), tem sido a base de nosso modelo conceitual. Ela ilustra a estrutura das camadas de significados, informais, formais e técnicos, que coexistem na visão socio-situada do problema / projeto (Figura 1).

Em nosso entendimento, esclarecer um problema (por exemplo, a inclusão de novas tecnologias em uma escola) envolve situá-lo no núcleo da “cebola semiótica”, na qual os

níveis de significados informal, formal e técnico do grupo social convivem. Nos níveis mais externos (informais), os significados e intenções são estabelecidos, as crenças são formadas e os compromissos são estabelecidos e alterados. Nos níveis formais, formas e regras substituem os significados e intenções dos níveis mais externos da cebola. Nos níveis técnicos (núcleo da cebola), soluções técnicas são geradas como consequência de significados nos níveis anteriores. O desenho de uma solução para o problema envolve a articulação das três camadas de significados relacionados ao problema / projeto, pelas partes envolvidas (partes interessadas).

Figura 1 - O *framework* da “cebola semiótica” para design do projeto

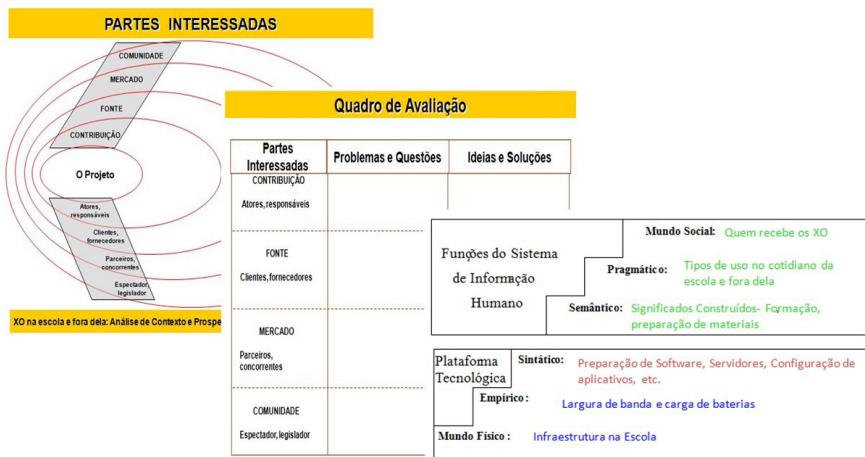


Fonte: Autora

No *framework* proposto, esclarecimento do problema, análise e proposição de soluções, avaliação dos resultados das ações ao longo do projeto, são dados pela ação dos participantes

na dinâmica de oficinas. A base de todo o processo, portanto, são as oficinas, denominadas semioparticipativas (Baranauskas, 2012) em referência às suas bases, que articulam significados do mundo (social) para o sistema (técnico) e vice-versa. Diversos artefatos são utilizados de forma participativa nas oficinas, como o diagrama de partes interessadas (DPI), o quadro de avaliação (QA) e a escada semiótica (ES). Outros artefatos são customizados para os objetivos de cada oficina e seus envolvidos (Baranauskas et al. 2013). A Figura 2 ilustra os três artefatos mencionados, na forma em que são utilizados em oficinas com as partes interessadas; em geral são pôsteres pendurados na parede (cf. Figura 3b) que são preenchidos com as contribuições dos participantes registradas em post-its colados sobre eles.

Figura 2 – DPI, QA, ES: Artefatos utilizados em oficinas semioparticipativas



Fonte: Autora

O Diagrama de Partes Interessadas apoia os participantes na conscientização sobre as (outras) partes direta ou

indiretamente envolvidas no problema/projeto, permitindo que se discutam o alcance e o impacto de soluções em termos não apenas técnicos, mas também formais e sociais. Os participantes distribuem as partes interessadas em diferentes categorias, que representam diferentes relações com o problema ou projeto em questão: atores e responsáveis (aqueles que contribuem diretamente ao projeto ou são diretamente afetados por ele), clientes e fornecedores (aqueles que são fonte de informação ao projeto ou fazem uso de informação do projeto), parceiros e concorrentes (elementos de mercado que podem contribuir), espectador e legislador (representantes da comunidade que influenciam e são influenciados pelo projeto). O Quadro de Avaliação permite a antecipação de problemas que as partes interessadas enfrentariam com a tecnologia prospectiva, apoiando o compartilhamento de significados entre os participantes para a proposição de ideias e soluções. A Escada Semiótica (Stamper, 1973) permite organizar e compartilhar as demandas do Projeto em seis diferentes níveis de informação, que levam do mundo físico ao mundo social, passando pelos degraus das camadas empírica, sintática, semântica e pragmática. A ES em uso em um projeto de inclusão de tecnologia na escola é mostrada na próxima seção.

O *framework* socio-situado proposto representa a tecnologia como uma invenção social e, no projeto, promove o compartilhamento de responsabilidades em sua (re)conceitualização, dando voz às partes interessadas no desenho e desenvolvimento do Projeto e seus mecanismos de interação. As situações promovidas nas oficinas semioparticipativas abrem espaço para essa expressiva manifestação das partes em sua articulação e compreensão do problema, exigindo a imersão de facilitadores (também partes interessadas) nesses cenários.

Um projeto para a inclusão de tecnologia em um espaço de aprendizagem (por exemplo, uma escola), em nossa visão, deve ser construído com as partes que envolvem aquele espaço como uma organização, em seus aspectos informais, formais e técnicos. Como em um ambiente construcionista, as partes interessadas trazem seu próprio conhecimento, experiência e inventividade para as situações em questão no Projeto; ao mesmo tempo, sua participação no processo lhes permite a construção de significado para o artefato tecnológico, bem como uma maior conscientização de seu próprio processo de aprendizagem.

Práticas socio-situadas ilustradas no projeto XO

Nesta seção apresentamos o design sistêmico e socio-situado do Projeto XO. Primeiramente apresentamos o contexto no qual desenvolvemos o Projeto; na sequência realizamos uma análise do Projeto, informada pela Escada Semiótica.

Contexto

O projeto denominado “XO na Escola e Fora dela: uma Proposta Semioparticipativa para Tecnologia, Educação e Sociedade” (denominado internamente “XO-UNICAMP”)⁵, objetivou construir um modelo de inclusão de laptops na escola pública como construção compartilhada com as partes interessadas - alunos, professores, gestores, funcionários, pesquisadores e comunidade escolar. Foi realizado com a EMEF Padre Emílio Miotti, uma escola

⁵ XO na Escola e Fora dela: uma proposta semioparticipativa para tecnologia, educação e sociedade. CNPQ 475105/2010-9.

pública localizada em uma área de baixa renda de Campinas, conhecida por diferentes tipos de desafios que os estudantes enfrentam diariamente, como por exemplo a violência. O Projeto representou uma alternativa aos modelos clássicos realizados em programas do governo para inserção de laptops educacionais em escolas. Todo o Projeto em sua natureza peculiar, seus fundamentos epistemológicos e as lições aprendidas com os participantes, bem como seus resultados estão extensivamente detalhados em Baranauskas et al. (2012).

Desenvolver um modelo de inclusão de laptops educativos em escolas públicas, a partir de soluções que fizessem sentido e trouxessem benefícios para a comunidade escolar e para a sociedade como um todo, requeria uma visão sistêmica e socio-situada, que foi o lema dos envolvidos no Projeto. Isso significa que pensar o uso de tecnologia (no caso o laptop) no contexto educacional requeria considerar níveis diferenciados de problemas e ações - com e sem tecnologia - nos quais pessoas com papéis diferenciados estão envolvidos, dentro de perspectivas e visões que se constroem dinamicamente e se transformam ao longo das práticas e reflexões nos cenários educacionais em questão. Nesse sentido, não se tratava apenas de propor usos para o laptop nas diferentes disciplinas, mas de construir um novo cenário na escola, no qual a tecnologia (o laptop) deixava de ser figura e se tornava pano de fundo, ou seja, o processo não é centrado na máquina e passa a se concentrar nas pessoas envolvidas e em suas organizações.

Não se tratava da “implantação” da nova tecnologia na escola, no sentido de estabelecer, consertar algo, nem da “integração” do laptop, no sentido de tornar o ambiente existente mais completo. Em vez disso, o desafio que nos propusemos a enfrentar exigiu a reinvenção de métodos

e práticas para a “inclusão” deste novo artefato de tecnologia no ambiente escolar, com as partes diretamente envolvidas: alunos, professores, gerentes, funcionários e pais, para citar alguns. Nesse sentido, a inclusão pressupõe transformações no contexto escolar, e fora dele, construídas e compartilhadas pelas partes envolvidas. Portanto, a apropriação da tecnologia digital pela comunidade escolar deveria ser um instrumento de transformação social.

A Figura 3 ilustra as primeiras ações como o desempacotamento pelos alunos (esquerda), alguns artefatos e workshops realizados com as partes interessadas (meio) e uso propriamente dito da tecnologia no contexto do Projeto XO (direita).

Figura 3 - Diferentes momentos do Projeto ilustrados: desempacotar, discutir, aprender.



Fonte: Autora

Para entender os resultados do Projeto, precisamos situá-lo nos seis degraus da Escada Semiótica, dos quais os três degraus inferiores (mundos físico, empírico e sintático) podem ser vistos como a plataforma tecnológica necessária para a operação do projeto. Os três degraus superiores (mundos semântico, pragmático e social) estão relacionados às funções do sistema de informação humano. Em momentos diferentes, elementos de cada um dos degraus eram necessários à solução sistêmica para o problema da

inclusão de XO na Escola, e abordavam partes interessadas específicas. Uma apresentação completa dos resultados de quatro anos do Projeto está fora do escopo deste artigo, mas está registrada no livro coautoral, escrito por professores e pesquisadores, incluindo a percepção do Projeto pelos pais, funcionários e alunos da escola (Baranauskas et al, 2012). A próxima seção apresenta uma análise baseada na ES para ilustrar de forma sintética, alguns aspectos relevantes da abordagem.

Um vislumbre da análise do Projeto na Escada Semiótica

No contexto do modelo proposto, a ES foi adaptada para organizar ações e responsabilidades nos seis degraus de informação, considerando desde aspectos de sua infraestrutura tecnológica (mundo físico, empírico, camada sintática), até o sistema de informação humano (camada semântica, pragmática e mundo social), conforme ilustra a Figura 2 (direita).

Na plataforma tecnológica, o primeiro degrau - o mundo físico, refere-se à infraestrutura na escola, necessária para viabilizar o uso da tecnologia. Essa infraestrutura compreendia questões relacionadas ao espaço físico, pois era organizado e protegido para as ações do Projeto, envolvendo, por exemplo, desde questões se as salas de aula possuiriam o número adequado de tomadas para carregar as máquinas, até a infraestrutura de rede de computadores e acesso à Internet da escola. O segundo degrau - o empírico, é relativo às condições necessárias para que a informação fluísse através da infraestrutura do mundo físico atingindo seu objetivo. Por exemplo, quando os participantes discutiram sobre a largura de banda necessária para o uso adequado da Internet (em termos do tempo de resposta,

sem intercorrências e intermitência), ou o alcance da rede sem fio no espaço geográfico da escola (se chegaria ao pátio, à quadra de esportes, por exemplo). A terceira etapa - a sintática, completa a infraestrutura necessária para realizar projetos dessa natureza e envolveu a composição lógica dos elementos da infraestrutura. Por exemplo, quando se refere à configuração de servidores para o armazenamento de trabalhos de alunos e professores, ou à preparação de software ou configuração de aplicativos de software para uso no contexto do Projeto.

Certamente, esses três degraus na parte inferior da escada dependem fortemente da interação da escola com o governo e seus representantes no Projeto, como partes interessadas também (Secretaria de Educação, serviços de consultoria para assuntos de computação, etc.), que tinham o conhecimento, competência e responsabilidade necessárias para viabilizar os requisitos da plataforma tecnológica na escola. Nesta interação, outros elementos da cultura formal e informal do grupo de participantes, estavam presentes: a questão do espaço, tempo, privacidade, segurança etc.

Nos três degraus relacionados ao sistema de informação humano, a semântica refere-se aos significados construídos pelas partes (ao longo do Projeto). Nesse degrau, todas as ações do Projeto tiveram reflexo, por exemplo: quando a equipe de pesquisadores preparou uma ação de formação contextualizada, quando o professor de biologia desenvolveu material para a aula sobre células com o XO, ou o professor de matemática levou os alunos a fazerem sentido da informação na conta de luz de sua casa, usando o XO, etc. Na camada pragmática estava a intenção subjacente às ações, as formas em que ocorreram comunicações, conversas e negociações entre as partes; por exemplo, quando um grupo de professores de diferentes disciplinas

definiram um cenário comum para as práticas com XO, para as quais cada um tinha sua intenção específica. Por fim, na camada relativa ao mundo social, as influências que crenças, expectativas, compromissos, contratos, leis, cultura, exercidas nas ações dos participantes, foram identificadas e discutidas. Nessa camada de significados, os efeitos ou consequências das ações no projeto surgiram, por exemplo: a decisão dos participantes sobrepossibilitar ou não que os alunos levasssem XO para casa após as aulas considerou implicações sociais para todos os envolvidos: alunos, pais, gestores escolares, pesquisadores, secretário de Educação. Havia preocupações com a segurança das crianças carregando os laptops nas ruas de um bairro violento, entre outras. Também a forma de distribuição das máquinas, foi discutida e decidida por todos, incluindo as crianças; interessante destacar que aquelas que tinham irmãos/irmãs na escola, não queriam compartilhar suas máquinas com seus irmãos/irmãs.

É importante observar que os três artefatos (Diagrama de Partes Interessadas, Quadro de Avaliação e Escada Semiótica) articulam-se; assim, o levantamento das partes interessadas, a discussão de seus potenciais problemas e formas de solucioná-los no projeto, culminam na organização da informação nos seis degraus da Escada Semiótica. Esta última, por sua vez, faz emergir ações do projeto nos dois movimentos concomitantes (o subir e o descer os degraus da escada), do mundo físico ao social e vice-versa.

A “escola” de samba... e outras considerações finais

Em seu capítulo sobre Imagens da Sociedade de Aprendizagem, Papert (1980) reconhece que ele não aborda contextos sociais nos quais a aprendizagem (construcionista) pode ocorrer. No entanto, ele propõe a “escola de samba” brasileira como “um excelente modelo” (suas palavras) de um cenário de aprendizagem como ele imaginava:

A escola de samba, embora não “exportável” para uma cultura alienígena, representa um conjunto de atributos que o ambiente deve e poderia ter. (p. 179)

De uma de suas visitas ao Brasil, ele experimentou e explica a “escola de samba” como um lugar real (físico), com uma maior coesão social, um senso de pertencer a um grupo com um propósito comum e onde especialistas e novatos estão todos aprendendo juntos. Ele fala sobre aprender em uma escola de samba em oposição ao que acontece na aprendizagem nas escolas, o que não é significativamente participativo e proposital.

A escola de samba pode ser interpretada aqui como um processo de bricolagem “coletiva”, onde muitas partes interessadas cooperam, cada uma trazendo seus contextos (sociais), interesses, habilidades, performance, alegria, amor, para um propósito comum de construir uma história e conseguir o melhor desempenho para um espetáculo de tirar o fôlego para o desfile de sua escola no carnaval do ano.

No Projeto ilustrado brevemente neste capítulo, o XO pode ser entendido como o “objeto para o pensar das

partes interessadas”, no sentido construcionista, para os participantes do Projeto. Mais do que isso, na abordagem socio-situada como realizada, o framework proposto serviu como um catalisador para vários tipos de transformações que foram se constituindo ao longo das ações do Projeto. Ele próprio constituiu-se como um “espaço de aprendizagem” em que as partes interessadas participaram todas juntas; o conhecimento foi construído em conjunto - na forma de “soluções” para o novo ambiente escolar (que incluía o XO). O modelo da cebola semiótica e os artefatos das oficinas semioparticipativas com suas dinâmicas permitiram trazer elementos da cultura das diferentes partes interessadas (por exemplo, pais, secretários locais de educação, etc.).

Nas sutilezas do Projeto, bem como em cada uma de suas ações (dentro e fora da sala de aula e da escola), o aprendizado não estava separado da realidade; o projeto tinha um propósito e o “aprendizado com / através do XO” foi incorporado à escola para esse propósito. “Novatos” não foram separados de “especialistas”; na verdade, nas oficinas semioparticipativas, são apenas “partes interessadas” (professores, alunos, gerentes, pesquisadores, pais, funcionários da escola) com um mesmo objetivo, trabalhando juntos e aprendendo uns com os outros. Na dinâmica das oficinas, assim como nas ações dos professores e alunos, a aprendizagem foi significativamente participativa e com propósito. A qualidade dos relacionamentos dos participantes ao longo do Projeto fez da Escola um lugar real onde as diferentes partes estavam trocando de lugar / papel e estavam aprendendo.

Em síntese, no Projeto XO-Unicamp procuramos ser sensíveis ao que acontecia na cultura do entorno e utilizamos as práticas semioparticipativas (com e sem o XO) para realizar nossas ações com/no meio organizacional - o espaço (físico

e social) da Escola.

Os laptops educacionais representaram apenas um momento na linha do tempo das diferentes tecnologias que têm sido propostas para a educação ao longo dos anos. As (diferentes) tecnologias passam...a Escola continua. O importante a se considerar são as potenciais transformações que se pode levar a Escola a realizar, colocando-a “à altura de seu tempo” como sugeriu Paulo Freire, na contemporaneidade da vida em sociedade, cada vez mais mediada pela tecnologia. Na minha visão, isso significa que pensar o futuro da “informática na educação” exige que pensemos processos transformadores que a tecnologia (seja ela do tempo que for) ajudará a realizar nossos anseios por uma sociedade cognoscentemais justa, mais humanista. Meu cenário “dos sonhos” para o futuro é tal que não haja a coisificação do ser humano, nem a humanização das coisas. Nesse cenário, a tecnologia está naturalmente nos bastidores e a educação é ubíqua, pervasiva.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer às pessoas da EMEF Emilio Miotti (direção, coordenação, professores, alunos e funcionários), à Dra. Maria Cecília Martins que compartilhou comigo tarefas da coordenação do Projeto, à OLPC, ao Prof. José Armando Valente, e ao Manoel Lourenço Filho, que viabilizaram o Projeto, e aos pesquisadores do NIED e do IC por sua participação no Projeto XO. A autora é bolsista de produtividade do CNPq [PQ # 306272 / 2017-2].

Referências

BARANAUSKAS, M.C.C. Uma Abordagem Sócio-situada para Tecnologia e Educação:Concepção e Método. In:BARANAUSKAS, M.C.C.; MARTINS, M.C.; ASSIS, R. (Eds), **XO na Escola**: Construção Compartilhada de Conhecimento-Lições Aprendidas. Campinas SP: Editora NIED-UNICAMP, p. 23-41, 2012.

BARANAUSKAS, M.C.C. Social awareness in HCI, **ACM Interactions**, v. 21, n. 4, p. 66-69, 2014.

BARANAUSKAS, M.C.C. et al. **XO na Escola**: Construção Compartilhada de Conhecimento-Lições Aprendidas. Campinas SP: Editora NIED-UNICAMP, 357p., 2012.

BARANAUSKAS, M.C.C. et al. **Codesign de Redes Digitais**: tecnologia e educação a serviço da inclusão social. Porto Alegre, RS, BRASIL: Penso Editora, 304p., 2013.

CALANI, M.C. **Conceitos Geométricos através da Linguagem LOGO**., Dissertação, 1981 (Mestrado em Computação), UNICAMP, Campinas SP, 1981.

DOURISH, P. **Where the Action Is**: The Foundations of Embodied Interaction. Cambridge: MIT, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 45^a. Edição. São Paulo, Brasil: Editora Paz e Terra S/A, 1970.

PAPERT S. **Mindstorms**: Children, Computers and Powerful Ideas. New York: Basic Books, 230p., 1980.

STAMPER, R. K. **Information in Business and Administrative Systems**. New York: John Wiley and Sons, 1973.

STAMPER, R. K. et al. MEASUR: Method for Eliciting, Analyzing and Specifying User Requirements. In: OLLE, T. W.; VERRIJN-STUART, A. A.; BHABUTS, L. (Eds) **Computerized Assistance during the Information Systems Life Cycle**. The Netherlands: Elsevier Science, p. 67-116,

1988.

SUCHMAN, L.A. **Human-Machine Reconfigurations**: Plans and Situated Actions, 2^a ediçãoexpandida. New York and Cambridge UK:Cambridge University Press, 2007.

Informática na educação e práticas extensionistas: interação universidade-escola em perspectiva

Amanda Meincke Melo¹
Maria Cristina Graeff Werz²

Há muitos anos, recursos de informática têm sido incorporados às práticas educativas, em diferentes níveis, etapas e modalidades de ensino. Em um país como o Brasil, de dimensões continentais, os desafios para o uso desses recursos na Educação Básica são múltiplos.

De investigações de caráter experimental, passando pela organização de laboratórios de informática nas escolas, pela formação de recursos humanos, pelo desenvolvimento de software educativo, pelo programa Um Computador por Aluno (UCA), pela disponibilização de infraestrutura de informática (ex.: rede de Internet, projetores, notebooks etc.) e, mais recentemente, pelo desenvolvimento de ações para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, tem-se o desafio de incorporar a informática educativa como componente curricular da Educação Básica. Nessa

¹Universidade Federal do Pampa – Campus Alegrete. E-mail: amanda.melo@unipampa.edu.br

²Universidade Federal do Pampa – Reitoria. E-mail: maria.cristinagw@unipampa.edu.br

trajetória, as universidades têm desempenhado papel indispensável ao desenvolvimento de pesquisa, na definição de políticas públicas e na formação de recursos humanos (Nascimento, 2009).

No Portal de Publicações da Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE) (<http://www.br-ie.org/pub/index.php/index>), está indexada vasta produção, envolvendo a concepção, o desenvolvimento e a avaliação de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para a promoção da aprendizagem, a transferência de resultados de pesquisa para a escola e o relato de experiências sobre o uso de TDIC em ambientes educacionais.

Nesse contexto, a Extensão Universitária tem contribuído significativamente. Como processo educativo, cultural e científico, traz o compromisso de organização de ações nas quais a comunidade externa à universidade é protagonista. Para além da transferência de resultados de pesquisa e do caráter dialógico, novos conhecimentos resultam do confronto entre os saberes acadêmico e popular. Suas diretrizes, definidas na Política Nacional de Extensão Universitária (Brasil, 2012), são: i) Interação Dialógica; ii) Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade; iii) Indissociabilidade Ensino-Pesquisa-Extensão; iv) Impacto na Formação do Estudante e v) Impacto e Transformação Social. Essas devem orientar o planejamento, a execução e a avaliação de ações de Extensão Universitária.

Este Capítulo se propõe a abordar a Informática na Educação a partir da perspectiva da Extensão Universitária. Na Seção 2, apresenta ações de extensão da Comunidade Brasileira de Informática na Educação. Na Seção 3, discute ideias e abordagens que inspiram a prática extensionista em Informática na Educação. Na Seção 4, compartilha

experiências do GEInfoEdu – Grupo de Estudos em Informática na Educação do Campus Alegrete da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Na Seção 5, organiza lições aprendidas no desenvolvimento de ações de extensão. Na Seção 6, lança questionamentos para pensar a relação universidade-escola no desenvolvimento de ações de extensão em Informática na Educação.

Iniciativas extensionistas da Comunidade Brasileira de Informática na Educação

Em uma busca, no Portal de Publicações da CEIE, pelos termos “extensão universitária”, “extensão” e “extensionista”, identificaram-se contribuições da Comunidade Brasileira de Informática na Educação que apresentam relação explícita com práticas de Extensão Universitária. Elas estão organizadas, nesta Seção, em quatro categorias de ações de extensão: formação continuada de professores da Educação Básica, ações de extensão para estudantes da Educação Básica, ações de extensão que contemplam professores e estudantes da Educação Básica, ações de extensão com ênfase na formação de estudantes de graduação.

Formação continuada de professores da Educação Básica

Souza e Gomes (2003), no curso de formação “Ensino da Matemática e Tecnologia Educacional” (Matemática.Net), ministrado em uma parceria entre o Centro de Informática e o Centro de Educação da Universidade Federal do Pernambuco (UFPE), analisaram atividades mediadas por listas de discussões. Essa análise contribuiu aos autores

à compreensão da estrutura de uma atividade assíncrona. Além disso, revelou a necessidade de mais estudos que colaborem ao entendimento da interação entre usuários em atividades assíncronas, visando a conceber interfaces que promovam maior interação entre os participantes e contribuam à realização dessas atividades.

Amaral, Behar e Dornelles (2010) realizaram cursos de extensão, mediados pelo ambiente virtual PLANETA ROODA, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), visando a investigar o que educadores dos anos iniciais do Ensino Fundamental pensavam a respeito da ciberinfância e como poderiam criar práticas pedagógicas que envolvessem artefatos tecnológicos digitais. Nessa experiência, os educadores demonstraram conhecimento sobre o assunto, sendo necessário aprofundá-los e construir referenciais teóricos. Entre os elementos considerados importantes para a criação de práticas pedagógicas para a ciberinfância, os participantes mencionaram: planejamento, análise de artefatos e necessidade de formação. As autoras, ao indicarem a receptividade e o interesse dos professores envolvidos na formação, apontaram como necessária a aproximação entre a prática docente e a produção de conhecimentos científicos.

Silva *et al.* (2010) apresentam a experiência de execução do projeto de extensão “Informática para Professores Indígenas: Elaboração de Publicações”, da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), que visa à habilitação de professores indígenas para a sistematização de materiais produzidos nas atividades que desenvolvem na escola e junto à comunidade, assim como à elaboração de publicações didático-pedagógicas que objetivem a valorização e a divulgação cultural. Os autores evidenciam o comprometimento da comunidade universitária com

os interesses e as necessidades do público-alvo da ação extensionista, além da articulação da proposta com o ensino de graduação.

Ribeiro, Longaray e Behar (2011) apresentam o desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem (OA) “Práticas Criativas na Web 2.0” e sua validação no curso de extensão “Planejamento Criativo e Pesquisa: em jogo o conhecimento do aluno e do professor”, voltado a professores da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, além de estudantes de licenciaturas. O objeto foi desenvolvido por uma equipe interdisciplinar composta por educadores, *designers* e programadores. O curso foi oferecido pela Faculdade de Educação da UFRGS. Entre os resultados obtidos, está a identificação da necessidade de construção de um novo OA, “Planejamento criativo com uso das mídias digitais”, para abranger diversos aspectos de um planejamento criativo.

Mendes, Medeiros Filho e Gimenes (2015) compartilham resultados de um estudo de caso, desenvolvido no contexto de um curso a distância de formação docente para a produção de objetos de aprendizagem, que correlaciona as idades de professores e indicadores de interesse. Considerando-se o grupo de professores investigados, cerca de 750 da rede pública estadual de ensino do Paraná e da Universidade Estadual de Maringá (UEM), os resultados indicam maior interesse pelo uso da informática na educação por professores mais velhos.

Ações de extensão para estudantes da Educação Básica

Mombach *et al.* (2010) apresentam o relato de um projeto de extensão da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), denominado Gurizada.net, que teve como objetivo promover o uso significativo de tecnologias de informação

e comunicação por adolescentes, estudantes da rede pública municipal, de escolas rurais de Alegrete/RS, como mecanismo para inclusão digital. Os autores adotaram uma abordagem participativa e reflexiva, fomentando a coautoria, a troca de experiências, a curiosidade e a descoberta sobre as possibilidades do uso do computador e da Internet. Evidenciaram, ainda, a importância da avaliação pelo público-alvo para o redirecionamento das ações extensionistas.

Alberton e Amaral (2013) descrevem a elaboração e a execução de uma oficina de introdução à robótica para estudantes do Ensino Médio. Desenvolvida pelo Programa de Educação Tutorial Computando Culturas e Equidade (PET-CoCE), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a oficina buscou difundir a robótica como um modo de atrair estudantes para cursos da área da Computação. Ao mesmo tempo, promoveu impacto na formação de estudantes do Ensino Médio e do Ensino Superior.

Aguiar *et al.* (2015) relatam a experiência de ensino de lógica de programação, com auxílio do Kit LEGO® Mindstorms, a estudantes do 9º. ano do Ensino Fundamental. No contexto do projeto de extensão “Lego nas Escolas”, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), membros do Programa de Educação Tutorial Ciências Computacionais (PET-C3) ministraram um curso que envolvia a resolução de problemas com robótica e programação. Ao final do curso, realizou-se uma competição entre os participantes para explorar os conteúdos desenvolvidos. Os autores perceberam o desenvolvimento da lógica pelos participantes e a experiência de ministrar o curso foi avaliada como muito recompensadora.

Amaral, Braga e Silva e Pantaleão (2015) descrevem

uma experiência de ensino de programação, com apoio da ferramenta Robocode, por estudantes universitários envolvidos em projetos de iniciação científica e de extensão da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) a estudantes do Ensino Médio de Patos de Minas/MG. De forma lúdica, estudantes do Ensino Médio aprenderam sobre programação de computadores, desenvolvendo seu raciocínio lógico, além de demonstrarem maior interesse pela programação. Ao mesmo tempo, estudantes universitários desenvolveram a capacidade de liderança no processo de coorientação daqueles estudantes.

Santos, Oliveira e Mota Neto (2015) relatam a experiência de um projeto de extensão do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF-SERTÃO), que tem por objetivo estimular o interesse por estudantes do Ensino Fundamental pela área da Computação e pela ciência em geral. Para isso, estudantes dos 6º. e 7º. anos participaram de oficinas preparatórias para a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), através de um curso de formação inicial e continuada (FIC). Entre os resultados da experiência estão a inclusão digital das crianças envolvidas e o despertar de interesse pela área da Computação.

Santos *et al.* (2015) apresentam uma proposta de ação de extensão, da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), para introduzir o Pensamento Computacional em turmas do 5º. ano do Ensino Fundamental de escolas públicas do município. De forma lúdica, os autores adotaram o conceito de Computação Desplugada, para o ensino de conceitos de Computação sem o uso do computador. Para a construção de algoritmos, desenvolveram blocos, a exemplo daqueles encontrados no ambiente de programação Scratch.

Souza e Mombach (2016) relatam a experiência do projeto

de extensão “Hora do Código”, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFarroupilha), *Campus Alegrete*, desenvolvido junto a escolas públicas do município de Alegrete/RS. Adotando a ferramenta Scratch, em abordagem participativa e colaborativa, o projeto buscou fomentar o interesse pelo Curso Técnico de Informática por estudantes do 4º. ano do Ensino Fundamental, ensinar conceitos básicos da programação de computadores de forma lúdica e atrativa, além de oportunizar o protagonismo de alunos dos cursos técnico e superior em projetos de extensão.

Bauer *et al.* (2017) reportam a experiência da primeira edição do “Projeto codIFc@r”, do IFFarroupilha – *Campus Alegrete*, realizada em 2016, de ensino de programação para adolescentes, em turmas mistas de alunos do 5º. ao 9º. ano do Ensino Fundamental, no laboratório de informática Escola Estadual de Ensino Fundamental Salgado Filho, da cidade de Manoel Viana/RS. Pensamento Computacional, Práticas Colaborativas e Aprendizagem Baseada em Problemas orientaram o desenvolvimento das oficinas de desenvolvimento de aplicativos móveis com a plataforma MIT App Inventor. Segundo os autores, além de propiciar a divulgação de cursos da área de Informática, o projeto de extensão despertou o interesse de participantes pelos cursos técnicos de nível médio na área.

Bordin *et al.* (2017) relatam a colaboração entre extensionistas do projeto de extensão Pampa Code, da UNIPAMPA – *Campus Alegrete*, e do “Projeto codIFc@r”, do IFFarroupilha – *Campus Alegrete*, no ensino de programação para estudantes de escolas públicas, através da ferramenta MIT App Inventor. Os extensionistas optaram pela oferta de duas oficinas de curta duração, de três horas cada, envolvendo a criação de um aplicativo do tipo perguntas

e respostas (Quiz). As atividades foram desenvolvidas em laboratórios da UNIPAMPA e delas participaram estudantes da Escola Estadual de Educação Básica Dr. Lauro Dornelles, localizada em frente à Universidade. De acordo com os autores, a proposta foi bem recebida pelos participantes e a colaboração interinstitucional permitiu o compartilhamento de conhecimentos e de recursos humanos.

Rodrigues *et al.* (2017) relatam a experiência de execução do curso de extensão “Introdução à Programação para Crianças” para 16 crianças com 9 e 10 anos da Escola Municipal Neyde Marão, da cidade de Votuporanga/SP. Aulas de programação de jogos com o ambiente Scratch foram ministradas semanalmente nos laboratórios de informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) por dois técnicos de informática da escola, dois bolsistas do instituto e a docente responsável pelo projeto do curso. Os autores observaram melhora no raciocínio lógico das crianças participantes.

Ações de extensão que contemplam professores e estudantes da Educação Básica

Raabé *et al.* (2007) apresentam resultados de um projeto de extensão da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), que envolveu a colaboração entre professores universitários e da Educação Básica na avaliação de softwares educacionais desenvolvidos na Universidade em oficinas de informática ministrada a estudantes da 3^a. e 4^a. séries do Ensino Fundamental. Segundo os autores, os resultados obtidos evidenciaram a importância da Extensão Universitária na socialização do conhecimento, para a obtenção de informações para atividades de pesquisa, assim como a necessidade de apoio às escolas para inserir, de modo adequado, o computador em seus processos educativos.

Dal Forno e Melo (2013) relatam a oferta de oficinas de informática, no ano de 2012, em uma escola pública municipal da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, no contexto do projeto de extensão “Info.edu: tecnologias da informação e comunicação em comunidades escolares de Alegrete” (MEC/SESu – PROEXT 2011), da UNIPAMPA, *Campus Alegrete*. Semanalmente, as oficinas eram ministradas para grupos de professores, de estudantes e de membros da comunidade, observando-se maior adesão pelos estudantes. Essa ação extensionista oportunizou conhecer a realidade da escola, além de evidenciar a relevância da interação dialógica universidade-escola na formação de recursos humanos em ambos os espaços educacionais.

Santos, Silva e Silva Júnior (2014) apresentam a virtualização de um jogo para o ensino de Matemática, realizada por graduandos de Licenciatura em Computação da Universidade de Pernambuco (UPE), *Campus Garanhuns*, em parceria com professores de Matemática e profissionais da Pedagogia e da Psicologia. O jogo foi testado com a participação de dez estudantes da Educação Básica, que frequentavam o 5º. ano de uma escola particular da cidade de São Bento do Una/PE, sendo o teste observado por professores de Matemática e demais profissionais envolvidos.

Silva, Parreira Júnior e Pavan (2016) relatam o projeto de extensão “Aprender e Ensinar” do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), *Campus Campina Verde*, envolvendo a participação de alunos do Curso Técnico de Informática como ministrantes. Pensado, inicialmente, no formato de curso básico de Informática para estudantes de uma escola na zona rural, visando à redução da exclusão digital no meio rural, culminou com a produção coletiva de um vídeo com apoio das Tecnologias da Informação e Comunicação, envolvendo a colaboração de um professor

da escola. A experiência indicou a necessidade de ir além da disponibilização de recursos tecnológicos, estimulando experiências comunicativas e o exercício da opinião, assim como a interatividade entre professor e aluno.

Pereira *et al.* (2017) relatam a experiência de desenvolvimento, disponibilização e avaliação de tecnologias digitais de informação e comunicação para apoiar ações de extensão do projeto “Redação ENEM”, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Em um ambiente virtual de aprendizagem na plataforma Moodle, foi ministrado treinamento para corretores de redação a professores de duas escolas, uma pública e outra privada. Com o aplicativo Redação ENEM, para plataforma Android, professores e estudantes tiveram acesso a informações da cartilha do participante “Redação do ENEM 2016”. Buscou-se contribuir com a preparação do público-alvo para o processo seletivo do ENEM 2016.

Ações de extensão com ênfase na formação de estudantes de graduação

Albernaz *et al.* (2011) apresentam resultados da oferta, na modalidade semipresencial, do curso de extensão “Jogos computacionais livres e seu uso no ensino das primeiras noções matemáticas: por uma escola inclusiva”, para estudantes dos cursos presenciais de Pedagogia e Matemática da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Entre as atividades desenvolvidas pelos estudantes universitários, estava a intervenção junto a crianças das séries iniciais do Ensino Fundamental de três escolas diferentes envolvendo o uso do software livre GCompris. Os autores destacaram o papel pedagógico e a utilidade do curso como ferramenta de inclusão tecnológica e digital de futuros professores.

Severo *et al.* (2016) descrevem resultados de uma

prática educativa envolvendo o Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul), *Campus Bagé*, e a Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. João Severiano da Fonseca. Ao atenderem a demanda da escola por um sistema de gestão de conteúdos *online*, dois estudantes – um bolsista e um voluntário – desenvolveram atividades como especificação conceitual de software e programação de computadores, experimentando a interdisciplinaridade e se aproximando da prática profissional durante sua formação de nível superior em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Os autores enfatizam o papel da Extensão Universitária na formação do estudante de graduação, ampliando o espaço de aprendizagem para além da sala de aula.

Scortegagna (2017) apresenta o programa de extensão “e-TEIA – Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação: Inovação na sala de Aula”, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), planejado para ampliar a formação dos alunos do curso de Licenciatura em Computação na modalidade a distância. Em sua primeira edição, de 2015 a 2017, quatro estudantes, acompanhados por professores do curso, contribuíram à formação de professores da rede pública de ensino em três municípios do Estado de Minas Gerais, desenvolvendo temas de interesse como “Redes sociais na educação”, “Uso pedagógico de mídias na escola” e “Games educacionais”. Aos graduandos foi possível conhecer a realidade das escolas participantes e ministrar palestras com temas relacionados aos componentes curriculares que estudaram, intervindo na realidade da qual fazem parte.

Ideias e Abordagens que Inspiram

Freire (1977), em “Extensão ou comunicação?”, no contexto da extensão agrária, provoca-nos a refletir o significado subjacente ao termo extensão, adotado pelas universidades até os dias atuais para se referir às ações desenvolvidas com as comunidades em que se inserem. Critica a teoria subjacente à ação de estender, na extensão, que denuncia como antidialógica e invasiva. Em sintonia com essa reflexão, na obra “Pedagogia da Autonomia” (Freire, 1996), leva-nos a pensar sobre a ampliação e a diversificação das fontes de saberes e sobre a correlação entre o “saber-fazer” e o “saber-ser-pedagógico”. Ou seja, aponta para um movimento de quem ensina e de quem aprende que seja pautado pela ética, pelo respeito à autonomia e à dignidade.

Portanto, se a Extensão Universitária tem em seus princípios a interação dialógica, extensionistas não devem realizar uma invasão cultural, nem promover uma ação manipuladora ao encontro de seus próprios interesses, desconsiderando os interesses da comunidade envolvida. Devem, sim, empenhar-se na transformação constante da realidade, através da comunicação com os sujeitos – não objetos – da ação extensionista, o que pressupõe reciprocidade.

Nessa perspectiva, universidade e escola, juntas, devem construir sentido para as tecnologias digitais, assim como estratégias para o seu desenvolvimento e a sua aplicação, a favor da emancipação de seus estudantes, professores e demais atores envolvidos nas ações extensionistas. Não se trata apenas da transferência de resultados de pesquisa das universidades para a escola, mas da construção de novos conhecimentos, alinhando os saberes construídos no cotidiano escolar e o conhecimento científico, sistematizado

nas universidades.

Ainda, como coloca Morin (2011), para que o conhecimento seja pertinente, a educação deve tornar visíveis o contexto, o global, o multidimensional e o complexo. Assim, informações e dados devem estar situados em seu contexto para que adquiram sentido; a relação entre parte e todo deve ser considerada, uma vez que o todo tem qualidades ou propriedades que não são observadas em suas partes, o todo exerce influência na compreensão de suas partes e as partes exercem influência entre si; seres humanos e sociedade são unidades complexas, comportando diferentes dimensões, portanto, as partes não devem ser isoladas do todo, assim como de outras partes que compõem o todo; finalmente, é preciso enfrentar a complexidade.

Desse modo, as ações extensionistas devem colaborar à ampliação da sala de aula, pressupondo atuação de modo interdisciplinar e interprofissional, que promovam a troca e a cooperação entre áreas distintas do conhecimento (Morin, 2002) e saberes construídos nos diferentes campos de atuação profissionais; articulando-se com o ensino e a pesquisa nas relações que se estabelecem entre teorias e práticas; ressignificando a atuação docente e a formação dos estudantes, de modo que construam conhecimentos pertinentes, ao mesmo tempo em que transformam a realidade articulada aos interesses dos sujeitos e das organizações envolvidos.

Abordagens como o Design Participativo (Muller *et al.*, 1997) e a Semiótica Organizacional (Liu, 2000) podem ser colocadas à serviço da Extensão Universitária. O Design Participativo favorece a organização de espaços democráticos de diálogo e de colaboração entre extensionistas e comunidade. Apresenta técnicas para o desenvolvimento e a avaliação de tecnologias

com a colaboração de diferentes partes interessadas, incluindo usuários finais – em contexto educacional, estudantes, professores, gestores, entre outros. A Semiótica Organizacional contribui à compreensão da tecnologia situada em seu contexto, como é influenciada por ele e como o influencia, considerando-se as dimensões informais, formais e técnicas de um Sistema de Informação. Seus artefatos, como Partes Interessadas, Quadro de Avaliação e Escada Semiótica (Melo, 2007) contribuem à identificação e à organização de partes interessadas, questões, problemas, soluções e ideias, conferindo uma visão mais abrangente sobre as tecnologias educacionais. Design Participativo e Semiótica Organizacional, juntos, constituem “referencial teórico-metodológico ao desenvolvimento de pesquisa inter-trans-disciplinar, em perspectiva sistêmica e participativa” (Melo *et al.*, 2012).

Tendo a Semiótica Organizacional como referencial teórico, Baranauskas (2014) apresenta a abordagem semioparticipativa para o design socialmente consciente, o que contempla o design de tecnologias para ambientes educacionais inclusivos. Essa abordagem se mostra particularmente interessante ao design de sistemas interativos que valoriza as diferenças entre as pessoas, situando-os em sua realidade socioeconômica e cultural. Significados de um grupo social em níveis informal e formal são articulados para a construção de sistemas técnicos, envolvendo diretamente suas partes interessadas em processos criativos e responsáveis de design. Esses processos são mediados por artefatos que garantem seu envolvimento criativo e colaborativo. Trata-se de uma abordagem que reconhece o outro – suas diferenças – como essencial para uma visão sistêmica do design de sistemas interativos.

Experiência do GEInfoEdu

Desde 2010, o GEInfoEdu – Grupo de Estudos em Informática na Educação (<http://porteiras.s.unipampa.edu.br/geinfoedu/>) tem sido desenvolvido no Campus Alegrete da Universidade Federal do Pampa com o objetivo de contribuir ao uso significativo da informática em contextos educacionais, pelo desenvolvimento de ações e projetos de ensino, pesquisa e extensão. Inicialmente, era organizado na forma de projeto de ensino. Com a realização de ações de caráter essencialmente extensionista, a partir de 2015, passou a ser organizado na modalidade programa de Extensão Universitária (Melo; Wernz, 2016). Sua equipe executora é constituída por uma docente, duas técnicas em assuntos educacionais e discentes dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Software. Conta com a colaboração eventual de outros membros da comunidade interna e externa à Universidade.

Suas primeiras ações de extensão, Gurizada.net (Mombach *et al.*, 2010) e I Workshop sobre Uso da Informática em Atividades de Ensino-Aprendizagem no Município de Alegrete (Saldanha *et al.*, 2010), proporcionaram à equipe executora do GEInfoEdu contato com estudantes e professores da rede pública de ensino do Município de Alegrete/RS. O *workshop*, em particular, oportunizou trocas de experiências e a compreensão sobre os usos dos recursos da informática em atividades de ensino-aprendizagem que vinham sendo realizados pelos professores participantes, além de auxiliar à identificação de desafios e propostas relacionados à informática nas escolas de Educação Básica.

Assim, o grupo, desde a sua concepção, tem adotado abordagem participativa para estabelecer parcerias com a comunidade escolar.

[...] organizam-se rodas de conversa, seminários, *workshops*, visitas técnicas, projetos, entre outros. Levam-se em conta interesses locais, articulados a políticas e programas nacionais envolvendo a inserção da informática na escola, a promoção da educação inclusiva e a educação integral. São colocados em perspectiva temas como “Informática na Escola” e “Acessibilidade e Inclusão Digital” e, mais recentemente, assuntos amplamente debatidos na Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e no mundo como “Mulheres na Computação” [...] e “Pensamento Computacional na Escola”. (Melo; Wernz, 2016, p. 18-19).

O Quadro 1, a seguir, sumariza as ações de extensão desenvolvidas pelo GEInfoEdu no ciclo 2015-2016 do programa de extensão. As ações desenvolvidas em período anterior são apresentadas em Melo e Wernz (2016).

Quadro 1 – Ações de Extensão do GEInfoEdu, ciclo 2015-2016

Ações	Objetivos
Apoio ao uso de recursos da informática na escola EEEF Arthur Hormain (Melo et al., 2018)	Apoiar o uso da informática na escola por professores da Educação Infantil ao 9º. ano do Ensino Fundamental.
Informática na Escola: rodas de conversa e oficinas itinerantes nas escolas – EEEF Arthur Hormain (Melo et al., 2018)	Incentivar e apoiar o uso da informática na escola.

Informática na Escola: rodas de conversa e oficinas itinerantes nas escolas – EEEM Dr. Romário Araújo de Oliveira, CIEPE (Trindade et al., 2016)	Possibilitar que alunos da Educação Básica tivessem, além de já conhecidos meios de pesquisa e edição de textos, outras formas de buscar informações e expressar suas ideias, introduzindo de maneira dinâmica e significativa os benefícios da informática aplicada à educação.
Manutenção de recursos de informática da EEEM Lauro Dornelles	Colaborar à manutenção da rede de computadores da escola, para realizar um melhor controle da distribuição da largura banda de Internet em diferentes pontos de acesso.
Desenvolvimento de software com crianças com o ambiente Scratch (Ribeiro; Melo, 2017)	Investigar a integração entre Interação Humano-Computador e Engenharia de Software no desenvolvimento de tecnologia para/com/por crianças, estudantes da Educação Básica, com apoio do ambiente Scratch, de forma sistematizada.
Curso “Acessibilidade e Inclusão Digital – Formação de Professores em Pauta” (Edital Formação Continuada/UNIPAMPA) – edição 2016, contemplando: VIII Workshop sobre Uso da Informática em Atividades de Ensino-Aprendizagem no Município de Alegrete; V Seminário Caminhos para uma Educação Inclusiva	Capacitar profissionais da Educação Básica para o uso das mídias digitais e efetivação da inclusão em atividades de ensino-aprendizagem.
II Fórum Gurias na Computação (Ferrão; Melo, 2016)	Valorizar experiências de docentes da área da Computação do Campus Alegrete da UNIPAMPA e mobilizar acadêmicas dos cursos de Ciência da Computação e Engenharia de Software para a proposição e o desenvolvimento de ações de extensão junto à atividade Gurias na Computação vinculada ao programa de extensão “Programa C – Comunidade, Computação, Cultura, Comunicação, Ciência, Cidadania, Criatividade, Colaboração”.

Visita Técnica para Formação de Professores do Aenmento Educacional Especializado (AEE) – abr./2016	Qualificar a formação de professores da rede pública de ensino de Alegrete/RS, viabilizando o transporte até o “VI Seminário Inclusão e Autismo”, em Porto Alegre/RS.
Oficinas de Informática para participantes do PROJO-VEM Adolescente (Oliveira; Souza; Melo, 2015)	Contribuir para que recursos da informática adquiram sentido na vida de crianças e adolescentes e, ao mesmo tempo colaborar para que conheçam a Universidade e a percebam como uma alternativa para continuidade de seus estudos.
Curso “Acessibilidade e Inclusão Digital – Formação de Professores em Pauta (Edital Formação Continuada/UNIPAMPA) – edição 2015, contemplando: VII Workshop sobre Uso da Informática em Atividades de Ensino-Aprendizagem no Município de Alegrete; IV Seminário Caminhos para uma Educação Inclusiva; Visita Técnica à EEIEF Tânhve Kregso	Capacitar profissionais da Educação Básica para o uso das mídias digitais e efetivação da inclusão em atividades de ensino-aprendizagem.
I Fórum Gurias na Computação (Ferrão; Melo, 2016)	Incentivar a troca de experiências entre profissionais da área da Computação e estudantes, assim como divulgar a área a estudantes do Ensino Médio, contando com a participação de egressas dos cursos de Computação do Campus Alegrete da UNIPAMPA.
Visita Técnica para Formação de Professores do Aenmento Educacional Especializado (AEE) – mai./2015	Qualificar a formação de professores da rede pública de ensino de Alegrete/RS, viabilizando o transporte até o “V Seminário Inclusão e Autismo”, em Porto Alegre/RS.

Fonte: Autoras

Já, o ciclo 2017-2018 envolve as seguintes ações:

II TeDE – Rodas de Conversa sobre Tecnologias Digitais na Educação, II Fórum de Alegrete sobre Pensamento Computacional na Escola, 06 de novembro de 2018, EEEF Arthur Hormain e UNIPAMPA – *Campus Alegrete*;

Oficina de Produção de Jogos e Animação, 06 de outubro de 2018, UNIPAMPA – *Campus Alegrete*;

Organização de livro com relatos de experiências de uso da Informática na EEEF Arthur Hormain, em andamento;

Apoio ao uso da informática na EEEF Arthur Hormain, em andamento;

Rodas de conversa com professores da EEEF Arthur Hormain, em andamento;

Rodas de conversa com professores da EEEF Osvaldo Dornelles, em andamento;

Engenharia de Requisitos com práticas de Design Participativo com estudantes do 8º. ano para subsidiar o desenvolvimento de um software educacional na área de Matemática (Silveira, 2018);

I Fórum de Alegrete sobre Pensamento Computacional na Escola, 13 de novembro 2017, UNIPAMPA – *Campus Alegrete*;

I TeDE – Rodas de Conversa sobre Tecnologias Digitais na Educação, 06 de outubro de 2017, EEEF Arthur Hormain;

Apoio ao uso da informática na EEEM Dr. Romário Araújo

de Oliveira, em 2017;

Rodas de conversa com professores da EEM Lauro Dornelles, em 2017.

Lições aprendidas

A partir do acompanhamento do GEInfoEdu na formação de professores e no apoio à utilização de computadores a alunos de escolas da rede pública de ensino, algumas lições foram aprendidas. A decisão de apresentá-las, em diálogo com Freire (1996), em “Pedagogia da Autonomia”, deu-se em razão da possível contribuição à reflexão para o desenvolvimento de ações de extensionistas na área de Informática na Educação. Entre elas, destacam-se as seguintes:

1. Deve-se escutar as demandas do público-alvo

Entre duas modalidades de propostas de extensão do grupo – uma, que oferecia formações que a equipe considerava importante; outra, que partia de demandas do público-alvo – notou-se que esta última obtinha melhores resultados. Neste caso, tanto na formação de professores, quanto na relação professor-aluno, em sala de aula, parece ser importante o que Freire salienta ao dizer que “ensinar exige saber escutar”. E continua, chamando a atenção para o fato de que

asfixiando a própria liberdade e, por extensão, a criatividade e o gosto da aventura do espírito. A liberdade de mover-nos, de arriscar-nos vem sendo submetida a uma certa padronização de

fórmulas, de maneiras de ser, em relação às quais somos avaliados. (Freire, 1996, p. 128).

É possível ilustrar a primeira lição com o caso de uma professora que solicitava apoio para a produção de vídeo educativo. Dessa demanda, surgiu um vídeo produzido em *stop motion* pela referida professora, juntamente com seus alunos, apoiada por um acadêmico bolsista (Melo *et al.*, 2018). O vídeo foi posteriormente apresentado à comunidade escolar, em momento especial. Foi um acontecimento na Escola.

A Política Nacional de Extensão (Brasil, 2012, p. 30) aponta, em uma das suas diretrizes, a *Interação Dialógica*, cujo objetivo “pressupõe uma ação de mão dupla: da Universidade para a sociedade e da sociedade para a Universidade”. Ou seja, não basta apenas “levar conhecimento” à comunidade escolar. É preciso ouvi-la e, em sintonia com suas demandas, planejar e executar ações extensionistas com o protagonismo dos atores escolares.

2. Deve-se alinhar as ações dos bolsistas e voluntários ao planejamento pedagógico do professor, contando com a presença e a participação docente na mediação da interação entre alunos e acadêmicos

O espaço pedagógico, em especial a sala de aula, é um local onde o professor é “o senhor absoluto”. Já no laboratório de informática pode acontecer um vazio pedagógico, se o professor não estiver participandoativamente das atividades, juntamente com os acadêmicos voluntários e bolsistas. A tecnologia, em educação, não se sustenta por ela mesma. A condução das atividades pelo professor é o que garante que o espaço com tecnologia digital na escola seja um local de ensino e de aprendizagem. Freire (1996, p. 39) observa

que “ensinar exige risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação”. Neste caso, exige o risco de dividir seu espaço com alguém que tem maior domínio no uso do computador, exige aceitar uma nova tecnologia, um novo modelo de estar em sala de aula, despido de qualquer preconceito. A diretriz *Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade*, da Política Nacional de Extensão (Brasil, 2012), sugere a combinação de especializações, a interação de modelos, conceitos e metodologias para melhores soluções extensionistas. Entende-se esta proposta como adequada aos espaços pedagógicos que combinam tecnologia e educação, considerando as experiências do GEInfoEdu.

3. Deve-se estimular a autoria, evitando somente o consumo de tecnologia digital

As escolas de Educação Básica da rede pública de ensino receberam, durante anos, livros didáticos do Ministério da Educação. Tal movimento estimulou o consumo de conteúdo pedagógico pronto. Com o advento da Internet, grande quantidade de conteúdo passou a ser oferecido de forma gratuita na rede, o que criou uma espécie de migração de conteúdos prontos dos livros didáticos para conteúdos digitais. É possível ver dois movimentos potentes: um, que aponta para a imensa troca de materiais pedagógicos, indicando uma democratização de acesso a materiais, alguns produzidos inclusive com pesquisa acadêmica aplicada; outro, que é o reforço ao consumo de materiais prontos, pela facilidade de acesso. Não se trata de falar contra a utilização de bons materiais pedagógicos digitais; trata-se de ter respeito à “autonomia de ser educando”, de dar espaço ao aluno para a criação, para a autoria. Freire (1996, p. 66) aponta que o professor deve respeitar “a curiosidade do educando, o seu gosto estético, a sua inquietude, a sua

linguagem, mais precisamente sua sintaxe, sua prosódia". Acrescenta que o professor deve buscar coerência com esse saber. É nessa linha que procura atuar o GEInfoEdu, em sintonia com a proposta pedagógica das escolas nas quais atua.

Ao tratar de autoria, é importante ressaltar que esse movimento também está presente em ações desenvolvidas por acadêmicos em escolas parceiras. Ribeiro e Melo (2017) apresentam o Design Participativo como forma de proporcionar a usuários a participação direta durante todo desenvolvimento de tecnologia para seu uso. Através dessa abordagem, aliada a métodos e práticas de Interação Humano-Computador e de Engenharia de Software, a criança, como usuária de tecnologias digitais, pode participarativamente durante o ciclo de desenvolvimento de software, tornando-se coautora direta, especialmente em ambientes visuais de programação como o Scratch. Assim como as crianças, adolescentes podem contribuir como parceiros de design, durante todo o processo de desenvolvimento de novas tecnologias. Silveira (2018) integra práticas de Design Participativo à Engenharia de Requisitos no contexto educacional, com a participação de adolescentes, para subsidiar o desenvolvimento de um software educacional para o ensino e a aprendizagem de conteúdo de Matemática. Tais ações remetem à *indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão*.

4. Deve-se avaliar a proposta regularmente e, se necessário, reorganizar as atividades, num movimento de ação-reflexão-ação

Entre as lições aprendidas, está a permanente reflexão sobre as ações extensionistas desenvolvidas pelo GEInfoEdu, em espaços escolares. Entende-se que

não há receitas prontas e que é necessário um ir-e-vir, acompanhando as movimentações da comunidade escolar, suas particularidades, suas necessidades, seus desejos e as possibilidades que se apresentam no contexto da atividade de extensão. Compreende-se, assim como Freire (1996, p. 43)

[...] que, na prática da formação docente, o aprendiz de educador assuma que o indispensável pensar certo não é presente dos deuses nem se acha nos guias de professores que iluminados intelectuais escrevem desde o centro do poder, mas, pelo contrário, o pensar certo, que supera o ingênuo, tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador.

O exercício de ação-reflexão-ação tem permitido, muitas vezes, a correção de rotas na formação de professores para o uso da tecnologia digital. Nota-se que os resultados, após movimentações nesse sentido, melhoraram as propostas iniciais. Sendo assim, considera-se de fundamental importância a avaliação constante das atividades e a observância, na medida do possível, dos novos rumos indicados. Tais movimentos podem ter *impacto na formação do estudante*, pois ampliam o universo de referência que ensejam e também colocam os estudantes em contato com formas respeitosas de tratar questões contemporâneas (Brasil, 2012).

5. Deve-se estimular a troca de experiências entre docentes, alunos e acadêmicos em eventos organizados para esse fim

A partir de reuniões, organizadas como rodas de conversa, o grupo de estudos promove trocas de experiências entre

a equipe, professores e acadêmicos. São momentos ricos de reflexão, que permitem relatos de experiências desenvolvidas em diversos contextos – turmas de Educação Infantil às turmas de Ensino Médio – e que abrem espaço para inquietações e expectativas. A organização dos eventos promovidos pelo GEInfoEdu procura ser não hierárquica, mas democrática, construindo espaço para que vozes silenciadas possam sentir-se à vontade para colocar suas dúvidas, suas apreensões, seus achados e suas expectativas acerca das atividades planejadas e realizadas. Em sintonia com Freire (1996, p. 36), considera-se que o espaço pedagógico, seja na Educação Básica, seja na formação docente, ‘... é um texto para ser constantemente ‘lido’, interpretado, ‘escrito’ e ‘reescrito’.

Uma das características apontada como de importante configuração para um bom andamento das atividades extensionistas, pela Política Nacional de Extensão (Brasil, 2012), é a observância que a ação, ou conjunto de ações extensionistas, seja suficiente para trazer contribuições relevantes à comunidade sobre a qual incide. E mais, que o acadêmico seja também protagonista de sua formação profissional e cidadã, construindo-se então como um agente de transformação social.

Considerações finais

A atual Política Nacional de Extensão Universitária provoca uma relação mais horizontal entre universidade e escola no desenvolvimento de ações de extensão que atendam às expectativas dos diferentes atores nelas envolvidos. Tais ações devem ser pautadas pelo diálogo; pela cooperação entre

diferentes áreas do conhecimento e campos profissionais; pela interlocução entre ensino, pesquisa e extensão; pela intencionalidade da ação extensionista na formação de estudantes universitários e na transformação da realidade.

Neste Capítulo, ainda que sem o compromisso de totalidade, apresentaram-se algumas práticas extensionistas da Comunidade Brasileira de Informática na Educação, que têm como público-alvo professores e estudantes da Educação Básica ou que foram concebidas com o claro propósito de ampliar o espaço pedagógico universitário. São ações que dialogam, em maior ou menor grau, com a política mencionada, ao comprometerem-se com os interesses e as necessidades do público-alvo da ação extensionista, articularem a prática docente ao conhecimento científico, avaliarem suas práticas para o redirecionamento das ações extensionistas, envolverem a articulação com o ensino e com a pesquisa (ex.: avaliação do uso de tecnologias educacionais, desenvolvimento de novas tecnologias), ampliarem o espaço da sala de aula, socializarem conhecimentos e disseminarem aquilo que se faz na universidade, divulgarem a área da Computação e/ou buscarem promover impacto na formação de estudantes de graduação (ex.: liderança, protagonismo, inclusão digital, conhecer a realidade das escolas), de estudantes da Educação Básica (ex.: curiosidade, coautoria, raciocínio lógico, aproximação com a área de Computação, exercício da opinião) e de professores e profissionais da Educação Básica.

Compartilharam-se ideias e abordagens que contribuem a pensar práticas de Extensão Universitária pautadas pela reciprocidade e que colaboram à construção de conhecimentos pertinentes. Além disso, apresentaram-se algumas lições aprendidas a partir de experiências de

Extensão Universitária desenvolvidas no programa de extensão GEInfoEdu – Grupo de Estudos em Informática na Educação.

Chega-se ao final deste Capítulo com alguns questionamentos. Afinal, que relação a universidade quer/pode/deve estabelecer com a escola? Quem são os protagonistas das ações envolvendo universidade e escola? Parafraseando Freire (1984), a serviço de quem estão as tecnologias educacionais e as práticas de Extensão Universitária? De que modo conduzir uma ação de extensão em Informática na Educação dialógica e significativa?

Referências

ALBERNAZ, J. M.; ARREVABANI, M. C; NOBRE, I. A. M. *et al.* Reflexões sobre um Curso de Jogos Computacionais Livres para o Ensino das Primeiras Noções de Matemática, em EAD. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 22., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 17., 2011, Aracaju. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2011. p. 1148-1156.

ALBERTON, B. A. V.; AMARAL, M. A. Oficinas de Robótica para alunos do Ensino Médio: introduzindo a computação para futuros ingressantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2., 2013, Campinas. **Anais dos Workshops...** Porto Alegre: SBC, 2013. p. 306-315.

AGUIAR, Y. Q.; MACIEL, B. K.; MATTOS, S. D. G. *et al.* Introdução à Robótica e Estímulo à Lógica de Programação no Ensino Básico Utilizando o Kit Educativo LEGO® Mindstorms. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4., CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM, 10., 2015, Maceió. **Anais dos Workshops...** Porto Alegre: SBC, 2015. p. 1418-1424.

AMARAL, C. B.; BEHAR, P. A. DORNELLES, L. V. Práticas pedagógicas para a ciberinfância: um desafio atual. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 21., 2010, João Pessoa. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2010. p. 1-10.

AMARAL, L. R.; BRAGA E SILVA, G.; PANTALEÃO, E. Plataforma Robocode como Ferramenta Lúdica de Ensino de Programação de Computadores – Extensão Universitária em Escolas Públicas de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4., CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM, 10., SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 26., 2015, Maceió. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2015. p. 200-208.

BARANAUSKAS, M. C. C. Social Awareness in HCI. **Interactions**, v. 21, n. 4, p. 66-69. 2014.

BAUER, R. D.; FLORES, G. L. M.; CRESTANI, A. N. .V. et al. Projeto CodIFic@r: Oficinas de Programação em Dispositivos Móveis no Ensino Fundamental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., 2017, Recife. **Anais dos Workshops...** Porto Alegre: SBC, 2017. p. 1210-1219.

BORDIN, A. S.; PINHEIRO, C. G.; GONÇALVES, N. N. V. et al. Ensino de programação para o ensino médio com App Inventor: Um relato de experiência extensionista através da colaboração interinstitucional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 2017, Recife. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2017. p. 1179-1183.

BRASIL. Fórum de Pró-Reitores das Instituições Públcas de Educação Superior Brasileiras. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Manaus: FORPROEX, 2012.

DAL FORNO, M. H.; MELO, A. M. Um relato de experiência de uso da informática na EMEB Eurípedes Brasil Milano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 19., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2013. p. 425-429.

FERRÃO, I. G.; MELO, A. M. I Fórum Gurias na Computação: relato

de experiências e desdobramentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 36., WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY, 10., 2016, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2016. p. 2675-2678.

FERRÃO, I. G.; MELO, A. M. Segundo Fórum Gurias na Computação: experiências docentes e protagonismo discente em perspectiva. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 8., 2016, Uruguaiana. **Anais...** Bagé: UNIPAMPA, 2016.

FREIRE, P. A máquina está a serviço de quem? **Revista BITS**. v. 1, n. 7. 1984.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura)

LIU, K. **Semiotics in Information Systems Engineering.** Cambridge University Press, 2000.

MELO, Amanda Meincke. **Design inclusivo de sistemas de informação na web.** 2007. xxiv, 339 p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MELO, A. M.; SALDANHA, J. F.; WERNZ, M. C. G. Desafios à pesquisa em Computação em contexto educacional – qualidade no uso de objetos de aprendizagem em perspectiva. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 32.; WORKSHOP DE DESAFIOS DA COMPUTAÇÃO APlicada à EDUCAÇÃO, 1., 2012, Curitiba. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2012. p. 60-69.

MELO, A. M.; WERNZ, M. C. G.; OLIVEIRA, I. A.; et al. Informática na Escola Estadual de Ensino Fundamental Arthur Hormain. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE INCLUSÃO DIGITAL, 5., 2018, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: UPF, 2018. p. 1-10.

MELO, A. M.; WERNZ, M. C. G. GEInfoEdu – Grupo de Estudos em

Informática na Educação: relação dialógica universidade e Educação Básica. In: TOLFO, C. (Org.). **Extensão Universitária:** vivências nas Engenharias e na Computação, 1. ed. Bagé: Ediurcamp, 2016. 11-26 p.

MENDES, A. C.; MEDEIROS FILHO, D. A.; GIMENES, I. M. S. Quem tem mais interesse pelo uso da informática na educação? Os professores mais jovens ou os mais velhos? - Um estudo correlacional. **Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)**, v. 23, n. 2, p. 159-174. 2015.

MOMBACH, J. G.. *et al.* Gurizada.net: Inclusão Digital em Perspectiva Participativa. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 30., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 16., 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2010. p. 1069-1078.

MORIN, E. **Educação e complexidade:** os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2002.

MORIN, E. **Educação e complexidade:** os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

MULLER, M. J.; HASLWANTER, J. H.; DAYTON, T. Participatory Practices in the Software Lifecycle. In: HELANDER, M. G.; LANDAUER, T. K.; PRABHU, P. V. (Ed.). **Handbook of Human-Computer Interaction**, 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 1997. 225-297 p.

NASCIMENTO, J. K. F. **Informática aplicada à educação.** Brasília: UnB, 2009.

OLIVEIRA, E. S.; SOUZA, A. T.; MELO, A. M. Um Relato de Experiência no Ensino de Informática Básica a Participantes do PROJOVEM-Adolescente. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 7., 2015, Alegrete. **Anais...** Bagé: UNIPAMPA, 2015. p. 1-2.

PEREIRA, J. W. *et al.* Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Extensão Universitária: Projeto Redação do ENEM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 2017, Recife. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2017. p. 98-107.

RAABE, A. L. A. *et al.* Oficinas de Utilização de Software Educacional: Um Relato de Experiência. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 27., WORKSHOP SOBRE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 13., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2007. p. 264-271.

RIBEIRO, A. C. R.; LONGARAY, A. N. C.; BEHAR, P. A. Práticas Criativas na Web 2.0: a construção de um objeto de aprendizagem. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 22., WORSKHOP DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 17., 2011, Aracaju. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2011. p. 313-320.

RIBEIRO, S. S.; MELO, A. M. Um Método para o Desenvolvimento de Software com Crianças Utilizando o Ambiente Scratch. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 28., 2017, Recife. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2017. p. 1027-1036.

RODRIGUES, L. C. *et al.* Projeto de Extensão: curso de introdução à programação para crianças no Ensino Fundamental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 2017, Recife. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2017. p. 1199-1202.

SALDANHA, J. F. *et al.* I Workshop sobre Uso da Informática na Escola em Atividades de Ensino-Aprendizagem no Município de Alegrete. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL, 28., 2010, **Anais....** Florianópolis.

SANTOS, E. R. S.; OLIVEIRA, F. C. S.; MOTA NETO, I. B. Raciocínio Lógico e Computação: Descobrindo Estratégias de ensino por meio da Olimpíada Brasileira de Informática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4., CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM, 10., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21., 2015, Maceió. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2015. p. 226-270.

SANTOS, G. *et al.* Proposta de atividade para o quinto ano do Ensino Fundamental: Algoritmos Desplugados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4., CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM, 10., WORKSHOP DE

INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21., 2015, Maceió. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2015. p. 246-255.

SANTOS, W. O.; SILVA, A. P.; SILVA JUNIOR, C. G. Conquistando com o Resto: Virtualização de um Jogo para o Ensino de Matemática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 3., SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 25., 2014, Dourados. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2014. p. 317-321.

SILVA, F. A. R.; PARREIRA JÚNIOR, W. M.; PAVAN, C. A. G. A Voz do Campo: uma Experiência unindo Educação e Tecnologia no Meio Rural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5., 2016, Uberlândia. **Anais dos Workshops...** Porto Alegre: SBC, 2016. p. 791-799.

SILVA, F. S. *et al.* Informática para Professores Indígenas: Elaboração de Publicações nas Escolas das Comunidades. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 30., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 16., 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2010. p. 1381-1384.

SILVEIRA, C. F. **Engenharia de Requisitos de um Software Educacional com a Participação de Adolescentes.** 94p. 2018. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Engenharia de Software) – Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete, Alegrete.

SCORTEGAGNA, L. Programa de Extensão e-TEIA: Integração do Ensino, Pesquisa e Extensão no Curso de Licenciatura em Computação na Modalidade EAD. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., 2017, Recife. **Anais dos Workshops...** Porto Alegre: SBC, 2017. p. 774-783.

SEVERO, C. E. P. *et al.* Aprendizagem além do espaço escolar: uma experiência educativa em atividades de extensão na educação tecnológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 22., 2016, Uberlândia. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2016. p. 321-328.

SOUZA, F. V.; GOMES, A. S. Análise da Atividade Assíncrona na interação via Lista de Discussão: estudo de caso em curso de formação continuada de professores em regime semipresencial. In: SIMPÓSIO

BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 14., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2003. p. 21-30.

SOUZA, P. S. S.; MOMBACH, J. G. Ensino de Programação para Crianças através de Práticas Colaborativas nas Escolas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 22., 2016, Uberlândia. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2016. p. 545-554.

TRINDADE, C. I. C. *et al.* Uma Experiência de Ofertas de Oficinas de Informática Integrada à Disciplina de Língua Portuguesa. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 8., 2016, Uruguaiana. **Anais...** Bagé: UNIPAMPA, 2016. p. 1-2.

Tecnologias e formação de professores: relações entre o sujeito e a experiência no decorrer da história

Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida¹

Ao tratar de tecnologias e formação de professores é importante se reportar ao Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), cujas ações acompanho e participo desde o final dos idos anos 80 do século XX. Por meio do NIED adentrei o campo das tecnologias na educação como tema de estudos e de formação de professores com e para a integração de tecnologias na prática pedagógica, o que vem se constituindo como um dos principais focos de minha atuação na pesquisa, na extensão, na formação de educadores e de novos pesquisadores.

Ao longo desse tempo participei intensamente das políticas públicas de tecnologias na educação brasileira, tanto em assessorias feitas junto ao Ministério da Educação como em projetos de formação de professores e gestores de

¹ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. E-mail: bethalmeida@pucsp.br.

escolas públicas, desenvolvidos em articulação com a prática pedagógica de uso de tecnologias na escola. Tais projetos foram objeto de investigação e de produção de conhecimentos, propiciando a reflexão sobre as práticas desenvolvidas, a ressignificação das teorias fundantes da formação e a transformação das práticas.

Levando em conta essa história, neste capítulo, busco as marcas do passado relacionadas à minha formação em tecnologias e formação de professores com o intuito de organizar e compreender suas influências nas experiências do presente e compreender os horizontes do futuro, pois identifico “[...] um *continuum* significativo e interpretável de tempo” em que o subjetivo se imbrica com o social, a esfera pública e a política, reconhecendo que é “na inscrição da experiência” que se reconhece uma verdade [...] e uma fidelidade ao sucedido [...]” (Sarlo, 2012, p. 13, 27)². Desse modo, este capítulo se constitui como uma narrativa que se estrutura em partes que, por sua vez, articulam os tempos passado, presente e futuro, com abertura para reviver a experiência, reconstruí-la e atribuir-lhe novos significados que permitem projetar o futuro.

O passado revisitado

Em concordância com Sarlo (2012) reconheço que reconstruir o passado implica em produzir uma narrativa em consonância com uma verdade que até o momento

²Tradução livre da obra de Sarlo (2012).

estava parcialmente consciente, criando uma nova narração a partir da exploração dos fatos em busca de ressignificar o saber.

Iniciei minha atuação no campo das tecnologias e formação de professores em um curso de especialização oferecido pelo NIED, da UNICAMP, no âmbito das políticas públicas relacionadas ao projeto EDUCOM (Educação e Computadores), do Ministério da Educação (MEC). Esse projeto tinha o objetivo de fomentar a produção de software educativo, o uso do computador em escolas por meio da criação de centros pilotos em universidades públicas brasileiras e a formação de professores da rede pública de ensino, de universidades e escolas técnicas federais para o uso do computador na prática pedagógica.

Participei do Curso de Especialização em Informática na Educação, do NIED/UNICAMP, FORMAR II, no ano de 1989, com duração aproximada de dois meses, período suficiente para propiciar uma imersão nos estudos sobre o tema com 8h diárias de aulas teóricas e práticas. O convívio diário com esse tema, enriquecido pelas trocas intersubjetivas com professores de diferentes centros do projeto EDUCOM e com colegas oriundos de distintos estados e regiões do Brasil, que trabalhavam em escolas, universidades, instituições de ensino ou no MEC, associado à vivência da abordagem construcionista, subjacente às atividades de uso do computador para a construção do conhecimento, foi uma experiência que me fascinou.

Nesse curso, o conhecimento era colocado em ação em projetos significativos para quem aprende em um exercício de construção cooperativa e de atribuição de significado ao conhecimento (Valente, 1993), encarado como um valor compartilhado, uma dádiva e não uma mercadoria

(Machado, 2004). Tudo isso veio ao encontro de inquietações que povoavam meu modo de ser e agir como educadora na universidade e na vida e impulsionou uma mudança radical na minha concepção de pessoa vivente em um meio (Estado de Alagoas) de contradições sociais abissais, mãe de três crianças e professora universitária.

Como educadora abracei a abordagem construcionista em uma perspectiva crítica e mudei radicalmente minha prática pedagógica em disciplinas que ministrava no Departamento de Matemática Aplicada, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Adotei o trabalho com projetos interdisciplinares, liderei o processo de criação do Núcleo de Informática na Educação Superior (NIES), órgão suplementar da UFAL, constituído por uma equipe interdisciplinar, cujas realizações se inspiravam na atuação do NIED da UNICAMP. A exemplo das ações do NIED, nos dedicamos no NIES, à formação de professores de escolas, à realização de oficinas de uso do computador para crianças e adolescentes, à promoção de eventos com a participação de palestrantes nacionais e internacionais e ao desenvolvimento de pesquisas sobre o uso da linguagem de programação Logo, a robótica educacional, a informática e a formação de professores. No NIES da UFAL tive a oportunidade de coordenar a oferta de um Curso de Especialização em Informática na Educação promovido pela universidade e inspirado no curso do qual eu havia participado na UNICAMP.

A concepção de formação de professores tinha como base a articulação entre a teoria e a prática, a ação e a reflexão, sendo a prática entendida em duas vertentes. Uma delas diz respeito à prática de uso do computador na abordagem construcionista mediante o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração (Valente, 1993), evidenciado nas atividades de programação de computadores com o

uso da linguagem Logo; a outra vertente trata da prática pedagógica reflexiva concatenada com processos dereflexão na ação e reflexão sobre a ação (Shön, 1992), propiciando a depuração apoiada na análise dos registros (descrição) da prática realizada.

O tema informática na formação de professores me conduziu ao mestrado em educação, no Programa de Pós-Graduação em Educação: Supervisão e Currículo, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), no ano de 1995.

O mestrado na PUC-SP me abriu novos horizontes sobre a produção escrita e a perspectiva de uma educação transformadora (Freire, 1976). Vivenciar o estatuto de estudante pesquisadora em uma instituição cuja ambiência incitava a pergunta, a investigação e a crítica, me convocou a aprofundar os estudos iniciados na especialização realizada no NIED/UNICAMP e propiciou maior compreensão sobre a educação brasileira, provocando a recontextualização de concepções, políticas e práticas do campo da informática na educação.

No mestrado os laços criados com o NIED/UNICAMP se fortaleceram também por meio da orientação do Professor José Armando Valente, coordenador do NIED à época, e colaborador no Programa de Pós-Graduação em Educação: Supervisão e Currículo da PUC-SP, que havia se tornado parceiro das ações que realizávamos no NIES da UFAL. Adotei informática e formação de professores como tema de investigação como objetivo de refletir sobre o Curso de Especialização em Informática na Educação promovido pela UFAL. A dissertação, publicada em livro (Almeida, 2000a), orientou a reformulação do curso da UFAL e sua reoferta, além de ter embasado a criação de uma disciplina

eletiva do Curso de Pedagogia da PUC-SP com enfoque em Informática na Educação, tendo eu assumido a responsabilidade de ministrá-la. Assim, a partir do ano de 1997, me tornei professora da PUC-SP.

Continuei na saga de estudos sobre tecnologia e formação de professores no doutorado, realizado no mesmo Programa da PUC-SP, que passou a ser denominado Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, mantendo a parceria criada com o Professor Valente na orientação. No doutoramento mei como contexto de estudo o curso de formação continuada de professores da rede de ensino do Estado de São Paulo, realizado no ano de 1997 no contexto de escolas, voltado para e com a inserção do computador na prática pedagógica. A formação se desenvolveu na articulação entre teoria, prática e reflexão sobre a prática, que provocava o professor a refletir sobre por que, para que, como e quando integrar o computador a sua prática pedagógica, oferecendo-lhe a oportunidade de reconstruir a prática e a teoria.

Durante todo esse período se fortaleceram os laços com o NIED/UNICAMP, propiciando a ressignificação dos fundamentos da abordagem construcionista contextualizada (Valente, 1993) e a articulação com outros conceitos oriundos dos estudos e vivências no Programa de Pós-Graduação, entre os quais se destacam: a unicidade do conhecimento advinda da interdisciplinaridade (Fazenda, 1994); a educação transformadora (Freire, 1976); e a indissociabilidade epistemológica e ética entre o singular, o particular e o universal, bem como entre o “saber”, “saber fazer” e “proceder” (Casali, 2001, p. 109).

Nessa ótica, a formação está fundamentada “nas inter-relações entre teoria e prática, saber acadêmico e saber do

professor advindo de suas ações pedagógicas, racionalidade e afetividade, técnica e arte, social e individual, ordem e desordem, organização e imprevisto” (Almeida, 2000b, p. 59). A formação contextualizada realizada na escola extrapolou o tratamento da prática pedagógica, abarcou a análise do contexto escolar e social em que o professor atuava, assim como contemplou a liderança da equipe de gestão escolar no processo de integração de tecnologias nas práticas escolares, incluindo na formação o trabalho com o diretor, coordenador pedagógico e outros educadores que participavam dessa equipe.

A tese Almeida (2000b) foi pioneira nesse Programa de Pós-Graduação em relação ao uso do software CHIC na análise de dados qualquantitativos, uso que se expandiu e foi adotado em outras pesquisas. O uso do CHIC na análise de dados de pesquisas sobre tecnologias e formação de professores gerou a produção de um livro (Valente; Almeida, 2015), que congrega capítulos de autores que desenvolveram suas pesquisas na PUC-SP e na UNICAMP.

O apoio e a postura dialógica, receptiva, questionadora e desafiadora do orientador foram fundamentais para a condução de minha formação e tornaram-se referência para minha atuação posterior na orientação de mestrandos e doutorandos. Criamos vínculos de amizade e apreço, que se fazem presente hoje em projetos de pesquisa, na formação de professores e em produções científicas.

O doutorado representa um marco em minha carreira acadêmica tanto no que se refere à matriz conceitual sobre tecnologias e formação contextualizada de professores, quanto no que tange à minha atuação docente e de orientação da formação de novos pesquisadores no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo,

da PUC-SP, onde me tornei professora a partir do ano de 2001.

A experiência na pós-graduação e na política pública

Narrar a experiência docente na pós-graduação remete a refletir sobre o passado com os olhos do presente até chegar às experiências mais próximas do tempo em que se elabora esta narrativa. Isto requer entender que “[...]a hegemonia do presente sobre o passado no discurso é da ordem da experiência e está sustentada [...] pela memória e subjetividade”.(Sarlo, 2012, p. 65)³.

A memória e os sentimentos me conduzem a registrar as mudanças vivenciadas na passagem do contexto da graduação para a pós-graduação, especialmente, no que tange à busca contínua pelo aprofundamento do conhecimento na área de currículo em sua relação com as tecnologias, ao adensamento teórico-metodológico sobre os resultados da produção decorrente da investigação nesse campo de estudos e, sobretudo, na formação e orientação de estudantes da pós-graduação em processos de investigação científica. Estava diante de novos desafios e responsabilidades que me levaram a tomar consciência que, além de produzir ciência, cabe ao orientador formar pessoas “para que possam vir a ser cientistas” (Schnetzler; Oliveira, 2010, p. 188), por meio de processos que envolvem

³Tradução livre da obra de Sarlo (2012).

a criação de vínculos afetivos, sociais, políticos e cognitivos.

Associei as referências da orientação recebida com o desenvolvimento de projetos no âmbito das disciplinas em que vivenciei a espiral da aprendizagem (Valente, 2005) com o uso do computador como estudante e, posteriormente, como professora no Curso de Especialização da UFAL. Nessa revisita vislumbrei a relevância de integrar as temáticas englobadas nos projetos de pesquisa com os estudos no âmbito das disciplinas da linha de pesquisa. Por conseguinte, foi possível criar nas disciplinas uma ambiente de investigação, tornando a sala de aula um laboratório ou atelier de pesquisa, expandido no tempo/espaço por meio de ambientes virtuais de aprendizagem, nos quais os estudantes *aprendem a fazer pesquisa pesquisando*, por meio do diálogo, da colaboração, da investigação e da produção de conhecimento entre docentes e discentes.

A par disso, desde os tempos em que coordenei o curso de especialização da UFAL, passei a compor comitês de assessoria ao Ministério da Educação no âmbito das iniciativas relacionadas com as políticas de tecnologias na educação, bem como a participar de diversos projetos de formação de professores de redes públicas de ensino voltados ao uso de tecnologias na escola. Merece destaque o Curso de Especialização em Desenvolvimento de Projetos Pedagógicos com o Uso das Novas Tecnologias, desenvolvido pelo Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, da PUC-SP e realizado a distância no período de 2000 a 2001, em parceria com o MEC e com a Universidade Federal de Goiás. O projeto tinha o objetivo de formar professores de distintos estados do Brasil para atuar como multiplicadores da formação de outros professores, para o uso pedagógico do computador, bem como proporcionar condições para integrar as tecnologias à prática pedagógica, com ênfase no

desenvolvimento de projetos. O TelEduc, desenvolvido pelo NIED/UNICAMP, foi o ambiente virtual de aprendizagem utilizado para dar suporte ao curso, o que propiciou analisar as potencialidades, restrições e estrutura desse ambiente e colocar em ação a distância os conceitos de formação advindos de estudos e práticas anteriores realizados em ações presenciais.

O fato de o projeto situar-se no âmago de um programa de pós-graduação fomentou a realização de pesquisas de dissertações, teses e gerou a produção de um livro organizado por Valente, Prado e Almeida (2003). Também possibilitou compreender o potencial da educação a distância (EaD) para a formação reflexiva, contextualizada e construtivista, característica incorporada a partir de então às ações de formação de educadores (professores, gestores e especialistas). As ações e os estudos realizados sobre essa formação possibilitaram expandir a escala de atendimento na formação de educadores e de pesquisadores (Almeida, 2012) em cursos na modalidade a distância, resguardados os princípios da educação transformadora interdisciplinar, da interação, da construção de conhecimentos, da reflexão, da interrelação entre teoria e prática, do saber acadêmico e do saber da prática, da intersubjetividade, do singular e universal, do pessoal e coletivo.

A parceria com o NIED da UNICAMP se fortaleceu e se expandiu na situação em que a PUC-SP estabeleceu cooperação com a Secretaria de Educação do Estado de Goiás para a formação de formadores de professores com vistas à integração de mídias e tecnologias na prática pedagógica por meio de um curso oferecido aos educadores atuantes em distintos projetos de formação de professores: Proformação, TV Escola e ProInfo. O Curso de Aperfeiçoamento, denominado Aprendizagem: formas alternativas de atendimento,

foi realizado de 2004 a 2005, com 180h de duração (80h presenciais e 100h a distância), com suporte no ambiente virtual eProInfo (Valente; Almeida, 2005). O desenvolvimento desse curso propiciou aprofundar a compreensão sobre a perspectiva integradora entre currículo, tecnologias e recursos, tanto na prática pedagógica como na formação de educadores, tendo inspirado o Projeto Mídias na Educação, do MEC, posteriormente oferecido pela CAPES.

A concepção integradora entre currículo e tecnologias (Almeida; Valente, 2011) orientou o trabalho de assessoria ao MEC na época da elaboração do Projeto Um Computador por Aluno (UCA), entre os anos de 2007 e 2011, quando escolas (pouco mais de 300) receberam laptops educacionais na proporção de 1:1. Orientar e acompanhar escolas que participaram desse projeto permitiu compreender distintas dimensões da mudança no contexto escolar quando a tecnologia penetra em todos os seus espaços, interfere nas atividades pedagógicas e de gestão, no desenvolvimento do currículo e na ecologia da escola. Tais mudanças levaram a ressignificar a formação de educadores (professores e gestores), antes voltada para o uso de tecnologias na escola em um espaço-tempo delimitado da escola, passando para um novo cenário em que as tecnologias estão nas mãos de professores e alunos em distintos espaços e tempos, provocando a emergência da cultura digital na escola (Iannone; Almeida; Valente, 2016).

A expansão do Projeto UCA por meio da criação do Programa UCA (PROUCA), que envolveu financiamento do BNDES aos municípios e estados que aderiram à iniciativa, oportunizou a nossa equipe da PUC-SP a recontextualização e o desenvolvimento da formação de educadores do PROUCA realizados no município de São Bernardo do Campo, entre os anos de 2012 e 2013. Também permitiu reinterpretar

e orientar o desenvolvimento da formação do PROUCA em diferentes municípios do estado de Tocantins. Em cada caso foram contemplados os princípios, pilares, concepções e metodologia do PROUCA – MEC, em associação com as características locais, a política educacional do município, suas condições organizacionais, a infraestrutura disponível, as demandas e interesses de gestores e do corpo docente.

O objetivo da formação do PROUCA de São Bernardo do Campofoi promover a integração das TDIC com o currículo escolar. Participaram da formação profissionais de todos os níveis da gestão da secretaria de educação do município e da escola, congregando gestores, professores e especialistas em tecnologias na educação.

O PROUCA de Tocantins, por sua vez, foi desenvolvido em parceria com a Universidade Federal de Tocantins (UFT), a quem coube a formação dos formadores das escolas municipais, o que demandava um planejamento diferenciado para lidar em cada escola com quantitativo e proporção diferenciada de laptops. Nesse caso, coube à nossa equipe da PUC-SP recontextualizar o conteúdo da formação, orientar o trabalho da UFT e as pesquisas correlatas.

É relevante registrar que a participação nas propostas de políticas públicas de tecnologias na educação tem como subsídio o conhecimento gerado nas pesquisas sobre a temática realizadas na pós-graduação, criando contextos autênticos de experiência e investigação indutores da produção de novos conhecimentos. Esse notável processo de realimentação ensejou a análise de situações concretas de desenvolvimento do currículo com a mediação de tecnologias móveis com conexão sem fio à internet (TMSF), nas quais foi possível identificar as influências do uso de dispositivos e linguagens hipermídias no currículo e a emergência de *web*

currículos, que configuram o espaço-tempo presente e vai delineando o futuro.

O presente pulsante

O tempo presente é marcado por inquietações, contrastes, crenças, transgressões e transformações culturais, que interferem na constituição das identidades diante de “Uma sociedade (que) não se sustenta só em suas instituições, mas, também na capacidade de gerar expectativas de tempo” (Sarlo, 2001, p. 17)⁴. Fortemente imbricadas com essas expectativas se encontram as diferentes áreas de produção do conhecimento mediante a disseminação do uso social da internet e das tecnologias móveis, que afetam os espaços, tempos e contextos da educação.

Essa característica da sociedade atual provoca o desenvolvimento de estudos sobre currículo e tecnologias conforme referem Almeida e Valente (2011) e sobre a criação de *web* currículos como registram Almeida (2010, 2014, 2016), Almeida e Silva (2011), Almeida, Alves e Lemos (2014), Rosa e Fagundes (2014), Miskulin e Viol (2014), Ramos e Almeida (2015), Lopes (2015), Rubio (2017), entre outros.

Tais estudos mostram que o cerne da questão sobre a apropriação das tecnologias nos processos educativos não se encontra centrado no uso e acesso às TDIC e, sim, na

⁴Tradução livre da obra de Sarlo (2001).

ubiquidade da tecnologia (Almeida, 2016). Tal ubiquidade permite “estar e não estar” (Dussel, 2010, p. 19) em vários espaços e tempos simultaneamente, bem como concebera tecnologia como linguagem e instrumento da cultura e na intencionalidade de sua integração em um projeto curricular (Coutinho, 2006).

Nessa perspectiva, ao tratar de tecnologias e formação de professores, torna-se relevante especificar a concepção de currículo no espaço-tempo da cultura digital, configurado como *web* currículo, o qual acentua a necessidade de sintonia entre o currículo da formação de professores e o currículo vivenciado na prática pedagógica.

Dussel se refere à cultura digital como

[...] uma reestruturação do que entendemos por conhecimento, das fontes e dos critérios de verdade, bem como dos sujeitos autorizados e reconhecidos como produtores de conhecimento. (Dussel, 2010, p. 16)⁵

O processo de reestruturação social provocado pelo espaço-tempo da cultura digital interfere no conhecimento, nas relações e ações humanas e nas instituições, o que requer da escola, instituição que se pauta pelo trabalho com o conhecimento organizado hierarquicamente, um processo drástico de reestruturação e de ressignificação do currículo.

Não obstante a literatura registre duas concepções de currículo - técnica planificada e prática emancipatória (Pacheco, 2005) - o currículo que se coaduna com a cultura

⁵ Tradução livre do original de Dussel (2011).

digital se aproxima da segunda concepção, caracterizada como um processo de construção sócio cultural (Pacheco, 1996; Moreira, 1997), uma prática de produção ativa da cultura que interrelaciona conhecimentos sistematizados com conhecimentos do cotidiano, materiais didáticos, tecnologias, interações e recursos mobilizados no ato pedagógico.

No que tange ao currículo formal é necessário contemplar tanto a vertente institucional do currículo, situada na esfera da organização social, política e educativa, como o contexto onde se desenvolvem os acontecimentos curriculares. Logo, as duas vertentes conceituais de currículo não podem ser assumidas como dicotômicas.

Macedo (2006) propõe uma abordagem integrada das dimensões prescrita e vivida do currículo ao considerar as relações entre cultura e currículo, que permitem transcender a bipolaridade entre currículo formal implementado e currículo transdisciplinar experienciado no ato educativo, em um espaço híbrido “permeado por relações interculturais e por um poder oblíquo e contingente” (ib, p. 106). Essa concepção converge com o currículo da cultura digital, que se desenvolve imbricada com outras culturas uma vez que o digital transforma as formas de pensar, interagir, produzir e atribuir significado ao conhecimento e às relações. Essa ótica se coaduna com as potencialidades das mídias e TDIC, que incitam a interação multidirecional e não hierárquica, a participação, a autonomia na seleção de informações oriundas de distintas fontes, linguagens e culturas representadas em espaços de hiperconexão e a construção colaborativa de conhecimentos potencializada nas redes da web.

Advém dessas características, a elaboração do constructo

teórico *web currículo*, caracterizado como uma construção conceitual e uma categoria de ação. Web currículo se constitui nos processos de interação social, mediação cultural e produção, estabelecidos nas redes hipermodais de intenso uso, sobretudo, com a exploração da mobilidade dos dispositivos. Nas redes os participantes se encontram imbricados com a complexidade das tramas tecidas por meio de nós e ligações entre os nós, criados em processos interativos, iterativos e construtivos (Almeida, 2016). Os nós são formados por ideias, conhecimentos, experiências, culturas e recursos representados por múltiplos letramentos, enquanto as ligações (ou arcos) são as inter-relações entre os nós tecidas pelos participantes das redes, que fazem e refazem trajetórias, compõem, ressignificam e recompõem narrativas.

O potencial do *web currículo* para a formação de professores se situa no movimento de entrelaçar conhecimentos, tempos, espaços e contextos nas redes hipermodais, tornando as fronteiras da educação formal permeáveis à criação de laços com contextos educativos não formais ou informais. Evidencia-se assim o potencial de uso das TDIC como linguagem e instrumento de mediação dos processos de articulação entre a prática e a teoria, dos contextos de trabalho e de estágio do professorando e o contexto de sua formação, as experiências e singularidades dos participantes da formação em todas as dimensões que constituem sua inteireza de ser humano - cognitiva, afetiva, social, histórica, cultural - com seus valores, hábitos, linguagens e preferências de aprendizagem, suas vivências e experiências, os conhecimentos prévios, as emoções e os afetos, em sua relação com o mundo.

Nesse sentido, disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, da PUC-SP, realizadas sob minha

responsabilidade, têm se desenvolvido com inspiração nas ideias aqui expostas. Ressalto, em especial, as experiências que exploram estudos teóricos articulados com políticas educativas e com experiências em contextos autênticos de aprendizagem, que integram as TDIC em suas atividades. Exemplo disso se encontra retratado em estudos sobre a interrelação entre espaços de aprendizagem formais, não formais e informais com o uso das TMSF (Almeida, 2016) e também sobre as contribuições das TDIC integradas ao currículo para potencializar o desenvolvimento de web currículos e as novas formas de construir conhecimento por intermédio da produção de narrativas digitais (Almeida; Valente, 2012).

Esses estudos podem ser referência para o desenvolvimento da formação de professores em tempos de *web currículo*. No entanto a ampliação dessas experiências para outros espaços e contextos envolve um processo complexo, que coloca novos desafios para repensar a profissionalidade docente, cuja trajetória é caracterizada por avanços, recuos, tensões e contradições, sobretudo diante de cenários instáveis da globalização (Esteves, 2015) e da indissociável relação entre tecnologia, conhecimento, cultura e educação.

O futuro projetado

Ainda que “A história nunca poderá ser totalmente contada e nunca se encerrará, porque nem todas as posições podem ser exploradas e nem o seu acúmulo pode resultar em uma

⁶Tradução livre da obra de Sarlo (2012).

totalidade” (Sarlo, 2012, p. 54)⁶, tratei neste capítulo de uma trajetória de tecnologias e formação de professores a partir de uma revisita ao passado com ênfase nos processos de formação, nas práticas e conhecimentos produzidos. Tomei como referência o desenvolvimento de minha formação e as relações com a experiência no decorrer da trajetória em que o NIED da UNICAMP teve uma influência marcante. Busquei assim organizar e compreender o passado e suas influências nas experiências do presente para vislumbrar o futuro da formação de professores diante da cultura digital.

As construções elaboradas indicam que o currículo estará mais direcionado para a articulação com as múltiplas culturas, com o cotidiano e para o reconhecimento da experiência, mais do que para a transmissão de conteúdos disciplinares. Estará voltado à leitura e à escrita críticas e multisemióticas do mundo e do contexto considerando subjetividades, valores e crenças. Os tempos, espaços e contextos curriculares serão alargados e flexíveis para abarcar a interlocução com os acontecimentos, com as práticas sociais dos espaços presenciais e das redes de conhecimentos da *web*, onde tudo se imbrica e se entrelaça, e os atos de currículo (Macedo, 2006) passam a compor a experiência curricular. As redes de cooperação e de intercâmbio serão fortalecidas e se expandirão para a realização de pesquisas e formações compartilhadas aglutinando distintas instituições.

Portanto, a escola e as instituições de pesquisa e de formação de professores desenvolverão suas atividades em espaços intersticiais ou do “terceiro entorno” (Echeverría, 2015, p. 43) onde o virtual e o presencial se imbricam e compõem uma nova “estrutura topológica e métrica” (ib., p. 45), que demandará a reestruturação e a reorganização das atividades constituídas em redes mediadoras de processos

de aprender, ensinar, experienciar, investigar, desenvolver currículos e produzir conhecimento.

Tais redes estarão em conexão com outras redes como as redes laborais, favorecendo a interrelação entre a formação e a prática pedagógica, bem como com outros espaços de cultura e de produção de conhecimento, permitindo a aprendizagem em contextos autênticos da ação objetivada nos estudos. Também as redes sociais farão parte dessas estruturas abertas, colaborativas e formativas, constituindo espaços de e-formação e de *web* currículos.

Referências

ALMEIDA, M. E. B. Curriculo e narrativas digitais em tempos de ubiquidade: criação e integração entre contextos de aprendizagem. **Revista de Educação Pública**, v.25, p.526-546, 2016. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3833>> Acesso em: 20 mai. 2018.

ALMEIDA, M. E. B. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In: ALMEIDA, M. E. B.; ALVES, R. M.; LEMOS, S. D. V. (Orgs.). **Web Currículo**: Aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014, v.1. p.20-38. Disponível em: <https://issuu.com/letracapital/docs/web_curr_culo>. Acesso em: 11 ago. 2018.

ALMEIDA, M. E. B. Formação de educadores a distância na pós-graduação: potencialidades para o desenvolvimento da investigação e produção de conhecimento. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v.33, n. 121, p. 1053-1072, out.-dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v33n121/a08v33n121.pdf>>. Acesso em: 01 jun.2018.

ALMEIDA, M. E. B. Integração de currículo e tecnologias: a emergência

de web currículo. In: ENDIPE – ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO. 15., 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2010.

ALMEIDA, M. E. B. **Informática e Formação de Professores**. Brasília: MEC – Secretaria de Educação a Distância, 2000a.

ALMEIDA, M. E. B. O **computador na escola**: contextualizando a formação de professores. 2000b. Tese (Doutorado em Educação: Currículo), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

ALMEIDA, M. E. B.; ALVES, R. M.; LEMOS, S. D. V. (Orgs.). **Web Currículo**: Aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014, v.1. Disponível em: <https://issuu.com/letracapital/docs/web_curr_culo>. Acesso em: 11 ago. 2018.

ALMEIDA, M. E. B.; SILVA, M. G. M. Currículo, Tecnologia e Cultura Digital: espaços e tempos de web currículo. **Revista e-Curriculum** (PUCSP), v. 7, 2011, p.1-19. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/5676/4002>>. Acesso em: 22 mai. 2018.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, set/dez 2012. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/>>. Acesso em: 25 set. 2015.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e Currículo**: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus, 2011.

CASALI, A. Os saberes e procederes escolares: o singular, o parcial, o universal: In:SEVERINO A. J.; FAZENDA, I.C. A. (Orgs.), **Conhecimento, Pesquisa e Educação**. São Paulo: Papirus, 2001.p.109-124.

COUTINHO, C. P. Tecnologia educativa e currículo: caminhos que se cruzam ou se bifurcam? In: COLÓQUIO SOBRE QUESTÕES CURRICULARES. **Actas...** Braga: Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, p. 1-16, 2006. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/6468>>. Acesso em 18

ago. 2018.

DUSSEL, I. **VI Foro Latinoamericano e Educación y Nuevas Tecnologías**: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital. 1a Ed., Buenos Aires: Santillana, 2010.

ECHEVERRÍA,. J. A escola continua e o trabalho no espaço-tempo eletrônico. In: JARAUTA, B.; IMBERNÓN, F. (Orgs.). **Pensando no futuro da educação**. Uma nova escola para o século XXII. Porto Alegre: Penso, 2015.p.38-50.

ESTEVES, M. Professores: profissionalidade a desenvolver. In: MORGADO, C. C.; MENDES, G. M. L.; MOREIRA, A. F.; PACHECO, J. A. (Orgs.).**Curriculum, internacionalização e cosmopolitismo**: desafios contemporâneos em contextos luso-afro-brasileiros. Santo Tirso: De Facto Editores, 2015. p. 141 - 154.

FAZENDA, I. C. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. Campinas, SP: Papirus, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 6ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

IANNONE, L. R.; ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Pesquisa TIC Educação: da inclusão para a cultura digital. In: Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. **Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras**–TIC Educação 2015. São Paulo: CGI.br, 2016.p. 55-67 Disponível em: <<https://cetic.br/pesquisa/educacao/>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

LOPES, J. G. **A prática docente mediada por materiais didáticos digitais interativos**. 2015. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) –Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada, Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MACEDO, E. Curriculum: Política, Cultura e Poder. **Curriculum sem Fronteiras**, v.6, n.2, p. 98-113, jul./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol6iss2articles/macedo.pdf>>. Acesso em 17. jun. 2018.

MACEDO, R. S. **A pesquisa e o acontecimento:** compreender situações, experiências e saberes acontecimentais. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 2016.

MACHADO, N. J. **Conhecimento e valor.** São Paulo: Moderna, 2004.

MISKULIN, R. G. S.; VIOL, J. F. As práticas do professor que ensina matemática e suas inter-relações com as tecnologias digitais. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.02 n.12, mai./out. p. 1311-1330,mai./out. 2014. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/20312>>. Acesso em: 19 set. 2018.

MOREIRA, A. F. B. **Currículo:** questões atuais. Campinas, SP: Papirus, 1997.

PACHECO, J. A. **Estudos curriculares.** Para a compreensão crítica da educação. Porto: Porto Editora LDA, 2005.

PACHECO, J. A. **Curriculum:** teoria e práxis. Porto: Porto Editora, 1996.

RAMOS, M. A. S; ALMEIDA, M. E. Web currículo e UCA: onde se cruzam as perspectivas de investigadores e formadores. **Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación**, Vol. Extr., n. 13.,2015, Disponível em: <revistas.udc.es/index.php/reipe/article/download/576/pdf_39>. Acesso em: 22 mar. 2018.

ROSA, M. B.; FAGUNDES, L. C. Conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais em tempos de web currículo. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, n.12 v.02, p. 1189-1211, mai./out. 2014. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>> Acesso 10 Mar. 2018.

RUBIO, A. C. P. **Tecnologias digitais de rede, integração curricular e práticas culturais de professores do final do ensino fundamental.** 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Instituto de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

SARLO, B. **Tiempo pasado.** Cultura de la memoria y giro subjetivo. Una discusión. 1a ed. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores, 2012.

SARLO, B. **Tiempo Presente**: notas sobre el cambio de uma cultura. Buenos Aires: Siglo Veinteuno Editores, 2001.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa, Portugal: Dom Quixote, 1992.

SCHNETZLER, R. P; OLIVEIRA, C. (Orgs.). **Orientadores em foco**. O processo de orientação de teses e dissertações em educação. Brasília: Líber Livro Editora, 2010.

VALENTE, J.A. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem**: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. 2005. Tese (Livre Docência) – Departamento de Multimeios, Mídia e Comunicação, Instituto de Artes (IA), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas. Disponível: <<http://www.bibliotecadigital.UNICAMP.br/document/?code=000857072&opt=4>>. Acesso em: 18 set. 2018.

VALENTE, J. A. (org.). **Computadores e Conhecimento**: repensando a educação. Campinas/SP: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. (Orgs.). **Uso do CHIC na formação de educadores**: à guisa de apresentação dos fundamentos e das pesquisas em foco. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/3c5a5X>>. Acesso em 15 jan. 2018.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. (Orgs.). **Formação de educadores a distância e integração de mídias**. São Paulo: Avercamp, 2005.

VALENTE, J. A.; PRADO, M. E. B. B.; ALMEIDA, M. E. B. (Orgs.). **Educação a Distância via Internet**. São Paulo: Avercamp, 2003.

Reflexões sobre tecnologias, educação e currículo: conceitos e trajetórias

*Fernando José de Almeida¹
Maria da Graça Moreira da Silva²*

Este capítulo originou-se de um convite à reflexão sobre educação e tecnologias no contexto da criação e implantação de políticas públicas na cultura escolar brasileira, pós 1980. Significa também um olhar externo e analítico sobre a contribuição construída nos 35 anos do Núcleo de Informática aplicada à Educação da UNICAMP - NIED.

Ao refletir sobre o tema, os autores, docentes da linha de pesquisa Novas Tecnologias na Educação, do Programa de Pós-graduação da PUC-SP, identificaram entre as temáticas abordadas no conjunto das produções acadêmicas, as características e conceitos fundantes que se evidenciaram no período de 1993 a 2017. Cabe aqui ressaltar que as duas instituições possuem um relevante e denso histórico de intercâmbios de informações, ideias, práticas, e

¹Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. E-mail: fernandoalmeida43@gmail.com.

²Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. E-mail: mgraca.moreira@gmail.com.

afinidades, numa imbricação tal que é impossível não notar as aproximações conceituais que sempre pautaram suas pesquisas e as similaridades em participações em projetos nas diversas esferas públicas.

Foi grande a influência dos pesquisadores, dos alunos, dos profissionais do NIED no debate e estudos da PUC-SP, principalmente entre 1990-2005, sendo marcada sobretudo pela participação de educadores das duas instituições em formações em vários projetos da PUC-SP, assim como de escritos conjuntos, participação em bancas e projetos coletivos, como o projeto NAVE com forte presença de ex-alunos, pesquisadores e docentes do NIED/UNICAMP³.

Entretanto, embora as construções e referenciais se aproximem em grande monta, cada instituição e programa caminha e trilha trajetórias de aprendizagem segundo seu próprio repertório teórico, da origem e contribuição de seu corpo discente, das parcerias com outros centros de pesquisas e das características de sua vocação para o ensino e pesquisa.

O programa de Pós-graduação em Educação: Currículo da PUC-SP assumiu a opção pela centralidade de suas pesquisas no tema currículo – a partir do qual estuda o processo de educação, pelo olhar em diferentes ângulos, sobretudo à educação pública brasileira. Seu trabalho, ao fazer este enfoque curricular, o analisa segundo algumas Linhas de Pesquisas. São elas: a linha de Currículo, Conhecimento e Cultura; a linha, Políticas Públicas; Formação de Educadores; a linha de Interdisciplinaridade

³ Destaque-se no âmbito do projeto NAVE o trabalho de VALENTE, J. A.: Criando oportunidades de lifelong learning. São Paulo: Programa Pós-graduação: Currículo, Mimeo, (Valente, 2000).

e a de Avaliação. A obra de Paulo Freire marcou muito todo o trabalho de pesquisa docência e extensão do Programa, onde ele trabalhou até sua morte (1980-1997). O Programa, além das linhas de pesquisas, abriga a Cátedra Paulo Freire que desenvolve pesquisas e atividades temáticas ligadas ao legado de seu pensamento.

Este capítulo baseou-se, também, nas diversas produções científicas que retratam suas reflexões acerca do tema, dentre elas figuram “O currículo como direito e a cultura digital”, de Almeida e Silva (2014) e “206 Histórias: A Produção Científica Sobre Tecnologias Na Educação em 40 Anos do Programa de Pós-Graduação Em Educação: Currículo” dos mesmos autores, datado de 2016. É a partir destes estudos que foi elaborado o capítulo a seguir, que tem como escopo destacar a colaboração acadêmica e extensionista do NIED enquanto instituição que cumpre, nestes 35 anos de existência, a função de formar quadros técnicos e reflexivos para a educação brasileira.

Reflexões iniciais

As reflexões reunidas neste capítulo versam sobre o uso, impactos e o papel das tecnologias de informação a partir de uma data estipulada como seu início a década de 1980. Embora arbitrária ela foi escolhida por coincidir com os primórdios dos projetos públicos que introduziram as tecnologias digitais no contexto da educação básica envolvendo grande número de escolas, professores e alunos, assim como publicações, experimentos, documentos e pesquisas. As formulações das primeiras políticas públicas na área também se deram neste período dos anos 80 do

século XX.

Mas a história do uso das tecnologias na educação começou antes ainda. Os germens já estavam plantados não apenas no debate como nas práticas em áreas muito diversas da comunicação: o rádio, a TV, o cinema, as revistas e jornais já abriam a curiosidade e a marca de uma virada histórica nos métodos e fontes para os conteúdos escolares⁴. Observe-se aqui que se inicia um momento de pressão sobre os currículos escolares que começam a ser definidos de fora da escola, pelos conteúdos das chamadas práticas sociais e suas determinações. As políticas públicas de formação de currículo perdem a força de definir conteúdos - e mesmo das habilidades da aprendizagem escolar - e começam gradualmente a sondar o que é ofertado pelos meios de comunicação de massa, ou são invadidos por eles.

Mas a partir dos anos de 1960 os computadores passam a ser introduzidos gradualmente, nas escolas e nas universidades à luz de diferentes abordagens pedagógicas e filosóficas sobre educação, sobre o significado e o papel do professor, da escola e da aprendizagem. Desde 1924, a ideia de uma máquina que ensina é foco de pesquisas e de experimentos. A exemplo apontamos a “máquina de Pressey” (Leigh, 1998) que tinha como objetivo corrigir testes de múltipla escolha; posteriormente, a “máquina de Skinner”, uma máquina para ensinar, baseando-se nos princípios do behaviorismo, do estímulo e da resposta, do *feedback* e do reforço, que “enfatiza a formulação de objetivos comportamentais, quebrando o conteúdo instrucional em unidades pequenas e recompensando frequentemente as respostas corretas”

⁴ Lembre-se aqui da figura de Roquete Pinto, que não apenas fundou a rádio MEC como também implantou o Instituto Nacional do Cinema Educativo, em 1936.

(Leigh, 1998, p.1). Além de Skinner (1972), Benjamin Bloom e colaboradores (1972), foram referência no uso de tecnologias na educação, ofereceram aos instrutores, por meio de uma taxonomia de objetivos, meios para transmitir, eficazmente, os conteúdos instrucionais.

No fim da década de 1950 e início da década de 1960, foi protagonizado pela Igreja Católica no Brasil, o Movimento de Educação de Base (MEB), por meio da radiofonia. O programa visava, à época, alfabetizar e apoiar os primeiros passos da educação de jovens e adultos distribuídos geograficamente pelo interior dos estados do norte e nordeste do país. Para alcançar esses jovens, o MEB vislumbrou o emprego das “Escolas Radiofônicas”, propagando programas educacionais por meio de rádio. Os êxitos de tais programas não podem ser analisados pela eficácia das tecnologias, mas pelas variáveis pedagógicas e políticas que cercavam tais experimentos. O Programa foi inaugurado e funcionou por um pequeno período, tendo sido desarticulado pelo regime político que se seguiu ao Golpe de 1964, como outros programas educacionais. Nessa época, o país estava sob regime militar e em pleno regime do ato institucional número 5 (AI-5), decretado em final de 1968, com o fechamento do Congresso Nacional e a supressão das liberdades civis. Entrou em cena a censura às manifestações culturais, artísticas e até educacionais.

Programas educacionais distribuídos pelos computadores, seguindo o modelo de instrução programada, CAI⁵, teve grande desenvolvimento a partir dos anos 60, e exemplificam a abordagem educacional tecnicista, privilegiando a

⁵Computer Aided Instruction, CAI - instrução assistida por computadores.

transmissão da informação pela máquina, que, por meio desses CAI, poderia substituir o papel do professor, uma vez que objetivavam a conversão dos conteúdos das aulas em programas de aprendizagem por meio de computadores. Ensaiou-se nesta época a produção de livros didáticos projetados nos princípios da Instrução Programada. Sem êxito de escala nem de eficácia comprovada.

Na década de 1970, destaca-se no cenário do uso de tecnologias na educação, o Projeto SACI (Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares), de 1974, que previa o emprego de satélites para veiculação de programas de TV educativos no ensino fundamental com objetivo de preparar professores e crianças, programas esses concebidos a partir dos formatos consagrados pelo cinema e pela televisão. Tratava-se de um experimento que visava estudar, em escala reduzida e condições controladas, a eficiência da aprendizagem por uma programação de ensino para o nível primário, usando meios audiovisuais, inclusive TV, rádio e *Slow-Scan* com recepção de sinais em escolas e participação ativa de professores no ensino.

Segundo Santos (1982), Almeida (1977) e Andrade (1996), este projeto é considerado um amplo projeto educacional nacional que introduziu equipamentos tecnológicos e novas linguagens midiáticas em 500 escolas de 70 municípios do estado do Rio Grande do Norte, inclusive rurais, formou professores, implantou equipamentos, produziu conteúdos e acompanhou as escolas no desenvolvimento das ações⁶. O projeto SACI representava um programa do governo militar que, inspirado fortemente em modelos da Universidade de

⁶O projeto SACI não teve continuidade neste formato, pois o satélite utilizado se deslocou, ainda em julho do ano de 1975, para a Índia, onde, pelo prazo de um ano, também seriam desenvolvidas experiências educacionais em massa. (Almeida, 1977, p. 12).

Stanford, tinha como âncora o interesse de testar o uso de satélite em ações dentro de nosso imenso território. Era um projeto estratégico de política de ocupação de espaços estratégicos e geográficos e não de aprendizagem e educação.

Dezenas de dissertações foram produzidas nos programas de pós-graduação e outros tantos trabalhos foram apresentados nos congressos das áreas de conhecimento abrangidas pela ampla interdisciplinaridade do projeto. (Andrade, 1996, p. 117)

A produção de estudos sobre o tema, projeto SACI, foi inicialmente realizada, com o mestrado em Sociologie des Sociétés Industrielles - École des Hautes Études en Sciences Sociales, em Paris (1975), por Laymert Garcia dos Santos, em seu doutorado, e na PUC-SP pelo mestrado de Fernando José de Almeida (1977), ambos nos anos 1970. Posteriormente inúmeras pesquisas foram realizadas nestes primórdios da educação não tanto vistas pelos computadores, mas pelo acesso, via satélite, de programas de educação. Na verdade, tratava-se de buscar a ubiquidade, a ampliação territorial, a democratização, a massificação da educação que estavam postas no cenário estratégico e político-pedagógico do governo militar.

A pouca proximidade dos docentes com essas tecnologias decorreu das iniciativas de projetos dominados por empresas ou instituições que, provavelmente, pouco tiveram em comum com o contexto da escola e da universidade, mas procuravam um modelo ou método para viabilizar uma “máquina para ensinar”, a instrução programada pelo computador (CAI).

A diversidade de CAIs e a ideia de ensino pelo computador permitiu a elaboração de outras abordagens, em que o

computador é usado como ferramenta cognitiva no auxílio de resolução de problemas, na produção de textos, manipulação de banco de dados e controle de processos em tempo real (Valente; Almeida, 1997). De acordo com os autores, a utilização dos programas de computadores na educação teve sua concepção recontextualizada, passando de uma “máquina de ensinar” para uma “ferramenta educacional”. A prática desse conceito corresponde à metade dos anos 1980 em diante.

O uso de tecnologias passa, assim, a convergir, gradualmente, com a educação convencional, praticada no cotidiano das escolas, coincidindo com a abertura de espaços para a utilização de tecnologias da informação e comunicação, principalmente por meio da formação e do envolvimento dos professores com essas tecnologias nas atividades de ensino e de aprendizagem. As reflexões e práticas que provocaram a aproximação dos educadores com as tecnologias estão relacionadas à emergência de uma nova abordagem educacional, contribuindo e recebendo contribuições de pesquisas e produções acadêmicas.

O marco dessa abordagem de uso de tecnologias na educação foi a *linguagem LEGO*, uma linguagem de programação de computadores que traz em seu bojo uma “filosofia” educacional desenvolvida por Seymour Papert, do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), cunhada de construcionismo, pelos passos que avança teoricamente com relação ao construtivismo de Piaget. Essa abordagem retrata:

Uma transformação que enfatiza a criação de ambientes de aprendizagem, nos quais o aluno constrói o seu conhecimento, ao invés de o professor transmitir informação ao aluno. (Valente; Almeida, 1997, p.3)

No Brasil, segundo o Ministério da Educação (Brasil, 1994) o marco histórico que alavancou o uso de tecnologias no contexto educacional foi o I Seminário Nacional de Informática na Educação, em 1981, patrocinado pelo MEC, SEI e CNPq, em Brasília, que reuniu membros da comunidade acadêmica e científica nacional, para a elaboração de recomendações para subsidiar a Política Nacional de Informática na Educação. Sobre o Congresso e as diretrizes programáticas de políticas e de pedagogias daí oriundas veja-se a tese de Almeida (1984), publicada em 1987, sob o título “Educação e Informática - os computadores na escola”, que dedica parte substantiva à análise da linguagem LOGO, como nova forma de ensinar em ambientes inovadores sob o ponto de vista da metodologia.

A Política Educacional de Informática na Educação emanada do MEC/CNPq/SEI, pautou a criação do Projeto EDUCOM (Educação por Computadores), que previa o estudo do computador na educação sob diferentes abordagens pedagógicas de núcleos voltados para a pesquisa e a formação de recursos humanos em universidades brasileiras articuladas com escolas no sentido de aliar pesquisa e práticas curriculares diversificadas. A partir de edital nacional aberto foram escolhidas cinco Universidades públicas de diferentes regiões brasileiras: UFRGS, UFPE, UNICAMP, UFMG e UFRJ.

Dada à escassez de profissionais e de experimentos consolidados na emergente área de tecnologias e educação, por recomendação do Ministério da Educação (MEC), foi implantado o Projeto Formar (1987-1989), sob a coordenação do NIED/UNICAMP, voltado à formação de profissionais para criação de 17 centros de informática educativa (CIED) dos sistemas estaduais e municipais de educação. Cada um destes centros de informática (CIED) coordenariam

a implantação de novas unidades e formariam recursos humanos e conceituais para a implementação das atividades no âmbito estadual. Esses centros transformaram-se em ambientes de aprendizagem, integrados por grupos interdisciplinares de educadores, técnicos e especialistas (Andrade; Albuquerque, 1993).

A última metade da década de 90 foi marcada pelo início da disseminação da expansão global de redes digitais, consequente do desenvolvimento tecnológico e dos recursos financeiros nela investidos. A expansão da rede global teve uma origem militar de segurança continental, mas também apareceu como instrumento de comércio e fluxo de capitais. As finalidades educacionais daí emergentes ficaram evidentes do ponto de vista de oportunidades pedagógicas, mas também por pressão cultural e de mercado. Deste cenário partem o levantamento da produção acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, a evolução dos temas investigados e as tendências marcadas de cada década.

Histórico de pesquisas sobre o tema na PUC-SP

A linha de pesquisa Novas Tecnologias na Educação foi criada, no interior do Programa de Pós-graduação em Educação: Currículo, no ano de 1997, para estudar os fundamentos, usos, impactos e perspectivas do uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nos sistemas de ensino em todos os graus e modalidades, dando ênfases às redes de aprendizagem colaborativas e do compromisso com a educação pública de qualidade social.

Ao analisar o histórico de pesquisas do Programa de Pós-graduação⁷ em Educação: Currículo da PUC São Paulo, na linha de Pesquisa Novas Tecnologias na Educação, ao longo dos últimos 20 anos (de 1997 a 2017), destacamos as temáticas, conceitos e interlocutores teóricos que pautaram as produções científicas dos programas de mestrado e doutorado. As produções revelam as principais questões, inquietações e problemas debatidos e refletidos pelo grupo de docentes e discentes acerca do uso de computadores na educação, principalmente dentro dos contextos sociais de políticas públicas.

Década de 1990

A década de 1990 foi um período de grande disseminação e formação de educadores para o estudo da então denominada informática educacional. As pesquisas sobre o uso de computadores na educação no Programa de Pós-graduação em Educação: Currículo receberam grande contribuição dos debates, das pesquisas e das produções oriundas do Projeto EDUCOM do NIED/ UNICAMP.

Os programas de formação de professores, intitulados Formar I, II e III (1987-1989) foram responsáveis pela disseminação de estudos e pesquisas nos diversos estados do Brasil, sendo que diversos profissionais que participaram dos cursos de especialização do Formar integraram o programa de Pós-graduação da PUC-SP e de outras universidades e sistemas públicos do país para dar continuidade aos estudos.

Os resumos das teses e dissertações produzidas na década

⁷ O estudo do Plano de Incentivo à Pesquisa Pipec-PUC/2016-2018, intitulado Laboratório de Pesquisa em Educação Digital, fonte inspiradora deste capítulo, buscou também, em diferentes bases de dados, produções na área das TDIC aplicadas à educação além de outros programas de Pós-graduação da PUC-SP, embora neste capítulo apenas as produções internas ao Programa Educação: Currículo foram destacadas.

de 1990 apontam como principais temáticas a formação [de professores], o papel dos professores como “facilitadores” da aprendizagem dos alunos em ambientes LOGO. A Nuvem de palavras, a seguir, ilustra a frequência de temas nos resumos das pesquisas e revela o foco das produções:

Figura 1 – Nuvem de palavras dos resumos das produções científicas década de 1990



Fonte: Produções acadêmicas do PPG Educação: Currículo, linha Novas Tecnologias na Educação.

As pesquisas dessa década podem ser consideradas como seminais, pois buscavam entender refletir e criar referências para novas pesquisas, percebendo a complexidade do tema e como estávamos carentes de tais estudos. Destas, destaca-se a pesquisa realizada por Maria Cândida Moraes, “O paradigma educacional emergente” (1996), que busca ampliar a fundamentação sobre o uso de tecnologias, na educação, trazendo das descobertas da Física Quântica, as bases biológicas do entendimento humano e da Teoria da Relatividade, alicerces para a construção do conhecimento.

Da mesma forma, a pesquisa “Informática e educação -

diretrizes para uma formação reflexiva de professores”, de Maria Elizabeth Almeida (1996) constrói fundamentos sobre e para a formação de professores reflexivos por meio do uso de tecnologias de informação e comunicação. Almeida (*ibidem*) analisou o Curso de Especialização em Informática na Educação da Universidade Federal de Alagoas.

Outro pesquisador que concluiu sua pesquisa na década de 1990 e buscófundamentar o uso de tecnologias na educação foi Jorge Rodrigues Froes (1997) com sua dissertação intitulada “Os sistemas informatizados: uma cartografia do processo de introdução dos recursos informatizados na escola”.

A abordagem construcionista de Papert bem como as bases teóricas que o fundamentaram, como John Dewey (1959), Paulo Freire (1967, 1996), Jean Piaget (1982) e Lev Vygotsky (2007) analisando o construtivismo sócio interativo, são articuladas com as ideias da “prática pedagógica reflexiva”, como Donald Schön (2000) em grande parte dos trabalhos. Cabe salientar a relevância da concepção de José Armando Valente (1999) sobre o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração no entendimento sobre como o uso de computadores ocorre sob a perspectiva cognitiva.

Evidencia-se nas produções a tensão oriunda da preocupação com mudanças que os computadores poderiam trazer para a escola, seja para revolucionar a educação, seja para transformar os estudantes em autômatos ou superficiais.

Década de 2000

As pesquisas realizadas na primeira década de 2000 focam, em seu conjunto, na formação de professores e retomam a construção de ambientes de aprendizagem. Na segunda

década do século XXI (2010-2018), os ambientes virtuais são apresentados nas pesquisas com maior potencialidade em mudar a prática pedagógica do professor para estabelecer melhores situações de diálogo e significação para os alunos. Destacam-se, também, as palavras “escola” e “aluno” apontando para o espectro das pesquisas que vão do uso de tecnologias da informação e comunicação até a análise do ambiente escolar, social e cultural e dos caminhos da sociedade que marcam as práticas escolares.

As pesquisas passam a investigar a prática pedagógica do professor, seja pela análise de projetos, relatos de práticas, avaliação da aprendizagem assim como sua inserção no mundo das artes no contexto educacional do uso das TIC. Em menor número, seguem anunciando as reflexões sociológicas e filosóficas e buscam uma fundamentação mais adensada para compreender os temas em tela.

O debate entre Paulo Freire Seymour Papert⁸ havido na PUC-SP, em 1994, chamado “O futuro da escola: uma conversa sobre informática, ensino e aprendizagem” foi um marco que propiciou a articulação entre o construtivismo e as ideias de Freire. O debate iluminou o caráter social da educação e o uso da tecnologia, não apenas relacionada ao desenvolvimento cognitivo do aluno, individual, mas assentando seu lugar como um meio para dar voz, empoderar o professor e o aluno em prol da libertação e mudanças sociais. As ideias debatidas levam à concepção da alfabetização como prática transformadora e emancipadora e pelo desenvolvimento como liberdade, mas dentro do âmbito social e econômico, como dizia Paulo Freire. Tais temas foram trazidos também

⁸ Disponível em: <https://www.facebook.com/ProfessorPauloFreire/videos/o-futuro-da-escola-paulo-freire-e-seymour-papert-tv-puc-1995os-professores-paulo/1450026848385025/> Acesso em julho de 2018.

em outras teses com o aporte teórico de Amartya Sen(2000) e Jeffrey Sachs (2005).

Figura 2 - Nuvem de palavras dos resumos das produções científicas
década de 2000.



Fonte: Produções acadêmicas do PPG Educação:Curriculum, linha Novas Tecnologias na Educação.

Na segunda metade da década de 2000, as pesquisas começam a tratar do uso da internet, educação a distância e Web, reverberando a chegada da rede mundial de computadores – internet, nas escolas e os laboratórios de informática das escolas, revelando, assim, a cultura digital (ou cibercultura), as redes de aprendizagem, a colaboração e o compartilhamento. O que antes era analisado com o olhar no computador – como instrumento de cálculos e de programação ou multimídia, passa a ser analisado sob olhar da conectividade, trocas e construção colaborativa. O computador deixa de ser instrumento pessoal de trabalho (PC) e passa a ser de uso mais coletivo.

Este novo cenário demandou novos estudos e fundamentação, tendo os interlocutores como Pierre

Lévy (1997) e Manuel Castells (2003), da mesma forma, recorrem a Amartya Sen (2000) e Nicolau Sevcenko (2001). Para compreender esses fenômenos, várias pesquisas buscam o Pensamento Complexo e Ecossistêmico de Edgard Morin (2011), bem como investem nos estudos de Humberto Maturana e Francisco Varela (2003), sobre as bases biológicas do conhecimento humano.

Outros autores citados ratificam que as pesquisas buscam, também, ampliar o escopo dos problemas da década anterior – da chegada do computador na escola para questões relacionadas com o acesso, a inclusão digital e social e a relação das tecnologias com a humanização e a cultura. A democratização do acesso à internet também é exaustivamente debatida, ressaltando que a não conexão pode levar à exclusão não somente digital, mas da democracia, economia e da cultura das sociedades.

Período de 2010-2017

Nos 7 anos de produções científicas defendidas na década de 2010 (2010-2017) pelo Programa de Pós-Graduação em Educação:Currículo da PUC-SP o espectro dos temas foi se diversificando e se diferenciado quando comparados com a concentração das temáticas ressaltadas nas décadas anteriores.

É relevante pontuar que as problematizações sobre as inovações tecnológicas rapidamente se transformam em pesquisas, ratificando a velocidade do impacto que as tecnologias digitais – internet, trazem para as pesquisas científicas. O acesso às bases de dados de teses e dissertações e de periódicos se disseminou entre os pesquisadores, assim como a busca em repositórios digitais.

Não à toa, Weinberger (2003) denomina essa como a “era das conexões”, assim, não pode ser entendida como uma atividade individual. Fróes (2010) ressalta que este “conjunto de objetos técnicos permite que os computadores em rede se tornem suporte de relação inter-humana que é transindividual, evocando assim o coletivo” (p.173). Já, Lemos (2004) conceitua essa como a época da “computação coletiva móvel”, atribuindo sentido aos dispositivos tecnológicos quando usados coletivamente e em situação de mobilidade, configurando novas conformações sociais e fluxos da comunicação. Emergem os estudos sobre a construção dos “espaços híbridos” na educação, conectando o físico ao digital ou virtual, redesenhandoo a contemporaneidade como o *modus vivendi* da cultura digital. A educação a distância permanece como um tema em estudo, acompanhada dos ambientes virtuais de aprendizagem, internet, WEB e online.

A Figura 3 mostra a nuvem de palavras que ilustra a frequência dos termos empregados nos resumos dos trabalhos desenvolvidos no período de 2010-2017.

É interessante ressaltar a emergência da palavra “currículo” nas pesquisas, revelando que a centralidade das preocupações e temáticas estão mais voltadas ao currículo e à escola, bem como às tecnologias integradas ao currículo. A formação de professores continua em evidência com alta frequência entre os temas pesquisados, agora com contornos mais voltados ao processo de ensino e aprendizagem e a outros ambientes de aprendizagem. A formação de gestores e de formadores também se destaca anunciando o eixo das pesquisas voltado para as práticas a políticas públicas de formação.

Figura 3 - Nuvem de palavras dos resumos das produções científicas de 2010-2017.



Fonte: Produções acadêmicas do PPG Educação:Curriculum, linha Novas Tecnologias na Educação.

A questão da mobilidade, em tela nesta década, está relacionada aos estudos do Projeto UCA (Um Computador por Aluno), ao uso de *tablets* ou computadores portáteis já introduzidos nas escolas (particulares e públicas) e, ainda, ao papel que os *smartphones* assumem no cotidiano de professores e alunos. Assim, as pesquisas, em grande parte, analisam projetos, buscando as identidades e saliências conceituais.

Ambientes imersivos tridimensionais, realidade aumentada, games, gamificação da educação, redes sociais foram identificadas nas pesquisas da segunda metade dessa década. Nos anos 2016-2017 são enfatizadas as metodologias educacionais ativas, transladando as temáticas para questões da metodologia e prática docente voltadas para a sala de aula. Termos como sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos tomam espaço.

É interessante pontuar que as temáticas acerca da “cultura *Maker*”, do “ensino de programação” e o desenvolvimento do “pensamento computacional” revisitam a teoria construcionista de Papert, buscando seus fundamentos e iluminando suas inter-relações com a cultura digital e a colaboração.

Cumpre-nos retomar os seus objetivos iniciais deste capítulo: a reflexão sobre tecnologias e educação a partir dos anos 1980. O tema, de tal envergadura e especificidade, é sintetizado neste espaço sem esgotar as inúmeras possibilidades de olhares e derivações. Entretanto, ressaltamos que as diversas produções analisadas tecem entre si uma trama rizomática, que se interligam e interdependem. Pontuamos, a seguir, alguns temas que emergem dos diversos estudos que buscam desassociar as TDIC (tecnologias digitais de informação e comunicação) na educação do senso comum, tidas por vezes como motivadoras dos alunos, responsáveis pela inovação ou mudança educacional. Destacamos, aqui, sua relevância no processo civilizatório.

Conceitos emergentes

Nos dias atuais, na segunda metade da década de 2020, alguns conceitos fundamentam a análise e pesquisas sobre o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação pelos docentes e discentes do Programa de Pós-graduação em Educação: Curriculo da PUC-SP, dentre eles se encontram:

A tecnologia enquanto direito humano

As tecnologias e os aparatos tecnológicos são considerados como um direito inalienável do aluno, do professor e da

escola, uma vez ser a “humanidade adensada”, ou mais especificamente, uma construção de toda a humanidade. Almeida e Silva (2016) afirmam que:

O trabalho de milhares de anos do homem sobre a terra permitiu acumular conquistas da inteligência e da colaboração que fazem seguramente (muito além das patentes de uso) as tecnologias como um bem comum, portanto uma forma dos direitos humanos (Almeida; Silva, 2016, p. 796).

No ano de 2011, as organizações das Nações Unidas (ONU) reconheceram que o acesso à internet é um direito humano. Mas não apenas o acesso. O papel da internet não se limita a ampliação dos meios ou canais de comunicação, a transmissão de dados, a troca de mensagens ou a ambientes para busca de informações. A rede incorpora a autoria, a divulgação e o compartilhamento de informações, opiniões e produções sociais, compondo uma imensa rede social envolvendo relações familiares, educacionais, econômicas e de negócios que se engendram, não sendo mais possível ignorá-la, retroceder à era analógica ou mesmo interrompê-la como direito de participação social. Trata-se da interação entre homens e o lócus para que a pessoa possa exercer sua humanidade.

Assim, é inequívoco que para além do acesso à internet, a participação nos fluxos que fluem pelas redes, a interação, o usufruto das possibilidades que o ser humano tem de transformar o mundo, é uma questão de direito, uma condição à participação na contemporaneidade, ao exercício pleno da cidadania, ao acesso e expressão ampla e transparente a informação e a meios para a sua produção.

A tecnologia em prol da educação de qualidade social

Não é de hoje que o Brasil deve à sua população uma educação de qualidade, mas a qualidade social é um tema que emerge neste início de Século XXI. O “social” aliado à qualidade da educação específica que se trata de asseverar a todos as práticas que garantam a inclusão, a equidade no acesso e na participação, a permanência, a aprendizagem, e também a formação de valores sociais, éticos e de cidadania, mediados pelo conhecimento escolar.

O conceito de qualidade social posto neste capítulo se configura como uma construção por meio do currículo e da tecnologia. Deriva da conjugação da apropriação crítica das tecnologias, com a formação de docentes, a formação de alunos, a gestão democrática; a construção de novas sociabilidades, identidades, valores, relações humanas e a participação social. Isso tudo à luz do compromisso social da escola com o conhecimento e a formação da cidadania.

O papel autoral de professores e alunos na leitura crítica e escrita do mundo

Severino (2005, p. 8) no prefácio do livro “A importância do Ato de Ler”, ressalta que

Aprender a ler, a escrever, alfabetizar-se é, antes de mais nada, aprender a ler o mundo, compreender o seu contexto, não uma manipulação mecânica de palavras, mas uma relação dinâmica que vincula linguagem e realidade.

Entretanto, Almeida nos chama a atenção que “A leitura deste mundo não pode ser feita com os mesmos instrumentos de mundos passados” (Almeida, 2009, p. 30). Portanto,

aprender a ler, a escrever e alfabetizar-se neste mundo contemporâneo, imerso na cultura digital e na centralidade das redes, envolve compreender e fazer uso de instrumentos de leitura da cultura digital, das tecnologias, de suas novas linguagens e seus meandros percorridos em redes. É verossímil afirmar que a leitura crítica precede a autoria neste mundo, de forma a “colocar nele suas palavras” como pontua Freire (2005):

A leitura do mundo e a leitura da palavra estão dinamicamente juntas. O comando da leitura e da escrita se dá a partir de palavras e de temas significativos à experiência comum dos alfabetizandos e não de palavras e de temas apenas ligados à experiência do educador. (Almeida, 2009, p. 29)

A apropriação do uso das tecnologias pela escola envolve, assim, que seus agentes atuem como partícipes desta cultura, dessa forma podem atuar como leitores críticos e autores deste mundo.

Algumas considerações

As análises feitas de cada um dos resumos de teses, da leitura total de algumas e de nossa participação em várias das pesquisas e atividades formativas nos induzem a fazer algumas considerações provocativas e não conclusivas.

Houve uma enorme evolução da qualidade do debate. Passamos nestes anos a superar a visão do tecnomessianismo e tecno-catastrofismo, para uma visão de maior reflexão teórica também a partir da prática. Não será

a revolução que mudará as relações político-econômico-sociais globais nem serão as catástrofes, já anunciadas na década de 60 do século XX, de um mundo descrito nos filmes “Farenheit 451” de François Truffaut (1966), ou no “2001-Odisseia no Espaço”de Stanley Kubric (1968) nem do romance “1984” de George Orwell (2009) que definirão o uso das TDIC na educação. Como produto histórico do ser humano as tecnologias são objetos de apropriação num contexto de embate político, cultural e educacional. A economia interfere fortemente na difusão de suas qualidades e urgências. Os valores humanos são cotidianamente inseridos ou desencavados de suas propostas e finalidades, tudo como um desafio eterno ao ser humano de se apropriar da natureza, da sua inteligibilidade e de suas forças para seu serviço. O seu direito de uso das TDIC tem que ser continuamente conquistado.

Que passos devemos dar na continuidade das pesquisas sobre as TDIC na educação? Enfatizar as questões dos processos de ensino e de aprendizagem mediados pela computação e os meios digitais? Ou centrar nas funções sociais da justiça e da coesão social, mediados também pelos poderes digitais das redes? Apontar-lhes os riscos da criação de um desemprego massivo ditado pela concentração dos meios de produção, gerada pela compra dos algoritmos do pensamento? Inserir mais claramente as TDIC nos currículos levando em conta novos projetos de estado e nação que só serão construídos com o apoio (mesmo que relativo) da escola? Perguntar sempre em nossas pesquisas para onde estamos indo? Onde queremos chegar?

O potencial humano que carregam as tecnologias é fruto de continua vigilância das sociedades humanas. No século XXI as potencialidades das tecnologias não são banais nem inocentes, pela massa humana envolvida assim como

pelo ritmo das suas urgências. Existem os riscos das devastações das mentes, mas sobretudo há a esperança do amadurecimento da cultura humana, feito pela educação em conjunto com as demais instâncias sociais. É nisso que as pesquisas e práticas educacionais se empenham: na consciência humana da vida digna, com todas as utopias que nos incitam a imaginação, a filosofia e as ciências.

Referências

ALMEIDA, F.J. **Filosofia da educação para um projeto de tecnologias avançadas:** subsídios teóricos para análise crítica do projeto SACI. 1977. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

ALMEIDA, F. J. **Para uma pedagogia-política do uso de informática na educação brasileira, como instrumento auxiliar no processo ensino-aprendizagem.** 1984. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

ALMEIDA, F. J. **Paulo Freire:** Coleção Folha Explica. São Paulo: Publifolha, 2009.

ALMEIDA, F.J.; SILVA, M.G.M. Curriculo como direito e cultura digital. **E-curriculum**, São Paulo, n.12 v.02, p. 1233-1247, mai./out. 2014.

ALMEIDA, F.J.;SILVA, M.G.M. 206 Histórias: A produção científica sobre tecnologias na educação em 40 anos do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo. **E-curriculum**, São Paulo, v.14, n.03,p. 774-808, jul./set.2016

ALMEIDA, M.E.B. **Informática e educação:** diretrizes para uma formação reflexiva de professores. 1996. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

ANDRADE, A. A. M. Educação a distância no Rio Grande Do Norte. **Em Aberto**, Brasília, ano 16, n.70, p. 116-119, abr./jun. 1996.

ANDRADE, P. F.; ALBUQUERQUE, M. C. M. L. **Projeto Educom**. Brasília: Ministério da Educação; Organização dos Estados Americanos, 1993.

BLOOM, B. et al. **Taxonomia dos objetivos educacionais**. v.1. Porto Alegre:Globo, 1972.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Programa Nacional de Informática Educativa**: PRONINFE/MEC/ SEMTEC. Brasília: PRONINFE, 1994.

CASTELLS, M. **A galáxia da internet**: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Zahar. 2003.

DEWEY, J. **Democracia e educação**. 3.ed. São Paulo: Nacional, 1959.

2001-ODISSEIA NO ESPAÇO. Direção: Stanley Kubrick. Produção: Metro Goldwyn Mayer, 1968.

FAHRENHEIT 451. Direção: François Truffaut. Produção: Lewin Allen, Reino Unido. 1966.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LEIGH, J. W. **Communicating for cultural competence**. Illinois: Waveland Press. 1998

LEMOS, A. Cibercultura e mobilidade: a era da conexão. In: LEÃO, L. (org.). **Derivas**: cartografias no ciberespaço. São Paulo:Analumbe, 2004.p. 271-292.

LÉVY, P. **O que é o virtual**. São Paulo: Editora 34, 1997.

FROES, J. **Os sistemas informatizados**: uma cartografia do processo de introdução dos recursos informatizados na escola. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

FROES, J. **Tecnologia e Educação**: das máquinas à técnica segundo Gilbert Simondon. São Paulo: Editora Blucher, 2010.

MATURANA, H.; VARELA, F. **El arbol del conocimiento**: las bases biológicas del entendimiento humano. Buenos Aires: Lumen, 2003.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 1996. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

MORIN, E. **Sete saberes necessários à educação do século XXI**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ORWELL, G. **1984**. São Paulo: Companhia das letras, 2009.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 4^a ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

SANTOS, L.G. **Desregulagens**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Cia. das Letras, 2000.

SEVCENKO, N. **A corrida para o século XXI**. São Paulo: Cia. das Letras, 2001.

SEVERINO, A. J. Prefácio. In: FREIRE, P. (Org.). **A importância do Ato de Ler**: em três artigos que se complementam. São Paulo: Ed. Cortêz, 2005.

SACHS, J. **O fim da pobreza**. São Paulo: Cia. das Letras, 2005.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SKINNER, B.F. **Teoria da aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1972.

VALENTE, J. A. **Criando oportunidades de lifelong learning**, Programa Pós-graduação: Currículo, Mimeo, 2000

VALENTE, J. A. Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação. In: VALENTE, J. A. (org.) **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: NIED, 1999.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F.J. Visão analítica da informática na educação no BRASIL: A questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. n.1,1997

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fonte, 2007.

WEINBERGER, D. **Why open spectrum matters**: the end of the broadcast nation. Disponível em:< <http://www.evident>>. Acesso em: 01 jul. 2018.

Formação continuada do professor no contexto da programação computacional

*Maria Elisabette Brisola Brito Prado¹
Ana Karina de Oliveira Rocha²*

A educação na cultura digital tem sido um tema instigador para pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento, tais como, Fantin e Rivoltella (2012), Almeida (2014), Cerny et al. (2017), entre outros, que buscam compreender os impactos da presença das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no cotidiano da vida dos estudantes e dos professores. As tecnologias digitais propiciam novas formas de comunicação, de busca e divulgação de informações, bem como de representação do conhecimento, por meio de diferentes linguagens e mídias. Portanto, o uso das TDIC no âmbito educacional implica em compreender as novas demandas relacionadas aos processos de ensino e de aprendizagem e, consequentemente a refletir sobre a escola, o currículo e a prática do professor.

¹Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN). E-mail: bette.prado@gmail.com.

²Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mail: anakarina@ufs.br.

Em relação à prática pedagógica do professor para atuar na escola, usando os recursos das TDIC, várias pesquisas, como por exemplo, de Almeida e Valente (2011), Prado, Lobo da Costa e Padilha (2016), entre outras, têm mostrado que esta não é uma tarefa fácil, pois requer do professor a (re)construção de conhecimentos. Nesse processo, o professor precisa aprender a lidar com recursos tecnológicos e, principalmente compreender suas potencialidades pedagógicas para reconstruir a própria prática docente: aquela que foi construída e consolidada no seu cotidiano escolar muitas vezes sem o uso das TDIC. Essa situação, muitas vezes, provoca inseguranças, indagações, dúvidas; ou seja, sentimentos que levam o professor a sair da “zona de conforto”, como enfatizam Borba e Penteado (2010), gerando para alguns a negação e, para outros, o desafio para novas aprendizagens.

Daí a importância da formação continuada do professor voltada para a utilização das TDIC na prática pedagógica. Nesse sentido, várias propostas de formação continuada vêm ocorrendo desde o início da chegada dos computadores às escolas públicas de Educação Básica na década de 1980, inclusive como uma política do governo federal. No entanto, nessa época, não havia muitas opções para utilizar as tecnologias nas escolas. Uma possibilidade era utilizar aplicativos, softwares, jogos, tutoriais e, programas de exercício-e-prática, sendo que muitos deles enfatizavam apenas a memorização e a reprodução de respostas corretas, apresentando características educacionais que refletiam uma concepção behaviorista de aprendizagem. Outra opção, mais desafiadora, era a de utilizar a Linguagem de Programação Logo, segundo os princípios de uma abordagem pedagógica denominada Construcionismo (Moraes, 1997; Valente, 1999).

A opção pela Linguagem de Programação Logo aconteceu devido às ideias inovadoras de Papert (1985) e de seus discípulos brasileiros, dentre os quais destacamos o Prof. Dr. José Armando Valente e a Profa. Dra. Léa Fagundes, que tiveram um papel fundamental tanto na disseminação da abordagem construcionista como no desenvolvimento das TDIC na Educação, tendo como o foco não o artefato tecnológico em si, mas, essencialmente o impacto da utilização das tecnologias no desenvolvimento cognitivo e criativo da pessoa.

Essas ideias, no entanto, não se tornaram amplamente efetivas no contexto das escolas públicas e, dentre as várias razões existentes, uma delas refere-se ao descompasso existente entre o rápido avanço das tecnologias e o processo de implantação das TDIC nas escolas. Notadamente, esses avanços têm ampliado e diversificado as formas de ensinar e de aprender, ultrapassando o tempo e o espaço da aula, favorecendo a aprendizagem colaborativa, o compartilhamento de descobertas, experimentações, reflexões e as diferentes maneiras de expressar e representar o conhecimento (Moran; Masetto; Behrens, 2000). Além disso, a presença dos dispositivos móveis (laptop, tablet, celular) nas mãos dos alunos, inclusive em sala de aula, também têm provocado diferentes desafios tanto para a gestão da sala de aula como para o fazer pedagógico do professor.

Esse cenário representado pela cultura digital nos indica a necessidade de rever a formação docente considerando que as características da sociedade atual demandam desse profissional da educação novas competências, as quais envolvem a apropriação pedagógica das tecnologias digitais na perspectiva de integrá-las ao currículo da escola.

Sob esse enfoque, os estudos como, por exemplo, de Hughes (2004), Coutinho (2011), Lobo da Costa e Prado, (2015), relacionados à formação continuada de professores com o uso das tecnologias digitais, têm mostrado a importância de as ações formativas considerarem a base do conhecimento profissional apresentada por Mishra e Koehler (2006) como um modelo teórico denominado de TPACK (em inglês, *Technological Pedagogical and Content Knowledge*).

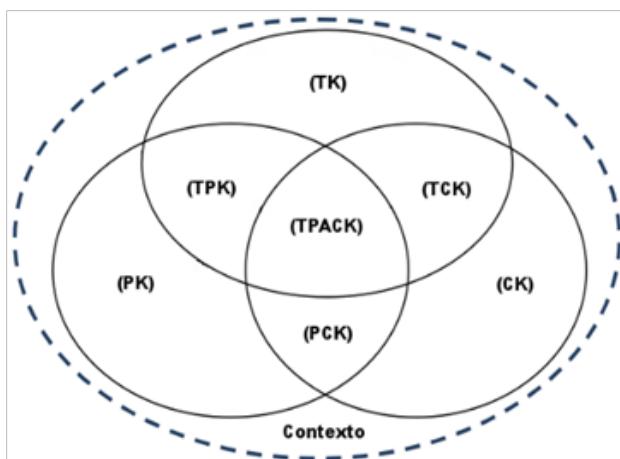
Para a construção do TPACK, esses autores se apoiaram na teoria da base de conhecimento de Shulman (1986), que introduziu o conceito de conhecimento pedagógico do conteúdo (em inglês, *Pedagogical Content Knowledge* - PCK). O PCK refere-se ao conhecimento do professor de quais abordagens pedagógicas são adequadas para o ensino de um determinado conteúdo.

Esse modelo teórico de Shulman foi revisitado pelos pesquisadores Mishra e Koehler (2006) que, atentos ao avanço das tecnologias disponíveis nas escolas, acrescentaram o conhecimento tecnológico (em inglês, *Technological knowledge* - TK), o qual deu origem ao conhecimento tecnológico do conteúdo (em inglês, *Technological Content Knowledge* - TCK) e ao conhecimento tecnológico pedagógico (em inglês *Technological Pedagogical Knowledge* - TPK).

O TCK refere-se ao conhecimento da maneira como a tecnologia e o conteúdo estão relacionados. Isto implica saber o conteúdo que ensina, mas também saber as diferentes maneiras de representá-lo, utilizando os recursos tecnológicos disponíveis. O TPK diz respeito ao conhecimento das potencialidades e das restrições de cada recurso tecnológico utilizado e suas implicações nos processos de ensino e de aprendizagem.

Por sua vez, a intersecção desses três tipos de conhecimentos – PCK, TCK e TPK – resultou no TPACK, que representa um tipo de conhecimento que se reconstrói no contexto da sua ação, como ilustra a Figura 1.

Figura 1 - Representação do modelo TPACK.



Fonte: Adaptação do original de Koehler e Mishra (2009, p. 63)

No entanto, para que o professor possa reconstruir o conhecimento na perspectiva do TPACK, de tal forma que possa integrar as tecnologias digitais ao currículo, é preciso compreender, inicialmente, como se dá o seu processo de apropriação tecnológica no contexto da escola. Esse processo não é simples; muitas vezes, demanda de o professor revisitar concepções pedagógicas, aprofundar conceitos e apropriar-se dos recursos tecnológicos presentes no contexto da escola.

Em se tratando da apropriação tecnológica para uso educacional, os estudos apontados por Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997), Almeida e Valente (2011), Prado, Lobo

da Costa e Padilha (2016), entre outros pesquisadores, constataram que a apropriação ocorre em um processo gradativo, constituído por diferentes fases. Tais fases vão desde a apropriação operacional e técnica dos recursos tecnológicos que caracterizam a adoção das tecnologias, passando por fases intermediárias de diversos tipos de adaptação, que envolve uso parcial das tecnologias, até chegar às fases da inovação e da integração.

Portanto, é necessário que se considere esse processo de apropriação tecnológica na formação continuada do professor, numa perspectiva que segundo Zeichner (1997), enfatize ações que privilegiam o aprender-fazendo e refletindo sobre a prática pedagógica com o uso das tecnologias digitais de modo a propiciar a (re)construção da base do conhecimento profissional representado pelo TPACK.

Contextualização do estudo

Este capítulo refere-se a um recorte da tese de doutorado da segunda autora, que tem por objetivo compreender as possibilidades da atividade de programação Scratch utilizada durante a formação continuada do professor em relação à (re)construção de conhecimentos necessários para a docência com tecnologia, na perspectiva integradora do TPACK.

A metodologia de caráter qualitativo norteou a coleta de dados e as ações desenvolvidas durante uma formação continuada voltada para um grupo de dez professores que atuam na Educação Básica na rede pública de ensino da cidade de São Paulo. A formação ocorreu em dez encontros

de 3 horas cada, perfazendo 30 horas de atividades. Para a coleta de dados foram utilizados como instrumentos: questionário, entrevistas semiestruturadas, diário de campo e os protocolos das atividades desenvolvidas pelos professores participantes.

Esses professores tinham familiaridade com a tecnologia e conheciam alguns softwares específicos de matemática, no entanto, não tinha nenhuma experiência com atividade de programação.

A escolha pela utilização do Scratch foi feita para oportunizar o grupo de professores a vivenciarem a atividade de programação, uma vez que, segundo Resnick (2012), o Scratch foi criado com o intuito de propiciar às pessoas se expressarem de forma criativa por meio da programação computacional.

No Scratch a programação é feita por meio de uma sequência de comandos organizados em blocos de várias categorias (com cores distintas), encaixados e encadeados de forma a produzirem as ações desejadas. Os blocos são constituídos por comandos de acordo com suas funções, por exemplo, comandos de movimentos, de controle, sensores, aparência, operadores, variáveis, entre outros. É uma atividade que, conforme salienta Resnick *et al.* (2009), pode auxiliar as pessoas a aprenderem sobre resolução de problemas na matemática.

Programação Scratch

A ideia do grupo de professores foi desenvolver um Projeto de construção de um software educacional envolvendo o conceito de generalização na Matemática. No entanto, como o grupo nunca tinha programado e não conhecia o Scratch, foi necessário primeiramente explorar os comandos e o ambiente de programação por meio da elaboração de pequenos programas, tanto aqueles que produziam, por exemplo, figuras geométricas na tela como outros que envolviam interação com o usuário.

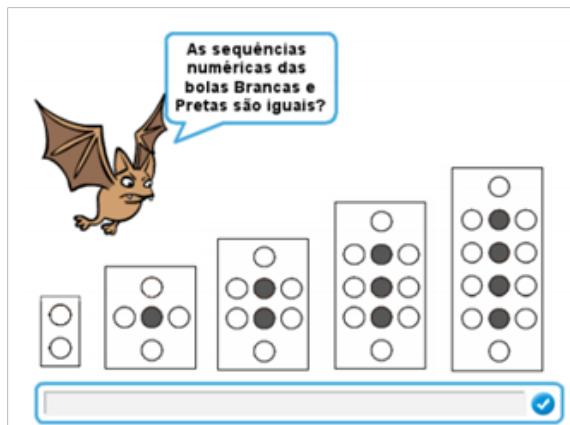
Nesse processo de aprender-fazendo o programa, o grupo utilizava diversas estratégias, alguns professores procuravam construir o algoritmo em linguagem natural e/ou elaborar a representação no fluxograma para posteriormente construir o procedimento na linguagem computacional. Dessa forma, observamos que os professores foram conhecendo os conceitos de programação, a sintaxe e os recursos do Scratch em atividades matemáticas pontuais.

O interessante é que neste tipo de atividade ficou evidenciada a integração dos conhecimentos matemáticos e do Scratch, que representa o conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK). Os professores reconheceram que o Scratch propicia outra forma de representar o conhecimento matemático que requer ir além do conhecimento puramente baseado em aplicação de fórmulas ou de técnicas padronizadas.

Após esta vivência o próximo passo do grupo de professores foi projetar e implementar o software educacional. Essa criação do software educacional demandou do grupo aprofundar e ampliar as possibilidades do Scratch. Por exemplo, alguns professores incluíram no seu desenho do projeto do software educacional criar um personagem

do tipo avatar para dialogar com os usuários (os alunos), apresentando problemas, e questionamentos sobre o conteúdo matemático, como ilustra a Figura 2.

Figura 2 – Exemplo de uma tela do Software educacional.



Fonte: Rocha (2015, p. 120)

Durante a construção do software educacional, observamos que os professores levantavam uma série de conjecturas sobre situações problema que pudessem evidenciar as regularidades de sequências numéricas e, aos poucos foram descrevendo seus algoritmos usando os comandos da linguagem, articulando conceitos matemáticos e computacionais. Nesse processo ficou claro que o conhecimento do conteúdo matemático foi sendo realimentando pelo conhecimento da linguagem de programação do Scratch e vice-versa, retratando com isso que o grupo de professores conseguiu reconstruir o conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK).

Outro fato ocorrido durante a programação do software refere-se ao momento em que alguns professores se

depararam com a necessidade de programar um tipo de *feedback* para o aluno, a partir da sua resposta, ao interagir com o software educacional. Para isso, o programa teria que checar possíveis (variáveis) respostas que seriam dadas pelos alunos e enviar um feedback pedagógico, ou seja, para orientar a aprendizagem do aluno. Essa situação foi crucial, pois desencadeou o processo de (re)construção do Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK) desse grupo de professores.

Outra situação ocorrida durante a construção do software educacional refere-se ao momento em que os professores tiveram que programar um tipo de feedback para o usuário (aluno), a partir da sua resposta ao interagir com o avatar do software educacional. Para isso, o programa teria que checar possíveis (variáveis) respostas que seriam dadas pelo aluno e enviar um feedback pedagógico, ou seja, para orientar a aprendizagem do aluno.

Essa situação, causou no grupo de professores um desequilíbrio cognitivo na busca de solução, alguns professores resolveram programar um *feedback* genérico e muito simples. No caso de a resposta estar correta, aparecia na tela uma mensagem dando parabéns e se a resposta não fosse correta aparecia uma mensagem informando que estava errada e que o aluno deveria tentar novamente. Outros professores ficaram paralisados, sem saber como resolver esta situação. Aos poucos, com a mediação da formadora-pesquisadora, questionando como fariam se estivesse na mesma situação em sala de aula, o grupo foi expressando de forma reflexiva preocupações sobre atentar-se para saber interpretar as respostas incorretas dos alunos para, assim, poder intervir em seu processo de aprendizagem.

Nesse momento em que a solução dada por alguns

professores do grupo em programar um *feedback* genérico, o conhecimento tecnológico prevaleceu, ou seja não houve a integração entre o conhecimento tecnológico e o pedagógico e, provavelmente, a integração com o conhecimento do conteúdo também não foi aprofundado. No entanto, a mediação pedagógica da formadora-pesquisadora foi fundamental para desencadear o processo reflexivo dos professores sobre a própria prática pedagógica, a qual passou a ser compartilhada no grupo demonstrando com isso abertura para a busca de novas aprendizagens.

Esta situação, que propiciou aos professores que refletissem sobre a própria prática pedagógica, emergiu na ação durante os encontros formativos como consequência da atividade de programação do software. Esse fato nos revela o potencial da programação sendo desenvolvida com base nos princípios construcionistas de Papert (1985) e ampliados pelos estudos de Valente (2016), os quais priorizam o aprender-fazendo e refletindo sobre o fazer no contexto de uma atividade em que o aprendiz esteja afetiva e cognitivamente envolvido na sua produção. Nesse caso, os professores estavam aprendendo-fazendo e refletindo sobre a programação no contexto da matemática, produzindo um software que seria utilizado por seus alunos.

Ficou evidenciada nesta situação que na medida em que os professores foram antecipando as possíveis respostas que poderiam programar para dar o *feedback* para os alunos, ao mesmo tempo, eles refletiam sobre a forma de intervir no processo de aprendizagem do aluno. Esse momento sinalizou que a atividade de criação de um software educacional feita de forma reflexiva mediada por princípios construcionistas pode ser um caminho promissor para a (re)construção do conhecimento no sentido do TPACK.

Considerações finais

Esta pesquisa mostrou o potencial da atividade de programação utilizada na formação continuada do professor, em termos de propiciar a (re)construção do conhecimento profissional docente. O aprendizado da linguagem de programação Scratch pelo grupo de professores participantes da pesquisa revelou a importância do tipo de atividade que deve ser proposta durante a formação. As atividades caracterizadas por pequenos projetos envolvendo conteúdo da área de atuação e/ou formação do professor auxiliam para o aprendizado integrado do conhecimento do conteúdo e do conhecimento tecnológico, no sentido do (TCK), propiciando atribuição de significado para o aprendizado da programação.

No caso de projetos de criação de software educacional, ficou evidenciado o seu potencial criativo e reflexivo, que permite articular os diferentes conhecimentos envolvidos (conteúdo, tecnológico e pedagógico), que instiga o professor a rever a própria prática, potencializando-o na (re)construção do conhecimento profissional docente na perspectiva do TPACK.

No entanto, vale ressaltar que esse processo de (re)construção do conhecimento é complexo e requer do professor um aprendizado contínuo, uma vez que as tecnologias avançam rapidamente, exigindo-lhe novas competências para preparar a geração da cultura digital como os futuros profissionais de uma sociedade inimaginável.

Referências

ALMEIDA, M. E. B. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In: ALMEIDA, M. E. B.; ALVES, R. M.; LEMOS, S. D. V. (Orgs.). **Web currículo**. Aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais. Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2014.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo**: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus, 2011.

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

CERNY, R. Z. et al. **Formação de Educadores na Cultura Digital**: a construção coletiva de uma proposta. Florianópolis: UFSC-CE-NUP, 2017.

COUTINHO, C. P. Tpack: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em tecnologia educativa. **Revista Científica de Educação a Distância**, v.2, n. 4, 2011. Disponível em: <<http://repository.srum.uminho.pt/bitstream/1822/13670/3/TPACKCoutinho.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

FANTIN, F.; RIVOLTELLA, P. C. **Cultura digital** – pesquisa e formação de professores. Campinas, SP: Papirus, 2012.

HUGHES, J. Technology learning principles for preservice and in-service teacher education. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 4, n.3, p. 345-362, 2004.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What is technological pedagogical content knowledge? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v.9, n.1, p. 60-70, 2009. Disponível em:<<http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article1.cfm>>. Acesso em: 18 out. 2017.

LOBO DA COSTA, N. M.; PRADO, M. E. B. B. Integração das tecnologias digitais ao ensino de matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. **Perspectivas da Educação Matemática**, v.8, n.16, p.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v.108, n.6, p. 1017-1054, 2006.

MORAES, M.C. Informática Educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v.1, n.1, 1997. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2320>>. Acesso em: 21 mai.2016.

MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. (Orgs.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

PAPERT, S. **Logo**: Computadores e Educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PRADO, M. E. B. B.; LOBO DA COSTA, N. M.; PADILHA, W. R. Tecnologias digitais móveis e o processo de apropriação do professor para a reconstrução da prática pedagógica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL TIC NA EDUCAÇÃO - TECNOLOGIAS DIGITAIS E A ESCOLA DO FUTURO, 4. **Atas**...Lisboa, Portugal: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2016, p. 39-51.

RESNICK, M. Reviving Papert's dream. **Educational Technology**, v.52, n.4, p.42-46, 2012.

RESNICK, M. et al. Scratch: programming for all. **Communications of the ACM**, v.52, n.11, p. 60-67, 2009.

ROCHA, A. K. O. **A programação de computadores como meio para integrar diferentes conhecimentos**: uma experiência com professores de Matemática. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN, São Paulo.

SANDHOLTZ, J. H.; RINGSTAFF, C.; DWYER, D. C. **Ensinando com Tecnologia**: criando salas de aula centradas no aluno. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching.

Educational Researcher, v.15, n.2, p. 4-14, 1986.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, v.14, n.3, p. 864-897, 2016.

VALENTE, J. A. Informática na Educação no Brasil: Análise e Contextualização Histórica. In: VALENTE, J. A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999, p.1-28.

ZEICHNER, K. Novos Caminhos para um practicum: uma perspectiva para os anos 90. In: NÓVOA, A. **Os Professores e a sua Formação**. 3 ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, Instituto de Inovação Educacional, 1997. p. 115-138.

Geringonça, jeitinho, gambiarra: a pesquisa em tecnologia e educação diante de suas políticas e projetos

Tel Amiel¹

O papel das instituições de ensino superior, particularmente as universidades, foi fundamental na construção de projetos envolvendo tecnologia e educação. Desde os primórdios dessas iniciativas, na década de 70, identificamos o protagonismo das universidades na experimentação com ferramentas e técnicas e na disseminação de conhecimento sobre tecnologia para a educação e o ensino formal, do básico ao superior.

As primeiras experimentações e articulações em torno da área aconteceram na década de 70 com a liderança de universidades (Almeida; Valente, 2016; Sampaio; Amiel, 2018). O projeto EDUCOM, uma das iniciativas pioneiras em nosso país, iniciado na década de 80, foi desenhado e articulado por um consórcio de universidades distribuídas nas diferentes regiões do Brasil. A participação das

¹Universidade de Brasília. E-mail: amiel@unb.br.

instituições de ensino superior continua desde então, com atribuições que incluem a concepção e desenho do projeto, produção de material didático, construção de cursos e recursos para formação docente, auxílio efetivo à implementação em escolas, além de investigação e pesquisa.

A falha de projetos de larga escala que visam transformar as práticas docentes e escolares é conhecida e repetida *ad nauseum* por pesquisadores e jornalistas. Parte da decepção é causada por expectativas desmedidas quanto ao poder de transformação que pode ser atribuído aos dispositivos tecnológicos e suas infraestruturas – uma característica histórica, persistente e que não é somente brasileira (Cuban, 2001; Rescher, 1980; Trucano, 2010). A outra parte da frustração pode ser definida por uma mistura de problemas, incluindo os de concepção do projeto ou da proposta, inadequada ao contexto da rede ou da escola; de implementação, seja pelo desalinhamento entre o proposto e o efetivamente feito, seja pela falta de monitoramento e avaliação dos projetos, ou ainda, uma limitada sistematização que informe o processo de implementação corrente e a concepção de projetos futuros.

Neste capítulo dedico atenção a essa salada de problemas, tão bem descrita *a posteriori* em diversas teses, dissertações, artigos e notas técnicas ao longo da breve história da tecnologia e educação no Brasil. Apresento um modelo que visa contribuir para o entendimento do “jeito brasileiro” de implementar políticas e projetos de larga escala em tecnologias² na escola pública³. Para tal, faço uso de

²Não entro na discussão sobre a polissemia do termo tecnologia, focando a crítica à tecnologia como o aspecto físico de aparelhos técnicos (Amiel; Amaral, 2013; Winner, 1986).

³O modelo surgiu como parte da minha análise dos textos produzidos no II Seminário UCA BASC realizado na UFBA em dezembro de 2013, e foi apresentado oralmente nesse encontro (<https://educacaoaberta.org/um-computador-por-aluno/>).

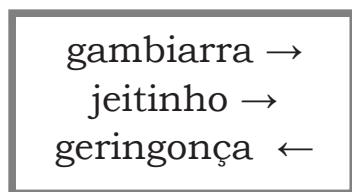
conceitos tomados da sociologia e da cultura que, creio, se encaixam em um modelo que serve para a análise crítica de projetos e propostas. O modelo dá margem para criticar o papel das instituições de ensino superior nesses projetos e, ao mesmo tempo, oferece uma estrutura para analisar práticas e mazelas já conhecidas.

Uma nota de precaução. É sempre delicada⁴ a transferência de um conceito de um campo do conhecimento para outro, como farei aqui. As interpretações são abertas e comprometidas somente com a construção de um argumento. Peço ao leitor a suspensão da descrença pelas próximas páginas.

O modelo

O modelo proposto se baseia em um ciclo de ações e caracteriza-se por uma cadeia de reações que une três conceitos:

Figura 1 – Modelo GJG.



Fonte: Autor

⁴ Julgando pela facilidade com que pesquisadores da educação fazem uso de terminologias e conceitos da Física para discutir como aprendemos e devemos organizar o currículo, a transposição de conceitos da sociologia e da cultura não deve ser vista com grande alarde.

Tudo começa com uma geringonça:

A geringonça é um tipo de máquina de fabricação caseira, inventada por alguns artistas para dotar de movimento suas criações escultóricas. Em sua feitura são utilizados diversos materiais, como peças e engrenagens industrializadas, arames, fios e quaisquer outros produtos que, reciclados, possam vir a contribuir para a criação de um sistema que permita a articulação das figuras e personagens. Por ser uma criação única, e não obedecer a projetos e planos prévios, poucos, além de seus próprios idealizadores, são capazes de consertá-las. Embora o significado da palavra, no dicionário Aurélio, remeta a ‘objeto de estrutura precária’, as geringonças ou ‘engenhocas’, podem ser criações complexas. (Museu Casa do Pontal, 2008, p. 19).

O descritivo não faz jus a uma visualização da geringonça, “máquina poética”, “engenhoca” ou “bricolagem elétrica” (Mascelani, 2015) em ação⁵. A geringonça representa concretamente, um cenário extremamente complexo, composto de diferentes atores e aparatos técnicos, muitas vezes antiquados ou reciclados, mas que são utilizados para fazer funcionar um cenário.

A geringonça nos ajuda a conceituar porque diversos projetos de larga escala raramente cumprem suas promessas. Primeiro, porque o monitoramento e a avaliação sistemática dos grandes projetos, na forma de avaliações oficiais, comissionadas com verba embutida no orçamento dos projetos⁶, são raros. Decorre, então, que os projetos

⁵Como exemplo, veja geringonças de Adalton em: <https://www.youtube.com/watch?v=Dondu1T3djU>. Acesso 20/09/2018.

⁶Não faltam teses, dissertações e artigos acadêmicos pulverizados em bibliotecas e periódicos físicos e digitais; não é essa literatura acadêmica que efetivamente informa ou direciona a política pública.

não tendem a obedecer a “projetos e planos prévios” ou a lições de projetos anteriores, no sentido que todos os novos projetos nascem com aura de novidade.

Segundo, porque por mais que sejam muito louváveis as intenções descritas em lei, decreto ou proposta, os projetos em larga escala são produtos de vontade política. Em seguida, são extrusados por demandas departamentais, negociações, participação de agentes não governamentais, procedimentos burocráticos e limitações orçamentárias. Nesse tempo, as concepções e desejos originais são alvo de constantes mudanças e adequações que transformam a concepção original. Da necessidade de adequação – desde a concepção até a implementação -, “quaisquer” e “diversos” produtos, mesmo “reciclados”, são articulados para permitir a “articulação das figuras e personagens”. Ou seja, adotamos estratégias e incorporamos sugestões menos apropriadas ou ideais para, pragmaticamente, “dotar de movimento” a proposta.

Terceiro, há um desalinhamento entre o protótipo imaginado e os contextos reais de implementação. As peculiaridades dos contextos são muitas vezes eliminadas, simplificadas ou reduzidas para que projetos em larga escala possam ser viabilizados. Falando sobre o projeto UCA (Um Computador por Aluno), Pretto e Coelho (2015) criticam a política de “adesão a projetos” (op. cit., p. 38), uma lógica de implementação que desconsidera as diferenças regionais e que, na prática, acaba criando um modelo *one size fits all*, onde os atores na ponta (secretarias, gestores escolares, professores) se transformam em executores de uma proposta distante. A abstração de contextos e os desvios de planejamento fazem com que “poucos, além de seus próprios idealizadores” (Museu Casa do Pontal, 2008, p. 19) consigam conceber a totalidade da proposta, que é apartada

da realidade dos atores que a recebem e complexa demais para o seu entendimento e apreciação.

“Receptores” de projetos tecnológicos não são passivos ou meros usuários (Rose, 2003). Grande parte dos relatos de implementação e de estudos de caso feitos com base nas experiências de escolas descreve exatamente o poder de reação e as manobras utilizadas por atores locais diante de projetos e propostas que encontram tensões na sua execução. Esse espírito reativo, francamente positivo, pode ser percebido na fala da Profa Elisa Maria Quartiero⁷: “Não tem jeito de dar certo, mas a escola se apropria”. O modelo formaliza essa mentalidade do “jeitinho”.

Coelho e Fernandes (2010) definem jeitinho com base em Roberto da Matta: “Entre o ‘Sim’ e o ‘Não’, o ‘Pode’ e o ‘Não pode’, o brasileiro acredita que sempre existe um talvez” (op. cit., p. 7). Duramente criticado como traço nefasto do comportamento do brasileiro, o jeitinho é múltiplo. Inclui a maneira pela qual buscamos brechas em duras regras e causas impossíveis, tentando manipular situações (historicamente) determinadas e opressoras e, também, descreve a predisposição à adaptação e flexibilidade diante de eventualidades e percalços do cotidiano (Barbosa, 2006). Ou seja, o jeitinho é ao mesmo tempo um mecanismo de desvio diante de desafios muitas vezes corriqueiros, como também um modo de reação a situações injustas.

Para que possa ser implementado, o projeto-geringonça é necessariamente alvo de jeitinhos – ímpetos que buscam encontrar um meio-termo, um “talvez” que evite a não

⁷ Durante o II Seminário UCABASC (UFBA, 2013), registro do autor.

implementação. O jeitinho busca encontrar, nas brechas e nas indeterminações, táticas de apropriação que façam com que o projeto criado de forma tão distante encontre seu encaixe nas engrenagens da máquina local:

Tem que utilizar, vigilante, as falhas que as conjunturas particulares vão abrindo na vigilância do poder proprietário. Aí vai caçar. Cria ali surpresas. Consegue onde ninguém espera. É astúcia. (Certeau, 1998, p. 101).

A tática, diz Certeau, “é a arte do fraco” (op. cit. p. 101). É como os atores de ponta subvertem técnicas limitantes, dentro do que Feenberg (1998), fazendo alusão a de Certeau, chama de “margem de manobra”. É certo que, em alguns casos, as propostas-geringonça, produzidas no âmbito federal, colidem com os ideais de projetos político-pedagógicos das escolas. Mas em grande parte, as escolas tendem a aderir a projetos envolvendo novas tecnologias, justamente por atribuírem a elas uma pluripotencialidade e indeterminação. Sabem que com um jeitinho empregarão táticas para conseguir transformar o projeto-geringonça em algo que possa, de fato, ser produtivo em seus territórios. Acreditam no talvez.

Para ilustrar esse cenário, recorro a alguns problemas levantados a respeito do projeto UCA na Bahia e em Santa Catarina (Quartiero; Bonilla; Fantin, 2015), que incluem⁸ o uso por vários alunos de um computador (*por aluno*) - dispositivo muito limitado quando comparado às expectativas e aos computadores de uso comum -; falta de tomadas no ambiente escolar (e inexistência de verba para instalação)

⁸ A lista foi compilada pelo autor durante o II Seminário UCA BASC realizado em Salvador (dezembro de 2013). O livro de Quartiero, Bonilla e Fantin aprofunda várias dessas questões.

acarretando limitação às propostas pedagógicas; falta de manutenção e grande número de máquinas quebradas; política de banda larga em descompasso com a chegada dos laptops (uso *offline*). A lista poderia ser ainda maior e ser atribuída a outros projetos (Cysneiros, 2001; Moraes, 2014).

Para o modelo proposto, o jeitinho não é a *tática* em si, mas um modo de pensar que é ativado diante de situações que geram conflito. Diante do excesso de burocracia, de procedimentos infundáveis e inexplicáveis, gestores escolares recorrem constantemente ao jeitinho, isto é, um modo de operação que está sempre por detrás do “talvez”, consciente de uma pequena “margem de manobra” existente no vácuo de estratégias e estruturas limitantes.

A tática empregada para a resolução dessas tensões é, por excelência, a “gambiarra” que:

[...] é aplicada correntemente, pelo senso comum, para definir qualquer desvio ou improvisação aplicados a determinados usos de espaços, máquinas, ações ou objetos antes destinados a outras funções, ou corretamente utilizados em outra configuração, assim postos e usados por falta de recursos, de tempo ou de mão-de-obra. Mais do que isso, porém, a gambiarra tem um sentido cultural muito forte, especialmente no Brasil. É usada para definir uma solução rápida e feita de acordo com as possibilidades à mão. (Rosas, 2006, p. 39).

A gambiarra é vista como uma prática brasileira por excelência, mas que tem sua relação com todo um universo da improvisação (*remix, bricolage*) com objetos técnicos (Lemos; Holanda, 2012). A gambiarra é uma resposta que se dá a dilemas imediatos, em contextos muito específicos, locais e está usualmente associada com:

[...] a precariedade dos meios; a improvisação; a inventividade; o diálogo com a realidade circundante local, com a comunidade; a possibilidade de sustentabilidade; o flerte com a ilegalidade; a recombinação tecnológica pelo reuso ou novo uso de uma dada tecnologia, entre outros. (Rosas, 2006, p. 39).

Talvez seja difícil admitir publicamente que em espaços tão regulamentados como escolas públicas, a gambiarra seja a resposta para as dificuldades. Basta navegar por escolas públicas para encontrar soluções engenhosas desenhadas a partir de condições limitadas: o uso de verbas diversas para suprir lacunas de orçamento ou rubricas (rifas, bingos, sorteios); o apoio comunitário (por exemplo, de docentes para instalações elétricas); a quebra de senhas e de bloqueadores para uso efetivo de equipamentos (para a instalação de software em equipamentos bloqueados por senha), dentre outras. A liberdade para a experimentação é um traço da educação pública (Inbar, 1996).

A busca por sustentabilidade é elemento subjacente desse conflito. Em projetos que tendem a ter o tempo de vida de suas máquinas (2-4 anos), os atores locais buscam, através de suas gambiarras, estender ao máximo a longevidade das geringonças. É uma tarefa difícil e uma medida de valorização do escasso.

As gambiarras criadas pela escola e seus atores, invariavelmente transformam a geringonça. Essas transformações suscitadas pelo jeitinho são usualmente relatadas, de forma pulverizada, em artigos e trabalhos acadêmicos por alunos de graduação e pós-graduação. São objeto de livros e de coletâneas de artigos que traçam, ao longo das últimas cinco décadas, um repetido ciclo de projetos-geringonça que suscitam jeitinhos e produzem

gambiarras. Gambiarras deixam traços e transformam tanto o projeto-geringonça quanto as práticas escolares. É por isso que definimos o modelo como um ciclo. Mesmo que as próximas instâncias de projetos e políticas sejam distintas, aprendam algo com o passado e contem com os mesmos consultores e apoiadores, continuaremos observando uma repetição do ciclo geringonça → jeitinho → gambiarra ←.

Discussão

Apontamos no início que este capítulo tinha como objetivo propor um modelo que permitisse a análise do modo como as políticas e os projetos de larga escala em tecnologias são implementados na escola pública brasileira. O ciclo pode também servir para pensar de modo crítico sobre esses projetos. Este ciclo é pernicioso? Se sim, porque persiste e, mais, *como* poderíamos transformá-lo? Há como transformá-lo? E se há, de que modo e em qual direção?

Algumas características do modelo são inerentes aos projetos propostos. Enquanto forem desenhadas políticas públicas de larga escala, que definem as demandas locais a partir de uma média ou protótipo teremos sérios problemas de adequação. Também não há como desenhar políticas públicas de tecnologia e educação que assumem como ponto de partida o próprio dispositivo, seja um desktop (laboratório, que ainda perdura), laptop (ou notebook, que se esvaiu) ou tablet (que mal se efetivou). Centralizar o desenvolvimento de projetos em torno de dispositivos é uma estratégia pouco eficaz e reducionista (Amiel; Reeves, 2008) porque, além de diminuir as enormes distorções, lacunas e demandas locais ao *mero uso efetivo do dispositivo*, toma, como garantias

de sucesso dos projetos, a entrega do dispositivo ao seu destinatário e a contagem periódica de quantas máquinas continuam funcionando.

A insistência na produção de políticas homogeneizantes que não promovem a autonomia local é problemática. É necessário que escolas, estados e municípios possam deter maior controle, mesmo que dentro de alguns parâmetros, para definir suas demandas e gastos em torno de projetos envolvendo tecnologia. Somente com o conhecimento das ofertas/possibilidades e de um debate crítico sobre esse campo é que instrumentalizaremos os atores locais para que tomem as rédeas do desenvolvimento tecnológico de suas redes e escolas.

Por último, é essencial que sejam delineadas políticas e financiamento⁹ para monitoramento e avaliação, para que se construa um entendimento claro da implementação, da efetividade e da eficácia das propostas de modo a estimular debates sobre *futuras* propostas. O fomento na forma de bolsas ou apoio à pesquisa em instituições de ensino superior (IES) é importante – mas precisamos de mecanismos que possam acompanhar todo o processo – sua concepção, implementação e seu impacto; que somem os aprendizados do campo e que facilitem a agregação e a troca de experiências. A literatura acadêmica no seu modo atual de escrita e de compartilhamento, dificilmente influencia e influenciará a política pública: falamos tarde demais para as pessoas erradas.

O modelo demonstra como o ciclo pode levar à perpetuação

⁹ Por exemplo, considerando uma porcentagem obrigatória do financiamento para monitoramento e avaliação (externos) em projetos de governo de larga escala.

de projetos ineficazes e insustentáveis. São diversos os atores e as organizações implicadas na manutenção desse modelo. Não é justo nem honesto somente apontar o dedo para gestores públicos. É, sem dúvida, necessário rever o modelo de chamadas para projetos envolvendo tecnologia na educação pública. Precisamos de novas e mais flexíveis formas de custeio e de apoio a iniciativas que respeitem a diversidade de contextos locais.

Dada a centralidade do papel de pesquisadores e docentes como consultores e executores de projetos-gambiarra parece importante considerar, também, o papel das IES na manutenção desse modelo. Se sabemos que projetos-geringonça tendem a produzir implementações desgastantes e problemáticas com uma sustentabilidade apoiada nas gambiarras locais, porque devemos - como membros de IES - continuar a apoiá-los? Por que devemos aderir a editais de investigação (e competir ferozmente), implementação e apoio que subfinanciam a participação das IES e nos envolvem na lógica jeitinho-gambiarra para, depois e mais uma vez, escrever sobre esses percalços?

O contra argumento é que é melhor ter a presença das IES, buscando participar na transformação da implementação, ajudando atores locais. Essa contra argumentação nada mais é do que uma instância do modelo apresentado. A história mostra que a influência na transformação desse modelo nos últimos cinquenta anos tem sido muito pequena, com modestos avanços e sucessos locais, sem grandes transformações em larga escala. Precisamos de uma aproximação muito mais combativa e propositiva na articulação de projetos (e temos uma história combativa), desarticulando projetos-geringonça radicalmente e mantendo um distanciamento e uma posição de não-participação em projetos insustentáveis.

Podemos contornar alguns dos problemas apontados. Projetos de pesquisa em tecnologia educacional usualmente são intervencionistas e não duram tempo suficiente para provocar mudanças substanciais, estudar variações, aferir relações e resultados. Parte desse problema decorre do modelo de financiamento para projetos de pesquisa, que não priorizam projetos de longo prazo, e a curta duração de bolsas para pesquisadores (mestrando e doutorando, por exemplo).

A pesquisa baseada em design tem afinidade com a área de tecnologia educacional por prezar a investigação de problemas educacionais derivados da parceria entre pesquisadores e atores educacionais. Nesse modelo, intervencionista por excelência, é possível desenvolver colaboração em longo prazo em uma *agenda*¹⁰ contínua de pesquisa que integra diversas linhas de pesquisa, pesquisadores e alunos (Anderson; Shattuck, 2012).

O papel de resistência é maior do que simplesmente derivar gambiarras de geringonças. Precisamos, através de propostas diferentes e projetos desafiadores, reconfigurar a tecnologia para além da experimentação com o dispositivo e entender que o papel dos atores escolares é mais do que somente reagir, na ponta, a práticas viciadas. Enquanto criamos nossas gambiarras, precisamos prestar maior atenção na produção das nossas geringonças.

¹⁰ Como ocorre de certa forma, em alguns “projetos temáticos”.

Referências

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Biancocini; VALENTE, José Armando. **Políticas de tecnologia na educação brasileira:** Histórico, lições aprendidas e recomendações, no4. São Paulo: CIEB, 2016. Disponível em: <<http://cieb.net.br/>>. Acesso: 20 set. 2018.
- AMIEL, Tel; AMARAL, Sergio Ferreira do. Nativos e Imigrantes: Questionando a Fluência Tecnológica de Alunos e Professores. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 3, p. 1–11, 2013.
- AMIEL, Tel; REEVES, Thomas. C. Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. **Journal of Educational Technology and Society**, v. 11, n. 4, p. 29–40, 2008.
- ANDERSON, Terry; SHATTUCK, Julie. Design-based research: A decade of progress in education research? **Educational Researcher**, v. 41, n. 1, p. 16–25 , 2012.
- BARBOSA, Livia. **O jeitinho brasileiro:** A arte de ser mais igual do que os outros. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006.
- CERTEAU, Michel. **A invenção do cotidiano.** Tradução Ephraim Ferreira Alves. 3. ed.[S.l.]: Vozes, 1998.
- COELHO, Diego Bonaldo; FERNANDES, Ricardo Antonio. Cultura Brasileira e Cultura Organizacional: uma proposta de construção da “Escala de Traços da Cultura Brasileira – ETCB”. In:SEMEAD, 13.,2010. **Anais...**[S.l: s.n.], 2010.
- CUBAN, Larry. **Oversold and underused:** Computers in the classroom. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2001. 256 p.
- CYSNEIROS, Paulo Gisleno. Programa nacional de informática na educação: Novas tecnologias, velhas estruturas. In: BARRETO, Raquel Goulart (Org.). **Tecnologias educacionais e educação a distância:** Avaliando políticas e práticas. Rio de Janeiro: Quartet, 2001.
- FEENBERG, Andrew. **Escaping the Iron Cage, or, Subversive**

Rationalization and Democratic Theory .[S.l: s.n.]. 1998. Disponível em: <https://www.sfu.ca/~andrewf/books/Escaping_Iron_Cage.pdf>. Acesso: 08 out. 2018.

INBAR, Dan E. **Planning for educational innovation**. Paris: International Institute of Educational Planning, 1996. 37 v. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001119/111952eb.pdf>>. Acesso: 08 out. 2018.

LEMOS, André; HOLANDA, André. Entrevista com Bruno Latour. **Contemporânea**: Revista de Comunicação e Cultura, v. 10, n. 3, p. 817–830, 2012.

MASCELANI, Angela. Máquinas poéticas. **Z Cultural**, v. 1, n. 4, 2015. Disponível em: <<http://revistazcultural.pacc.ufrj.br/maquinas-poeticas-de-angela-mascelani/>>. Acesso: 08 out. 2018.

MORAES, Raquel de Almeida. Educom, Eureka e Gênesis: projetos pioneiros de informática nas escolas públicas brasileiras. **Eccos Revista Científica**, n. 34 , 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/715/71532890002/>>. Acesso: 08 out. 2018.

MUSEU CASA DO PONTAL. Caderno de conservação e restauro de obras de arte popular brasileira. Rio de Janeiro: [s.n.], 2008. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001610/161092por.pdf>>. Acesso: 18 set. 2018.

PRETTO, Nelson De Lucca; COELHO, Lívia de Andrade. As interfaces da implementação do projeto UCA na Bahia e Santa Catarina. In: QUARTIERO, Elisa Maria; BONILLA, Maria Helena Silveira; FANTIN, Mônica (Orgs.). **Projeto UCA**: entusiasmos e desencantos de uma política pública. Salvador: EDUFBA, 2015. p. 33–70.

QUARTIERO, Elisa Maria; BONILLA, Maria Helena Silveira; FANTIN, Mônica (Orgs.). **Projeto UCA**: entusiasmos e desencantos de uma política pública. Salvador: UFBA, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/20829>>. Acesso: 08 out. 2018. .

RESCHER, Nicholas. **Unpopular essays on technological progress**. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1980.

ROSAS, Ricardo. Gambiarra — alguns pontos para se pensar uma tecnologia recombinante. **Caderno Videoarte Brasil**: Arte mobilidade sustentabilidade, v. 2, p. 36–53 , 2006.

ROSE, Ellen. The errors of Thamus: An analysis of technology critique. **Bulletin of Science, Technology & Society**, v. 23, n. 3, p. 147–156, 2003.

SAMPAIO, Robson Bomfim; AMIEL, Tel. Uma revisão histórica da política pública brasileira de informática na educação. **Revista Hipótese**, v. 4, n. 4, p. 106–123, 2018.

TRUCANO, Michael. **Worst practice in ICT use in education**. Disponível em: <<http://blogs.worldbank.org/edutech/worst-practice>>, 2010. Acesso: 20 set. 2018.

WINNER, Langdon. **The whale and the reactor**. Chicago: The University of Chicago Press, 1986.

Ambientes virtuais de aprendizagem, redes sociais e suas interfaces

Fernanda Maria Pereira Freire¹

Flávia Linhalis Arantes²

André Constantino da Silva³

No final dos anos 90 (do século passado) foram desenvolvidos os primeiros AVA - ambientes virtuais de aprendizagem -, aproveitando os diferentes recursos disponibilizados pela World Wide Web (WWW). Embora o acesso à Internet fosse discado, o que impunha uma série de restrições, os desenvolvedores anteviram avanços em várias áreas do conhecimento, inclusive na educação a distância que ganhou, então, novo impulso⁴. Plataformas como WebCT (Goldberg *et al.*, 1997), AulaNetTM (Lucena *et. al.*, 1998) e TelEduc (Cerceau, 1998) surgiram com o objetivo de possibilitar a autoria, o gerenciamento de cursos e o acompanhamento

¹Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), UNICAMP. E-mail: ffreire@unicamp.br.

²Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), UNICAMP. E-mail: farantes@unicamp.br.

³Instituto Federal de São Paulo (IFSP), campus Hortolândia & Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), UNICAMP. E-mail: andre.constantino@ifsp.edu.br.

⁴A história da educação a distância (EAD) é longa e remete às cartas de Platão e às epístolas de São Paulo. Ao longo do tempo, a EAD usou diferentes meios para cumprir sua função: apostilas impressas, fitas cassete, fitas de vídeo, kits para aulas práticas, rádio e TV. Os anos 80 do século XX marcam o início do uso das redes de computadores como um novo meio para EAD (Romani e Rocha, 2001).

de alunos, seguindo modelos teóricos distintos sobre o que significa ensinar e aprender a distância.

No caso do TelEduc, desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) em parceria com o Instituto de Computação (IC), ambos da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, os pesquisadores se apoiaram, basicamente, nos pressupostos construcionistas preconizados por Papert (1980, 1994, 1999) que, por sua vez, orientam as ações de formação de professores na área de Informática na Educação realizadas pela equipe do NIED (Freire; Prado, 1996; Valente, 1999; Freire; Rocha, 2002)⁵.

Havia, assim, um comprometimento não apenas com a veiculação e a organização de informações no ambiente, mas, sobretudo, com a realização de atividades práticas (*hands on*) cujos resultados pudessem motivar a reflexão do aluno (*heads in*) e a depuração de suas ações (Ackermann, 1993). Essa é uma das razões pelas quais a ferramenta Atividades é central no design do ambiente (Rocha, 2002). O processo reflexivo do aluno é potencializado pelo acompanhamento do professor e dos colegas, que estão *juntos virtualmente* (Valente, 1999).

O Projeto TelEduc assume uma concepção particular sobre o papel da Internet na Educação, privilegiando a interação e a colaboração como formas de mediação didática (Freire;

⁵O TelEduc nasceu no final da década de 90 com a dissertação Cerceau (1998) sob orientação da Profa Dra Heloísa Vieira da Rocha, idealizadora e coordenadora do projeto até 2012. Em fevereiro de 2001 foi lançada a primeira versão do ambiente como software livre, fato até então inédito no cenário nacional de software para EAD e de software livre nacional para a Educação. Em março de 2002 foi lançada a versão 3.0, premiada em 1ºlugar na categoria Pesquisa e Desenvolvimento em EAD pela Associação Brasileira de Educação a Distância. Em agosto de 2011 foi lançada a versão 4.3, com o redesign completo de sua interface. Entre 2003 e 2017 o TelEduc foi usado no Projeto Ensino Aberto da Pró-Reitoria de Graduação da UNICAMP como ambiente computacional de apoio às disciplinas presenciais. Uma descrição detalhada do ambiente pode ser encontrada em Rocha (2002).

Rocha, 2002), razão pela qual, sempre houve uma preocupação em prover ferramentas para apoiar tais processos⁶ com vistas a motivar a criação de comunidades de aprendizagem (Oeiras; Rocha, 2000, 2001, 2002; Romani; Rocha; Silva, 2000; Oeiras; Romani; Rocha, 2001; Oeiras et al., 2001; Oeiras et al., 2002). Oeiras e Rocha constatam que os AVA daquele momento, incluindo o TelEduc, facilitavam a tarefa de disponibilizar conteúdos:

No entanto, existem outras necessidades importantes, como as **sociais e afetivas**, que precisam ser supridas para o bom andamento de um curso no qual se deseje que todos participem de forma ativa, contribuindo colaborativamente com o aprendizado pretendido. Pode-se dizer que um dos objetivos de um curso a distância é criar uma comunidade em que todos se sintam parte e, dessa forma, tenham **satisfação e o sentimento de comprometimento** com o processo de aprendizagem do grupo como um todo. (Oeiras; Rocha, 2001, pp. 1-2; grifos nossos).

Dos anos 2000 para cá muita coisa mudou graças ao avanço tecnológico e às características da Web 2.0. Muitos outros AVA surgiram⁷ e a EAD é uma realidade no panorama educacional, tendo sido formalizada em grande parte das Instituições de Ensino Superior do país, o que inclui a Universidade Aberta do Brasil. Ainda assim, as necessidades sociais e afetivas preconizadas por Oeiras e Rocha nos anos 2000 parecem ter encontrado abrigo nas redes sociais, especialmente no Facebook que, só no Brasil, agrupa cerca de 127 milhões de usuários ativos mensais⁸.

⁶Correio Eletrônico, Fórum de Discussão, Mural, Portfólio, Perfil, Diário de Bordo, Bate Papo.

⁷Só para citar alguns: Moodle (<https://moodle.com/>), EdModo (www.edmodo.com), Canvas (www.instructure.com).

⁸Reportagem divulgada pelo site da Folha de São Paulo em 18 de julho de 2018. Mais em:<https://www1.folha.uol.com.br/tec/2018/07/facebook-chega-a-127-milhoes-de-usuarios-mensais-no-brasil.shtml>. Acesso: 02/08/2018.

Temos observado nos últimos anos um acentuado interesse na utilização das redes sociais – principalmente do Facebook - como plataforma de apoio a ações de ensino e de aprendizagem alavancado pelo crescente uso de dispositivos móveis. Ainda que o design desses espaços não tenha sido originalmente projetado para esta finalidade, a literatura sobre o assunto, em geral, aponta aspectos bastante positivos a respeito de experiências desse tipo.

Um aspecto que nos parece importante nesta discussão - e que é pouco tematizado - refere-se à interface que suporta as atividades de ensino e de aprendizagem. Romani, Rocha e Silva (2000) chamam a atenção para o tipo de tarefa desenvolvida pelos usuários de um AVA. Professores e alunos desempenham atividades variadas e diferentes entre si, sendo que algumas são individuais e outras mais interativas, isto é, entre os participantes. O professor tem atribuições que vão desde o preparo do material até o acompanhamento do aproveitamento de cada aluno. O aluno, por sua vez, realiza atividades distintas como: leitura de conteúdo, pesquisa de artigos, participação em discussões, trabalhos em grupo. Do ponto de vista do design de interface, pode-se dizer que quando a atividade realizada pelo usuário é predominantemente individual, há prevalência de um modelo centrado na interação humano-computador; quando a tarefa se relaciona à comunicação entre os usuários do sistema, o modelo focaliza a interação humano-humano (Romani; Rocha; Silva, 2000)⁹.

⁹De acordo com Harrison e colaboradores (2007) pode-se dizer que há 3 paradigmas na história da área de Interface Humano-Computador: o primeiro, orientado por questões ergonômicas; o segundo, orientado por fatores cognitivos e o terceiro, guiado por uma matriz fenomenológica que adota múltiplas teorias e posicionamentos de forma não exclusiva, na qual a construção de significado do artefato e seu contexto, em todos os níveis, são mutuamente definidos e estão sujeitos a múltiplas interpretações.

A confluência de modelos de design em um AVA pode representar uma complexidade adicional para a sua concepção, diferente do que ocorre com uma rede social, cujo objetivo primário é manter as pessoas em permanente interação.

Pensando nesta questão, nosso objetivo neste capítulo é apresentar alguns pontos críticos em relação à interface do Facebook que podem interferir no seu uso educacional e, a partir deles, apresentar a proposta de design do ambiente TelEduc Core, ainda em desenvolvimento, que prevê a intersecção de aspectos técnicos e sociais, conforme recomendam Romani, Rocha e da Silva (2000).

Este capítulo está dividido em três seções. Na primeira, relatamos algumas experiências a respeito do uso de redes sociais no contexto educacional encontradas na literatura; na segunda apresentamos alguns pontos críticos da interface do Facebook que, como dissemos, podem interferir negativamente na sua adoção em contextos de ensino e aprendizagem. Na terceira seção, apresentamos a proposta de design do *Mural TelEduc Core* e as razões que embasam seu desenho. Por fim, em Considerações Finais, fazemos um apanhado geral dos pontos discutidos e projetamos algumas direções para o que está por vir na área de EAD.

Uso de redes sociais em contextos educacionais

A interação interpessoal é vista como um dos pontos-chave da satisfação do aluno na EAD (Tallent-Runnels et al., 2006), pelo fato de aumentar a motivação dos alunos e, consequentemente, tornar o aprendizado mais significativo

e permanente.

Com o impressionante crescimento das redes sociais online, as pessoas ao redor do mundo têm participado de comunidades virtuais, conectando-se umas com as outras e compartilhando conteúdo pessoal por meio de fotos, vídeos, links e textos; podem, ainda, colaborar entre si usando esses ambientes para discussão. Assim, as redes sociais têm se tornado uma ferramenta de comunicação essencial no mundo contemporâneo.

Cuéllar, Delgado e Pegalajar (2011, p.1) afirmam que existe uma rede social “inerente” em qualquer AVA em que os atores principais são professores e aprendizes. Neste caso, trata-se de uma estrutura pensada para o oferecimento de cursos à distância.

Outros pesquisadores, no entanto, argumentam que a estrutura de um AVA é muito centrada no professor, pouco flexível e “superestruturada pedagogicamente” (Brady; Holcomb; Smith, 2010), limitando a criatividade no ensino, as interações e os métodos usados pelos professores na preparação de conteúdos. Deschryver e colegas (2009) afirmam que os AVA não promovem a motivação e o entusiasmo dos alunos, tampouco permitem algum tipo de personalização, ideia compatível com as tendências daquele período¹⁰. Evidência disso é o fato de que os alunos raramente entram nos AVA, a menos que precisem de uma informação ali armazenada ou tenham uma atividade que precisa ser

¹⁰ Segundo o Design Universal (termo cunhado nos anos 70 por Ronald Mace) um produto, serviço ou ambiente deve ser projetado de modo que seja usável pelo maior número de pessoas possível. Com o crescimento da complexidade dos sistemas computacionais, diversas soluções foram sugeridas e adotadas de modo a alcançar um número maior de usuários, por exemplo os sistemas personalizados e os sistemas adaptativos, que seguem a ideia de que “um design não serve para todos”. Desta forma, funcionalidades para a modificação da interface (seja modificada pelo usuário seja automática) estão disponíveis.

concluída; em contraste, esses mesmos alunos passam uma parte de seu tempo em redes sociais, voluntariamente.

Esse tipo de constatação atraiu a atenção de educadores. Pesquisas mostram que as redes sociais podem ser usadas para superar as limitações dos AVA em relação às interações sociais (Aghili *et al.*, 2014; Tess, 2013; Veletsianos; Navarrete, 2012). Muitos professores e instituições de ensino superior começaram a combinar a EAD com as redes sociais (Brady; Holcomb; Smith, 2010; Özmen; Atıcı, 2014; Tess, 2013).

Özmen e Atıcı (2014), por exemplo, afirmam que alunos de educação a distância têm atitudes favoráveis em relação ao uso de redes sociais, e a sua utilização afetou positivamente a qualidade da comunicação entre professores e alunos. No estudo que realizaram utilizando a rede social privada Ning¹¹ nas atividades de um curso, o compartilhamento foi destacado pelos alunos como a contribuição mais importante da experiência.

Borzuk e colegas (2017) fizeram uma pesquisa com 2.065 alunos e um número considerável deles pensa que as redes sociais como Facebook têm um grande potencial como ambiente de aprendizagem, pois aumentam o interesse dos alunos quando o conteúdo de aprendizagem é compartilhado (49,5%) e aumentam a interação (47,1%), dentre outros fatores.

Dada a natureza colaborativa do Facebook, outros pesquisadores têm defendido que ele pode ser usado como alternativa a um AVA (Wang *et al.*, 2012). Uma revisão

¹¹ <https://www.ning.com/pt-br/what-is-ning/>

sistemática feita por Manca e Ranieri (2016) mostra que o Facebook é usado para discussão e aprendizagem/avaliação de pares, desenvolvimento de conteúdo, entrega de conteúdo, compartilhamento de recursos e apoio à aprendizagem autorregulada. Chugh e Ruhi (2018), em outra revisão sistemática sobre o tema, destacam que o Facebook tem vantagens em termos de aumento da interação entre professor e aluno e entre aluno e aluno, melhoria de desempenho e de envolvimento dos alunos.

Com base nos trabalhos pesquisados na literatura, podemos dizer que o uso de redes sociais na EAD, geralmente, se dá de duas maneiras: (i) uso de AVA em conjunto com rede social privada, como é o caso do Ning; (ii) uso de AVA em conjunto com rede social pública, como o Facebook. A utilização exclusiva de redes sociais abertas ou privadas habitualmente ocorre como apoio a cursos presenciais.

Borzuk e colegas (2017) defendem que, com a utilização de redes sociais e ferramentas similares da Web 2.0 nos processos de ensino e de aprendizagem, os conteúdos, as discussões e as interações deixam de “viver” no ambiente seguro, estruturado e controlado da academia, para se tornarem acessíveis nos ambientes sociais on-line.

Özmen e Atıcı (2014), diferentemente, defendem o uso de redes sociais não abertas em contextos educacionais, que podem ser acessadas apenas pelos seus membros, pois há uma diferença entre as preferências dos alunos em relação às redes sociais usadas para interagir com a família e amigos e as usadas para interagir com propósitos de educação formal (Aghili et al., 2014; Veletsianos; Navarrete, 2012). Além disso, as atividades educacionais, segundo os autores, devem estar sob o controle de um administrador do ambiente devido à confidencialidade e segurança dos dados

(Özmen; Atıcı, 2014).

Como se pode constatar, vários pesquisadores apoiam o uso de redes sociais no ensino, sejam públicas ou privadas, no ensino à distância ou no presencial, aliado ou não a um AVA. Em geral, os estudos destacam aspectos positivos e raramente apontam eventuais problemas decorrentes da utilização de redes sociais, inclusive em relação às interfaces dos sistemas utilizados. Na próxima seção, destacamos algumas restrições da interface do Facebook quando utilizado com propósitos educacionais.

Facebook e situações de aprendizagem – um estudo de caso

Como já foi dito, o Facebook é uma das redes sociais mais populares entre os internautas brasileiros. Dentre as suas funcionalidades interessa-nos, nesta seção, a ferramenta Grupo, que permite a reunião de pessoas em torno de um assunto de interesse comum, razão pela qual tem sido utilizada também em contextos educacionais (Costa; Ferreira, 2012; Cordova; Favretto, 2014).

Retomamos o estudo de Freire, Silva e Batista (2014) que discute os modos pelos quais uma pequena comunidade de alunos de um curso presencial interage por meio da ferramenta Grupo e cujos resultados apontam restrições da interface da ferramenta que interessam aos nossos propósitos, questão nem sempre considerada quando se pensa em adotar o Facebook no contexto educacional, seja presencial ou à distância.

A comunidade estudada, denominada ProFIS_13, nasceu por iniciativa de um aluno do Programa de Formação Interdisciplinar Superior da Universidade Estadual de Campinas (ProFIS - UNICAMP), que oferece disciplinas presenciais, e reuniu 111 participantes em 2013. Esse Grupo não tem única e exclusivamente a intenção de ser um espaço de aprendizado, uma vez que os conteúdos tratados são heterogêneos, constituindo um ponto de encontro dos alunos.

As interações ocorridas no período de 26/03/2013 à 26/03/2014 foram analisadas pelos autores com o objetivo de construir o *corpus* do estudo, formado exclusivamente por mensagens relacionadas direta ou indiretamente à aprendizagem. Das 761 mensagens postadas, 100 se relacionavam à aprendizagem e, destas, apenas 38 foram catalogadas como “Dúvidas” e compuseram o *corpus* do estudo. O recorte metodológico se justifica pelo fato de esse tipo de postagem provocar o diálogo entre os alunos, aspecto apontado pela literatura como fundamental para a constituição de um grupo (Gozzi; Mizukami, 2008).

As 38 postagens foram analisadas considerando as relações entre os recursos da língua (o modo como os alunos escrevem) e outras materialidades como o internetês, os emoticons e os recursos que a interface da ferramenta Grupos oferece (Freire; Silva, 2011; Góes; Freire; Silva, 2013).

Os resultados do estudo mostram que: (i) apenas um quarto dos membros do Grupo usou esse espaço para apoio mútuo e forma um subgrupo ativo, sem contar os alunos que indiretamente, pelas curtidas e/ou pela leitura (visualização das postagens), se beneficiam das discussões, o que sugere que o alcance das interações via web pode ser maior se comparado ao das interações presenciais; (ii) o engajamento

na discussão não é igual para todos os participantes considerados “ativos”: alguns se mantêm mais tempo na rede e se dispõem a ajudar os outros didaticamente; outros, de posse da informação que procuram, param de interagir; (iii) as postagens são marcadas por um tom de camaradagem, de humor e de respeito mútuo, expressos pelo uso de gírias, internetês, emoticons, sem deixar de lado a língua padrão; (iv) o Grupo promove discussões iniciadas presencialmente; motiva os alunos a se apoiarem mutuamente, compartilhando o que sabem, o material que têm em mãos, as dúvidas e as soluções encontradas.

Apesar do otimismo de muitos pesquisadores em relação à utilização desse tipo de plataforma de comunicação com finalidades educacionais, apontamos algumas questões relacionadas à interface da ferramenta Grupos que podem interferir negativamente na interação de seus membros e, consequentemente, no aprendizado, quando este é o objetivo.

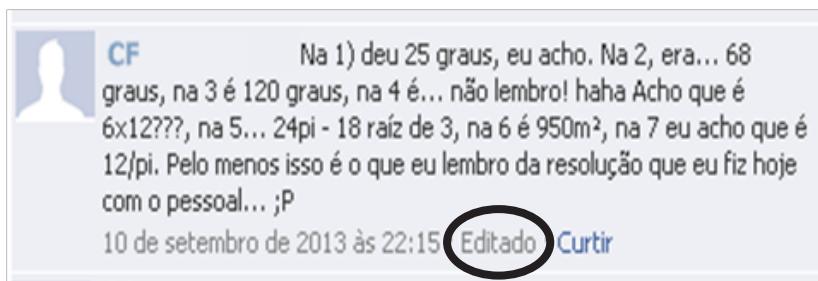
Com base na análise minuciosa de uma postagem que se desdobra em uma longa discussão entre os alunos a respeito da solução de um exercício de Geometria Plana, os autores mostram que sob certas circunstâncias interacionais, pode haver um “desbalanceamento entre a dinâmica das atividades de linguagem dos alunos e o modo como ela é apresentada pela interface do Facebook” (Freire; Silva; Batista, 2014, p. 327).

Esse desbalanceamento ocorre em função do modo como a ferramenta trata os posts editados. A interface de Grupos não permite ao usuário verificar, rapidamente, (i) as alterações nas postagens que são editadas, (ii) as diferenças entre os horários das postagens e (iii) os horários das visualizações das postagens, restrições que podem interferir de maneira

importante no acompanhamento da interação.

Na análise apresentada um aluno coloca a resolução de vários exercícios e, em seguida, omite o resultado de um deles, anteriormente publicado (Figura 1). Uma modificação em um post, no entanto, qualquer que seja ela, só é indicada pela palavra “Editado”, quase invisível na leitura corrente que se faz no Facebook. Para saber o que foi modificado pelo autor da postagem, o leitor precisaria verificar o histórico da edição, ação pouco comum, mas que neste caso, seria fundamental para supor que o resultado divulgado do exercício em questão era pouco confiável¹².

Figura 1 – Post editado pelo autor da mensagem para omissão do resultado da questão 8 que no post anterior constava como “e na 8 eu acho que é 8,5 e 12,5”.



Fonte: Freire, Silva e Batista (2014).

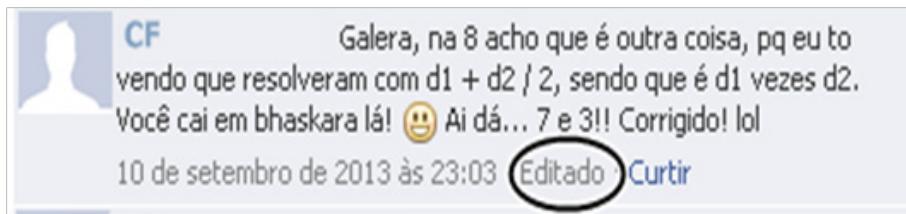
Tanto os alunos que não perceberam que a postagem foi editada; quanto os que perceberam, mas não consultaram o histórico de edições e visualizaram o resultado do exercício 8 em um determinado intervalo de tempo, leram uma

¹²As figuras apresentadas nesta seção refletem a interface do Facebook em 2014, quando o botão de edição ficava na logo abaixo da postagem. Naquela época, não havia um histórico de edições. Atualmente, esse histórico de edições existe, mas está ainda mais escondido.

informação incorreta, supondo-a, no mínimo, possível (dado que o aluno usa, mais de uma vez, a expressão “acho”).

Na sequência da interação, tudo indica que esse aluno tenta resolver o exercício 8 e quase uma hora depois, publica novo post com novo resultado: 7 e 3 (Figura 2).

Figura 2 –Post para divulgação e correção do resultado do exercício 8.



Fonte: Freire, Silva e Batista (2014).

Ocorre, no entanto, que também este post foi editado e que na sua versão original, o resultado do exercício era 7 e 11. Mais uma vez, os membros do Grupo que o acessaram entre uma correção e outra deste post, viram um resultado equivocado.

As edições dos dois posts desse mesmo aluno mostram que o sequenciamento das postagens na interface do Facebook se orienta, estritamente, pelo horário da postagem original, desconsiderando uma possível edição, o que não dá visibilidade ao *trabalho* do aluno com a linguagem (Franchi, 1992), isto é, à reflexão que ele faz sobre o exercício que está tentando resolver e que ocorre no exato momento da interação e que o leva a rever o que já havia escrito.

Como consequência, a leitura sequencial dessa interação em particular não pode ser considerada uma fonte confiável de

informação, tampouco um registro de memória coletiva do Grupo. Certamente, por se tratar de um espaço de “Dúvida” e de discussão, é provável que os membros do Grupo leiam os posts com cautela, sem esperar que o que ali é postado seja verdade/certeza absoluta. Além disso, como neste caso a ferramenta é usada como apoio ao ensino presencial, existe a chance de um eventual mal-entendido ser desfeito face a face.

Consideramos as restrições da interface da ferramenta Grupo importantes, uma vez que elas podem interferir de forma negativa na leitura que se faz das informações publicadas, o que não é desejável no contexto educacional, especialmente quando utilizada em cenários à distância.

TelEduc Core: design do Mural

Desde 2015 temos trabalhado no desenvolvimento do chamado TelEduc Core (Arantes; Freire, 2018a, 2018b) visando oferecer um sistema mais enxuto e mais leve, sem abrir mão da organização que um curso à distância necessita. Nosso intuito é projetar uma aplicação mais dinâmica e de fácil uso, condizente com os usuários atuais da web, habituados com interações mais breves e rápidas advindas das redes sociais, aproveitando a experiência acumulada com o desenvolvimento do TelEduc.

Nesse percurso, organizamos duas Oficinas de Trabalho com usuários do TelEduc. Na primeira, nosso intuito era (i) identificar um conjunto simplificado (e, supostamente, suficiente) de ferramentas para oferecer um curso à distância e (ii) projetar coletivamente a página de entrada de um curso com base nessas ferramentas, usando como referência

o próprio TelEduc; o Moodle, conhecido por vários dos presentes; e o EdModo, um AVA desconhecido da maioria e cuja interface remete à do Facebook¹³. Na segunda Oficina, nosso propósito foi avaliar o projeto de interface desenvolvido em função dos resultados da primeira Oficina.

As duas Oficinas contaram com a participação de professores com experiência no uso do TelEduc e de outros AVA, alunos acostumados a terem suas disciplinas da graduação apoiadas por esses ambientes e pesquisadores da área de desenvolvimento e de interfaces de usuário para EAD. Procuramos, assim, reunir um número pequeno, mas experiente, de pessoas de modo que pudéssemos ter tempo suficiente para ouvi-las e discutir as ideias que surgissem¹⁴.

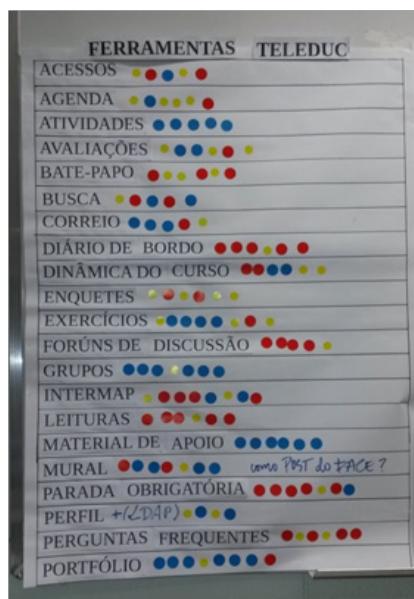
Na primeira Oficina, em uma das dinâmicas desenvolvidas, os participantes foram convidados a marcar as ferramentas do TelEduc com três tipos de cores: azul, para aquelas consideradas importantes ou imprescindíveis; amarelo, para as ferramenta desejáveis, mas não prioritárias; vermelho, para aquelas consideradas não necessárias no Core. A Figura 3 mostra a aparência final do quadro, após a dinâmica.

Observe-se que dentre as ferramentas de comunicação disponíveis no TelEduc Correio e Mural receberam um maior número de símbolos azuis. A discussão que se seguiu, no entanto, mostrou algumas questões interessantes.

¹³A escolha do EdModo se deu pelo fato de um dos pesquisadores do grupo ter utilizado como apoio ao ensino presencial com grande aceitação por parte dos alunos. O AVA tem uma aparência diferente já que o seu foco é o ensino presencial, principalmente no K-12 (que engloba os ensinos fundamental e médio fundamental nos EUA).

¹⁴Algumas pessoas puderam participar das duas Oficinas, outras não. Por essa razão, na segunda Oficina retomamos as resoluções da primeira para que todos pudessem se envolver na discussão. Maiores detalhes sobre as duas Oficinas podem ser obtidos em Arantes e Freire (2018a; 2018b).

Figura 3 – Priorizações das ferramentas do TelEduc para integrarem o Core.



Fonte: Arantes e Freire (2018a).

Embora o Correio tenha sido escolhido como “indispensável”, os participantes disseram que os alunos usam muito pouco a ferramenta e preferem usar o Facebook ou o WhatsApp para comunicação fora do AVA. Na opinião dos presentes, o Correio é usado de maneira mais formal, para escrever um texto mais longo, talvez por isso os alunos tendem a usá-lo com menor frequência. Ainda segundo os participantes, os alunos preferem escrever, de maneira informal, um post e “marcar” o professor e os colegas. Um dos participantes disse que, se pudesse direcionar as postagens para uma determinada pessoa, para a turma toda ou para um determinado grupo, não usaria mais o Correio: “Eu preciso de uma forma de conversar com meu aluno, de mandar a

mensagem para ele, eu usaria uma postagem de notícias se tivesse, mas se não tivesse nada semelhante eu usaria o Correio”. Outro participante acha necessário receber notificações fora do TelEduc: “Eu acho muito útil quando recebo um e-mail lembrando que eu tenho uma atividade”¹⁵.

Com base nessa discussão sobre o Correio, aliada à escolha da ferramenta Mural, chegou-se à conclusão de que o desejo dos participantes é poder contar com uma forma de comunicação mais dinâmica e menos formal que permita direcionar mensagens para alunos específicos, grupos ou para todos. Além disso, é desejável ter algum tipo de notificação fora do AVA, que envie um alerta sempre que o usuário receber uma postagem.

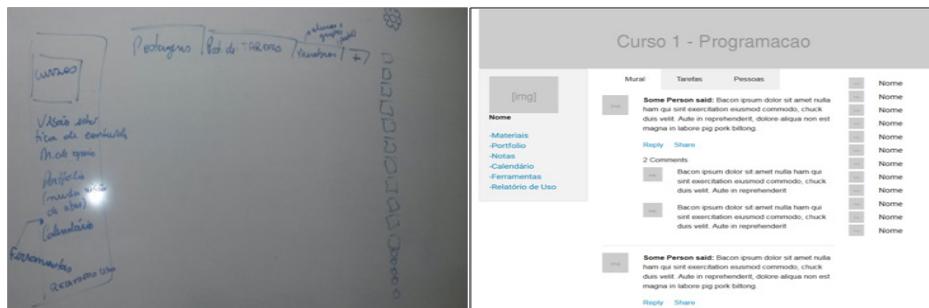
Na sequência da primeira Oficina, apresentamos as páginas de entrada do Moodle e do EdModo, com o objetivo de deflagrar uma discussão sobre essas duas tendências e inspirar a construção coletiva da página de entrada do TelEduc Core. No caso do Moodle, o que se destaca é o seu potencial de customização: o professor pode escolher quais blocos aparecerão e em quais posições na tela; no caso do EdModo, o destaque é a sua semelhança com o Facebook: no centro da página ficam as postagens e, assim, a comunicação entre todos ganha relevância. São, pois, dois modelos diferentes, com interfaces de usuário distintas que representam o design da aplicação. Assim, se a página principal da aplicação está estruturada de modo a apresentar as funcionalidades para ler e escrever postagens como elementos centrais, o usuário subentende que a aplicação dá ênfase à comunicação entre

¹⁵O TelEduc possui uma funcionalidade que pode ser configurada para enviar e-mails aos participantes informando sobre ações realizadas no ambiente. Entretanto, alguns administradores de sistemas, desabilitam essa funcionalidade para evitar sobrecarga no servidor.

os indivíduos; por outro lado, se a página está estruturada de modo a listar itens sequenciados relacionados a materiais de leitura e de atividades como elementos centrais, o usuário entende que a aplicação enfatiza o conteúdo, mesmo quando a realização das atividades preveem o uso de ferramentas de comunicação do AVA.

Supomos que a escolha do Correio e do Mural como ferramentas, aliada ao impacto provocado pela interface do EdModo, contribuíram para o desenho coletivo da página de entrada do TelEduc Core que, aos poucos foi sendo concretizado no quadro branco e, posteriormente, implementado em Bootstrap (Figura 4¹⁶).

Figura 4 – À esquerda, página de entrada de um curso no TelEduc Core desenhada na lousa e, à direita, reprodução desse desenho usando Bootstrap



Fonte: Arantes e Freire (2018a).

Os participantes gostaram de ter uma forma de comunicação como elemento central da página, análogo ao EdModo e seguiram essa tendência. O nome “Mural” foi mantido, embora com características distintas do Mural do TelEduc.

¹⁶ Durante a oficina, um dos participantes falou que o nome “atividade” confunde alguns alunos porque não associam que se trata de uma tarefa que eles precisam executar, sugerindo que o nome “tarefa” talvez seja mais intuitivo. Por esse motivo, ao fazer o desenho na lousa, usou-se o nome Tarefas para a ferramenta, ao invés de Atividades.

Um dos participantes sugeriu ter uma aba de postagens de grupos ou pessoas, uma para postagens de atividades e uma para assuntos gerais. Todos gostaram da ideia. Por isso, foi sugerido usar um menu com abas para esses três tipos de postagens (pessoas, atividades e gerais). As demais ferramentas ficaram em um menu à esquerda, voltado para conteúdos. Todos concordam que os posts no Mural deixam a comunicação mais dinâmica e informal, como tentaram expressar na primeira parte da Oficina. Por outro lado, perde-se o histórico do curso, razão pela qual surgiu a ideia de ter uma linha do tempo, para mostrar aos alunos a ordem cronológica das tarefas que precisam ser executadas. Outra ideia foi poder fixar no Mural aqueles posts que são muito importantes.

Com base nas discussões realizadas na primeira Oficina e na revisão que fizemos da literatura destacamos os seguintes requisitos para o Mural do TelEduc Core:

1. Oferecer um espaço inspirado no Mural do Facebook para que os participantes dos cursos possam compartilhar textos, arquivos, fotos, vídeos e links; de modo a facilitar e motivar a colaboração e a discussão.
2. As postagens poderão ser direcionadas a todos ou a um grupo particular.
3. O Mural é o espaço “democrático” do ambiente, para tanto deverá permitir a todos os participantes de um curso fazer postagens e comentários, bem como “curtir” ou “descurtir” postagens e comentários.
4. Os coordenadores e professores poderão fixar uma postagem que julguem importante ser lembrada periodicamente (*pinned post*). Nesse caso, todos os participantes verão a

referida postagem ao entrar no Mural.

5. Todos os participantes poderão selecionar suas postagens favoritas (*bookmarks*). Essa é uma maneira de guardar as postagens que o participante não quer que se percam entre as postagens do curso.
6. Todas as postagens de um participante, bem como as postagens nas quais fez comentários, são guardadas em seu repositório pessoal automaticamente, dentro do curso. Essa é uma maneira de manter o histórico de interações do usuário no Mural.
7. Contar com um mecanismo de busca para facilitar o acesso a informações relevantes.
8. Avisos automáticos serão publicados no Mural sempre que eventos importantes acontecerem no curso, tais como liberação de notas, postagem de nova atividade, postagem de novo material, dentre outros.
9. Ter o histórico de edições dos posts visível e de fácil acesso, deixando evidentes informações sobre alterações nas postagens que são editadas, horários das postagens e horários das visualizações.
10. O participante será notificado sobre novas postagens e sobre comentários em suas postagens, preferencialmente, no celular. Desse modo, não será preciso acessar o AVA para ser informado sobre os acontecimentos do curso (cf. Silva; Freire; Pereira, 2015).

Considerando o conjunto de requisitos, podemos dizer que o Mural é, ele próprio, estruturado como uma linha do tempo, o que garante uma memória coletiva do grupo sobre o curso.

Além disso, como forma de manter informações relevantes do curso ao alcance do usuário de uma maneira simples e rápida, o Mural possibilitará ter um post fixo, selecionar postagens favoritas, manter postagens e comentários do usuário em seu repositório, manter um histórico de edições visível e ter um mecanismo de busca. Com os requisitos em mãos, passamos a desenvolver o protótipo do Mural, conforme pode ser visto na Figura 5.

Figura 5 – Interface do protótipo do Mural do TelEduc Core

The screenshot shows the 'Mural' section of the TelEduc Core interface. On the left, there's a sidebar with links: 'Calendário', 'Grupos', 'Material', 'Mural' (which is highlighted in blue), 'Notas', 'Pessoas', 'Portfolio', and 'Tarefas'. At the top right, there are icons for a bell and a user profile. The main area has tabs: 'Mural' (selected), 'Tarefas', 'Pessoas', 'Grupos', 'Calendário', and 'Notas'. Below the tabs is a large empty box for posting. Underneath it is a toolbar with 'Anexar:' (with a camera icon), a dropdown menu 'Todos', and a 'Publicar' button. A search bar with the placeholder 'Search...' and a magnifying glass icon is also present. A post by 'Giovani Coutinho' is shown, edited at 12:15 de 21/08/2018, with a link to 'Visualizar Histórico'. The post content is: 'Far far away, behind the word mountains, far from the countries Vokalia and Consonantia, there live the blind texts. Separated they live in Bookmarksgrove right at the coast of the Semantics, a large language ocean. A small river named Duden flows by their place and supplies it with the necessary regelialia. It is a paradisematic country, in which roasted parts of sentences fly into your mouth.' Below the post are interaction buttons: 'Like' (with a hand icon), a thumbs-up icon, and a star icon. To the right, it says '45 likes - 2 comments'. The first comment is by 'Maria Gonzales' (profile picture), edited at 8:03 PM Today: 'It is a long established fact that a reader will be distracted by the readable content of a page when looking at its layout.' The second comment is by 'Nora Havisham' (profile picture), edited at 8:03 PM Today: 'The point of using Lorem Ipsum is that it has a more-or-less normal distribution of letters, as opposed to using 'Content here, content here', making it look like readable English.' At the bottom, there's a placeholder for a new comment: 'Press enter to post comment'.

Fonte: Autores

Com o projeto do Mural do TelEduc Core, procuramos dar visibilidade às pessoas e ao que elas pensam, diferente do que, em geral, ocorre nos AVA que enfatizam conteúdos. Entendemos, porém, que um equilíbrio entre pessoas,

conteúdos e atividades é desejável no contexto educacional. Por esse motivo, o projeto dessa ferramenta foi criterioso, considerando o fato de se tratar de um contexto educacional, orientado por regras próprias, diferentemente do que ocorre em uma rede social. Uma particularidade desse contexto, por exemplo, é a necessidade de garantir que todos os participantes recebam informações relevantes sobre o andamento do curso/disciplina. A organização do Mural, tal como o conhecemos no Facebook e discutimos na seção 3, não assegura isso, uma vez que as pessoas visualizam em seu Mural as últimas postagens realizadas pela sua rede de contatos. Além disso, a recuperação de uma postagem relevante é difícil e demorada de ser feita no Mural do Facebook, o que não é desejável (Freire; Silva; Batista, 2014), daí o cuidado na escolha de requisitos que atendam a tais necessidades.

Considerações finais

Iniciamos nossa discussão sobre a relação AVA, Redes Sociais e Interfaces, retomando alguns dos estudos desenvolvidos pelos pesquisadores do Projeto TelEduc que - já nos anos 2000 - previam uma tendência do aumento da interação entre as pessoas que modificaria as relações pessoais, sociais e culturais, como de fato, aconteceu.

Em nosso estudo da literatura, observamos que muitos professores e instituições de ensino combinam ensino presencial ou à distância com as redes sociais, com o intuito de superar as limitações dos AVA em relação às interações sociais (Brady; Holcomb; Smith, 2010; Özmen; Atıcı, 2014; Tess, 2013). Outros pesquisadores têm defendido a ideia de

que uma rede social como Facebook pode ser usada para substituir o AVA (Wang *et al.*, 2012; Manca; Ranieri, 2016).

Sobre a relação entre AVA e Redes Sociais, concordamos com Cuéllar, Delgado e Pegalajar (2011) quando alegam que existe uma rede social inerente em um AVA. Essa tem sido a nossa motivação no desenho do TelEduc Core, especificamente do Mural que apresentamos na última seção que, diferente de outros trabalhos estudados, não combina AVA com rede social ou substitui o AVA por rede social, mas traz para o AVA características que podem melhorar a interação entre os participantes dos cursos e ao mesmo tempo manter uma estrutura que permita o acesso às informações relevantes do curso de uma forma simples e rápida.

No desenho que propomos procuramos evitar os problemas de interface da ferramenta Grupos do Facebook com o requisito 9, além de construir outros requisitos que espelham as percepções e desejos dos usuários participantes das Oficinas, experientes no uso de AVA e de redes sociais, tais como criação de postagens com mídias digitais, direcionamento das postagens, curtir e comentar, fixar postagem, selecionar postagens favoritas, ter fácil acesso a todas as postagens e comentários de determinado usuário (repositório), ter um mecanismo de busca, manter histórico de edições visível e receber notificações fora do AVA.

Se no TelEduc o *fazer* ganhava saliência por meio da centralidade da ferramenta Atividades, no Core, a interação entre os *participantes* ganha papel de destaque no Mural. Afinados com os pressupostos construcionistas e com a onda de colaboração que a internet inaugura *fazer com o outro* parece ser um caminho possível e desejável para a EAD que está por vir.

Ainda sobre o uso das Redes Sociais na Educação em geral, parece-nos que esta tendência já é realidade. Como vimos na seção 3 o uso do Facebook com propósitos (inclusive) de aprendizado já acontece sem que os educadores estejam necessariamente implicados. Grupos de alunos se mobilizam usando Facebook e Whatsapp ou qualquer outra tecnologia que apareça e que seja de fácil acesso. Aprender formalmente ainda tem lugares sociais marcados, mas, na realidade, é um processo que transcende o espaço institucional ou do AVA.

Referências

ACKERMANN, E. Tools for constructive learning: rethinking interactivity. **Epistemology & Learning Memo**, Boston, n. 15, p. 1-10, 1993. Disponível em: <<https://web.media.mit.edu/~edith/publications/1993-tools%20for.const.%20E&L.pdf>>. Acesso: 01 ago. 2018.

AGHILI, M.; PALANIAPPAN, A.K.; KAMALI, K.; AGHABOZORGI, S.; SARDAREH, A.S. Unifying informal and formal learning environments: Educational use of social network sites through implementing community of inquiry framework. **International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning**, v.4, n.3, p. 191-196, 2014.

ARANTES, F. L.; FREIRE, F. M. P. Uma Oficina para Projeto do TelEduc Core. **Relatório Técnico do NIED**, n.1, 2018a. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/?q=rt>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

ARANTES, F. L.; FREIRE, F. M. P. Avaliação do Protótipo do TelEduc Core. **Relatório Técnico do NIED**, n.2, 2018b. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/?q=rt>>. Acessoem: 10 ago. 2018.

BRADY, K.P.; HOLCOMB, L.B.; SMITH, B.V. The use of alternative social networking sitesin higher educational settings: A case study of

the e-learning benefits of Ning in Education. **Journal of Interactive Online Learning**, v.9, n.2, p.151–170, 2010.

BOZKURT, A.; KARADENIZ, A.; KOCDAR, S. Social Networking Sites as Communication, Interaction, and Learning Environments: Perceptions and Preferences of Distance Education Students. **Journal of Learning for Development**, v.4, n.3, p.348-365, 2017.

CERCEAU, A. D. **Formação à Distância de Recursos Humanos para a Informática Educativa**. 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação, UNICAMP, Campinas.

CHUGH, R.; RUHI, U. Social media in higher education: A literature review of Facebook. **Education and Information Technologies**, v. 23, n.2, p.605-616, 2018.

COSTA, A. M. S. N.; FERREIRA, A. L. A. Novas possibilidades metodológicas para o ensino-aprendizagem mediadas pelas redes sociais Twitter e Facebook. **REnCiMa**, v. 3, n. 2, p. 136-147, 2012.

CORDOVA, T.; FAVRETTO, R. D. As redes sociais e a educação: o uso do Facebook na modalidade de educação de jovens e adultos do SESI em Santa Catarina. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 20., 2014, Curitiba. **Anais...** p. 1-10. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/hotsite/20-ciaed/pt/anais/pdf/40.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2018.

CUÉLLAR, M.P.; DELGADO, M.; PEGALAJAR, M.C. Improving learning management through semantic web and social networks in e-learning environments. **Expert Systems with Activities**, v.38, n. 4, p. 4181-4189, 2011.

DESCHRYVER, M.; MISHRA, P.; KOEHLER, M.; FRANCIS, A.P. Moodle vs. Facebook: Does using Facebook for discussions in an online course enhance perceived social presence and student interaction? In: THE SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY & TEACHER EDUCATION INTERNATIONAL CONFERENCE, 2009. **Anais...** Charleston, USA: AACE Publisher, Chesapeake. 2009. p. 329-336.

FRANCHI, C. Linguagem – Atividade Constitutiva. **Cadernos de Estudos**

Linguísticos. Campinas, v. 22, p. 9-39, 1992.

FREIRE, F.M.P., PRADO, M.E.B.B. Professores Construcionistas: a formação em serviço. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA- RIBIE,3., 1996 Barranquilha, Colombia.

Anais... Disponível em:<<http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/1996/015.htm>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

FREIRE, F. M. P.; ROCHA, H. V. Formação em Serviço (a Distância) de Profissionais de Educação Especial. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA – RIBIE, 6., 2002, Vigo.

Anais... 7p. Disponível em: <www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2002/actas/paper-148.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2018.

FREIRE, F. M. P., SILVA, A. C. Práticas de Linguagem e Design: algumas questões de usabilidade no contexto da web social. In: WORKSHOP SOBRE ASPECTOS DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR PARA A WEB SOCIAL - WAIHCWS, 3., 2011, Porto de Galinhas. **Anais...** 2011, 9 p. Disponível em: <<http://ceur-ws.org/Vol-797/paper3.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2018.

FREIRE, F. M. P., SILVA, A. C., BATISTA, A. C. D. Facebook como espaço de aprendizagem: um estudo exploratório. In: SYMPOSIUM EUTIC - EUROPEAN AND INTERDISCIPLINARY RESEARCH NETWORK ON ISSUES AND USES OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES, 10., 2014, Lisboa. **Anais...** Lisboa: CITI – Centro de Investigação para Tecnologias Interactivas, 2014. v. 1. p. 315-328. Disponível em: <<http://www.citi.pt/eutic2014/files/actas-eutic-2014.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2018.

GÖES, A. C., FREIRE, F. M. P., SILVA, A. C. Usabilidade, Práticas de Linguagem e Dispositivos Móveis: um estudo preliminar. In: SIMPÓSIO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 12., 2013, **Anais...** pp. 341-342.

GOLDBERG, M.W.; SALARI, S. An update on WebCT (world-wide-web course tools) – a tool for the creation of sophisticated Web-based learning environments. In: WESTERN CANADIAN CONFERENCE ON COMPUTING EDUCATION (WCCCE 97), 2., 1997. **Proceedings...** Disponível em: <<https://www.cs.ubc.ca/wccce/program97/murray/murray.html>>. Acesso em: 01 out. 2018.

GOZZI, M. P.; MIZUKAMI, M. G. N. Comunidade virtual versus comunidade presencial – uma visão em quatro dimensões. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 6, pp. 135-152, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/2516>>. Acesso em: 09 ago. 2018.

HARRISON, S.; TATAR, D.; SENGERS, P. The three paradigms of HCI. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS (CHI), 2007. **Proceedings**... San Jose, California, USA. New York: ACM Press, p. 1-18.

LUCENA, C. J. P.; FUKS, H.; MILIDIU, R.; MACEDO, L.; SANTOS, N.; LAUFER, C.; RIBEIRO, M. B.; FONTOURA, M. F.; NOYA, R. C.; CRESPO, S.; TORRES, V.; DAFLON, L.; LUKOWIECKI, L. AulaNet - an environment for the development and maintenance of courses on the Web. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING IN EDUCATION, 1998, Rio de Janeiro. **Proceedings**... p. 1-8.

MANCA, S.; RANIERI, M. Is Facebook still a suitable technology-enhanced learningenvironment? An updated critical review of the literature from 2012 to 2015. **Journal of Computer Assisted Learning**, v.32, n.6, p. 503-528, 2016.

OEIRAS, J. Y. Y.; ROCHA, H. V. Uma modalidade de comunicação mediada por computador e suas várias interFACES. In: WORKSHOP SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS.3., **Anais**... Porto Alegre: Instituto de Informática da UFRGS, 2000. v. 1. p. 151-160. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/ihc/2000/0008.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

OEIRAS, J. Y. Y.; ROCHA, H. V. Aspectos Sociais em Design de Ambientes Colaborativos de Aprendizagem. In: ENCUENTRO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR- INFOUNI. 1., 2001, Habana, Cuba. **Anais**... 2001. Disponível em: <http://www.teleduc.org.br/sites/default/files/publications/3_joeiras_infouni2001.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2018.

OEIRAS, J. Y. Y.; ROCHA, H. V. Aprendizagem Online: ferramentas de comunicação para colaboração. In: V WORKSHOP DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR, **Anais**... Fortaleza, v. 1. p. 226-237, 2002. Disponível em: <http://www.cultura.ufpa.br/joeiras/jh_ihc2002.pdf>.

Acesso em: 25 jul. 2018.

OEIRAS, J. Y. Y.; ROMANI, L. A. S. ; ROCHA, H. V. Communication, visualization and social aspects involved on a virtual collaborative learning environment. **Journal of Three Dimensional Images**, v. 15, n.1, p. 122-131, 2001. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.12.2260&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

OEIRAS, J. Y. Y.; ROCHA, H. V.; FREIRE, F. M. P.; ROMANI, L. A. S. Contribuições de conceitos de comunicação mediada por computadores e visualização de informação para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem colaborativa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO- SBIE- UFES, 12.,2001. **Anais...**p. 58-66. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/107/93>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

OEIRAS, J. Y. Y.; VAHL JUNIOR, J. C.; SOUZA NETO, M.; ROCHA, H. V. Modalidades Síncronas de Comunicação e Elementos de Percepção em Ambientes de EaD. In:SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 13,. 2002, São Leopoldo, RS. **Anais...** Disponível em: <http://www.teleduc.org.br/sites/default/files/publications/12_jzmh_sbie2002.pdf>Acesso em: 01 ago. 2018.

ÖZMEN, B.; ATICI, B. The effects of social networking sites in distance learning on learners' academic achievements. **European Journal of Open, Distance and e-Learning**.v. 17, n. 2, p. 61-75, 2014.

PAPERT, S. **Mindstorms**: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books, 1980.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: Repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: ArtesMédicas, 1994.

PAPERT, S. Introduction: what is Logo? And who needsit? In: **Logo Philosophy and Implementation**. Logo Computer Systems, 1999.

ROCHA, H. V. O ambiente TelEduc para educação a distância baseada na web: princípios,funcionalidades e perspectivas de desenvolvimento. In: MORAES, M. C. (Org.) **Educação a distância**: fundamentos e práticas.

Campinas: UNICAMP/NIED, 2002, p. 197-212. Disponível em:<<http://www.nied.unicamp.br/oea/pub/livro3/index.html>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

ROMANI, L. A. S.; ROCHA, H. V.; DA SILVA, C. G.. Ambientes para educação adistância baseados na Web: Onde estão as pessoas?. In: WORKSHOP SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS,3.,2000, Gramado - RS. **Anais...** Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/ihc/2000/0001.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

ROMANI, L. A. S.; ROCHA, H. V.. A Complexa Tarefa de Educar a Distância: Uma Reflexão Sobre o Processo Educacional Baseado na Web. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n. 8, 2001, 11p. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/viewFile/2247/2009>>. Acessoem: 20jul.2018.

SILVA, A. C.; FREIRE, F.; PEREIRA, G. P. Integrating Mobile Devices' Resources and Functionalities with TelEduc Learning Environment.In: 14th INTERNACIONAL CONFERENCE WWW/INTERNET, 14., 2015, Maynooth, Irlanda. **Anais...**Lisboa, Portugal: IADIS, 2015. p. 218-220.

TALLENT-RUNNELS, M. K.; THOMAS, J. A.; LAN, W. Y.; COOPER, S.; AHERN, T. C.; SHAW, S. M.; LIU, X. Teaching courses online: A review of the research. **Review of Educational Research**, v.76, n.1, p. 93-135, 2006.

TESS, P. A. The role of social media in higher education classes (real and virtual) – A literature review. **Computers in Human Behavior**, v. 29, n. 5, p. 60-68, 2013.

VALENTE, J.A. Formação de Professores: Diferentes Abordagens Pedagógicas. In: VALENTE, J.A.(ed.) **O Computador na Sociedade do Conhecimento**, Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.p. 131-156.

VELETSIANOS, G.; NAVARRETE, C. Online social networks as formal learning environments: Learner experiences and activities. **The International Review of Research in Open and Distance Learning**, v.13, n.1, p. 144-166, 2012.

WANG, Q.; WOO, H. L.; QUEK, C. L.; YANG, Y.; LIU, M. Using the Facebook groupas learning management system: An exploratory study. **British Journal of Educational Technology**, v.43, n.3, p. 428-438, 2012.

Avaliação por pares em grande escala: um estudo de caso

Ewout ter Haar¹

Na transformação de processos educacionais pela sua mediação por plataformas digitais e *online*, são os de avaliação pedagógica que têm maior potencial para mudar efetivamente a prática docente e a experiência dos alunos. Neste capítulo, é relatada uma experiência com avaliação por pares como atividade pedagógica em larga escala (300 participantes), apoiando a produção de um texto de divulgação científica, em uma disciplina de graduação da USP, oferecida na modalidade *online*.

Os processos de aprendizagem colaborativos mediados por computadores são estudados desde há muito tempo (Stahl et al., 2006) e, dentro deste campo maior, o interesse por atividades *online* incorporando avaliação por pares está crescendo nos últimos anos (Suen, 2014; Topping, 2009). Uma questão é como criar tarefas significativas e devolutivas relevantes (McConlogue, 2015) em um contexto

¹ Universidade de São Paulo. E-mail: ewout@usp.br.

de aprendizagem híbrida, onde a tecnologia educacional é incorporada em espaços de educação convencionais (Keppell et al., 2006). Esta questão não pode ser desvinculada do seu contexto político-educacional, de um aumento de vagas no ensino superior² e do surgimento dos chamados MOOCs alguns anos atrás (Suen, 2014). O mérito pedagógico de usar processos de avaliação por pares não depende de tecnologias (Falchikov; Goldinch, 2000; Orsmond, 2004;), mas é sua implementação em plataformas de aprendizagem online que permite sua aplicação em larga escala.

Apesar das potenciais vantagens, a avaliação por pares como atividade pedagógica é usada raramente, em comparação com avaliações mais comuns como tarefas, testes, provas ou outras modalidades onde o educador é o principal responsável pela avaliação do desempenho e devolutivas pedagógicas. Por exemplo, no principal AVA da USP³ em 2017, docentes escolheram usar cerca de 10 mil “Tarefas” (ferramenta que permite o envio de textos e arquivos pelos alunos) e 2 mil “Questionários” (ferramenta que permite a elaboração de questões, com resposta escolhida ou construída). Em comparação, somente 50 atividades por ano (menos que 0,5% das atividades), são do tipo “Laboratório de avaliação” uma atividade planejada especialmente para a avaliação por pares. É possível usar outras atividades, em especial o Fórum, para apoiar um processo de avaliação por pares, mas é muito claro que o potencial da ferramenta “Laboratório de avaliação” ainda é pouco utilizado.

² O número de matrículas na USP aumentou mais que 50% nos últimos vinte anos.

³ A plataforma e-Disciplinas da USP (<https://edisciplinas.usp.br>) é uma instância do software Moodle com integração com os sistemas corporativos da USP. Em 2018 está sendo usadoativamente por aproximadamente metade dos 6 mil docentes e 80 mil alunos da USP. Nesta plataforma, docentes tem autonomia de criar e organizar à sua maneira seu ambiente online em apoio à sua disciplina, criando assim uma janela para suas escolhas pedagógica.

Em grande parte dos estudos, a validade de processos de avaliação por pares tem sido investigada nos termos de avaliação somativa e a correlação entre as notas dadas por especialistas e as dos pares (Falchikov; Goldfinch, 2000; Topping, 2009; Suen, 2014). Entretanto, as mais interessantes aplicações de avaliação por pares estão no seu uso em avaliações formativas, no seu papel na construção de conhecimento e na criação de oportunidades para o aprendiz desenvolver sua capacidade de perceber qualidade e ganhar discernimento (Bloxham; West, 2007; Covill, 2010; McConlogue, 2015). Os relatos na literatura sobre avaliação por pares no Brasil, em geral, tratam de experiências com grupos relativamente pequenos (Oliveira, 2015; Ugulino *et al.*, 2009). Na próxima seção, procuramos dar subsídios ao leitor que vai implementar a atividade com centenas de participantes.

Implementação de um processo de avaliação por pares em larga escala

O sucesso pedagógico do processo de avaliação por pares depende dos detalhes de implementação e do contexto onde é aplicado. Nesta seção, são elencadas algumas das principais escolhas técnico-pedagógicas que os educadores terão que fazer ao realizar um processo de avaliação por pares. Para cada escolha, são feitas considerações baseadas em referências da literatura e nos resultados do estudo de caso apresentado. Para permitir que o leitor avalie se é possível generalizar para seu próprio contexto a partir dos resultados e conclusões, nesta seção são apresentados alguns detalhes sobre o contexto do estudo de caso.

A disciplina optativa “PRG0002 - Tópicos de Pesquisa nas Ciências Contemporâneas” é oferecida na modalidade *online* a alunos de todas as unidades da Universidade de São Paulo⁴. Na parte teórica, temas da ciência contemporânea são tratados usando videoaulas, atividades avaliativas e discussões em grupo. Para este capítulo, focalizamos a parte prática, em que os alunos deviam produzir um texto de divulgação científica. Segundo a ementa da disciplina⁵, o objetivo da atividade – escrever um texto - é “redigi-lo com objetividade, concisão, propriedade, correção e clareza, ampliando e consolidando o emprego linguístico estabelecido pela norma padrão”. A disciplina é hospedada na plataforma e-Disciplinas / Moodle, onde todas as interações entre material, educadores e alunos ocorrem.

A Tabela 1 resume algumas características dos alunos, mostrando evidências de que a turma é representativa para alunos de graduação da USP. Dado o tamanho da turma, e os múltiplos padrões de qualidade que caracterizam as produções textuais, o que requer avaliações e retornos pessoais, foi implementado o processo de avaliação por pares. Usamos a atividade “Laboratório de Avaliação” (*Workshop*) do Moodle para operacionalizar a produção do texto, desenvolvida em 5 etapas, cada uma com a sequência de fases do processo de avaliação por pares: envio do trabalho, alocação dos pares, avaliação e cálculo das notas.

Após todas as etapas, 217 alunos participaram de uma

⁴ Foram analisados aqui o oferecimento da disciplina entre outubro de 2017 e junho de 2018. Inicialmente se matricularam alunos de mais que 20 unidades da USP, entrando no currículo como disciplina optativa (grupo I). O segundo grupo, que entrou em 2018, eram alunos das licenciaturas em Matemática, Química e Ciências da Natureza para qual a disciplina está no currículo como obrigatório (grupo II).

⁵ <https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=PRG0002>

enquete sobre o processo de avaliação por pares, representando uma taxa de resposta de 68% dos participantes (aproximadamente 300 dos 484 alunos conseguiram chegar na fase de escrita do texto de divulgação científica). A enquete pediu também a inserção de comentários e sugestões, uma oportunidade que 84 alunos aproveitaram.

Tabela 1 – Características descritivas da turma por área de conhecimento e gênero. As idades variam de 18 até 63 anos, com idade mediana de 23 anos.

	Biológicas	Humanas	Exatas	Total
Feminino	46	96	86	228
Masculino	25	158	73	256
Total	71	254	159	484

Fonte: Autor.

Encaminhamento e legitimidade do processo

Cada passo do processo de avaliação por pares deve ser claro para os alunos, fornecendo instruções precisas durante cada fase. Para diminuir eventuais ansiedades, a primeira etapa foi realizada com todas as fases (envio, alocações, avaliações), mas pedindo somente comentários na fase de avaliação, sem valer nota, criando assim uma oportunidade para os alunos se familiarizarem com o sistema.

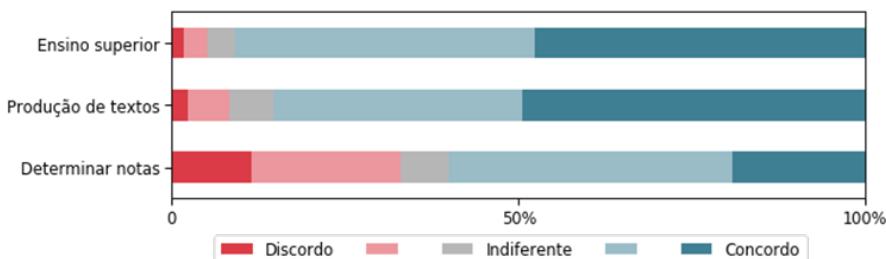
Uma consideração mais séria é que para exercer seu papel pedagógico, os alunos devem ser convencidos da legitimidade e da relevância do processo de avaliação por pares. A literatura aponta desconfiança por parte - tanto de alunos como de educadores - em relação à validade da avaliação feita pelos estudantes (Saito; Fujita, 2004; Cartney, 2010;

McConlogue, 2012). Nossos resultados mostram que é possível evidenciar o valor do processo para a aprendizagem (Figura 1), mas que há ainda relutância, especialmente em relação à atribuição da nota. É quase universal a demanda de que haja envolvimento dos educadores, sobretudo neste aspecto, conforme declarado nos dois depoimentos de estudantes a seguir:

Incomoda-me muito ter minha nota nessa parte da disciplina determinada por colegas. Há um grande número de alunos inscritos e, provavelmente, nem todos estarão participando com a mesma seriedade nesse momento avaliativo (Estudante anônimo).

Eu gostei do processo de avaliação por pares, mas gostaria que houvesse também uma avaliação por professor, especialmente no caso da versão final do texto. (Estudante anônimo).

Figura 1 – Opinião dos alunos sobre a adequação de usar avaliação por pares como atividade pedagógica no ensino superior, para a produção de textos ou para fins de determinação de notas (N=217 respondentes).



Fonte: Autor.

Critérios de avaliação

Talvez o elemento mais importante para a eficácia do processo de avaliação por pares, após assegurar a motivação e participação dos alunos, seja a configuração de critérios de avaliação que ajudem os estudantes na tarefa de avaliar o trabalho dos colegas. Sadler (2009a) faz uma distinção útil entre avaliações “analíticas” e “holísticas” (ou globais). O primeiro tipo é feito com a ajuda de um conjunto de critérios predeterminados. Um exemplo é uma rubrica, onde avaliadores escolhem o grau de conformidade com critérios previamente estabelecidos e uma nota é calculada automaticamente. No caso de avaliações holísticas, por outro lado, o avaliador forma uma opinião global sobre o trabalho, escolhendo livremente argumentos para justificar uma nota.

É possível usar ambos os tipos de avaliação no “Laboratório de Avaliação”. Sadler (2009b) apresenta argumentos importantes em favor de avaliações holísticas, que devem ser levados em consideração. Mas, no nosso caso, optamos por realizar avaliações analíticas, usando uma rubrica para promover a padronização e consistência das avaliações, diminuir a carga da avaliação e para deixar transparentes para os alunos os padrões de qualidade dos educadores.

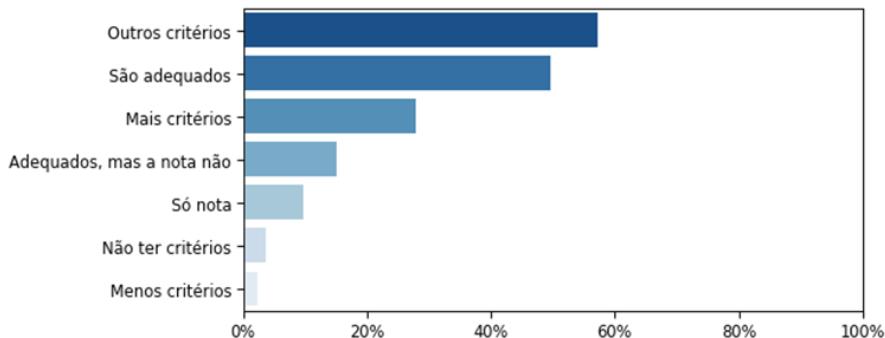
O uso de uma rubrica parece quase inevitável em um processo de avaliação por pares em larga escala, por causa da percepção de que ela confere uma certa “objetividade”, legitimando o processo. É muito importante, porém, observar que é difícil criar rubricas de boa qualidade. Na medida em que a complexidade da tarefa aumenta, fica cada vez mais difícil cobrir todas as características essenciais da tarefa com um número razoável de critérios. Sobre a rubrica utilizada, um aluno observa:

É válida a ideia de deixar a avaliação mais objetiva através do uso de uma rubrica, mas muitas vezes tive dificuldade em encaixar problemas textuais meus e dos colegas nas categorias definidas pelos avaliadores. (Estudante anônimo)

A Figura 2 deixa evidente que os alunos gostariam de uma rubrica mais bem elaborada, conforme declarado também no depoimento a seguir:

[...] a avaliação por pares teria sido mais eficiente se houvesse mais tópicos para representar as diversas facetas de se analisar um texto dissertativo, por exemplo, senti falta de um tópico sobre coesão, sobre a argumentação, sobre a criatividade, sobre o quão pertinente era o tema, ou também o quanto ele era chamativo para o público alvo. (Estudante anônimo)

Figura 2 - Opinião dos alunos sobre a qualidade da rubrica e seus critérios. A resposta “Outros critérios” era formulada como “Devia ter outros critérios, cobrindo melhor os possíveis problemas do texto”. A resposta “Só nota” era formulada como “Prefiro dar uma nota diretamente”. Os alunos podiam escolher mais do que uma opção.



Fonte: Autor.

Em conjunto com a rubrica, foi disponibilizado um campo para comentários livres. Nas orientações durante a fase de

avaliação, a importância destes comentários foi enfatizada, pedindo justificativas para as escolhas feitas na rubrica. No estudo de caso realizado, a fração das avaliações com comentários variava de 0,66 na primeira etapa para 0,5 na última etapa, com um tamanho típico de um parágrafo de texto (veja Figura 5 e a seção “Discussão”). Com estes resultados, alguns alunos se queixaram da falta de comentários:

Os comentários recebidos, de forma geral, foram pertinentes e úteis. Contudo, muitos avaliadores apenas preencheram as notas, sem enviar uma devolutiva justificando e contribuindo com sugestões e críticas. (Estudante anônimo)

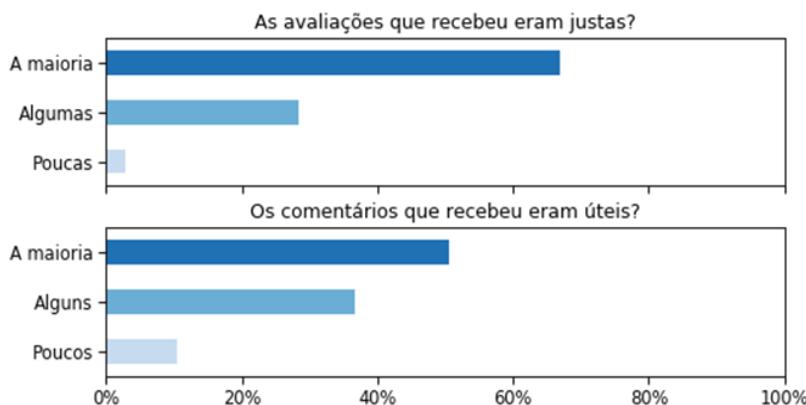
Talvez faça mais sentido dar destaque aos comentários, em detrimento dos critérios de múltipla escolha - ou migrar para um formato com apenas comentários e nota. (Estudante anônimo)

Uma fração grande dos alunos se mostrou razoavelmente satisfeita com os comentários que receberam (Figura 3).

Número de avaliadores e autoavaliação

A dedicação dos alunos às avaliações é limitada, naturalmente. Alocar mais envios por avaliador impõe, no caso de avaliações analíticas, rubricas superficiais e pode resultar em avaliações “rasas”, com poucos comentários significativos. Por outro lado, ser avaliado por poucos colegas submete todos ao risco de arbitrariedades ou de não receber qualquer tipo de retorno. Para a rubrica praticada, os alunos indicaram que entre dois e quatro envios para avaliar seria apropriado e se mostraram satisfeitos com os quatro envios usados na etapa final.

Figura 3 - Opinião dos alunos sobre a qualidade dos retornos dos colegas no processo de avaliação por pares. A “avaliação” se refere às respostas na rubrica e a nota gerada e “comentários” se referem aos comentários anexados à avaliação.



Fonte: Autores

Foram alocados para avaliação o próprio trabalho em todas as etapas, com exceção da última (que determinava a maior parte da nota final). Poucos alunos apreciaram o valor desta autoavaliação, embora alguns tenham reconhecido o objetivo pedagógico:

A questão da auto-avaliação é importante e deveria ser um indicador para comparação e feedback, apenas. (Estudante anônimo).

A autoavaliação é útil para formalizar a comparação entre o trabalho dos alunos e os critérios formulados pelos educadores. Ela também oferece ao estudante uma oportunidade de repensar seu trabalho à luz dos trabalhos dos colegas, que acaba de ler. Há um consenso entre educadores e estudantes de que a nota da autoavaliação não deve entrar no cálculo da nota final⁶.

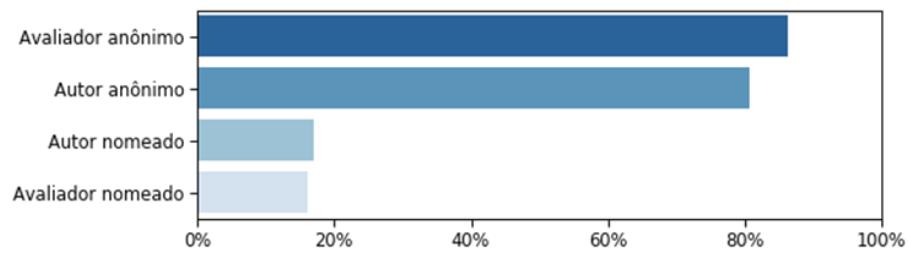
Anonimidade

A maioria dos alunos acredita que autores e avaliadores devem ser anônimos (Figura 4). No nosso caso, mantivemos o padrão do Moodle que mostra o nome do autor ao avaliador, mas mantém o avaliador anônimo. Um aluno observou que gostaria de conhecer mais sobre alguns autores que leu, mas reconhece:

[...] no entanto, eu percebo que humanos são muito passionais e seus critérios são afetados pela empatia ou antipatia gerados pelo nome, gênero, etnia/cor e que a ausência de anonimato afeta as avaliações. A divulgação dos nomes poderia vir num painel/mural eletrônico de todos os trabalhos finais. (Estudante anônimo)

Uma ideia interessante a ser testada é facilitar a comunicação entre avaliador e autor, durante ou, talvez, após o processo, algo que a ferramenta “Laboratório de Avaliação” não prevê e que deverá ser implementada de alguma forma.

Figura 4 - Opinião dos alunos sobre a anonimidade do avaliado e do avaliador.



Fonte: Autor.

⁶ Infelizmente, o Moodle não permite, ainda, dar peso zero para a auto avaliação por padrão.

Cálculo das notas

A ferramenta “Laboratório de Avaliação” calcula duas notas, uma para o envio e outra para as avaliações dadas. Por padrão⁷, a nota do envio é uma média ponderada das notas de cada avaliador. Os pesos são dados pela nota da avaliação que, por sua vez, é calculada usando um algoritmo que deveria assegurar que notas e avaliadores discrepantes não influenciem indevidamente na nota final. Este algoritmo é relativamente opaco, conforme também observado por uma aluna:

[...] em relação às notas, acredito que, quando poucos alunos avaliam, uma nota ruim, por exemplo, acaba tendo um peso muito grande. Quando li a proposta das avaliações por pares, tive a impressão de que o sistema corrigia isto, porém, na prática não funcionou. Me senti um pouco prejudicada. (Estudante anônimo)

Como já mencionado, a atribuição das notas pelo processo de avaliação por pares é um recurso sensível. Para legitimar o processo inteiro é de extrema importância que haja transparência e supervisão dos educadores. No estudo de caso realizado, a resistência foi moderada pelo fato de que as rubricas foram configuradas de modo que a maioria das notas foram comprimidas na faixa entre 6 e 10, resultando em uma nota mediana próxima a 9 (Figura 5). Esta configuração se justifica, neste estudo de caso, pela tentativa de reorientar o foco da atividade para a confecção e recebimento de comentários. Em contextos educacionais onde o caráter somativo da nota final é importante, a

⁷É possível instalar plugins que modifiquem o comportamento padrão. Com a experiência adquirida, será investigado o uso de um método que facilita um controle maior dos educadores sobre o cálculo das notas.

supervisão do algoritmo e a correção de avaliações suspeitas pelos educadores são ainda mais essenciais.

Discussão

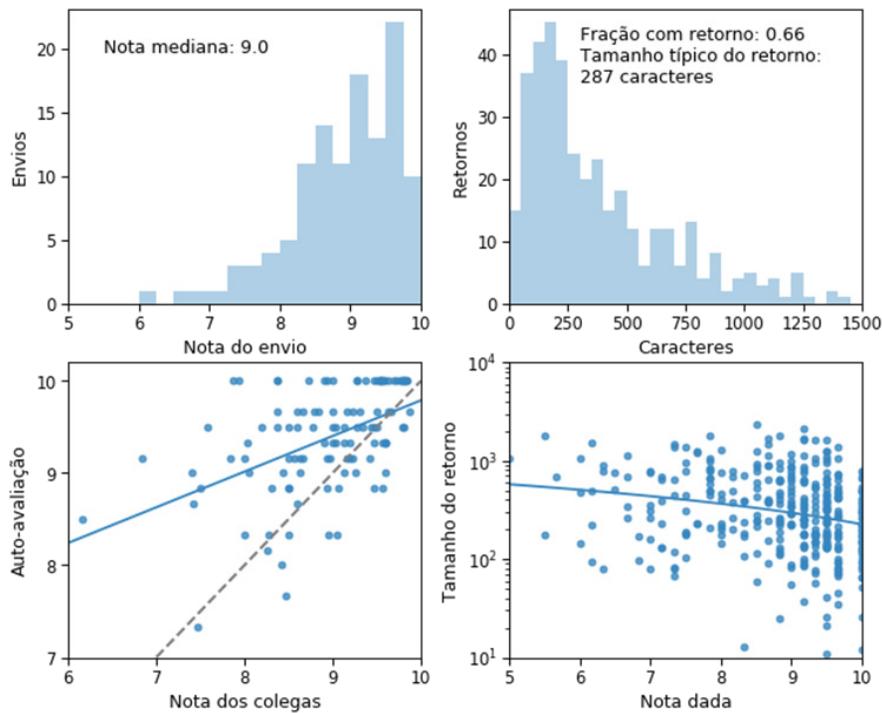
Há um certo consenso na literatura de que o principal valor do processo de avaliação por pares está na comunicação entre os pares e no papel que este diálogo tem na construção de conhecimento. Cartney (2010) chama a atenção sobre o fato de que os retornos recebidos por alunos nas avaliações dos seus trabalhos nem sempre serem capazes de exercer seu papel educativo e investiga o papel que as avaliações por pares podem ter para melhorar esta situação. Sadler (2010) também se preocupa com a eficácia de comentários detalhados formulados pelo educador, observando que é mais uma metodologia expositiva e que a aprendizagem verdadeira requer diálogo. Sua proposta é que os processos de avaliação por pares devem exercer um papel importante não somente para fins de avaliação somativa de trabalhos como, também, para ensinar o próprio conteúdo do curso. Esta função formativa do processo de avaliação por pares deve ser ainda mais importante para tarefas complexas, como a produção de um texto onde os critérios de qualidade são multidimensionais e onde a própria ideia de uma nota “verdadeira” para o trabalho não é tão bem definida.

Na seção “Critérios de avaliação”, foi mostrado que, na opinião da maioria dos alunos, os retornos que receberam dos seus pares foram razoavelmente úteis. A Figura 5 mostra alguns outros indicadores coletados durante as etapas da disciplina que usaram o processo de avaliação por pares.

Uma fração de 0,66 das avaliações incluía comentários além das escolhas na rubrica (esta fração diminuiu para 0,5 para etapas posteriores). Há uma grande variação em tamanho entre os retornos dos alunos. O tamanho típico é da ordem de um parágrafo, mas há alguns avaliadores com retornos muito mais extensos. Apesar das orientações encorajando o avaliador a justificar suas escolhas na rubrica por meio de comentários, quase não se observa relação entre a nota gerada pela rubrica e o tamanho destes comentários. Uma preocupação frequentemente externalizada sobre autoavaliações é que, apesar do potencial pedagógico, os alunos não teriam condições de se autoavaliar honestamente. Foi verificada, de fato, uma tendência da nota da autoavaliação ser um pouco mais alta do que a nota dos colegas, com alguns alunos atribuindo a si mesmo a nota mais alta. Este resultado reforça a conclusão da seção “Número de avaliadores e autoavaliação” de que a nota da autoavaliação não deve compor a média.

Mesmo reconhecendo que o tamanho do comentário não é uma boa representação da qualidade do retorno, é possível, cuidadosamente, concluir algumas coisas com base nestes indicadores simples. Se o papel principal do processo de avaliação por pares na construção de conhecimento está, sobretudo, na sua função de propiciar comunicação significativa entre os pares, é necessário buscar estratégias que incentivem a participação engajada não somente na confecção do próprio trabalho, mas, também, na interação e diálogo com seus pares.

Figura 5 - Alguns indicadores da primeira etapa do processo de avaliação por pares (grupo II). Nesta etapa, os participantes avaliaram os envios de 4 colegas e seu próprio trabalho. Topo à esquerda: distribuição das notas. Topo à direita: distribuição do tamanho dos retornos (comentários). Abaixo, à esquerda: relação entre nota dada pelos colegas e a autoavaliação. Abaixo, à direita: relação entre tamanho do retorno e a nota dada. As outras etapas e o outro grupo mostraram resultados semelhantes.



Fonte: Autor.

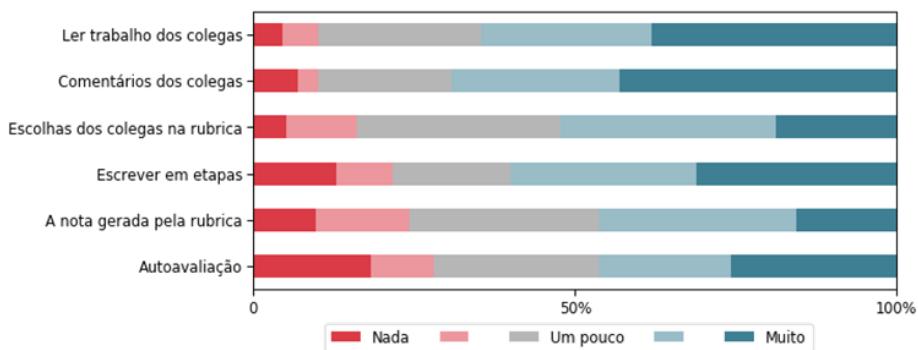
Esta conclusão é reforçada pela percepção dos alunos sobre os elementos do processo de avaliação por pares que mais contribuíram para o desenvolvimento do seu trabalho (Figura 6). A maioria afirma que o contato com os trabalhos dos pares e os comentários recebidos contribuíram mais do

que as notas ou a própria rubrica. Alguns alunos deram sugestões sobre como aprimorar o retorno:

Acho que os comentários são mais importantes do que as rubricas e deveriam ter valor na composição da nota, poderiam pensar em mecanismos de valoração dos comentários. Por exemplo, e se o autor da DC puder dar notas aos comentários recebidos e essa nota computada no cálculo final? (Estudante anônimo)

Acho que deveria ser absolutamente obrigatório incluir comentários na avaliação. Inclusive, na minha opinião, uma avaliação da utilidade dos comentários por quem os recebe deveria fazer parte da nota final da matéria. (Estudante anônimo)

Figura 6 - Respostas dos alunos à pergunta “até que ponto cada aspecto do processo abaixo contribuiu para o desenvolvimento do seu trabalho?”



Fonte: Autor.

Em conclusão, esta experiência mostrou a viabilidade técnica e pedagógica de se usar avaliação por pares como um dos

principais componentes de uma atividade de produção de texto em larga escala. Há questões em aberto que merecem ser investigadas em futuros oferecimentos de cursos com esse tipo de avaliação. É possível, por exemplo, apoiar melhor o diálogo entre os pares criando outros canais de comunicação durante a fase de avaliação. É possível, ainda, adotar a dupla anonimidade, ou usar diferentes escolhas em relação ao número e aos tipos de critérios da rubrica ou o número de avaliadores por trabalho.

Espero que este breve relato inspire outros educadores a usarem a avaliação por pares como atividade formativa e que possam usar a experiência descrita neste capítulo como base para adaptá-la ao seu contexto educacional.

Referências

- BLOXHAM, S.; WEST, A. Learning to write in higher education: students' perceptions of an intervention in developing understanding of assessment criteria. **Teaching in Higher Education**, v. 12, n. 1, p. 77-89, fev. 2007.
- CARTNEY, P. Exploring the use of peer assessment as a vehicle for closing the gap between feedback given and feedback used. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 35, n. 5, p. 551-564, ago. 2010.
- COVILL, A. E. Comparing Peer Review and Self-Review as Ways to Improve College Students' Writing. **Journal of Literacy Research**, v. 42, n. 2, p. 199-226, jun. 2010.
- FALCHIKOV, N.; GOLDFINCH, J. Student Peer Assessment in Higher Education: A Meta-Analysis Comparing Peer and Teacher Marks. **Review of Educational Research**: Napier University, v. 70, n. 3, p. 287-322, 2000.

KEPPELL, M. et al. Peer learning and learning oriented assessment in technology enhanced environments. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 31, n. 4, p. 453-464, 1 ago. 2006.

MCCONLOGUE, T. But is it fair? Developing students' understanding of grading complex written work through peer assessment. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 37, n. 1, p. 113-123, fev. 2012.

MCCONLOGUE, T. Making judgements: investigating the process of composing and receiving peer feedback. **Studies in Higher Education**, v. 40, n. 9, p. 1495-1506, 21 out. 2015.

OLIVEIRA, P. Autonomia e parâmetros externos: incompatíveis? Recolocando a questão no âmbito do laboratório de avaliação do Moodle, na companhia de Wittgenstein. **Revista Entre Línguas**, v. 1, n. 1, p. 85-110, 28 set. 2015.

ORMOND, P. **Self- and peer-assessment**: guidance on practice in the biosciences. Leeds: Centre for Bioscience, Higher Education Academy, 2004.

SADLER, D. R. Transforming Holistic Assessment and Grading into a Vehicle for Complex Learning. In: JOUGHIN, G. (Ed.). **Assessment, Learning and Judgement in Higher Education**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2009a. p. 1-19.

SADLER, D. R. Indeterminacy in the use of preset criteria for assessment and grading. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 34, n. 2, p. 159-179, abr. 2009b.

SADLER, D. R. Beyond feedback: developing student capability in complex appraisal. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 35, n. 5, p. 535-550, ago. 2010.

SAITO, H.; FUJITA, T. Characteristics and user acceptance of peer rating in EFL writing classrooms. **Language Teaching Research**, v. 8, n. 1, p. 31-54, jan. 2004.

STAHL, G.; KOSCHMANN, T.; SUTHERS, D. Computer-supported collaborative learning. In: **The cambridge handbook of the learning**

sciences. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. p. 409-425.

SUEN, H. K. Peer assessment for massive open online courses (MOOCs). **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 15, n. 3, 16 jun. 2014.

TOPPING, K. J. Peer Assessment. **Theory Into Practice**, v. 48, n. 1, p. 20-27, jan. 2009.

UGULINO, W. et al. Avaliação Colaborativa: um Estudo com a Ferramenta Moodle Workshop. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 20., 2009, Florianópolis. **Anais...** p. 1-10.

Construção de Projetos de Aprendizagem para MOOCs

Aracele Garcia de Oliveira Fassbinder¹
Ellen Francine Barbosa²

Cursos Online Abertos e Massivos, do inglês *Massive Open Online Courses* (MOOCs), têm ganhado o interesse a atenção do público como uma forma de educação aberta e virtual que tem o potencial detrazer muitos benefícios. Apenas para citar alguns exemplos, MOOCs podem: (i) contribuir para ampliar a diversidade no acesso à educação (Schophuizen et al., 2018); (ii) melhorar a aprendizagem dos estudantes, incentivando-o se engajando-os para a aprendizagem ao longo da vida (Arimoto; Barroca; Barbosa, 2016); (iii) criar oportunidades de transição para o ensino superior formal (Schophuizen et al., 2018); e (iv) instigar os educadores a aprimorarem suas habilidades por meio do desenvolvimento de Recursos Educacionais Abertos (REAs) e pela adoção de abordagens pedagógicas ativas e centradas

¹IFSULDEMINAS Campus Muzambinho. E-mail: aracele.fassbinder@ifsuldeminas.edu.br.

²Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, ICMC-USP. E-mail: francine@icmc.usp.br.

no aprendiz (Arimoto; Barroca; Barbosa, 2016).

O termo MOOC tem suas origens nos anos 2007 e 2008, tendo sido utilizado pelo pesquisador e educador Dave Cormier para descrever o curso *Connectivism and Connective Knowledge Course* (CCK08), ofertado por Stephen Downes e George Siemens, no Canadá. OCCK08 foi o sucessor de uma série de cursos virtuais abertos (Fini *et al.*, 2008). De acordo com Downes e Siemens, o curso foi o primeiro a incorporar a aprendizagem aberta com conteúdo distribuído, tornando-se, de fato, o primeiro MOOC da história. O curso e seus sucessores, tal como o PLENK2010, levou ao desenvolvimento de um modelo denominado MOOC conectivista (cMOOC). cMOOCs também são chamados de cursos baseados em rede e em métodos de ensino e conteúdo abertos; a ideia central é deixar os aprendizes livres para participarem de várias maneiras, seja por meio de Blog, YouTube, Twitter ou Facebook, entre outras plataformas e redes sociais.

Poucos anos depois, já em 2012, a popularidade dos MOOCs aumentou consideravelmente, principalmente devido à criação de provedores desenvolvidos por startups americanas e europeias, tais como Coursera³, edX⁴, Udacity⁵ e FutureLearn⁶. Surgiu assim um novo modelo de MOOCs, os chamados MOOCs extensionistas (xMOOCs), considerados mecanismos importantes para a democratização do acesso à educação.

Desde então, novas estratégias têm sido utilizadas para classificar os MOOCs, principalmente considerando seus

³<https://www.coursera.org/>

⁴<https://www.edx.org/>

⁵<https://br.udacity.com/>

⁶<https://www.futurelearn.com/>

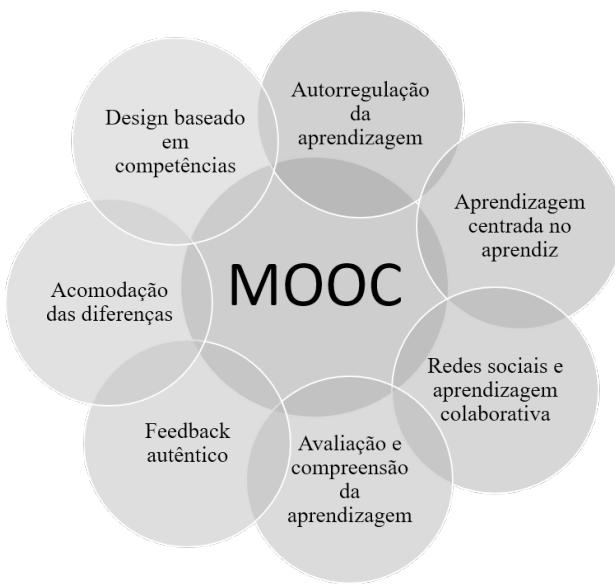
projetos de aprendizagem. De fato, a ampla discussão sobre o potencial dos MOOCs estimulou universidades e instituições a explorarem novos tipos e modelos de MOOCs, tais como os *Adaptive MOOCs* (aMOOCs) (Blanco; García-Peña; Sein-Echaluce, 2013), os *Mechanical MOOCs* (mMOOCs) (Ponti, 2014), e os *Corporate MOOCs* (COOCs⁷), dentre outros.

Uma definição mais formal sobre MOOCs, que seja amplamente aceita e adotada pela comunidade, ainda precisa ser melhor investigada. Entretanto, MOOCs podem ser definidos como uma instância do Movimento da Educação Aberta e, mais especificamente, uma instância da Educação Virtual Aberta, que oferece participação ilimitada aos aprendizes e acesso aberto por meio da internet (Yuan; Poewll, 2013). Conole (2014a) por sua vez, define um MOOC como sendo um curso virtual voltado para a participação interativa em grande escala e acesso aberto pela internet.

Adicionalmente, Fassbinder (2018a) destaca alguns princípios de projeto que podem ser usados para caracterizar os MOOCs, conforme destacado na Figura 1. Tais princípios podem, ainda, guiar a construção de projetos de aprendizagem no contexto dos MOOCs. São eles: (i) aprendizagem autorregulada; (ii) aprendizagem centrada no aprendiz; (iii) redes sociais e aprendizagem colaborativa; (iv) avaliação e compreensão do conhecimento; (v) *feedback* autêntico; (vi) acomodação de diferenças; e (vii) projeto baseado em competências.

⁷<https://360learning.com/corporate-open-online-course>

Figura1 - Dimensões de princípios de *design* para MOOCs.



Fonte: (Fassbinder, 2018a).

Considerando os ambientes de oferta de MOOCs, Fassbinder, Delamaro e Barbosa (2014) identificaram pelo menos três estratégias comumente utilizadas: (i) plataformas de MOOCs; (ii) provedores de MOOCs; e (iii) ambientes já disponíveis na própria instituição de ensino, tal como o Moodle. De forma geral, plataformas de MOOCs são ferramentas de código aberto que podem ser instaladas e personalizadas para o contexto da instituição que pretende oferecer MOOCs. Algumas instâncias são: Google Course Builder, open edX e TimTec. Já os provedores normalmente necessitam que a instituição ou o pesquisador assinem um contrato com a empresa responsável pelo ambiente. Alguns exemplares conhecidos são: Coursera, MiríadaX, Udacity, Future Learn, dentre outros.

A seguir são apresentadas algumas estratégias para apoiar o projeto de aprendizagem no contexto dos MOOCs.

Estratégias de apoio à construção de projetos de aprendizagem para MOOCs

O crescente interesse de instituições e educadores em projetar e ofertar MOOCs, seja usando provedores populares, como Coursera e MiríadaX, ou adaptando plataformas abertas para a própria infraestrutura, tal como Google Course Builder e Tim Tec, revelou lacunas de pesquisa que precisam ser melhor investigadas. Algumas das principais questões em aberto estão relacionadas às limitações das abordagens que têm sido utilizadas por equipes de MOOCs no projeto de aprendizagem para esse contexto. Há também a necessidade de repensar o uso de estratégias pedagógicas para apoiar o processo de ensino e aprendizagem na modalidade virtual, aberta e massiva.

De maneira geral, as principais abordagens incluem: (i) aquelas criadas especificamente para o contexto dos MOOCs; (ii) as criadas para o contexto presencial ou virtual formal, mas reutilizadas na criação de MOOCs; e (iii) diretrizes de projeto derivadas a partir de lições aprendidas com a construção de MOOCs, revisões de literatura, entre outras.

Na Tabela 1 estão sumarizadas algumas abordagens criadas especificamente para apoiar equipes de desenvolvimento na construção do projeto de aprendizagem para o contexto dos MOOCs.

Tabela 1 – Abordagens específicas para apoiar o desenvolvimento de MOOCs.

Referência	Abordagem	Estratégias aplicadas na construção e validação da abordagem
(Lee <i>et al.</i> , 2016)	Modelo de Projeto de MOOCs na forma de uma figura com procedimentos e atividades de desenvolvimento do curso.	Validação Interna (projetistas instrucionais, especialistas em MOOC). Validação Externa (avaliação em campo: entrevistas e questionário comedutores e aprendizes).
(Warburton; Mor, 2015)	Conjunto de 25 padrões para o projeto estruturado de MOOCs.	<i>Workshops</i> e discussão em conferência sobre Padrões e Linguagens de Padrões (PLoP).
(Alario-Hoyos <i>et al.</i> , 2014)	Estrutura conceitual na forma de um <i>canvas</i> , ou seja, uma representação visual de blocos ou problemas.	Um estudo de caso composto por seis educadores com formação tecnológica que participaram de um <i>workshop</i> e usaram a estratégia proposta para projetar um MOOC.
(Brouns <i>et al.</i> , 2014)	<i>Framework</i> de aprendizagem em rede para o projeto de MOOCs.	A qualidade e validação da abordagem proposta não foram consideradas pelos autores.

De forma geral, as abordagens listadas não fornecem informações suficientemente abrangentes sobre como os MOOCs devem ser desenvolvidos. Além disso, não descrevem

explicitamente seu processo de desenvolvimento e avaliação nem seus benefícios ou impactos no projeto dos MOOCs.

Abordagens tradicionais também têm sido aplicadas no contexto dos MOOCs. Entretanto, tais abordagens não contemplam adaptações considerando características específicas de MOOCs. Croxton e Chow (2014), por exemplo, usaram os principais fundamentos do modelo de projeto instrucional ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) (Branch, 2010; Molenda, 2003) como uma estrutura para o desenvolvimento de um MOOC voltado para ensinar princípios e habilidades de *design* e usabilidade na web. Já Cross (2013) usou o LDS (*Learning Design Studio*) (Mor; Mogilevsky, 2013) para projetar o OLDS MOOC, que é um MOOC sobre o próprio *Learning Design Studio*. No entanto, algumas limitações dessa abordagem incluem: o LDS é adequado para praticantes ativos e pode ser difícil de ser implementado por educadores inexperientes; apenas MOOCs que utilizam a Aprendizagem Baseada em Investigação podem ser construídos por instrutores; e não há estrutura ou diretrizes específicas para apoiar instrutores ao projetar para a aprendizagem em MOOCs ou em outro formato de curso.

Salmon e colegas (2015), por sua vez, usaram uma abordagem baseada em times, denominada *Carpe Diem*, para projetar um MOOC que também aborda o processo de projeto de aprendizagem com o mesmo nome. *Carpe Diem* é um método prático de aprender fazendo, um modelo de *workshop* de dois dias projetado para ajudar pequenas equipes a trabalharem juntas para um aprendizado interativo e ativo e para tornar sua unidade/módulo/curso em modo totalmente digital, híbrido ou móvel. O modelo é dividido em seis tarefas sequenciais, progressivas e colaborativas, lideradas por um facilitador treinado e familiarizado com

o processo. Os seis passos são: (i) escrever um plano; (ii) fazer um *storyboard*; (iii) construir um protótipo *online*; (iv) verificar o estado atual; (v) revisar e ajustar; e (vi) planejar os próximos passos.

Com base nas lições aprendidas a partir da condução de experimentos, estudos de caso e avaliações em campo, alguns autores também propuseram requisitos essenciais que devem ser considerados ao projetar um MOOC. No entanto, tais requisitos fornecem apenas orientações gerais para o projeto dos MOOCs. Eles não descrevem detalhes sobre como os instrutores devem proceder para aplicá-los. Na Tabela 2 é apresentado um conjunto de requisitos de projeto de aprendizagem para MOOCs, considerando trabalhos específicos encontrados por meio de revisão bibliográfica, os quais são listados após a Tabela 2.

Considerando o contexto apresentado, um *framework* de projeto de aprendizagem para MOOCs foi proposto e validado (Fassbinder, 2018a). As principais características do *framework* são destacadas a seguir.

Um *framework* de Projeto de Aprendizagem para MOOCs

De forma geral, um *framework* é uma estrutura de apoio em torno da qual algo pode ser construído. É também um sistema de regras, ideias ou crenças que é usado para planejar ou decidir algo. Um *framework* de projeto de aprendizagem (ou *learning design framework*), por sua vez, visa ajudar educadores/projetistas a tomarem decisões de projeto que sejam pedagogicamente eficazes e façam uso apropriado das tecnologias digitais (Conole, 2014b).

Tabela 2 - Um conjunto de requisitos de projeto de aprendizagem para MOOCs.

Requisitos	E1	E2	E3	E4	E5
Aprendizagem centrada no aprendiz	X	X	X	X	
Papel do instrutor	X		X	X	X
Aprendizativo	X		X	X	X
Aprendizagem divergente	X	X	X		
Estrutura	X	X			X
Apresentação de conteúdo concreto	X	X	X	X	
Feedback	X	X	X		
Aprendizagem colaborativa e social	X	X	X		X
Acomodação de diferenças	X	X		X	
Avaliação e compreensão	X		X	X	X
Aprendizagem autorregulada			X	X	X
Aprendizagem profunda			X	X	

Legenda:

Estudo 1: AMP: A tool for characterizing the pedagogical approaches of MOOCs (Swan et al., 2014).

Estudo 2: Designing for Open Learning: Design Principles and Scalability Affordances in Practice (Firsová; Brouns; Kalz, 2016).

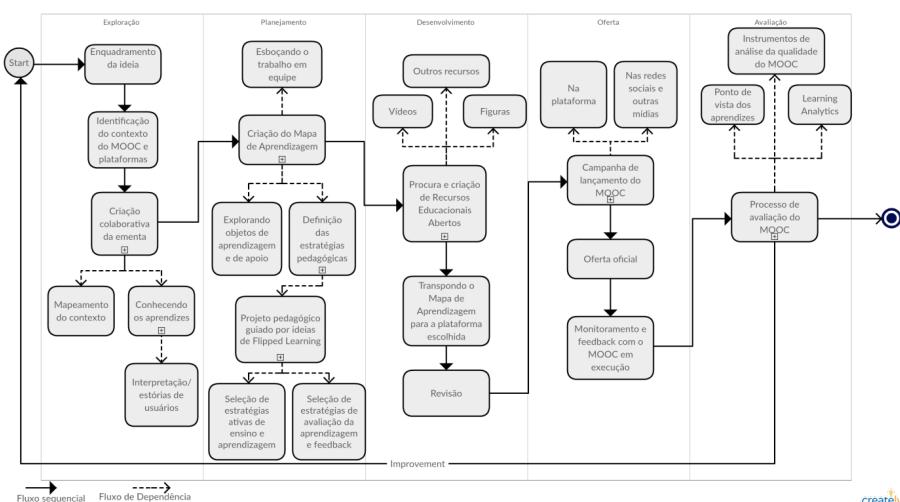
Estudo 3: Elements of Learning Design for MOOCs (Gulatee; Nilsook, 2014).

Estudo 4: MOOC Design Principles. A Pedagogical Approach from the Learner's Perspective (Guàrdia; Maina; Sangrà, 2013).

Estudo 5: Creating MOOC Guidelines based on best practices (Spyropoulou; Pierrakeas; Kameas, 2014).

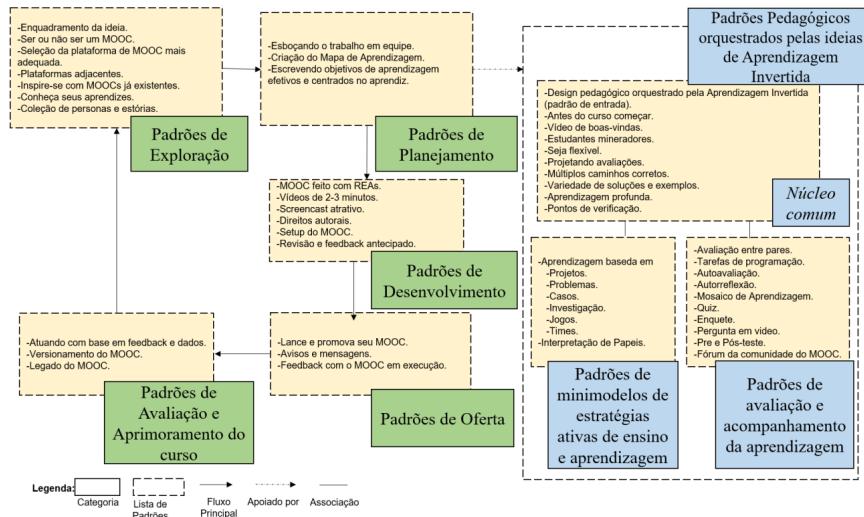
O *Learning Design Framework for MOOCs* (LDF4MOOCs) consiste em: (i) um processo de ciclo de vida para MOOCs, que descreve etapas fundamentais para planejar, oferecer e avaliar um MOOC, ou seja, enfatiza “o quê deve ser feito” (Figura 2); (ii) uma linguagem de padrões de *design* educacional para MOOCs, baseada em problemas e soluções recorrentes para resolver as principais atividades descritas no ciclo de vida, ou seja, destaca “o como fazer” (Figura 3); e (iii) recursos de apoio relacionados (artefatos e ferramentas digitais).

Figura 2 – Ciclo de Vida para MOOCs.



Fonte: (Fassbinder, 2018a).

Figura 3 – Linguagem de Padrões de *Design* Educacional para MOOCs.



Fonte: (Fassbinder, 2018a).

A título de ilustração, o padrão “Ser ou Não Ser um MOOC” é apresentado na próxima página. Os demais padrões que compõem a linguagem de padrões proposta podem ser consultados em <http://caed.icmc.usp.br/mooc>.

O terceiro componente do LDF4MOOCs é um conjunto de artefatos e ferramentas digitais que visam apoiar a utilização do *framework* em si: (i) um modelo de mapa de aprendizagem; (ii) um instrumento para apoiar a avaliação de mapas de aprendizagem no contexto dos MOOCs; e (iii) o site do *framework*, todos disponíveis em <http://caed.icmc.usp.br/mooc>.

SER OU NÃO SER UM MOOC

Você está interessado em construir MOOCs, mas tem apenas uma compreensão superficial sobre eles.



Fonte: <http://drawingimage.com/art/tag/iceberg>

Você já tem uma ideia geral do novo MOOC que quer desenvolver, mas ainda tem dúvidas sobre o que eles realmente são, como se diferenciam dos cursos presenciais e virtuais formais.

Problema

Compreender as características desejáveis para um MOOC, antes de efetivamente construir um, embora seja uma tarefa importante, não é tão simples, principalmente para os novatos. Além disso, não há uma definição geral e amplamente conhecida sobre MOOCs. Vários autores têm proposto estratégias para comprehendê-los e definí-los. Encontrar e ler todas as diretrizes publicadas pode ser um trabalho árduo.

Força

Não existe uma lista bem definida e amplamente reconhecida dos aspectos comuns ou essenciais dos MOOCs. Essa ausência de clareza sobre o que é ou o que não é um MOOC pode deixar o instrutor ainda mais confuso. Diversos autores estão propondo características

que devem ser encontradas em projetos desse tipo de curso. Embora isso possa variar de autor para autor, é importante conhecer características comuns, a fim de planejar, desenvolver e ofertar cursos nessa modalidade. O instrutor (ou o conjunto de instrutores e equipe do MOOC) possui o domínio de um assunto e experiência lecionando em ambientes presenciais ou virtuais formais, mas ele precisa considerar o contexto no qual os MOOCs surgiram e vêm se desenvolvendo. Ignorar isso pode influenciar negativamente na escolha do assunto a ser abordado e na estratégia pedagógica a ser utilizada.

Solução

Uma síntese das características e aspectos que devem ser encontrados em projetos de MOOCs é listada no artefato [Instrumento de Avaliação de Mapa de Aprendizagem para MOOCs.](#)

Ação

Considere as características descritas no artefato [Instrumento de apoio à avaliação de Mapa de Aprendizagem para MOOCs](#) enquanto estiver planejando o seu MOOC. Tal instrumento deve ser efetivamente utilizado e preenchido na etapa de construção do Mapa de Aprendizagem, mas agora você pode usá-lo para compreender as características desejáveis para projetos de MOOCs. Estudar e compreender as informações contidas nesse instrumento pode te ajudar a aprender mais sobre cursos nessa modalidade.

Visão Geral

Conforme destacado anteriormente, as ideias e soluções incorporadas no *framework* LDF4MOOCs baseiam-se, principalmente, em práticas de Engenharia de Software, isto é, métodos, técnicas e processos sistemáticos e bem definidos. Tais práticas estão incorporadas no desenvolvimento de MOOCs visando melhorar sua qualidade, bem como facilitar sua reutilização e adaptação. Padrões, por exemplo, constituem um mecanismo para capturar a experiência e o conhecimento do domínio de modo a permitir que ele seja reaplicado quando um novo problema for encontrado. Em termos gerais, um padrão descreve uma solução para um problema que ocorre de maneira recorrente. Uma linguagem de padrões, por sua vez, é uma maneira de subdividir um problema geral e sua solução complexa em vários problemas relacionados e suas respectivas soluções (Alexander; Ishikawa; Silverstein, 1977; Pressman, 2011).

Padrões têm recebido muita atenção, em várias áreas de conhecimento, devido ao potencial dos mesmos para agir como uma maneira simples de descrever e compartilhar conhecimento tácito e apoiar a construção de novos produtos. Embora inicialmente criados para a área de arquitetura, são fortemente aplicados na área de computação e têm sido cada vez mais explorados pela comunidade de tecnologia educacional. Entretanto, abordagens baseadas em padrões e que visam apoiar educadores no projeto de experiências inovadoras de aprendizagem em MOOCs ainda são pouco exploradas. Tal fato motivou que tal conceito fosse utilizado na proposição do *framework* LDF4MOOCs. Outras características relevantes do LDF4MOOCs são summarizadas a seguir: público alvo, papéis, uso, aplicabilidade e aspectos pedagógicos.

O público alvo do *framework* LDF4MOOCs são educadores,

projetistas de aprendizagem, pesquisadores, tecnólogos educacionais, entre outras pessoas interessadas no processo de desenvolvimento de MOOCs. No entanto, o foco são pequenas equipes de MOOC sou, ainda, educadores individuais, com recursos financeiros, tecnológicos e humanos limitados. O *framework* também foi projetado tendo em mente os praticantes novatos na construção de MOOCs.

Em relação aos principais papéis relacionados ao framework LDF4MOOCs, a ideia é criar meios para se repensar formas de se ter: (i) educadores como projetistas de aprendizagem; (ii) estudantes como aprendizes ativos; e (iii) plataformas virtuais como espaços criativos para apoiar a aprendizagem pessoal e a colaborativa. Em primeiro lugar, escolheu-se o termo “educador” ao invés de professor/instrutor para fornecer um termo mais abrangente. Além disso, o *framework* também pretende expandir o papel dos educadores, considerando-os como projetistas de aprendizagem, como também o faz Laurillard (2012). Ainda, adotou-se o termo “aprendiz” ao invés de alunos ou estudantes para enfatizar as atitudes esperadas para os usuários de MOOCs (Shapiro et al., 2017), como comportamentos de aprendizagem autorregulada, motivação, autoconfiança, entre outros.

Considerando o seu uso, o framework LDF4MOOCs reúne características e fundamentos importantes que fornecem uma compreensão mais aprofundada dos MOOCs. Também atua como um guia para o desenvolvimento prático de projetos de aprendizagem e a condução de pesquisas nesse contexto. Além disso, visa apoiar a atividade de tecnólogos educacionais, especialmente aqueles envolvidos com o desenvolvimento ou adaptação de plataformas de MOOCs.

Quanto à sua aplicabilidade, o LDF4MOOCs propõe-se a cobrir um projeto geral de MOOC, sobre qualquer tópico

educacional. A estrutura pode ser adaptável para projetos de diferentes tamanhos ou complexidade, embora o foco sejam pequenos cursos (entre 4 e 6 semanas). O framework também é projetado para ser usado na criação de MOOCs para diferentes provedores e plataformas.

Por fim, com relação aos aspectos pedagógicos, o LDF4MOOCs utiliza ideias de Flipped Learning (Bergmann; Sams, 2014; Sams; Bergmann, 2013) e metodologias ativas de ensino e aprendizagem como estratégia pedagógica. Isso significa que os MOOCs criados por meio dele dispõem de elementos adequados para que sejam utilizadas atividades de aprendizagem ativa, estratégias de apoio à aprendizagem autorregulada, aprendizagem baseada em competências, entre outras características.

Validação do framework LDF4MOOCs

O *framework* LDF4MOOCs e seus elementos principais foram validados internamente por meio de estudos experimentais, estudos de caso e revisões por especialistas. Os estudos de caso envolveram o uso do LDF4MOOCs na criação e oferta de MOOCs para apoiar a aprendizagem no contexto de Engenharia de Software: (i) Desenvolvimento Ágil de Software⁸ (Fassbinder et al., 2017); (ii) Desenvolvimento Web com Bootstrap, CodeIgniter e Práticas Ágeis⁹ (Fassbinder et al., 2018a); e (iii) Introdução ao Teste de Software¹⁰. Para isso, foi utilizado o método denominado *Participant-Observation* (Phelan, 2011), no qual o pesquisador assume uma variedade de papéis dentro de um contexto e participa

⁸<https://mooc.ifsuldeminas.edu.br/course/desenvolvimento-agil-de-software/intro/>

⁹<https://miriadax.net/web/desenvolvimento-web-com-bootstrap-codeigniter-e-praticas-ageis>

¹⁰<https://www.coursera.org/learn/intro-teste-de-software>

ativamente dos eventos que estão sendo estudados. Na Tabela 3 é apresentado um resumo dos estudos de caso, ou seja, MOOCs ofertados a partir da evolução do LDF4MOOCs.

Tabela 3 - Resumo dos estudos de caso produzidos por meio do LDF-4MOOCs.

-	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Estudo de Caso	<i>Desenvolvimento Ágil de Software</i>	<i>Desenvolvimento Web com Bootstrap, CodeIgniter e Práticas Ágeis</i>	<i>Introdução ao Teste de Software</i>
Estratégia pedagógica principal	Aprendizagem baseada em Projetos e Problemas. Comunidade de aprendizagem no Facebook.	Curso dirigido à prática (<i>hands-on activities</i>), usando Aprendizagem Baseada em Projetos.	Curso introdutório fazendo uso da Aprendizagem Baseada em Casos para a construção dos vídeos e do curso em si.
Oferta	Novembro de 2016 até Dezembro de 2016	Novembro de 2017 até Dezembro de 2017	Fevereiro de 2018; com ofertas automáticas a cada 4 semanas.
Tamanho do MOOC em semanas	7	6	6
Provedor	Tim Tec IFSULDEMINAS	MiríadaX IFSULDEMINAS	Coursera USP
Usuários registrados na primeira oferta	647	665	3009

Para todos os cursos foram criados Mapas de Aprendizagem, também conhecidos como Mapa de Atividades, descrevendo objetivos de aprendizagem a serem alcançados pelos aprendizes ao final de cada semana ou módulo, atividades no provedor ou plataforma de MOOCs, e os padrões educacionais que foram aplicados para a construção do módulo, conforme exemplificado na Figura 4.

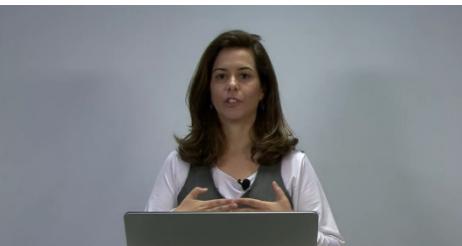
Figura 4 - Recorte do Mapa de Aprendizagem do MOOC de Introdução ao Teste de Software.

Objetivos de aprendizagem	Atividades na plataforma	Principais padrões usados
Tópico: Antes do curso começar		
Lembrar o conhecimento atual sobre o assunto, ante do curso começar; Definir os próprios objetivos para adquirir conhecimento e desenvolver habilidades ao longo do curso; Identificar como o MOOC funciona e a equipe envolvida.	Vídeo na forma de aula expositiva; Visão geral do curso; Atividade de leitura; Público-alvo do curso; Quiz; Porque você se inscreveu neste curso?; Atividade de leitura; Rumo à atividade prática final; Vídeo e leitura; Informação sobre a equipe do MOOC; Quiz; Definindo objetivos de aprendizagem; Quiz; Autoavaliação inicial; Quis; Pré-teste; Campo de discussão; Apresentação para os colegas e responsáveis para questão inicial.	Antes do curso começar Estudantes Mineradores Autoavaliação Pré e Pós-teste Fórum da comunidade do MOOC
Tópico: Boas-vindas		
Reconhecer a equipe envolvida com o MOOC; Identificar os conceitos iniciais da atividade de Teste de Software: história, características de profissionais, conceitos preliminares; Examinar principais desafios relacionados à atividade de Teste de Software no contexto do aprendiz; Perceber os motivos pelos quais a atividade de Teste de Software é tão importante	Vídeo: Uma breve história do Teste de Software; Leitura: Porque a atividade do Teste de Software é tão importante?; Leitura: TMMI; Vídeo: Convidada especial fala sobre TMMI; Leitura: Características de bons testadores; Leitura: Convidados que atuam no mercado de trabalho falam sobre características de profissionais e pesquisadores na área de Teste de Software; Vídeos e Leituras: conceitos iniciais.	Vídeos de 2-3 minutos Video de boas-vindas Aprendizagem baseada em casos Pergunta em vídeo

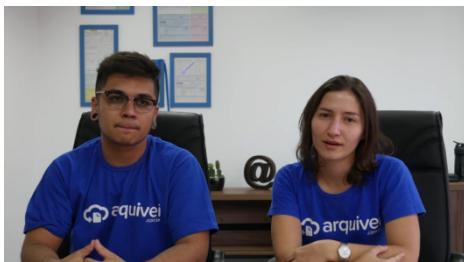
Fonte: (Fassbinder, 2018a).

De forma geral, diversos estilos de vídeos instrucionais foram utilizados, como resumido na Tabela 4.

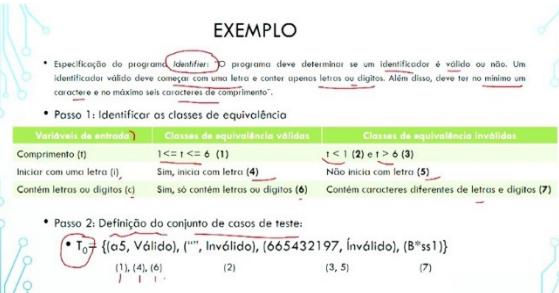
Tabela 4 – Estilos de vídeos utilizados no MOOC de Introdução ao Teste de Software.

Estilos de Vídeos	Exemplos
Vídeo gerado a partir de ferramentas de autoria (por exemplo, Pow-toon ¹).	
Apresentação oral em um cenário real.	
Apresentação oral em um cenário criado (estúdio).	
Gravação externa; entrevista (declaração/relato); com uma profissional do mercado em seu ambiente de trabalho.	

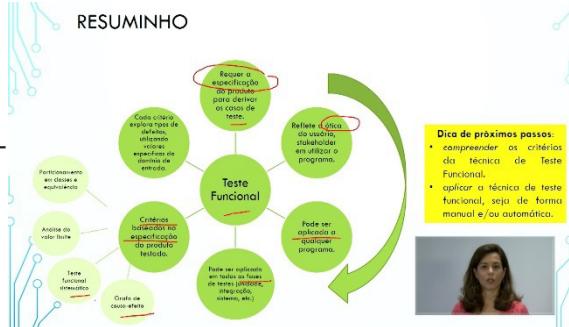
Gravação externa; entrevista (declaração/relato); com dois profissionais do mercado em cena, no próprio ambiente de trabalho.



Screencast (slides).



Apresentação oral (cabeça) eslides.



Apresentação oral e Screencast (codificação)

```

import java.util.List;
import java.util.ArrayList;
import Identifica;

public class IdentificaTest {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("IdentificaTest");
    }
}

```

Adicionalmente, um estudo de campo envolvendo educadores que usaram o *framework* como uma guia para criar seus MOOCs foi aplicado como método de validação externa. Os resultados obtidos indicaram que o *framework* LDF4MOOCs apresenta um impacto positivo no projeto de aprendizagem para MOOCs, sugerindo que tal estratégia pode ser efetivamente aplicada para apoiar e melhorar o desenvolvimento de MOOCs.

Desafios e trabalhos futuros

Conforme discutido ao longo deste capítulo, a criação e a adoção de MOOCs podem trazer muitos benefícios e impactos à educação. Entretanto, apesar do potencial dos mesmos, ainda existem desafios e questões em aberto que exigem estudos adicionais. O *design* de MOOCs mais inovadores tem sido uma tarefa difícil para os profissionais, especialmente novatos, porque não há um padrão definido sobre as características de *design* desejáveis. Como consequência, muitos educadores têm enfrentado o desafio de criar conteúdo educacional a ser oferecido em MOOCs a partir “do zero” (Kloos et al., 2016). Além disso, a maioria dos MOOCs existentes ainda está baseada em formatos tradicionais de sala de aula, como abordagens centradas no professor e aprendizagem baseada em conteúdo, que são menos eficazes como meio de aprendizagem no contexto virtual, aberto e massivo (Fassbinder; Delamaro; Barbosa, 2014).

Como destacado em Zhu, Sari e Lee (2018) é necessário criar mecanismos que visem direcionar maisativamente os instrutores e os projetistas de aprendizagem de MOOCs,

bem como investigar de forma mais aprofundada as decisões relacionadas a todo o processo de desenvolvimento de MOOCs e questões pedagógicas que possam nortear os mesmos. Tais mecanismos devem assegurar a padronização e a produtividade de todos os aspectos envolvidos no processo de desenvolvimento de um MOOC, a fim de que a qualidade desejada dos materiais resultante se os objetivos de aprendizagem dos aprendizes sejam alcançados.

Nessa perspectiva, o *framework* LDF4MOOCs pode ser usado por profissionais e técnicos ao projetar MOOCs ou desenvolver mecanismos relacionados a eles (por exemplo, ambientes virtuais de aprendizagem e ferramentas de *design* de aprendizagem). LDF4MOOCs baseia-se em métodos e práticas de Engenharia de Software para apoiar a construção do projeto de aprendizagem no contexto dos MOOCs.

Trabalhos futuros envolvem a formalização de novos padrões de estratégias ativas de ensino e aprendizagem, uma vez que os estudos de casos utilizados para validar o *framework* focaram na Aprendizagem Baseada em Projetos, Problemas e Casos. Também é necessária uma investigação adicional para examinar a eficácia dos MOOCs baseados no LDF4MOOCs sobre a aprendizagem dos estudantes. Foram conduzidas análises básicas sobre os comentários dos aprendizes e a interação com as plataformas MOOC usadas. Por isso, técnicas avançadas de *Learning Analytics*, por exemplo, podem ser aplicadas para obter percepções que podem ser usadas para melhorar o sucesso dos aprendizes no curso.

Adicionalmente, de acordo com um *survey* envolvendo 91 instrutores (que já ofertaram MOOCs) ao redor do mundo, destacam-se como principais desafios enfrentados ao se projetar para a aprendizagem no contexto de MOOCs

(Fassbinder, 2018b):

- Conteúdo. Desafios e questões importantes relacionadas ao desenvolvimento e reutilização de materiais didáticos. Inclui: “falta de foco no público durante o processo de desenvolvimento de conteúdo”; “dificuldade de encontrar e produzir materiais de acesso aberto”; e “alto custo para atualizar o conteúdo”.
- Instrutores e Instituições. Questões pessoais e institucionais envolvendo instrutores e suas equipes. Inclui: “os instrutores não possuem tempo ou não recebem recursos suficientes das universidades para facilitar o desenvolvimento de MOOCs”; “falta de reconhecimento da instituição”; e “falta geral de compromisso/compreensão sobre a política educacional relacionada aos MOOC sem nível institucional (por perfil educacional ou possível monetização)”.
- Plataformas. Questões técnicas relacionadas aos ambientes de oferta de MOOCs e que podem dificultar a aprendizagem efetiva dos aprendizes. Inclui: “falta de flexibilidade na plataforma”; “as plataformas podem ser limitadas e assumir um estilo bastante simples de aprendizado e um nível único de participação”.
- Avaliações. Dificuldade para pensar e usar diferentes formas de atividades de avaliação para melhorar a aprendizagem. Inclui: “falta de foco no público para projetar avaliações significativas, atividades de *feedback* e tarefas interativas de aprendizado”.
- Conceito MOOC e impacto. Falta de conhecimento sobre o conceito MOOC e também dúvidas sobre seu impacto na aprendizagem. Inclui: “falta de apoio na forma como conceber um MOOC inovador”; “incerteza quanto ao impacto dos

MOOCs na aprendizagem e na vida profissional ou pessoal dos aprendizes”.

- Questões pessoais relacionadas aos aprendizes. Inclui: “público amplo com tempo e experiência limitados leva a desistências”; “baixa interatividade”; “necessidade de estímulo aos participantes para que concluam o curso”.

Por fim, é importante destacar que os atuais ambientes de oferta de MOOCs ainda não fornecem funcionalidades para apoiar a criação de cursos baseados em diferentes tipos de estratégias de aprendizagem ativa (por exemplo, aprendizagem em equipe, RPG educacional, aprendizagem baseada em projetos e casos). Além disso, Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce e García-Peñalvo (2016) argumentam que é difícil gerenciar fluxos de conhecimento em modelos MOOC baseados na aprendizagem cooperativa, pois os ambientes atuais não facilitam a organização dos recursos criados cooperativamente pelos participantes. Ainda, segundo Staubitz (2016), a avaliação pelos pares em plataformas virtuais nem sempre fornece resultados precisos em comparação com especialistas humanos. Em um estudo anterior, identificou-se um conjunto inicial de requisitos pedagógicos que podem ser usados para definir, analisar, melhorar e comparar ambientes de MOOCs (Fassbinder; Fassbinder; Barbosa, 2016). Assim, pesquisas futuras também podem concentrar-se em como usar o conhecimento obtido a partir de estudos de *design* para MOOCs e, assim, propor melhorias que impactem a criação ou adaptação de plataformas e provedores de MOOCs.

Referências

ALARIO-HOYOS, C. et al. Proposal for a Conceptual Framework for Educators to Describe and Design MOOCs. **Journal of Universal Computer Science**, v. 20, n. 1, p. 6–23, 2014.

ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M. **A Pattern Language**: towns, building, construction. 1977. [s.l: s.n].

ARIMOTO, M. M.; BARROCA, L.; BARBOSA, E. F. AM-OER: An agile method for the development of open educational resources. **Informatics in Education**, v. 15, n. 2, p. 205–233, 2016.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip Your Classroom**: Reach Every Student in Every Class Every Day, Alexandria: EUA, 2014.

BLANCO, Á. F.; GARCÍA-PEÑALVO, F. J.; SEIN-ECHALUCE, M. A methodology proposal for developing adaptive cMOOC. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGICAL ECOSYSTEM FOR ENHANCING MULTICULTURALITY - TEEM, 1.,2013. **Proceedings...** 2013. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2536536.2536621>>.Acesso em: 05 out. 2018.

BRANCH, R. M. **Instructional design**: The ADDIE approach. New York: Springer, 2010..

BROUNS, F. et al. A networked learning framework for effective MOOC design: the ECO project approach. In TEIXEIRA, A. M. Teixeira; SZÜCSA. (Eds.) **8th EDEN Research Workshop**. Challenges for Research into Open & Distance Learning: Doing Things Better: Doing Better Things. Budapest, Hungary: EDEN. Oxford, United Kingdom., p. 161–171, 2014.

CONOLE, G. A New Classification Schema for MOOCs. **The International Journal for Innovation and Quality in Learning**, n. 3, p. 65–77, 2014a.

CONOLE, G. The 7Cs of Learning Design – A new approach to rethinking design practice. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NETWORKED LEARNING, 9., 2014. **Proceedings...** 2014b. Disponível em: <<http://www.lancaster.ac.uk/fss/organisations/netlc/past/nlc2014/>>.

abstracts/pdf/conole.pdf>. Acesso em: 05 out. 2018.

CROSS, S. Evaluation of the OLDS MOOC curriculum design course : participant perspectives, expectations and experiences. **OLDS MOOC Project**, p. 21, 2013.

CROXTON, R. A.; CHOW, A. S. Using ADDIE and Systems Thinking as the Framework for Developing a MOOC: A Case Study. (Michael Simonson, Ed.) In: ANNUAL PROCEEDINGS - PRACTICE OF EDUCATIONAL COMMUNICATIONS AND TECHNOLOGY, 37. **Proceedings...**Nova Southeastern University, North Miami Beach, Florida, 2014.

FASSBINDER, A. G. de O. **A contribution to the process of designing for learning in Massive Open Online Courses (MOOCs)**. [s.l.] University of São Paulo (USP), 2018a.

FASSBINDER, A. G. de O.; DELAMARO, M. E.; BARBOSA, E. F.Construção e Uso de MOOCs: Uma Revisão Sistemática. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE). **Anais...** 2014. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2959>>.Acesso em: 05 out. 2018.

FASSBINDER, A. G. de O. et al. Massive open online courses in software engineering education. In: IEEE FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE (FIE),2017. **Proceedings...** Indianapolis: IEEE, Oct. 2017Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/8190588/>>. Acesso em: 05 out. 2018.

FASSBINDER, A. G. de O. et al. Massive Open Online Courses on Web Development Education: A Case Study. In: Annual Frontiers in Education (FIE) Conference, 48. **Proceedings...** San Jose, California, USA: 2018b.

FASSBINDER, A. G. de O.; FASSBINDER, M.; BARBOSA, E. F. Um Conjunto Preliminar de Requisitos Pedagógicos para Caracterização e Comparação de Plataformas de MOOCs. In: (J. Sánchez, Ed.) NUEVAS IDEAS EN INFORMÁTICA EDUCATIVA. **Anais...**Santiago de Chile, 2016. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen12/TISE2016/167-176.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2018.

FIDALGO-BLANCO, Á.; SEIN-ECHALUCE, M. L.; GARCÍA-PEÑALVO, F. J. From massive access to cooperation: lessons learned and proven results of a hybrid xMOOC/cMOOC pedagogical approach to MOOCs. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 13, n. 1, 2016.

FINI, A. et al. IntroOpenEd 2007: an experience on Open Education by a virtual community of teachers. **Journal of eLearning and Knowledge Society**, v. 4, n. 1, p. 231–239, 2008.

FIRSSOVA, O.; BROUNS, F.; KALZ, M. Designing for open learning: Design principles and scalability affordances in practice. In: ACM CONFERENCE ON LEARNING AT SCALE, 3.,L@S, 2016. **Proceedings...** 2016, p. 249–252.

GUÀRDIA, L.; MAINA, M.; SANGRÀ, A. MOOC Design Principles. A Pedagogical Approach from the Learner's Perspective. **eLearning Papers**, v. 33, n. May, p. 1–6, 2013.

GULATEE, Y.; NILSOOK, P. Elements of Learning Design for MOOCs. In: TCU International E-learning Conference, 5. **Proceedings...** 2014.

KLOOS, C. D. et al. Designing educational material. In: IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE, EDUCON. **Proceedings...** 2016.

LAURILLARD, D. Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology .. **British Journal of Educational Studies**, v. 60, n. 4, p. 448–450, 2012.

LEE, G. et al. A study on the development of a MOOC design model. **Educational Technology International**, v. 17, n. 1, p. 1–37, 2016.

MOLENDAM, M. In Search of the Elusive ADDIE Model. **Performance Improvement**, v. 42, n. 5, p. 34–36, 2003.

MOR, Y.; MOGILEVSKY, O. The learning design studio: Collaborative design inquiry as teachers' professional development. **Research in Learning Technology**, v. 21, 2013.

PONTI, M. Hei mookie! Where do i start? The role of artifacts in an unmanned MOOC. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES. **Proceedings...**2014.

PRESSMAN, R. S. **Software Engineering**: A Practitioner's Approach 7th Ed, New York: McGraw-Hill Education, 2011.

SALMON, G. et al. Experiential online development for educators: The example of the Carpe Diem MOOC. **British Journal of Educational Technology**, v. 46, n. 3, p. 542–556, 2015.

SAMS, A.; BERGMANN, J. Flip Your Students' Learning. **Educational Leadership**, v. 70, n. 6, p. 16–20, 2013.

SCHOPHUIZEN, M. et al. Eliciting the challenges and opportunities organizations face when delivering open online education: A group-concept mapping study. **Internet and Higher Education**, v. 36, p. 1–12, 2018.

SHAPIRO, H. B. et al. Understanding the massive open online course (MOOC) student experience: An examination of attitudes, motivations, and barriers. **Computers and Education**, v. 110, p. 35–50, 2017.

SPYROPOULOU, N.; PIERRAKEAS, C.; KAMEAS, A. Creating Mooc Guidelines Based on Best Practices. **EDULEARN14 Proceedings**, p. 6981–6990, 2014.

STAUBITZ, T. et al. Improving the Peer Assessment Experience on MOOC Platforms. In: (2016) ACM CONFERENCE ON LEARNING @ SCALE - L@S, 3.,2016. **Proceedings...** 2016. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2876034.2876043>>. Acesso em: 05 out. 2018.

SWAN, K. et al. AMP: A tool for characterizing the pedagogical approaches of MOOCs. **e-mentor**, v. 2, p. 75-85, 2014.

WARBURTON, S.; MOR, Y. A set of patterns for the structured design of MOOCs. **Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning**, v. 30, n. 3, p. 206–220, 2015.

PHELAN, s. Case study research: design and methods, **Evaluation & Research in Education**, v. 24, n. 3, p. 221-222, 2011. DOI: 10.1080/09500790.2011.582317

YUAN, L.; POWELL, S. MOOCs and Open Education: Implications for Higher Education. **Cetis**, p. 19, 2013.

ZHU, M.; SARI, A.; LEE, M. M. A systematic review of research methods and topics of the empirical MOOC literature (2014–2016). **Internet and Higher Education**, v. 37, p. 31–39, 2018.

Robótica pedagógica no NIED: contribuições e perspectivas futuras

João Vilhete Viegas d'Abreu¹
Julio Cesar dos Reis²

A Robótica Educacional (RE) é uma área de conhecimento que integra diversas disciplinas. Nas escolas, muitas vezes, ela é inserida como forma de se buscar uma abordagem interdisciplinar e propiciar o uso de tecnologias na educação. Essas tecnologias envolvem o uso de kits e de materiais para a montagem de robôs, software para programá-los e, consequentemente, computadores (nos seus mais variados modelos e formatos) para programar a automação e o controle do robô construído. Adicionalmente, esses aspectos devem ser orientados por uma metodologia para potencializar/qualificar o uso da RE como ferramenta capaz de diversificar e enriquecer o ambiente de ensino e aprendizagem nos mais diferentes níveis, do básico ao superior.

¹Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), UNICAMP. E-mail: jvilhete@unicamp.br.

²Instituto de Computação (IC) &Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), UNICAMP. E-mail: jreis@ic.unicamp.br.

³ Embora as duas expressões sejam sinônimas – ambas se referem à realização de atividades de robótica em escolas, integradas ou não ao currículo - neste capítulo adotaremos o termo Robótica Pedagógica.

O desenvolvimento da RE ou da Robótica Pedagógica (RP)³ no Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) está fortemente ligado ao processo de introdução do computador na educação no Brasil. Esse processo se iniciou por volta de 1980, antes do surgimento da Internet, e tomou outros contornos com a sua chegada. A RP vem evoluindo à medida que novos recursos tecnológicos de hardware e de software para automação e controle de dispositivos robóticos surgem no mercado.

Este capítulo apresenta contribuições no contexto da RP de iniciativas e projetos desenvolvidos no NIED. Iniciamos por uma retrospectiva histórica de ambientes de RP construídos na década de 80 (Robótica Pedagógica no NIED: antecedentes históricos). Em seguida, apresentamos contribuições em diferentes perspectivas sobre RP (Avanços da Robótica Pedagógica no NIED): no processo de formação de professores, RP de baixo custo e RP voltada para ambientes de aprendizagem que propiciam autonomia para pessoas com deficiência, o que mostra a sua relevância em processos de ensino e aprendizagem. Na seção Robótica Pedagógica e Novas Tecnologias de Interação, descrevemos como a RP está sendo utilizada atualmente, considerando a Internet das coisas, e analisamos o seu potencial em iniciativas voltadas ao desenvolvimento do pensamento computacional e de uma educação criativa. Finalmente, apresentamos perspectivas futuras e desafios de pesquisa que envolvem novas formas de interação em ambientes de RP.

Robótica Pedagógica no NIED: antecedentes históricos

Para d'Abreu (2014) a RP desenvolvida no NIED se iniciou no ano de 1987, com os primeiros projetos voltados para o uso do computador para controlar dispositivos robóticos por meio da Linguagem de Programação LEGO. Esses dispositivos eram o Traçador Gráfico Educacional e a Tartaruga Mecânica de Solo que, dotados de uma caneta, reproduziam no papel ou no chão, respectivamente, os movimentos da Tartaruga de tela do computador. Nessa época, o lema, informalmente usado no NIED era “dar músculos ao computador”; isto é, fazer com que o computador, além de executar programas, pudesse controlar dispositivos robóticos conectados a ele.

O ambiente LEGO-Logo foi desenvolvido com o surgimento dos primeiros Kits de brinquedo LEGO®, importados dos Estados Unidos. Esses kits possuíam componentes elétricos (motor, sensor e luz), capazes de serem controlados pelo computador. O ambiente LEGO-Logo consistia de um conjunto de peças LEGO para montagem de robôs (máquinas e animais) e de um conjunto de comandos da Linguagem de Programação Logo para programar as tarefas que o robô iria executar. Nessa ocasião, pré-Internet, além do desenvolvimento de comandos “primitivos” em Logo para controlar componentes elétricos (motores, sensores, solenoides, etc.), interfaces eletrônicas eram igualmente desenvolvidas para permitir a conexão/comunicação dos dispositivos robóticos com o computador MSX de 08 bits.

A Figura 1 (a) apresenta uma interface eletrônica desenvolvida e patenteada na época. A Figura 1 (b) apresenta a interface conectada a um computador MSX de 08 bits.

Figura 1: Interfaces eletrônicas para controle em RP



(a) interface eletrônica desenvolvida.



(b) Computador MSX com cartucho Logo

Fonte: Autores

Nesse percurso, em 1989, o NIED realizou a primeira Oficina de RP, ministrada por um pesquisador do Massachusetts Institute of Technology (MIT), Steve Ocko, com a finalidade de preparar os pesquisadores do Núcleo para a utilização de robótica no contexto educacional. Uma vez finalizado esse processo, como forma de difusão do conhecimento adquirido, pesquisadores do NIED passaram a realizar a formação de professores no Brasil.

Avanços da Robótica Pedagógica no NIED

Apresentamos quatro contribuições para a RP desenvolvidas no NIED, considerando: (1) a formação de professores; (2) o uso de materiais de baixo custo; (3) ambientes de

aprendizagem que propiciam autonomia para pessoas com deficiência; (4) exemplos práticos de projetos atuais desenvolvidos.

Robótica Pedagógica no processo de formação de professores

Para d'Abreu (2014) o processo de formação de professor é uma ação altamente relevante e indispensável no contexto da RP desenvolvida no NIED. Por meio desse processo o NIED formou, a partir de 1993, professores dos Centros de Informática na Educação (CIEd) de diversas regiões do país. Nessa ocasião, por meio de convênio firmado com a empresa LEGO® Dinamarquesa, o NIED foi incumbido de desenvolver ações que possibilitassem a implantação de RP em algumas regiões estratégicas do País (Figura 2).

Figura 2: Estados em que a formação de professores em RP foi realizada.



Fonte: Autores

Com o surgimento dos Personal Computers (PC), lentamente, os computadores MSX passaram a ser substituídos. Utilizando o software TcLogo, uma versão do Logo para PC, por volta de 1997, passou-se a desenvolver robótica utilizando esse equipamento em algumas instituições no Brasil, em países da América Latina e nos Estados Unidos. O NIED explorou esse ambiente, em uma situação não formal de aprendizagem, para ensinar conceitos de automação para operários de uma fábrica no Brasil. A Figura 3 apresenta um exemplo de PC equipado com TcLogo.

Figura 3. PC com o software TcLogo.



Fonte: Autores

No processo de formação de professores para o uso da RP na escola eram realizadas palestras para alunos, professores e a direção escolar. Em seguida, eram ministradas Oficinas Piloto, que possibilitavam o aprendizado dos conceitos e princípios básicos para desenvolvimento de projetos de robótica. Em seguida, os professores iniciavam o desenvolvimento de atividades com seus alunos. Nessa

fase, normalmente, os professores eram assessorados pelos pesquisadores da universidade que iam à escola para acompanhar o processo⁴. Terminada esta fase ocorria a consolidação da RP na escola: professores, com apoio da direção escolar, desenvolviam atividades com os alunos visando a sustentabilidade do projeto e a implantação RP no currículo. Na sequência, podia-se avaliar se a cultura de uso da RP havia se incorporado às atividades pedagógicas da escola (d'Abreu; Garcia, 2016).

Durante o processo de formação, os professores desenvolviam tarefas com vistas a explorar o aprendizado de conceitos científicos em um ambiente de RP, envolvendo três aspectos fundamentais:

Concepção e design do dispositivo robótico: Discussão sobre o desenvolvimento de um robô, propriamente dito. Nesta oportunidade, com base na proposta da tarefa a ser executada, o grupo de professores em formação discutia e decidia sobre que tipo de robô poderia ser desenvolvido para a condução das atividades pedagógicas.

Construção e implementação: Fase de montagem do robô, considerando a implementação do sistema mecânico do dispositivo robótico, por exemplo: um carro, um elevador, um androide, etc.

Automação: Elaboração de programas para automação e controle do robô. Desenvolvimento de programas em uma determinada linguagem de programação que, ao serem

⁴ Atualmente, essas discussões se dão por meio da Web, utilizando algum ambiente de Ensino à Distância (EaD).

executados, possibilitavam que o robô realizasse uma determinada tarefa.

Robótica Pedagógica de Baixo Custo

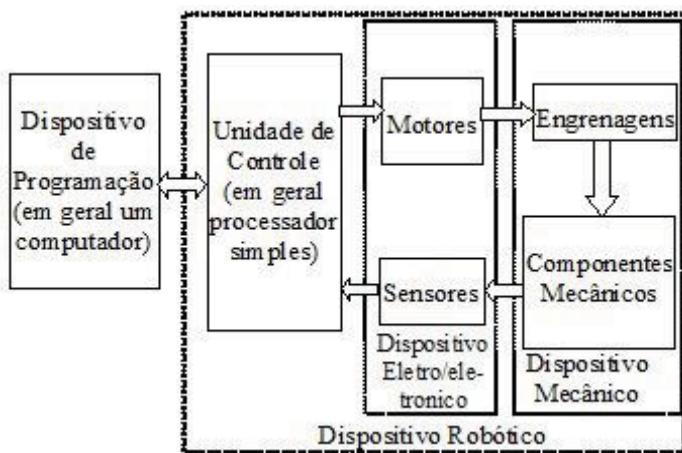
Segundo d'Abreu et al. (2012), a Robótica Pedagógica de Baixo Custo (RPBC) tem sido impulsionada pelo barateamento dos equipamentos eletrônicos e o acesso aos computadores, sobretudo laptops, sem falar na facilidade de acesso a recursos de hardware e software livres, passíveis de serem baixados pela internet, permitindo o uso por qualquer pessoa que queria trabalhar com robótica.

Nesse contexto surgiram fornecedores de hardware e software como: Arduino (<http://www.arduino.cc>), GoGo Board (Sipitakiat; Blikstein; Cavallo, 2004), Babuíno (<http://babuinoproject.blogspot.com>) e Scratch. No NIED, experiências de utilização de RPBC têm sido vivenciadas nos últimos anos considerando projetos de âmbito governamental, utilizando computadores de baixo custo do tipo XO e classmate. Isso tem tornado a implementação de atividades de RP mais simples na medida em que placas de hardware de interface eletrônica (como o Arduino e seus similares) e software educacional (como o Scratch e outros) se tornaram de mais fácil acesso.

A Figura 4 apresenta os principais blocos esquemáticos de um ambiente de Robótica Pedagógica de Baixo Custo, que consiste de uma unidade de controle, geralmente um processador simples, conectado a motores, sensores, engrenagens e outros componentes mecânicos, formando um dispositivo robótico. Para a construção do dispositivo pode-se utilizar materiais alternativos. Os componentes eletrônicos associados ao hardware e software permitem executar um programa que atribui ao dispositivo robótico o

comportamento desejado (d'Abreu; Mirisola; Ramos, 2012).

Figura 4. Ambiente de Robótica Pedagógica de Baixo Custo.



Fonte: d'Abreu et al. (2012)

O custo financeiro desse ambiente pode chegar a ser 4 a 5 vezes mais barato do que o seu similar montado com kit de padrão comercial. Isso em função do uso de hardware e software livres e interface eletrônica com custo mais acessível. Muitas vezes os componentes são montados pelos próprios usuários explorando materiais alternativos para se obter um dispositivo robótico. Isso tem permitido popularizar o uso da RPBC como tecnologia educacional.

Robótica Pedagógica e inclusão de pessoas com deficiência

Uma das frentes de pesquisa em RP do NIED desenvolve projetos de inclusão voltados para pessoas com deficiência visual. Nesse contexto, estudos têm sido feitos com base em mapas táteis e sonoros que expressam conceitos do Design

Universal, uma proposta de design que visa obter soluções que não segregam os usuários e incorporam orientações de acessibilidade.

Essa iniciativa de pesquisa integra pesquisadores do NIED e da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) da UNICAMP, e envolvendo alunos da Engenharia Mecânica/Mecatrônica, Engenharia Elétrica/Eletrônica e Arquitetura. Um dos enfoques da pesquisa é a concepção, implementação e a disponibilização de recursos tecnológicos que permite a pessoas com deficiência visual obterem informação de forma autônoma, fácil e segura sobre locais por onde elas circulam, sobretudo no espaço urbano: parada de ônibus; estação de transporte coletivo; saguão de entrada de prédios, etc.

O Mapa Tátil e Sonoro é um equipamento que tem sido utilizado para esse fim. Do ponto de vista histórico, a utilização e manipulação de Maquete Tátil Sonora e/ou Mapa Tátil Sonoro como ferramenta para propiciar autonomia no uso de um ambiente físico faz parte, desde 2003, de uma das linhas de pesquisa em RP do NIED.

Essa atividade iniciou com um projeto desenvolvido entre os anos de 2003 e 2005, em uma escola Pública no Município de Araras-SP, por meio de uma parceria entre o NIED e Centro de Análise e Planejamento Ambiental – Ceapla/Unesp, Rio Claro-SP. Nessa ocasião, dispositivos robóticos foram implementados para serem usados por alunos com deficiência intelectual, auditiva e visual.

A partir do ano 2009, com a aprovação do projeto Orientação Espacial no Campus da UNICAMP que tinha o objetivo de desenvolver um Mapa de Uso Tátil e Sonoro como ferramenta de auxílio ao percurso do usuário no campus,

a atividade passou a ser realizada com pesquisadores da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP, que atuavam nessa linha de estudo. Essa parceria tem possibilitado novas pesquisas e avanços que têm contribuído com ações afirmativas na área da inclusão social e digital de pessoas com deficiência visual.

As pesquisas atuais nessa área estão direcionadas para o desenvolvimento de mapas táteis e sonoros com comunicação por smartphone. Para tanto, temos implementado aplicativos (APP) para o sistema operacional Android para realizar a leitura de tags NFC (Near Field Communication), distribuídas em diversos pontos de interesse em um mapa tátil e sonoro. Pessoas com deficiência visual, diante do mapa, poderão utilizar o próprio celular para obter autonomamente informações sonoras para a sua orientação espacial. Adicionalmente, testes de usabilidade do mapa tátil e sonoro com essa configuração estão sendo realizados junto ao seu público alvo.

Exemplo de Projetos Atuais

Apresentamos dois exemplos de uso da RP realizados no NIED: O Exemplo 1 se fundamenta no contexto tradicional de aprendizagem de conceitos de automação e de controle envolvendo usos de sensores e atuadores. O Exemplo 2 envolve o aprendizado de circuitos eletrônicos e usa o celular para controle dos artefatos.

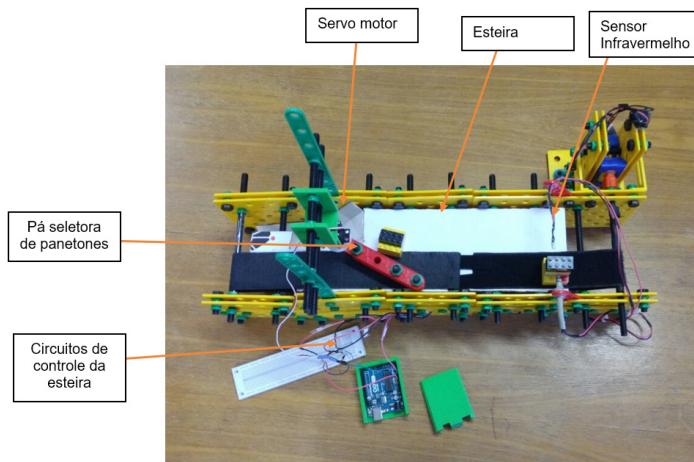
Exemplo 1 - “Sistemas Elétricos: Aplicação na Robótica Educativa”: Este projeto consistiu na elaboração de uma esteira seletora de panetones (Figura 5) que funciona como um instrumento de controle de qualidade, separando os

panetones impróprios para comercialização dos demais. Esse controle foi feito com base na altura atingida pelo panetone no forno, considerando que um bom panetone cresce e um panetone de mais baixa qualidade não atinge uma altura mínima esperada.

Na elaboração desse projeto utilizamos sensores infravermelhos (constituídos de um emissor e receptor de luz). Ao serem colocados frente a frente os sensores geram um sinal analógico quando há variação de luminosidade. Caso um objeto interfira no sinal, uma instrução é enviada para um mecanismo do sistema denominado “servo motor” que movimenta uma pá que seleciona o produto. O sensor infravermelho é alinhado e calibrado de maneira que possa fazer uma leitura correta do panetone alto (dentro do padrão para ser comercializado). Assim, quando o sensor for acionado, o mecanismo “servo motor” move a pá e direciona o panetone para a área dos produtos considerados dentro do padrão. A não detecção pelo sensor é um indício de que somente panetones fora do padrão estão na esteira; logo, o mecanismo “servo motor” se posiciona de forma que os produtos sejam selecionados para descarte.

Exemplo 2 - “Construção de um Dispositivo Robótico Controlado pelo Celular”: Embora existam no mercado placas de circuitos eletrônicos para uma infinidade de tarefas, algumas situações demandam a implementação de placas específicas. Esse foi o caso da construção de um dispositivo robótico para controlar um carro de brinquedo a partir de um aplicativo de celular. A Figura 6 apresenta a sequência de etapas que ilustra esse processo e que culminou na elaboração de circuitos. As etapas envolveram desde o projeto do circuito, sua impressão na placa de cobre, incluindo a solda dos componentes na placa.

Figura 5. Construção de uma esteira seletora de panetones



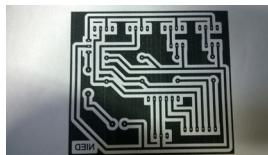
Fonte: Autores

A construção da placa permitiu o uso do celular para controlar o carro (Figura 7), via Bluetooth HC05.

Os dois exemplos envolvem aquilo que, na atualidade, tem sido denominado de aprendizagem criativa ou “Cultura Maker”, uma vez que os dispositivos foram construídos a partir de propostas dos próprios alunos, do reaproveitamento de materiais e/ou de peças, e de componentes retirados de outras construções.

É importante ressaltar que, neste processo, a concepção e a construção se dão em um contexto no qual se privilegiam a aprendizagem e a apropriação, de forma que conceitos científicos possam ser explorados, isto é, a RP é praticada em situações propícias para desenvolver conceitos e realizar experimentações científicas.

Figura 6. Etapas de construção de uma placa específica para controle de um carro de brinquedo via celular



(a) Etapa 1 – Impressão do circuito em papel glossy



(b) Etapa 2 – Circuito impresso na placa de cobre



(c) Etapa 3 – Placa de corroída para retirada de partes que não são do circuito



(d) Etapa 4 – Placa corrida e lavada



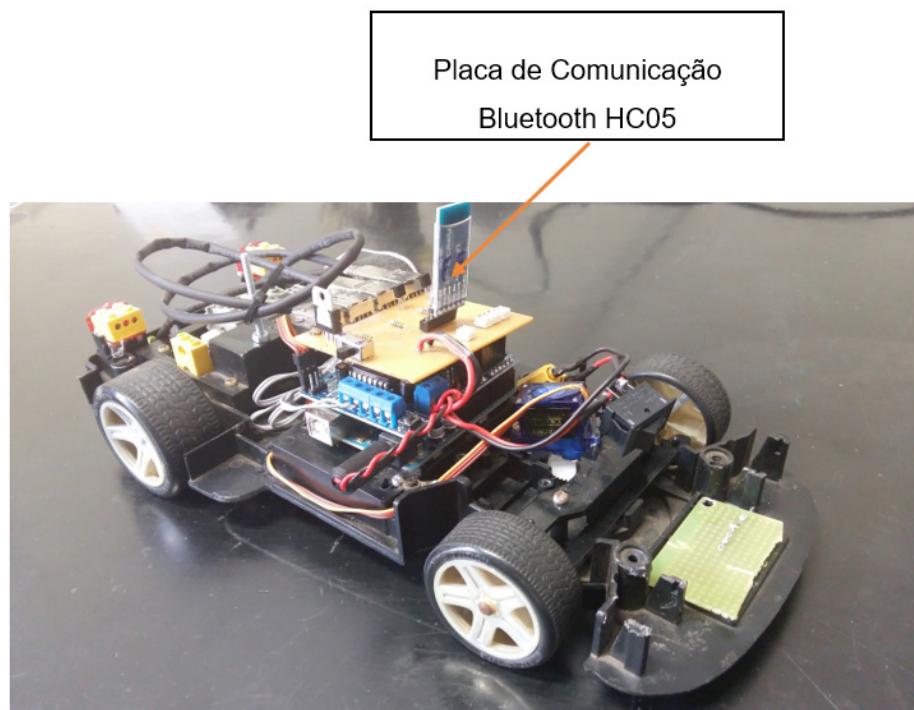
(e) Solda dos componentes na placa



(f) Placa acoplada Arduino e a ponte H

Fonte: Autores

Figura 7: Exemplo de carro de brinquedo controlado por celular via Bluetooth



Fonte: Autores

Robótica pedagógica e novas tecnologias de interação

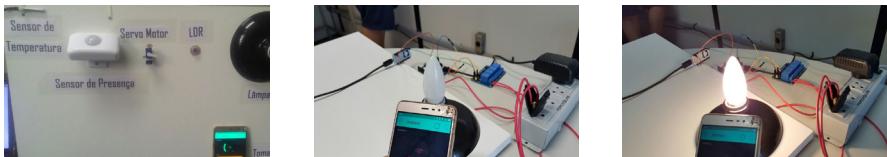
No contexto atual, há diversas frentes de investigação que visam o aprimoramento da RP e seu funcionamento com tecnologias recentes e novas formas de interação propiciadas por seus ambientes. Por exemplo, no contexto

da “Internet das coisas” (Internet of Things -IoT), projetos têm sido centrados na realização de atividades de concepção, montagem, automação e controle de dispositivos robóticos em comunicação remota com objetos (coisas).

Um dos programas da UNICAMP em que essas atividades têm sido desenvolvidas é o Ciência e Arte nas Férias (CAF). Por exemplo, o projeto desenvolvido no CAF 2018 fez a automatização de um quarto, facilitando a execução de funções diárias tais como: abrir cortinas, acender automaticamente lâmpadas e controlar a temperatura do ambiente. Todas essas funções são acionadas e lidas através de dispositivos móveis com comunicação WiFi, a partir de um aplicativo (Blynk) responsável pelo envio e recebimento de sinais para a realização e o monitoramento de cada ação. Nessa proposta, foram utilizados materiais como: placa eletrônica Arduino Uno, conexões elétricas, protoboard para montar circuitos, resistores, um módulo ESP8266 Node MCU para comunicação com a Internet, sensor de temperatura, sensor de luz e módulo relé.

Para realizar a simulação de abrir/fechar a cortina do quarto foi utilizado um mecanismo de “servo motor” que realiza um giro de 180°. Já, para o controle da temperatura, foi utilizado um sensor de temperatura que, a partir da variação de sua resistência, retorna um valor de 0 a 1024. Para o controle da iluminação utilizamos um sensor de luminosidade LDR (Light Dependent Resistor) que funciona de forma análoga ao de temperatura, em conjunto com um sensor de presença, bem como o acionamento da lâmpada via aplicativo (botão na tela do celular). No quarto foi colocado uma tomada elétrica cujo funcionamento é controlado a partir do aplicativo. A Figura 8 apresenta o ambiente desenvolvido e a execução de algumas ações, como o acendimento de luz.

Figura 8. Automação de quartos inteligentes como projeto de RP e IoT



(a) Projeto final do quarto

(b) Aparelho de celular com o aplicativo em execução

(c) Aplicativo acendendo a luz

Fonte: Autores

A RP tem igualmente sido explorada em propostas que visam aprimorar o chamado “pensamento computacional” em contextos nos quais um grupo de pessoas pode se sair melhor na resolução conjunta de um problema se compreenderem os elementos emocionais que estão envolvidos. Zapata (2015) enfatiza a relevância do comportamento criativo na redução da inibição e na liberação da criatividade, inerente às pessoas no processo de interação grupal.

Com a RP um fenômeno similar acontece, pois, o processo de concepção, implementação, construção, automação e controle de dispositivos robóticos considera o total envolvimento dos participantes com a tecnologia. Nesse contexto, o pensamento computacional é evidente em sua forma mais expressiva, pois a RP possibilita a criação de situações de aprendizagem para resolver problemas de forma sistemática, segura e divertida.

Ainda em relação ao pensamento computacional, vale citar a experiência uruguaia que começou com o uso do computador doméstico na educação, evoluiu para o modelo

de um computador por aluno e depois passou a analisar o uso da RP como suporte ao desenvolvimento do pensamento computacional em crianças e jovens em geral (Garcia, 2015). Entendemos que no Brasil, a discussão sobre a difusão e implementação do pensamento computacional na educação básica, nos meios acadêmico e científicos é relativamente recente, mas tende a evoluir. Supomos que a RP pode contribuir significativamente para esse cenário, embora ainda seja pouco desenvolvida com essa finalidade.

Como perspectiva futura, compreendemos que a RP deve ser pensada como uma tecnologia onipresente, dentro e fora da sala de aula. Essa perspectiva abrange diversos desafios de pesquisa, pois requer considerar cenários menos controlados de uso. Adicionalmente, a RP precisa ser pensada na perspectiva de interação com as pessoas. Necessitamos investigar ambientes de RP e suas propriedades de interação corporificada. Isso significa conceber e avaliar linguagens de interação em que o corpo seja o principal meio de expressão. Isso pode permitir entender melhor como as pessoas produzem sentido na interação com robôs e como esse aspecto pode potencializar o aprendizado de um conteúdo.

Outra linha a ser explorada nas pesquisas se refere ao estudo da afetividade e de aspectos envolvidos na interação social dos participantes na construção e uso de ambientes de RP. Isso envolve meios de projetar as dinâmicas de RP de forma a considerar as emoções dos participantes no design. Adicionalmente, em tempo de execução do software, vislumbra-se capturar as expressões emocionais dos participantes para que o comportamento do robô seja dirigido por elas (Justo et al., 2018). Essa captura pode envolver tecnologias de visão computacional, por exemplo.

Resumindo, acreditamos que as seguintes questões poderão nortear investigações nessa perspectiva:

- Como aprimorar aspectos pedagógicos na RP através do estudo da interação corporificada das pessoas com o ambiente?
- Como projetar ambientes em que o comportamento dos artefatos físicos tenha um acoplamento dinâmico com base nas ações dos participantes e suas emoções?

Discussão e considerações finais

Este capítulo apresentou as pesquisas desenvolvidas em RP no NIED e seus desdobramentos futuros. Ressaltamos que a discussão sobre RP, a princípio, era voltada para o seu papel como ferramenta para aprendizagem de conceitos, centrada no uso de recursos de software e de hardware na automação e controle dos dispositivos. Atualmente, estamos caminhando para a atuação em um contexto em que se procura entender aspectos, até então considerados marginais nas investigações, como a criatividade, a emoção e a intenção das pessoas na interação com os ambientes de RP.

O contexto atual está permeado de conectividade e ubiquidade considerando tecnologias móveis associadas a automação e controle de robôs. Isso tende a permitir novos meios para que as pessoas consigam expressar emoções na interação com os dispositivos. Para tanto, tecnologias

precisam ser aprimoradas para permitir a captura e a interpretação de emoções dos participantes ao interagir com robôs. Nesse sentido, ainda que guardando todas as complexidades da implementação e uso dos dispositivos robóticos, que até então se dava a partir do Ensino Fundamental, seu uso passa a acontecer no Ensino Infantil, um contexto em que a interação intra e interpessoal adquire um papel preponderante.

Trabalhos futuros vão em direção a essa perspectiva para superar os desafios no projeto, desenvolvimento e avaliação de ambientes de RP nessa proposta de criação, uso e apropriação da tecnologia dentro e fora da sala de aula.

Referências

D'ABREU, J. V. V. Robótica Pedagógica: Percurso e Perspectivas. In: WORKSHOP DE ROBÓTICA EDUCACIONAL, 5., 2014, São Carlos. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2014. v. 01, p. 79 – 84.

D'ABREU, J. V. V.; GARCIA, M. F. Robótica Pedagógica no Currículo Escolar: Uma experiência de transposição didática. In: CONFERÊNCIA IBÉRICA INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO COM TIC, 4., 2016, Bragança. **Actas...** Bragança: De Facto Editores, 2016. v. 01, p. 83 – 97.

D'ABREU, J. V. V.; RAMOS, J. G.; MIRISOLA L. G. B.; BERNARDI, N. Robótica educativa/pedagógica na era digital. In: CONGRESSO INTERNACIONAL TIC E EDUCAÇÃO, 2., 2012, Lisboa. **Actas...** Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2012. v. 01, p. 2449 – 2465.

D'ABREU, J. V. V.; RAMOS, J. G.; MIRISOLA, L. G. B. Ambiente de Robótica Pedagógica com Br-GoGo e Computadores de Baixo Custo: Uma Contribuição para o Ensino Médio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 22., WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 17., 2011, Aracaju. **Anais**... 2011. v. 01, p. 100 – 109.

GARCIA, M. J. Robótica Educativa. La programación como parte de un proceso educativo. RED. **Revista de Educación a Distancia**. n. 46, 2015. DOI: 10.6018/red/46/5.

JUSTO, A.; JENSEN, F. R.; BONACIN, R.; CALADO, I.; DOS REIS, J. C. Exploring Ontologies to Improve the Empathy of Interactive Bots. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENABLING TECHNOLOGIES (WETICE'18), 27. **Proceedings**... Paris, France, p. 261-266, 2018.

SIPITAKIAT, A.; BLIKSTEIN, P.; CAVALLO, D. GoGo Board: Augmenting Programmable Bricks for Economically Challenged Audiences. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE LEARNING SCIENCES. **Proceedings**... Los Angeles, USA, 2004.

ZAPATA, M. R. Pensamiento Computacional: Uma nueva alfabetización digital. RED. **Revista de Educación a Distancia**. n. 46, 2015. DOI: 10.6018/red/46/5. Disponível em: <<http://www.um.es/ead/red/46/zapata.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2017.

Jogos educacionais abertos

Joice Lee Otsuka¹
Delano Medeiros Beder²

O interesse pelos jogos na Educação não é recente e, de fato, há muito esses recursos têm sido alvo de pesquisas que visam identificar as características que os tornam tão envolventes e como podem ser aplicadas no contexto educacional. Podemos identificar três frentes de pesquisa principais envolvendo jogos e Educação: (i) experiências educacionais utilizando jogos de entretenimento; (ii) identificação e aplicação de elementos de jogos no contexto educacional (gamificação de ações educacionais) e (iii) desenvolvimento de jogos para atender objetivos educacionais específicos (jogos educacionais). Neste capítulo abordaremos aspectos relacionados a esta última frente, o desenvolvimento de jogos educacionais, mas, inicialmente, é importante uma reflexão sobre a relevância dos jogos na Educação.

¹Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). E-mail: joice@ufscar.br.

²Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). E-mail: delano@ufscar.br

De acordo com James Paul Gee (2003), a aprendizagem é intrínseca aos bons jogos, considerando que eles constantemente nos desafiam a superar nossos limites e a desenvolver novas habilidades. Assim, somos instigados a aprender para alcançar os objetivos do jogo, e desenvolvemos habilidades como estratégias para ganhar, assumimos o controle, tomamos decisões, resolvemos problemas, pelo prazer de superar os desafios que são propostos. Os bons jogos são capazes de levar o jogador rapidamente a um Estado de Fluxo, definido pelo psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi (1990) como um estado mental de concentração intensa, no qual a pessoa está totalmente imersa, caracterizado por um sentimento de completo envolvimento e sucesso, extremamente prazeroso.

Analizando este fato, Jane McGonigal (2012) menciona que os game designers estão se especializando na arte de construir experiências que tornam as pessoas felizes, e os considera “engenheiros da felicidade”.

Os jogos frequentemente estão alinhados com teorias de aprendizagem, que pressupõem uma aprendizagem dinâmica, ativa, contextualizada, baseada em problemas (Connolly et al., 2012). E estas estão mais alinhadas com os estilos cognitivos das gerações que estão chegando às escolas, que nasceram imersas em um mundo digital e conectado, e que, de acordo com Prensky (2012), processam informações em uma velocidade mais alta, possuem maior facilidade de realizar várias atividades em paralelo, preferem gráficos a textos, acesso aleatório e não sequencial, além de serem extremamente conectados, ativos e fluentes em tecnologias.

De acordo com Squire (2007), a aprendizagem baseada em jogos é uma forma de engajar os alunos em atividades

significativas e permitir que assumam novas identidades, explorem mundos e aprendam:

Há um paradigma emergente de aprendizagem baseada em jogos fundamentada em teorias da cognição situada. Essas teorias argumentam que aprendemos melhor quando estamos engajados em atividades orientadas a objetivos nas quais estamos significativamente engajados e convidados a assumir a identidade de especialistas [...]. Eses jogos nos dão acesso a modos de pensar (incluindo conhecimento, habilidades, valores e disposições) de especialistas, e nos convidam a experimentar o mundo de novas formas [...]. Note, no entanto, que isto significa mais do que dizer “sinto-me como um cientista neste jogo”. Significa fazer coisas que cientistas realmente fazem (Squire, 2007, p. 52-53).

Entretanto, o processo de design de jogos educacionais é complexo e requer cuidado especial para que seja possível uma combinação harmoniosa entre os aspectos educacionais e os de entretenimento, com o intuito de promover, de fato, experiências lúdicas de aprendizagem. Dessa forma, é importante buscar soluções mais sustentáveis, que favoreçam o compartilhamento, a adaptação e um reuso mais efetivo desses recursos. Também é essencial buscar soluções que possibilitem um protagonismo maior dos professores na criação dos jogos, para que possam se apropriar desses recursos com autonomia e segurança.

Neste capítulo refletimos sobre os desafios no desenvolvimento de jogos educacionais e como o desenvolvimento de jogos como recursos educacionais abertos poderiam contribuir na direção de soluções que possam ser melhor reutilizadas. Também apresentamos a plataforma REMAR

(Recursos Educacionais Multiplataforma Abertos na Rede), criada com o intuito de contribuir nesse sentido.

Desafios no desenvolvimento de jogos educacionais

O desenvolvimento de jogos educacionais é uma tarefa complexa e deve envolver uma equipe interdisciplinar composta por game designers, ilustradores, músicos, especialistas no conteúdo, programadores. A participação de especialistas no conteúdo neste processo é essencial para que seja possível alcançar alguns dos principais requisitos de um jogo educacional:

- Balancear os elementos lúdicos e educacionais no jogo (Klopffer, 2009), ou seja, os aspectos educacionais e os de diversão devem ser considerados juntos, nenhum dos dois deve ser priorizado, visando um jogo que mantenha os dois lados em equilíbrio e promova experiências lúdicas de aprendizagem;
- Relacionar os objetivos educacionais aos objetivos do jogo (Kiili et al., 2012) integrando os primeiros à mecânica, à narrativa, à estética, ou seja, os objetivos educacionais devem permear os principais elementos do jogo com o intuito de gerar experiências mais atraentes;
- Manter os desafios e habilidades balanceados, mantendo o jogador engajado, atuando no limite de sua competência. Os desafios devem aumentar gradativamente, à medida que o jogador desenvolve novas habilidades. De acordo com Gee (2007), os bons jogos são capazes de manter o

jogador em um estado de “frustração prazerosa”.

Sendo um recurso educacional, também é importante que os jogos sejam projetados com base em uma abordagem de design inclusivo, ou seja, que considera a diversidade e procura garantir o acesso e o envolvimento de todos, dentro do possível (Brasil, 2015). Dessa forma, o design inclusivo deve considerar aspectos como a acessibilidade para pessoas com deficiência, acesso em locais com baixa ou nenhuma conectividade, acesso a hardware com diferentes perfis de configuração, diferentes idades e idiomas (W3C, 2016; Stephanidi, 2018). Em especial, temos os seguintes requisitos:

- Projetar jogos que promovam experiências equivalentes a pessoas com algum tipo de deficiência. Ou seja, o jogo deve ser projetado para apresentar formas alternativas/complementares de percepção do mundo do jogo, de interação e de feedback que respeitem diferentes limitações dos usuários;
- Projetar jogos que possam ser acessados por meio de diferentes dispositivos (desktops, smartphones, tablets), com versões alternativas considerando diferentes plataformas e condições de conectividade.

Superar os desafios de desenvolvimento de um bom jogo educacional não é tarefa trivial. Desenvolver jogos que promovam experiências lúdicas e efetivas de aprendizagem, que sigam uma abordagem de design inclusivo, demanda tempo e recurso, em geral, muito além dos disponíveis na maior parte das vezes. Considerando este cenário, acreditamos que iniciativas que promovem maior colaboração da comunidade de desenvolvimento de jogos educacionais, no sentido de desenvolver jogos como

recursos educacionais abertos, que podem ser adaptados e reutilizados em diferentes contextos, contribuem significativamente para o avanço da área.

Jogos Educacionais Abertos

Uma alternativa para a promoção do reuso e do compartilhamento de jogos educacionais tem sido o desenvolvimento e a distribuição destes como Recursos Educacionais Abertos (REA), definidos pela UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization) como:

[...] qualquer recurso educacional (incluindo mapas curriculares, materiais de cursos, livros texto, vídeos, aplicações multimídia, podcasts e qualquer outro material projetado para o ensino e aprendizagem) que estão abertos para educadores e estudantes, sem a necessidade de pagamento de direitos autorais ou taxas de licença (Unesco, 2015, p. 5, tradução nossa).

Em 2007, a Open Society Foundations (OSF) e a Shuttleworth Foundation convocaram uma reunião na Cidade do Cabo, da qual resultou a “Declaração de Cidade do Cabo para Educação Aberta”, uma carta de princípios, estratégias e compromissos voltados a estimular o diálogo e a ação que levem ao crescimento da Educação Aberta. Foram propostas três estratégias para aumentar o alcance e o impacto de Recursos Educacionais Abertos:

1. Educadores e estudantes: Primeiramente, nós encorajamos a educadores e estudantes a participar ativamente neste movimento emergente de educação aberta. Esta participação inclui: a criação, utilização,

adaptação e melhoria dos recursos educacionais abertos, abraçar práticas educativas em torno da colaboração, da descoberta e da criação de conhecimento, convidando seus pares e colegas a participar. A criação e uso de recursos educacionais abertos deve ser considerada parte integrante da educação e deve ser apoiada e recompensada.

2. Recursos Educacionais Abertos: Em segundo lugar, apelamos aos educadores, autores, editores e instituições para libertar os seus recursos abertamente. Estes recursos educacionais abertos devem ser livremente compartilhados por meio de licenças livres que facilitam o uso, revisão, tradução, melhoria e compartilhamento por qualquer um. Os recursos devem ser publicados em formatos que facilitem tanto a utilização e edição, e adaptáveis a diferentes plataformas tecnológicas. Sempre que possível, eles também devem estar disponíveis em formatos que sejam acessíveis às pessoas com deficiências e a pessoas que não têm ainda acesso à Internet.

3. Política Pública de Educação Aberta: Em terceiro lugar, governos, conselhos escolares, faculdades e universidades devem fazer da Educação Aberta uma alta prioridade. Idealmente, recursos educacionais financiados pelos contribuintes devem ser abertos. A creditação e os processos de adoção devem dar preferência a recursos educacionais abertos. Repositórios de recursos educacionais devem incluir ativamente e destacar recursos educacionais abertos dentro de suas coleções (OSF, 2007).

De acordo com Wiley (2009), há cinco formas de reuso que devem ser permitidas em um recurso educacional aberto, conhecidas como 5Rs:

Reter - direito de fazer, possuir e controlar cópias do

trabalho;

Reusar – direito de usar o trabalho de diferentes formas;

Revisar – direito de adaptar, alterar, ajustar o conteúdo;

Remixar – direito de combinar o trabalho (original ou alterado) com outros conteúdos abertos;

Redistribuir – direito de compartilhar cópias do trabalho original, revisado ou remixado com outras pessoas. (Unesco, 2015, p.9, tradução nossa).

Entretanto, embora muitos recursos estejam disponíveis sob licenças abertas, vários deles não permitem todas as formas de uso apontadas por Willey. Em muitos casos, estão disponíveis em formatos não editáveis (pdf, flash, exe), dificultando a sua adaptação. Para um reuso efetivo de qualquer recurso, comumente são necessárias adaptações/ customizações para que se possa ajustá-lo aos objetivos educacionais de cada professor. Idealmente, essas revisões deveriam poder ser realizadas diretamente pelo professor, possibilitando maior adequação, apropriação e segurança no reuso. Assim, no caso de recursos de desenvolvimento mais complexo como os jogos educacionais, não basta o uso de licenças abertas, é necessário a proposição de soluções para facilitar e simplificar a adaptação e o reuso.

Dessa forma, alguns requisitos devem ser atendidos para que um REA, de fato, contemple os 5Rs:

1. Deve estar disponível sob licença aberta para retenção, reuso, redistribuição, remix, revisão;
2. Deve ser produzido usando tecnologias abertas e que

- favoreçam a revisão/customização. E devem estar disponíveis em formatos editáveis;
3. Deve ser projetado tendo em vista o reuso e a evolução. Dessa forma, deve ser modular e possibilitar a fácil troca de componentes (arquivos de imagens, sons, conteúdo);

4. Deve ser facilmente revisado/customizado diretamente pelos professores, para que eles possam participar diretamente da construção de seus recursos, com autonomia e segurança.

Na próxima seção apresentamos a plataforma REMAR (Recursos Educacionais Multiplataforma Abertos na Rede), criada com o intuito de contribuir nesse sentido.

A plataforma REMAR

Como discutido anteriormente, o desenvolvimento de jogos como Recursos Educacionais Abertos deve ser promovido e apoiado. No entanto, o efetivo reuso de um jogo educacional aberto envolve questões que vão além de sua disponibilização sob licenças menos restritivas como o Creative Commons, considerando que muitas vezes, apesar de abertos, esses recursos são disponibilizados em formatos que não favorecem a sua adaptação (formatos não editáveis ou dependentes de ferramentas proprietárias).

Dessa forma, a revisão/customização desses recursos deve ser possível em diferentes níveis, para diferentes perfis de usuário: (i) desenvolvedores de REA, que devem ter acesso ao código fonte e aos componentes dos REA, podendo adaptá-los a novos contextos e requisitos de uso; (ii) educadores

de diferentes áreas, que devem ter acesso a um conjunto de ferramentas que facilitem a adaptação desses recursos às suas necessidades.

Também é importante que se contemplam diferentes meios e suportes para a distribuição dos recursos aos estudantes, sendo possível destacar as seguintes plataformas: (i) móvel, possibilitando o acesso de qualquer local, a qualquer momento por meio de dispositivos móveis; (ii) web, para que possa ser acessado a partir de qualquer dispositivo conectado à Internet por meio de um navegador; (iii) desktop, para que possa ser acessado por meio de um computador desktop mesmo sem acesso à Internet. Nas versões móvel e desktop considera-se importante a sincronização com um provedor do recurso, para envio de informações sobre o uso do jogo que poderão ser analisadas pelo professor por meio de ferramentas analíticas.

Com relação ao reuso, é importante considerá-lo desde a escolha de soluções tecnológicas abertas para o apoio ao desenvolvimento do jogo, a estruturação do código de modo a favorecer o reuso, até a disponibilização dos recursos com licenças menos restritivas e a disponibilização de ferramentas que possibilitem a customização do conteúdo por usuários não desenvolvedores.

Dessa forma, a plataforma REMAR (Otsuka et al., 2016) foi proposta e desenvolvida por pesquisadores do LOA/UFSCar, com apoio da CAPES³ (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e RNP⁴ (Rede Nacional de

³<http://www.capes.gov.br/>

⁴<https://www.rnp.br/>

Pesquisa), com o intuito de oferecer uma solução para apoiar e ampliar o reuso de jogos educacionais abertos, provendo suporte para: (a) publicação de modelos de jogos customizáveis e abertos com licença Creative Commons; (b) customização de jogos diretamente pelos professores, a partir dos modelos de jogos educacionais publicados, de acordo com os seus objetivos e sem a necessidade de conhecimentos específicos de programação; (c) geração de instâncias dos jogos customizados para diferentes plataformas (web, desktop e móvel); (d) acompanhamento do progresso dos alunos durante o uso dos jogos educacionais; e (e) integração com repositório digital para a publicação e busca de itens de customização.

A solução proposta tem como público-alvo três perfis de usuário: (i) desenvolvedores de jogos educacionais, que publicam modelos de jogos customizáveis abertos; (ii) professores, que criam instâncias customizadas a partir dos modelos de jogos customizáveis; (iii) estudantes, que acessam os jogos criados. As funcionalidades para cada perfil de usuários são apresentadas com maiores detalhes nas próximas subseções.

Plataforma REMAR: funcionalidades para o desenvolvedor

Na versão atual da plataforma REMAR⁵ estão disponíveis as seguintes funcionalidades para o perfil desenvolvedor:

1. Suporte à publicação de modelos de jogos customizáveis

⁵A plataforma REMAR encontra-se disponível em: <http://remar.dc.ufscar.br>.

- workflows criados para guiar os professores nas atividades de customização. No contexto da plataforma REMAR, cada modelo de jogo consiste de uma aplicação web distinta em que se encontram o código fonte e as atividades de customização do jogo.
2. Suporte à escolha da licença Creative Commons do modelo de jogo customizável. Com o objetivo de promover a cultura da licença aberta e o efetivo reuso de recursos educacionais abertos, a plataforma REMAR restringe a escolha da licença Creative Commons a duas modalidades dela: Creative Commons Atribuição-CompartilhaIgual (CC BY-SA 4.0) e Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual (CC BY-NC-SA 4.0). Ambas permitem edição, adaptação, remixagem e exigem atribuição de autoria e compartilhamento sob os mesmos termos da licença original. Logo, os jogos customizados produzidos na plataforma são gerados tendo como autores: os autores do modelo e o professor responsável pela customização. Além disso, a instância customizada já é publicada com a mesma licença do modelo de customização utilizado, ou seja, não poderá ser menos aberta do que o modelo.

Plataforma REMAR: funcionalidades para o professor

Na versão atual da plataforma REMAR estão disponíveis as seguintes funcionalidades para o perfil professor:

1. Customização de jogos educacionais: são apresentados modelos de jogos que podem ser customizados por meio

⁶ A documentação relacionada às atividades de customização encontra-se disponível em <https://remar.readme.io/docs>.

de workflows criados para guiar os professores nas atividades de customização⁶. Por questões de brevidade, apresentamos apenas alguns exemplos de modelos de jogos customizáveis presentes na plataforma REMAR e os seus respectivos itens de customização:

- Cherlóqui Investigações de Acasos (CIA)⁷. Nesse jogo, desenvolvido em parceria por pesquisadores do LOA/UFSCar, NIED/UNICAMP e IFSP-Hortolândia, o jogador deve ajudar o detetive Cherlóqui Rolmes a desvendar mistérios, completando frases que são apresentadas como pistas. As palavras – que completam as frases – aparecem em um caça-palavras desafiador. Itens de customização: os casos a serem investigados (questão desafiadora) e as pistas (frases com indicação das lacunas/palavras que serão apresentadas no caça-palavras). As Figuras 1 a 3 apresentam um exemplo de customização de casos e pistas do CIA.
- Comenius⁸. Jogo desenvolvido por pesquisadores do grupo de pesquisa EDUMIDIA/UFSC, voltado para professores e estudantes de licenciatura, que têm como objetivo auxiliar no planejamento de aulas, ao integrar diversos tipos de mídia. Itens de customização: informações da missão divididas em: (1) Título, descrição e objetivos da aula e (2) Valor das opções didáticas disponíveis para escolha (procedimentos, agrupamentos, espaços e mídias);

⁷ <http://www.loa.sead.ufscar.br/cia.php>

⁸<http://gamecomenius.com/>

Figura 1 - Customização de casos. Cada caso pode ter 5 pistas (frases com lacunas de palavras no caça-palavras) e um desafio final.

Criar Caso ⓘ

Descrição:

O pai da cliente, fã de literatura brasileira, morreu e deixou de herança para ela uma fortuna em um cofre, cuja senha ela não sabe. Seu objetivo é descobrir esta senha.

169/200

	Primeira Etapa*
	Segunda Etapa*
	Terceira Etapa*
	Quarta Etapa*
	Quinta Etapa*
	Última Etapa*

CANCELAR **ENVIAR**

Fonte: captura de imagem a partir da plataforma REMAR (CC BY-SA 4.0)

Figura 2 - Customização do desafio final de um caso

Última Etapa*

Última Pergunta*

A senha do cofre é <segredo> Santiago.

Última Resposta*

Bento

5/15

Fonte: captura de imagem a partir da plataforma REMAR (CC BY-SA 4.0)]

Figura 3 - Instância customizada do modelo Cherlóqui Investigações de Acasos



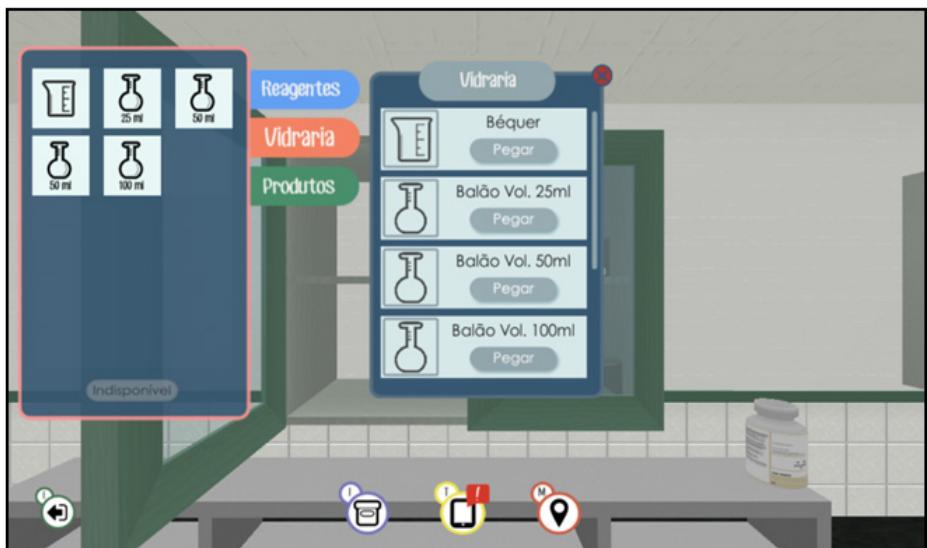
Fonte: captura de imagem a partir da plataforma REMAR (CC BY-SA 4.0)

Figura 4 - Instância customizada do modelo Comenius

Fonte: captura de imagem a partir da plataforma REMAR (CC BY-SA 4.0)

- LabTecA⁹. O Laboratório de Técnicas Analíticas (LabTecA), desenvolvido por pesquisadores do LOA/UFSCar, tem como objetivo promover o aprendizado de química analítica em um laboratório virtual 3D, onde o jogador pode explorar o uso de equipamentos de um laboratório de química analítica para investigar propriedades de um composto e desvendar o puzzle proposto. Itens de customização: Anotações (dicas) apresentadas ao jogador, composto a ser analisado e puzzle a ser respondido.

Figura 5 - Instância customizada do modelo LabTecA

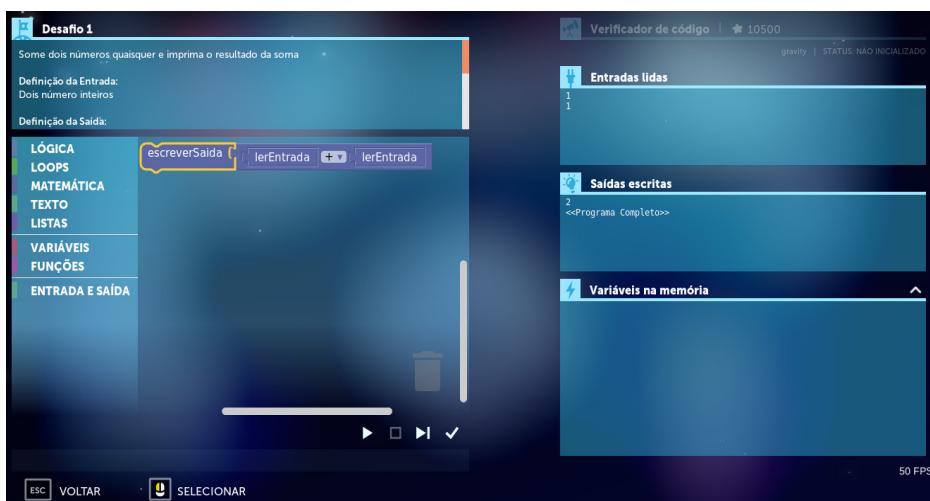


Fonte: captura de imagem a partir da plataforma REMAR (CC BY-SA 4.0)

⁹ <http://www.loa.sead.ufscar.br/labteca.php>

- ProcessLegend¹⁰. Jogo desenvolvido por pesquisadores do NTE/UFABC, voltado para o ensino de introdução à programação, uma das disciplinas com maior desistência em cursos de computação. O jogo propõe enigmas que podem ser resolvidos pelo jogador por meio de programação por blocos. Itens de customização: desafios-problema de programação contendo descrição, casos de teste com entradas e saídas esperadas.

Figura 6 - Instância customizada do modelo ProcessLegend



Fonte: captura de imagem a partir da plataforma REMAR(CC BY-SA 4.0)

2. Geração da instância de jogo customizado para diferentes plataformas: são geradas versões dos jogos customizados

¹⁰ <http://nte.ufabc.edu.br/cursos/objetos-de-aprendizagem/outros/process-legend>

pelos professores para diferentes plataformas de hardware e software:

- Web (acesso por meio de navegadores em computadores desktop, Tablets e Smartphones);
- Desktop-offline (pode ser utilizada off-line em computadores nos sistemas operacionais Windows, Linux e Mac);
- Mobile-offline (pode ser utilizada off-line em Tablets e Smartphones com o sistema Android);

3. Publicação e busca de itens de customização em repositório digital: com o intuito de promover também o compartilhamento de itens de customização como recursos educacionais abertos, a plataforma REMAR foi integrada com o repositório digital DSpace¹¹. Dessa forma, ao realizar uma customização o professor tem as opções:

- Catalogação e publicação de conteúdos de customização (banco de questões, ilustrações) como REA, sob licença Creative Commons no repositório digital da plataforma;
- Busca de recursos disponíveis no repositório digital da plataforma para reuso na customização dos jogos (há uma comunidade para cada modelo de jogo).

4. Gerenciamento e acompanhamento de Grupos: os professores podem criar grupos, gerenciar participantes dos grupos, compartilhar jogos customizados com o grupo e acompanhar o progresso dos participantes nos jogos compartilhados. A Figura 4 ilustra um exemplo do acompanhamento do progresso (acertos e erros) dos membros

de um grupo em uma instância customizada de um jogo. Outras informações relevantes para o acompanhamento e outras representações visuais estão sendo investigadas e serão integradas à plataforma.

Figura 7 - Acompanhamento do progresso dos alunos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓				

Fonte: captura de imagem a partir da plataforma REMAR (CC BY-SA 4.0)

Plataforma REMAR: funcionalidades para o estudante

Na versão atual da plataforma REMAR as seguintes funcionalidades estão disponíveis para o perfil estudante:

1. Acesso ao banco de jogos customizados da plataforma (todos os jogos customizados ficam públicos e podem ser acessados por qualquer pessoa, mesmo sem registro);

¹¹ <http://www.dspace.org/>

2. Acesso direto a links de jogos customizados que podem ser divulgados pelos professores. Também é possível realizar download de versões do jogo para diferentes plataformas;
3. Acesso a grupos e jogos compartilhados com o grupo. Também é possível acompanhar o seu progresso em relação ao grupo (ranking).

Nesta seção apresentamos a plataforma REMAR e os principais recursos disponíveis para desenvolvedores, professores e alunos. Nossa intuito é contribuir na linha de desenvolvimento de jogos educacionais abertos, promovendo o desenvolvimento de novos modelos de jogos abertos, que possam ser customizados diretamente pelos professores e compartilhados com os seus alunos em diferentes plataformas de hardware e software.

Considerações finais

Neste capítulo discutimos a relevância dos jogos educacionais como recursos com potencial de engajar os estudantes em experiências lúdicas de aprendizagem, alinhadas com os estilos de aprendizagem das gerações que já nasceram imersos e conectados em mundo de tecnologia digital.

Ao refletirmos sobre os desafios passados e presentes no desenvolvimento de jogos educacionais, nos deparamos com questões que vão desde o design de jogos que realmente tenham o potencial de envolver estudantes em processos de aprendizagem efetiva, de forma divertida, passando por questões relacionadas ao design inclusivo, que possibilitem

o acesso a esses recursos por pessoas com diferentes limitações. Para lidar com esses desafios e possibilitar que jogos educacionais de qualidade possam ser desenvolvidos e amplamente utilizados, apostamos no desenvolvimento desses jogos como recursos educacionais abertos.

O acesso aberto a recursos educacionais é um requisito essencial para a educação democrática, de qualidade, sustentável e aberta, em qualquer modalidade (presencial, a distância, híbrida) e em todos os níveis de formação. No caso dos jogos educacionais, considerando a complexidade e custo de desenvolvimento, é premente que a comunidade de desenvolvimento considere soluções que favoreçam a colaboração e o reuso efetivo desses recursos.

Apresentamos também a plataforma REMAR, que visa contribuir nesse sentido, provendo ferramentas para a criação de instâncias customizadas de jogos educacionais, com licença aberta e em várias plataformas. Para além do compartilhamento e reuso mais efetivo de jogos educacionais, esperamos que a plataforma REMAR possa contribuir para uma mudança de cultura, promovendo desenvolvimentos mais sustentáveis e colaborativos de recursos educacionais abertos.

Referências

BRASIL. LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm>. Acesso em: 27 ago. 2018.

CONNOLLY, T. M.; BOYLE, E. A.; MACARTHUR, E.; HAINES, T.,

BOYLE, J. M. A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. **Computers & Education**. v. 59, n. 2, 2012, Pages 661-686, ISSN 0360-1315. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>>. Acesso em: 24 set. 2018.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow**: the psychology of optimal experience. New York: Harper & Row, 1990.

GEE, J.P. **What Video Games have to Teach Us about Learning and Literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2003.

GEE, J.P. **Good Video Games + Good Learning**: collected essays on video games, learning and literacy. New York: Peter Lang, 194 pages, ISBN 978-0-8204-9734-1, 2007.

KIILI, K.; FREITAS, S.; ARNAB, S; LAINEMA, T. The Design Principles for Flow Experience in Educational Games. **Procedia Computer Science**. Volume 15, 2012, Pages 78-91, ISSN 1877-0509. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.procs.2012.10.060>>. Acesso em: 24 set. 18.

MCGONIGAL, J. **A Realidade em Jogo**: Porque os Games nos Tornam Melhores e Como Eles Podem Mudar o Mundo. Rio de Janeiro: Best Sellers, 2012.

OSF. **Declaração de Cidade do Cabo para Educação Aberta**: Abrindo a promessa de Recursos Educativos Abertos. Cidade do Cabo, 2007. Disponível em: <<http://www.capetowndeclaration.org/translations/portuguese-translation>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

OTSUKA, J. L.; BEDER, D. M.; FERNANDES, M. V.; BOCANEGRÁ, L; MOURAO, M.; BORDINI, R. A. Uma Plataforma de Apoio à Publicação e Customização de Jogos Educacionais Abertos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA (ESUD), 13., 2016, São João Del Rei. **Anais dos workshops**... p. 236-243.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

SQUIRE, K. D. Games, Learning and Society: Building a Field.

Educational Technology. p. 51-54. 2007.

STEPHANIDI, C. **Design for All.** In: The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed. 2018. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/design-4-all>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

UNESCO and Commonwealth of Learning. **A Basic Guide to Open Educational Resources** (OER). ISBN 978-1-894975-41-4. 2015. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002158/215804e.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

WILEY, D. Impediments to Learning Object Reuse and Openness as a Potential Solution. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 17, n. 3, p. 8-10. 2009.

W3C Web Accessibility Initiative (WAI). **Accessibility, Usability, and Inclusion.** 2016. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

O pensamento computacional e a nova sociedade

*Sérgio Crespo Coelho da Silva Pinto¹
Gisele Soares Rodrigues do Nascimento²*

A confecção de um programa de computador está intimamente ligada ao entendimento de um problema que gera um enunciado. O enunciado que descreve o problema como um todo, deveria deixar claro o seu escopo, os requisitos que são importantes para a sua compreensão, as razões que deram origem ao problema, seu impacto em determinada área, bem como o grau de complexidade para a sua resolução.

Conforme Wilson (2004), enunciado é um objeto com propriedades linguísticas, descritas pela gramática, e não linguísticas, como particularidades do falante, audiência, lugar e tempo. Ao analisar um enunciado, infere-se o sentido pretendido pelo falante, que vai além do significado da sentença enunciada, ou seja, o que o falante deseja comunicar de forma explícita ou implícita, em determinada ocasião. O autor destaca que o falante deve fazer o

¹ Universidade Federal Fluminense. E-mail: screspo@id.uff.br.

²Universidade Federal Fluminense. E-mail: gigigrodrigues82@gmail.com.

enunciado de modo a torná-lo fácil para o ouvinte recuperar a interpretação pretendida.

Verificamos que dois problemas podem ser encontrados nesse cenário: (a) uma descrição superficial do problema a ser resolvido e (b) uma falta de habilidade de interpretação do texto por parte do aluno, resultando em uma falsa certeza de que houve entendimento.

No processo de interpretação de enunciados, o ouvinte usa elementos extras, além do ambiente físico e do discurso anterior, como conhecimento cultural, científico e senso comum, que estão representados em sua memória. Nesse processo, ele constrói algumas suposições contextuais sobre o que o falante pretendia informar. Assim, para reconhecer a interpretação pretendida de um enunciado, deve-se fazer uma escolha apropriada do contexto (Wilson, 2004).

Quando se ensina programação para turmas iniciantes, o grande desafio é justamente a formulação de enunciados de problemas que permitam ao aluno uma associação do desafio apresentado com uma realidade mais prática e, desta forma, um melhor entendimento de por que determinados conceitos são necessários para que a solução tenha êxito. Em sua maioria, os problemas apresentados nos diversos livros de programação restringem-se, basicamente, a enunciados curtos, com aplicação direta de um conceito, dissociado de uma realidade mais prática a partir da qual o aluno pode ver a utilidade do conceito em seu cotidiano. De outro lado, o enunciado do problema exige do aluno uma postura mais crítica na leitura, uma abstração maior para identificar requisitos ali escondidos no meio das sentenças, um exercício de lógica para poder visualizar como algumas partes do enunciado do problema podem ser resolvidas com os artefatos existentes nas linguagens de programação.

Em outras palavras, estamos falando de como se pode incentivar, promover, acentuar, auxiliar o processo de entender o enunciado e modelar o que nele está descrito para o mundo binário.

Esta dificuldade é comum nos cursos de computação e engenharias em várias instituições de ensino superior, onde os índices de evasão e reprovação são altos nos primeiros períodos dos cursos. Uma das principais razões do alto índice de reprovação e de desistência dos cursos de computação e de tecnólogos nas áreas de TI se deve à falta de compreensão dos problemas e dificuldade de raciocínio lógico. Cabe ao professor fazer o aluno compreender a abstração do problema e sua resolução, o que demanda criatividade e proposição de problemas contextualizados relacionados a situações do cotidiano do aluno. Além disso, espera-se que o professor crie estratégias de ensino e aprendizagem que promovam o relacionamento entre o que será ensinado e o conteúdo que o aluno já conhece para, então, criar estratégias que o motivem a aprender, aproximando-se da vivência do aluno que, conforme Mattar (2010), está imerso em tecnologias, como: televisões, videogames, computadores e dispositivos móveis.

Zanini e Raabe (2012) verificaram que os enunciados apresentados nos livros didáticos adotados no Brasil, geralmente, são objetivos, não apresentam indícios do processo de resolução, não possuem exemplos e o contexto é puramente matemático, tornando-os abstratos.

Os enunciados que vemos em muitos livros e apostilas resumem-se a solicitar ao aluno a resolução de uma tarefa de forma direta, sem posicioná-lo no contexto do problema. Isto deixa evidente que enunciados dissociados de uma realidade mais próxima do estudante não permitem a ele

estabelecer esta relação de realidade e de aplicabilidade. Autores como Jesus e Raabe (2010), Jesus e Brito (2009) e Raabe e da Silva (2005) comentam os problemas da fragilidade dos enunciados em relação ao entendimento do problema na atividade de transformar um texto em um algoritmo. Em outras palavras, existe uma relação inversamente proporcional entre a contextualização de um enunciado e o seu nível de abstração, isto é: quanto menos contextualizado o enunciado, mais abstrato ele se torna e vice-versa. Vejamos como um enunciado mais contextualizado pode apresentar um problema real que instiga o aluno a buscar soluções:

Enunciado 1:

Fazer um programa em C para criar um vetor de 45 posições e imprimir o maior valor ali contido.

Neste enunciado o aluno não percebe o problema para o qual o uso de um vetor poderia ser interessante. Aqui se aplica diretamente a forma de usar um vetor e uma maneira de identificar o maior valor.

Outra maneira de trabalhar essa questão seria por meio do seguinte enunciado:

Enunciado 2:

Um professor de história precisa avaliar os alunos de 2 turmas: H1 e H2. Cada turma tem 45 alunos matriculados regularmente. O professor utiliza duas avaliações e um trabalho para compor cada nota. Desta forma para a 1^a nota, somam-se as notas da Prova (P1) mais a do Trabalho (T1). Para a 2^a nota, o processo é análogo. A grande problemática do professor é armazenar e poder calcular a média final dos

alunos. A média final resulta da média aritmética das notas da 1^a e 2^a avaliações. Cada trabalho corresponde a 30% da nota da prova. O professor precisa de um programa rodando no seu computador para que possa entrar com as notas de provas e trabalhos para cada aluno e você vai construí-lo. Ele deseja, ao final da digitação, saber quantos alunos foram aprovados ($\text{media} \geq 6$), quantos não atingiram a média de aprovação, quantos alunos obtiveram a média acima de 8.0 e quantos alunos tiveram média abaixo de 4.0.

Observe-se que no Enunciado 2 não fica explícito que o uso de um vetor é necessário para a solução, mas fica implícito que uma estrutura de armazenamento deve ser utilizada. Pensando na solução seria interessante desenhar uma planilha, Figura 1, com algumas colunas para armazenar os dados. Essa estratégia leva o aluno a pensar e a intuir o uso de um vetor para guardar o que foi digitado e, posteriormente, responder às questões que o professor requisitou. Outra alternativa para a solução do problema seria fazer o programa usando uma planilha de cálculo.

Com base nesta problemática, podemos perceber que existe uma correlação entre um enunciado de problema rico em detalhes e a modelagem do texto para um algoritmo. A modelagem da solução ou das soluções, visto que um problema pode ter mais de uma resposta, exige o uso de vários tipos de raciocínio. É justamente neste ponto que o Pensamento Computacional atua, permitindo explorar de forma mais concreta estas habilidades.

Figura 1 - Projeto de armazenamento dos dados

<i>Id aluno</i>	<i>Prova 1</i>	<i>Trabalho 1</i>	<i>Prova2</i>	<i>Trabalho2</i>	<i>Média final</i>

Fonte: autores

Pensando como um programador

O ensino de programação de computadores era uma prática exclusiva de cursos de Computação e Engenharias, mas, devido ao atual mercado competitivo, engenheiros, economistas e cientistas, por exemplo, devem fazer uso de ferramentas e métodos para criar modelos computacionais (Blikstein, 2008).

De acordo com Wing (2006), o Pensamento Computacional (PC) precisa ser uma habilidade básica e fazer parte do ensino às crianças, assim como a leitura, a escrita e a aritmética. Encontramos práticas de ensino de programação dentro das escolas do ensino fundamental e médio como atividade extracurricular. Tais práticas desenvolvem habilidades para

auxiliar os alunos na resolução de problemas e se constituem em um elemento ativo na construção do conhecimento e na compreensão do contexto tecnológico no qual vivemos.

As iniciativas nas escolas de oportunizar ferramentas tecnológicas para ensino de conteúdos de computação são recentes. As necessidades de estimular o desenvolvimento de atividades ligadas à computação nas instituições de ensino são justificáveis pela sua aplicabilidade abrangente em muitas áreas do conhecimento. Concordando com esse argumento, Sobral e colegas afirmam que:

Assim como a matemática é uma ferramenta para modelar adequadamente problemas complexos da física, a computação deveria ser encarada como outra ciência básica, porque está na base de tudo. É preciso pensar na Computação, não como uma ferramenta, mas como uma ciência para a solução de problemas em muitas outras áreas. (Sobral *et al.*, 2015, p. 5)

Pensamento Computacional, para Wing (2006), pode ser compreendido como um método para solucionar problemas, conceber sistemas e entender o comportamento humano inspirado em conceitos da Ciência da Computação. Acrescentando, Blikstein (2008) conceitua que PC é saber utilizar o computador como instrumento do poder cognitivo e operacional humano para aumentar nossa produtividade, inventividade e criatividade. Já, o trabalho de Mestre e colegas (2015), confirma que as habilidades estimuladas pelo PC se relacionam objetivamente à resolução de problemas, pois dialogam com a capacidade de compreender as situações propostas e criar soluções através de modelos matemáticos, científicos ou sociais.

O pensamento computacional tem suas bases em conceitos

fundamentais da Ciência da Computação, sendo uma espécie de pensamento analítico, compartilhando com a Matemática a resolução de problemas, com a Engenharia a concepção e a avaliação de um sistema grande e complexo que opera dentro dos limites do mundo real e com a Ciência o entendimento sobre computabilidade, inteligência, a mente e o comportamento humano (Wing, 2008), influenciando a pesquisa em vários campos, a exemplo da Biologia com o algoritmo que acelera o sequenciamento do genoma humano (Wing, 2008). A autora explica que o pensamento computacional é a maneira como os seres humanos pensam, e não os computadores, gerando ideais e não artefatos; trata-se de uma habilidade fundamental para todos e não apenas para os cientistas da computação. No estudo de algoritmos, conceitos como abstração, modularização e recursão podem ser aplicados a outras ciências, aumentando a possibilidade de solução de problemas (Nunes, 2010; 2011).

O desenvolvimento do PC em alunos através do ensino de programação demonstra resultados excelentes. Brennan e Resnick (2012) afirmam que uma abordagem pautada em PC pode ser utilizada no aprendizado de programação, principalmente para jovens por meio de ferramentas que motivem e estimulem a criatividade. Para Wing (2006), PC é pautado em abstração e decomposição de problemas ou sistemas complexos, habilidades altamente recomendadas para alunos de programação.

Analizando os conceitos e os princípios do pensamento computacional, é possível encontrar ligações com a teoria de Jean Piaget. A que primeiro nos chama a atenção diz respeito ao aprendizado através do fazer. Piaget afirma que é necessário que o sujeito interaja com os objetos, pois a partir disso surgirão as dúvidas e incertezas responsáveis pelo desequilíbrio, que irá desencadear uma série de processos

mentais que levarão à construção do conhecimento. Isso está de acordo com a abordagem “usar-modificar-criar” (Piaget; Garcia, 1987). O pensamento computacional incorpora esta ideia. Segundo esta abordagem, os sujeitos começam realizando experimentos usando modelos computacionais já existentes, executando um programa que controla um robô ou jogando. À medida que os sujeitos compreendem o funcionamento destes modelos, jogos ou programas, eles passam a modificá-los, aumentando seu nível de complexidade e chegando, ao final, a produtos com aparência e comportamento bem diferentes dos produtos originais. Isso demonstra uma evolução dos processos cognitivos e das habilidades dos sujeitos ao longo do processo de criação. A criatividade é o segundo ponto em comum entre a teoria de Piaget e o pensamento computacional. Para Piaget a criação é obra da inteligência e fruto de uma construção de conhecimento (Piaget, 1996). No pensamento computacional a criatividade é explorada quando os sujeitos utilizam a tecnologia para criar novos sistemas, processos ou produtos, mas, também, quando utilizam sistemas já existentes para “criar trabalhos originais como meios de expressão pessoal ou do grupo” (MIT, 2011, p.11).

As pesquisas sobre Pensamento Computacional vêm crescendo tanto no Brasil como no exterior. O termo “*Computational Thinking*” (Pensamento Computacional, em português), ficou mais conhecido na área da computação por meio dos artigos publicados pela pesquisadora Jeannette Wing, a partir de 2006. Desde então, muitas pesquisas foram desenvolvidas, como as de Cuny, Snyder e Wing (2010), Barr e Stephenson (2011), Brennan e Resnick (2012) enfatizando a eficácia da adoção do PC como método para sistematizar o pensamento na formulação de soluções de forma moderna e recursiva.

Pensar computacionalmente não significa “programar”, porém Blikstein (2008) indica que umas das etapas essenciais do PC é saber programar um computador para concretizar tarefas cognitivas de forma automática, a fim de que este conhecimento seja um suporte ao raciocínio humano. De Paula, Valente e Burn (2014) enfatizam que o PC é uma maneira específica de pensamento e de análise de um problema, independente do uso de tecnologia, no entanto, argumentam que as ideias teóricas, que são a base do conhecimento, devem aliar-se aos aspectos práticos da programação.

Zanetti, Borges e Ricarte (2016) definem cinco categorias, elencadas na Tabela 1 com uma breve descrição, com o objetivo de fornecer a futuros pesquisadores um mapeamento do uso de PC no ensino de programação relacionado a práticas específicas. As categorias definidas foram: Computação “Desplugada” (CD); Jogos Digitais (JD); Linguagem de Programação (LP); Linguagem de Programação Visual (LPV); e Robótica Pedagógica (RP).

Tabela 1.Categoría de práticas pedagógicas.

Categoría	Descripción
Computação “Desplugada” (CD)	Métodos que procuram promover o ensino de computação sem o uso de computador, utilizando atividades lúdicas para atingir pessoas de todas as idades (Bell; Witten; Fellows, 2015).
Jogos Digitais (JD)	Utilização de jogos digitais para o ensino de conceitos de computação ou programação de computadores.
Linguagem de Programação (LP)	Utilização de linguagens de programação de alto nível, como paradigma imperativo (e. g. C ou Pascal) ou orientada a objetos (e.g. Java ou Python).

Linguagem de Programação Visual (LPV)	Utilização de linguagens de programação visual, como Scratch ou App Inventor.
Robótica Pedagógica (RP)	Utilização de artefatos robóticos, reais ou virtuais, como ferramentas para ensino de programação.

Fonte: Zanetti, Borges e Ricarte (2016).

Observamos, na Tabela 2, as habilidades que são mais estimuladas no ensino de programação com PC, segundo a ISTE (2016) e utilizadas por pesquisadores brasileiros.

Tabela 2-Lista de Habilidades

Habilidade	Descrição
(H1) Coleção de dados	Processo de recolher as informações adequadas.
(H2) Análise de Dados	Encontrar o sentido dos dados, encontrar padrões e tirar conclusões.
(H3) Representação de dados	Representação e organização de dados em gráficos adequados, cartas, palavras ou imagens.
(H4) Decomposição do Problema	Quebrar tarefas em partes menores e gerenciáveis.
(H5) Abstração	Reducir a complexidade para definir a ideia principal.
(H6) Algoritmos e Procedimentos	Série de passos ordenados e encadeados para resolver um problema ou atingir algum fim.
(H7) Automação	Usar computadores ou máquinas para fazer tarefas repetitivas ou tediosas.
(H8) Simulação	Representação ou modelo de um processo. Simulação envolve também as experiências em andamento utilizando modelos.

(H9) Paralelização	Organizar recursos para, simultaneamente, realizar tarefas para alcançar um objetivo comum.
--------------------	---

Fonte: ISTE (2016)

O conceito de competência é compreendido como um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que justifica êxito em executar uma tarefa (Fleury; Fleury, 2001). A *Computer Science Teachers Association* (CSTA) destaca uma lista de competências que são estimuladas em um ambiente voltado a atividades de pensamento computacional (Seehorn et al., 2011). Tais competências incluem: confiança em lidar com a complexidade; persistência ao trabalhar com problemas difíceis; tolerância em lidar com ambiguidade; capacidade de lidar com problemas em aberto; capacidade de se comunicar e trabalhar em grupo para atingir um objetivo.

As habilidades relacionadas ao pensamento computacional que permitem a ampliação dessas competências são também identificadas pela CSTA como forma de facilitar o entendimento e podem ser agrupadas em três partes (Seehorn et al., 2011): o manuseio dos dados, a organização do problema e a resolução do problema, todos eles com suas respectivas habilidades associadas. Vejamos:

Manuseio dos Dados - inclui as habilidades de:

- (i) Coleta de dados que está relacionada à junção das informações e elementos mais significativos para o problema;
- (ii) Análise dos dados relacionada à maneira como selecionar quais dados oferecem suporte para a resolução do problema, buscando encontrar padrões e generalizações;

(iii) Representação de dados relacionada a como os resultados obtidos serão apresentados.

Organização do Problema - envolve as habilidades de:

(iv) Abstração relacionada a reconhecer os aspectos mais relevantes do objeto estudado e assim identificar as características essenciais do problema;

(v) Decomposição onde se procura dividir o objeto de estudo em partes menores e mais manejáveis;

(vi) criar algoritmo, que é um conceito ligado à ordenação de uma sequência de passos para atingir um objetivo.

Resolução do Problema - acentua as habilidades de:

(vii) Automação relacionada a utilizar algum dispositivo ou ferramenta para automatizar atividades;

(viii) Paralelização relacionada ao ato de sistematizar atividades para que possam ser realizadas em paralelo, poupando tempo e recursos;

(ix) Simulação relacionada à forma de representar ou modelar processos.

Como pode ser visto nesta seção, o Pensamento Computacional permite o desenvolvimento de uma fluência digital e tecnológica para a resolução de problemas. Isto permite ao aluno construir ou selecionar estratégias com um olhar mais crítico; perceber os seus entornos e visualizar, mensurar, quais dados e informações estão relacionados ao entendimento do problema e as suas soluções. Além disto, proporciona ao estudante identificar se, para um dado

problema ou parte dele, pode-se usar um modelo de solução já conhecido ou adaptá-lo para a sua necessidade. Todo este arcabouço de vantagens adquiridas pelo aprendizado de uma linguagem de programação, explorando a ideia do Pensamento Computacional, nos leva a outra questão, a de como viabilizar isto. Diversas estratégias estão sendo aplicadas e experimentadas nas comunidades de ensino, dentre elas podemos citar o uso de jogos e de espaços onde pôr *a mãos na massa* faz toda a diferença.

Dos jogos às Fab labs: formas de explorar o pensamento computacional

Conforme enfatizado por Papastergiou (2009), Borges e colegas (2013), estudantes sentem-se motivados quando submetidos a tarefas que envolvem o uso de jogos, uma vez que o ensino formal costuma ser entediante e pouco desafiador. O uso de jogos promove um feedback imediato quanto aos erros e acertos, possibilitando aos aprendizes efetivar hipóteses e aprender com suas próprias ações. Além disso, a utilização de jogos atrai tanto garotos quanto garotas. Os principais indícios de motivação são identificados através de quatro aspectos:

- Persistência para permanecer jogando;
- Autonomia para vencer os desafios;
- Desenvolvimento de estratégias para superar os desafios;
- Paciência para aprender como as coisas funcionam.

O uso de jogos como estratégia pedagógica é descrito por Becker e Parker (2005), como o uso de elementos gráficos e efeitos criados por uma representação digital, que tornam

possível mapear os algoritmos utilizados para resolver as soluções de forma mais natural. A possibilidade de olhar os resultados em tempo real permite o que os autores definam como atitude de jogador: tentar e ver acontecer.

Feldgen e Clúa (2004) definem três tipos de motivação:

- A extrínseca que consiste em desejar completar uma tarefa para alcançar alguma recompensa;
- A intrínseca que trata de um interesse particular do indivíduo;
- Por conquistas que, geralmente, ocorrem em pares e se relacionam a estratégias de competição.

O uso de jogos explora todos os esses tipos de motivação e também influencia como estratégia para conduzir exercícios de fixação de tarefas para casa.

Segundo Cliburnm (2006) utilizar uma estratégia com jogos, ou propor desafios em que utilizem este tipo de método, tornam possível compreender assuntos ou temáticas que apresentem algum grau de dificuldade, pois a motivação proporciona ao estudante desafiado persistência para resolver problemas. Dentro do contexto de resolução de problemas, outras iniciativas se apresentam com resultados promissores. Estas iniciativas utilizam um espaço multidisciplinar, onde o propósito é resolver uma tarefa utilizando-se de diversas ferramentas e dispositivos, são as FabLabs.

As ideias das FabLabs ocorreram no laboratório interdisciplinar *Center for Bits and Atoms* (CBA) do Massachusetts Institute of Technology (MIT), fundado em 2001, pela *National Science Foundation* (NSF). As FabLabs podem ser definidas como instrumentos de divulgação

educacional do MIT que buscam explorar a capacidade criativa de um aprendiz. Neste contexto, o processo de fabricação e inventividade é exercitado, estimulando o empreendedorismo local. O uso de um FabLab tem a intenção de atingir as pessoas com ênfase na resolução de problemas sociais, educacionais e consolidar a criatividade e a vontade de empreender.

Simultaneamente aos FabLabs despontou o movimento Maker, com características de organização e estruturação do pensamento para a resolução de problemas, tendo como proposta utilizar mínimos recursos e ter máxima distribuição, tanto de ideias quanto de projetos, considerando alguns fatores essenciais como: dar poder aos estudantes para serem instrumentos ativos em aulas e dispor de um espaço culturalmente receptivo e desafiador. Este movimento multifacetado transforma o modo de pensar e agir dos alunos e participantes, enfatizando o lado colaborativo com um enfoque construtivista, o que nos remete às ideias do Pensamento Computacional (Blikstein; Krannich, 2013).

Conclusões

O Pensamento Computacional surge como um movimento para dar poder, criatividade e inventividade aos alunos, o tal como foi preconizado por Paulo Freire. Em um diálogo com Papert, cujo tema foi o futuro da escola e o impacto dos novos meios de comunicação no modelo de escola da década de 90, Paulo Freire faz a seguinte constatação:

a minha questão não é acabar com escola, é mudá-la completamente, é radicalmente fazer que nasça dela um novo ser tão atual quanto

a tecnologia. Eu continuo lutando no sentido de pôr a escola à altura do seu tempo. E pôr a escola à altura do seu tempo não é soterrá-la, mas refazê-la. (Freire; Papert, 1996).

Em uma atividade de desenvolvimento do pensamento computacional, é possível identificar também a importância da abstração. Piaget e Garcia (1987) apontam a existência de dois tipos de abstração: a empírica, que consiste em depreender propriedades daquilo que é observado pelo sujeito; e a reflexiva, que envolve as ações do sujeito sobre os objetos e sobre o resultado de suas ações. Para Piaget a abstração é o elemento principal no processo de construção do conhecimento. No pensamento computacional é possível encontrar os dois tipos, pelo fato de compartilhar elementos do pensamento matemático (Lee *et al.*, 2011).

O pensamento computacional se alinha com a ideia de Paulo Freire na sua visão de escola. Promover a criatividade, a inventividade, potencializar a forma de resolução de problemas, são os grandes obstáculos da sociedade conectada e do aprendizado. Outro fator que impulsiona a necessidade desta fluência tecnológica e a sua criatividade são as indústrias 4.0. Esta nova geração de indústria que utiliza sistemas cyber físicos para o controle de sua produção, onde máquinas conversam com máquinas e sensores, exigirá um novo tipo de profissional. Este novo profissional deverá, em pouco tempo, conhecer e estar familiarizado com os mais diversos tipos de sensores que produzem dados, além de saber manipular as grandes bases de dados para gerar informações. Isto nos leva, também, à ciência de dados. Este cenário que se projeta vai requerer que a fluência tecnológica seja estimulada já no ensino médio e fundamental como, de fato, já está ocorrendo em países onde a indústria 4.0 já iniciou suas atividades.

Referências

BARR, V.; STEPHENSON, C., Trazendo o pensamento computacional para o K-12: o que está envolvido e qual é o papel da comunidade de educação em ciência da computação? **ACM Inroads**, 2 (1), p. 48–54, 2011.

BLIKSTEIN, P.. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação.** 2008. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html> Acesso em: 05 set. 2018.

BLIKSTEIN, P; KRANNICH, D. The Makers' Movement and FabLabs. In Education: Experiences, Technologies, and Research, In: IDC – INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERACTION DESIGN AND CHILDREN, 12., 2013. **Proceedings...** New York, NY, USA: ACM, 2013. p. 613-616.

BORGES, S. S.; REIS, H. M.; DURELLI, V. H. S.; BITTENCOURT, I. I.; JAQUES, P.; ISOTANI, S. Gamificação Aplicada à Educação: Um Mapeamento Sistemático. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 24. **Anais...** p. 234-243, 2013.

BRENNAN, K.; RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, 2012, Vancouver, Canada,. **Proceedings...** p. 1-25.

CLIBURNM, D. C. The effectiveness of games as assignments in an introductory programming course. In. ANNUAL ASEE/IEEE FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 36., 2006, San Diego, California, USA. **Proceedings...** USA: IEEE, 2006. p. 6-10.

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. **Computer Unplugged:** An enrichment and extension programme for primary-aged students, 2015. Disponível em: <<https://classic.csunplugged.org/books/>>. Acesso em: 20 set. 2018.

CUNY, J.; SNYDER, L.; WING, J. M. Demystifying computational thinking for non-computer scientists. **Unpublished manuscript in progress,**

2010. Disponível em: <<http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2018.

FELDGEN, M.; CLÚA, O. Games as a motivation for freshman students learn programming. In: ASEE/IEEE FRONTIERS IN EDUCATION, 34., Savannah, GA. **Proceedings...** 2004. p. S1H1- S1H16.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 5, n. SPE, 2001, p. 183-196.

FREIRE, P.; PAPERT, S. **O futuro da escola**. São Paulo: TV PUC, 1996.

ISTE. **Computational thinking teacher resources**, 2016. Disponível em: <https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/472.11CTTeacherResources_2ed-SPvF.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2018.

JESUS, E. A. ; RAABE, A. L. A . Avaliação Empírica da Utilização de um Jogo para Auxiliar a Aprendizagem de Programação. In: **XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, João Pessoa, p. 1-10, 2010.

JESUS, A. de; BRITO, G. S. Concepção de ensino-aprendizagem de algoritmos e programação de computadores: a prática docente. In: ENCONTRO NACIONAL DE INFORMÁTICA E EDUCAÇÃO – ENINED, 1., Cascavel, PR. **Anais...** p. 132-141, 2009.

LEE, I. ; MARTIN, F. ; DENNER, J. ; COULTER , B. ; ALLAN, W. ; ERICKSON, J. ; MALYN-SMITH, J.; WERNER, L.. Computational thinking for youth in practice. **ACM Inroads**, v. 2, n. 1, 2011, p. 32-37.

MATTAR, J., **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Education, 2010.

MESTRE, P.; ANDRADE, W.; GUERRERO, D.; SAMPAIO, L.; DA SILVA RODRIGUES, R.; COSTA, E. Pensamento Computacional: Um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA. In: WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. **Anais...** 2015. p. 1281-1289..

MIT. **Computação Criativa**: uma introdução ao pensamento

computacional baseada no conceito de design. 2011. Disponível em: <<http://projectos.ese.ips.pt/cctic/wp-content/uploads/2011/10/Guia-Curricular-ScratchMIT-EduScratchLPpdf.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

NUNES, D. J. **Ciência da Computação na Educação Básica**. 2011. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=79207>>. Acesso em: 25 out. 2011.

NUNES, D. J. **Computação ou informática?** 2010. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=69969>>. Acesso em: 18 ago. 2011.

PAULA, B. H.; VALENTE, J. A.; BURN, A. O Uso de Jogos Digitais para o Desenvolvimento do Currículo para a Educação Computacional da Inglaterra. **Curriculum sem Fronteiras**, v. 14, n. 3, p. 46-71, set/dez 2014.

PAPASTERGIOU, M. Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. **Computers & Education**, v. 52, n. 1, p. 1-12, 2009.

PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. 2^a Ed. Vozes: Petrópolis, 1996.

PIAGET, J.; GARCIA, R. **Psicogênese e história das ciências**. Lisboa: dom Quixote, 1987.

RAABE , A. L. A.; DA SILVA, J. M. C. Um ambiente para atendimento às dificuldades de aprendizagem de algoritmos. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 13., 2005. **Anais...** São Leopoldo, RS, 2005.

SEEHORN, D.; CAREY, S.; FUSCHETTO, B.; LEE, I.; MOIX, D.; O'GRADY-CUNIFF, D.; VERNO, A. **CSTA K--12 Computer Science Standards**: Revised 2011.

SOBRAL, J. B. M.; KITTEL, R.; HOPPEN, A.; MIOTO, A. E.; CRUZ, T., S.; EVERSON, H. T. **Knowing what you know and what you don't**: Further research on metacognitive knowledge monitoring. 2002. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED562778.pdf>>. Acesso em: 10 set.

2018.

WILSON, D. Relevance theory. In: HORN, L.; WARD, G. (Eds.) **The Handbook of Pragmatics**. Blackwell: Oxford, 2004.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

WING, J. M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n.1881, p. 3717-3725, 2008.

ZANETTI, H.; BORGES, M.; RICARTE, I. Pensamento Computacional no Ensino de Programação: Uma Revisão Sistemática da Literatura Brasileira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE). **Anais...** 2016, p.21-30.

ZANINI, A. S.; RAABE, A. L. A.. Análise dos enunciados utilizados nos problemas de programação introdutória em cursos de Ciência da Computação no Brasil. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO. **Anais...** p. 408-413, 2012.

Produção de conteúdo transmídiático por fãs: potencialidades para a aprendizagem colaborativa

Andrea Cristina Versuti¹
Daniella de Jesus Lima²

O surgimento e a disseminação dos meios de comunicação digitais proporcionam mudanças culturais entre os sujeitos imersos nos espaços sociais. Neste capítulo discutimos o conceito e as características da transmidiação enquanto processo de ressignificação de conteúdos e da narrativa transmídia, bem como refletimos, especificamente, acerca das *fanfics* e propomos potencialidades para a aprendizagem colaborativa proveniente do contexto de produção destas narrativas produzidas por fãs.

Uma vez que as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes nos diferentes processos comunicacionais e nas interações entre os sujeitos, compreendemos a convergência midiática como uma transformação cultural que vai além da integração de dispositivos técnicos. Pensamos que a convergência

¹ Universidade de Brasília. E-mail: andrea.versuti@gmail.com.

² Universidade Federal de Alagoas. E-mail: daniellalima90@gmail.com.

midiática acontece pelo fato de os sujeitos, imersos nessa cultura, apropriarem-se e produzirem conteúdos que convergem para diferentes mídias, bem como não aceitarem apenas consumir estes conteúdos.

Levando em consideração esta reflexão, elucidamos que este modo/estratégia de agir dos sujeitos, desdobrando/expandindo o conteúdo de determinado universo transmídia, denominamos transmidiação. De modo objetivo, entendemos como universo transmídia o conjunto de produtos culturais pertencentes a determinada marca. Dentre esses produtos que desdobram o universo, há as narrativas transmídia, histórias que ampliam a experiência dos sujeitos com o universo ficcional por meio de diferentes mídias.

A transmidiação, como modo de ação de forma interativa entre produções ficcionais de determinado universo transmídia, produções estas disponibilizadas em diferentes mídias, envolve as *fanfics* - ficções narrativas produzidas por fãs. Por meio da transmidiação, a arte de contar histórias é transformada, pois há o pressuposto da intensa interação do sujeito com as interfaces e a profícua interação dos sujeitos envolvidos neste processo comunicacional, que converge mídias desdobrando/expandindo narrativas. Ações que, também, ampliam sua experiência e conhecimento, bem como de outros sujeitos, em relação ao universo em expansão.

Desse modo temos como objetivos: contextualizar a cultura digital; conceituar narrativas transmídia, transmidiação e *fanfics*; e refletir sobre potencialidades na produção de *fanfics* para a aprendizagem colaborativa. Para isso, fizemos uma reflexão teórica por meio de uma pesquisa exploratória bibliográfica, fundamentando nossas ideias com discussões de estudiosos das temáticas abordadas.

Defendemos que o cenário da cultura digital apresenta oportunidades para o contexto educacional. As mídias cercam os sujeitos e, constantemente, o diálogo entre mídias e sujeito apresenta-se decisivo para a construção do conhecimento. Com isso, elucidamos a transmídiação e a produção de *fanfics* como elementos que apresentam potencialidades para o processo colaborativo de aprendizagem dos sujeitos.

A narrativa transmídia na cultura digital e os movimentos de transmídiação

A vida em sociedade sempre exigiu de seus participantes a comunicação, independente de como acontece esse processo. Em cada momento histórico, em cada contexto social, há diferentes modos utilizados pelos sujeitos no intuito de concretizar o processo comunicacional. A linguagem, como artefato variante para a comunicação entre sujeitos, é essencial em todos esses modos. Tal variação ocorre de diferentes formas, adequando-se a diferentes contextos, sejam eles históricos, sociais e/ou culturais.

Sabemos que as mudanças sociais são corriqueiras, desta forma as linguagens e as maneiras de comunicação também modificam-se. Essas mudanças não são simples transformações nos modos de comunicação, são mudanças culturais que acontecem nas comunidades sociais. As necessidades e vontades dos sujeitos de expressarem-se e comunicarem-se são as mesmas, o que muda são os modos como esses processos ocorrem. Outras linguagens aparecem, os meios e formas de comunicação inovam-se; assim, a cultura do sujeito social acompanha essas

alterações.

Toda comunidade possui costumes, crenças, culinária, músicas, entre outros componentes específicos, o que denominamos, comumente, de cultura de determinado grupo ou comunidade. Apesar de existirem, entre diferentes grupos, esses fatores específicos, toda cultura sofre mudanças, é dinâmica, pois adapta-se às transformações que acontecem na sociedade. Perdem-se certas características e ganham-se outras, tudo isso com diferentes velocidades e em sociedades distintas (Canclini, 1997).

Logo, entendemos que a cultura é aberta a transformações. A ela são incorporadas novas características de acordo com as mudanças sociais, bem como pode haver fusão de características de culturas distintas. Com isso, destacamos a chegada, a introdução e a difusão da internet, bem como de novos meios e mídias de comunicação em todos os contextos da sociedade.

O espaço no qual isso acontece é denominado ciberespaço, espaço dos novos meios de comunicação que surgem a partir da internet. O termo ciberespaço contempla não só a infraestrutura dos materiais tecnológicos, mas também os conteúdos que nele transitam e os sujeitos que nele estão imersos. (Levy, 2010). Como ciberespaço entendemos o conjunto de todas as plataformas midiáticas, nas quais encontramos uma infinidade de conteúdos em constante consumo, produção, transformação e compartilhamento pelos usuários da rede.

Nessa conjuntura surge a cibercultura ou cultura digital que, segundo Levy:

É o conjunto de técnicas (materiais e

intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço. (Levy, 2010, p. 17)

A cibercultura ou cultura digital tem características, costumes, modos/maneiras, ações, desenvolvidos no contexto das TDIC, aqui entendidos como objetos culturais marcados por uma interpretação de mundo, que funcionam como recursos simbólicos.

Assim, consideramos que as mudanças culturais e tecnológicas que estão cada vez mais presentes e incisivas na sociedade geram uma mudança nos modos de ser, relacionar, conhecer e aprender dos sujeitos. A maneira de comunicar sofre enorme impacto com essas mudanças, o que faz surgir novas linguagens em diferentes meios de comunicação. (Barbero, 2014). Nesse contexto, os sujeitos relacionam-se e compartilham conteúdos por meio de diferentes mídias, de forma instantânea, participativa e colaborativa.

À medida que amplia-se o leque de mídias por meio das quais os conteúdos são disponibilizados, há uma ampliação, também, das linguagens utilizadas nesses diferentes modos de comunicação. Pensando nisso, afirmamos que os sujeitos precisam ter condições de apropriarem-se das diferentes linguagens que circulam na cultura na qual estão inseridos, a cultura digital, a fim de fazerem-se presentes e engajados nos eventos comunicativos que acontecem na sociedade. Em consequência disso, constituem-se como sujeitos críticos, reflexivos e produtores de conhecimento diante da sociedade da cultura digital, ou seja, constituem-se como cidadãos. A esse respeito, Rojo afirma que é

[...] preciso que a instituição escolar prepare a

população para um funcionamento da sociedade cada vez mais digital e também para buscar no ciberespaço um lugar para se encontrar, de maneira crítica, com diferenças e identidades múltiplas. (Rojo, 2013, p. 7).

Nessa perspectiva, consideramos que os textos presentes no contexto da cultura digital, geralmente, são textos que integram diferentes linguagens e conteúdos, ou seja, são multimodais. (Rojo, 2013). Acreditamos que para a participação do sujeito social de maneira engajada, é necessário que este seja letrado. E no cenário da cultura digital, além disso, é necessário que seja letrado digitalmente.

Nesse cenário surgem possibilidades para a criação de categorias sobre si e sobre o mundo, catalisando a expansão de processos imaginativos (Zittoun, 2007). Assim, contemplamos o conceito de transmidiação como a arte de criação e de distribuição de um universo transmídia que amplia e enriquece a experiência dos sujeitos, seja para o entretenimento, para a informação, para o comércio, para a educação. Transmidiação, portanto, são estratégias de recepção e de produção de conteúdos de determinado universo transmídia (Fechine, 2012).

Neste contexto, parece relevante apresentarmos uma discussão acerca da convergência entre mídias. A convergência midiática não apenas se arquiteta na evolução das mídias, mas, de acordo com Jenkins (2009), a convergência trata das questões tecnológicas, mercadológicas, culturais e sociais e estão relacionadas no viés da interação. O autor refere-se à convergência como:

O fluxo de conteúdos através de múltiplas plataformas de mídia, à cooperação entre múltiplos mercados midiáticos e ao

comportamento migratório dos públicos dos meios de comunicação que vão a quase qualquer parte em busca das experiências de entretenimento que desejam. (Jenkins, 2009, p. 29).

A convergência midiática apresenta-se sobre um cenário no qual se exibem avanços tecnológicos, no entanto, o enfoque maior nessa esfera é o sujeito. Não se trata apenas do surgimento de novas mídias, quer seja acerca das suas especificações, mas de como constrói-se e traduz-se a relação do sujeito com essas mídias. Nesta perspectiva, Jenkins (2009) pontua que a convergência caracteriza-se como uma transformação cultural que ocorre na medida em que nasce a necessidade da busca de informação e conectividade de conteúdos. E essa necessidade é atendida, na nossa concepção, por meio da possibilidade de transmidiação, facilitada pelo desenvolvimento das TDIC.

Esse ciclo cultural contempla a transmidiação como modo de criação, colaboração e distribuição de conteúdos, os quais desdobram determinado universo transmídia. Dentro dos universos há as narrativas transmídia, histórias que expandem o universo por meio de diversas plataformas midiáticas. Ou ainda, como uma história que é iniciada em determinada mídia, com características e linguagem(ns) específica(s), passível de explorar potencialidades ao máximo e que apresenta também possibilidades de expansão narrativa em diferentes mídias. Para Jenkins:

A narrativa transmídia refere-se a uma nova estética que surgiu em resposta à convergência das mídias – uma estética que faz novas exigências aos consumidores e depende da participação ativa de comunidades de conhecimento. A narrativa transmídia é a arte de criação de um universo. Para viver uma experiência plena

num universo ficcional, os consumidores devem assumir o papel de caçadores e coletores, perseguindo pedaços da história pelos diferentes canais, comparando suas observações com as de outros fãs, em grupos de discussão online, e colaborando para assegurar que todos os que investiram tempo e energia tenham uma experiência de entretenimento mais rica. (Jenkins, 2009, p. 49).

Quando os sujeitos apropriam-se dos conteúdos da narrativa em diferentes mídias é possível que façam a sua produção/expansão, construindo novas narrativas que expandem a “original” e as disponibilizem em mídias distintas, mantendo uma relação entre a história “originária” e a narrativa criada, desdobrada. Consideramos que o processo de produção de narrativas envolve o pensar reflexivo e a construção de novos sentidos e significados que podem representar experiências dos sujeitos.

De acordo com Phillips: (2012, p. 13),

As histórias no processo transmidiático são, levemente, entrelaçadas. Cada uma pode ser consumida por si só e o leitor/espectador tem a ideia de que foi lida/assistida uma história completa” (Phillips, 2012, p. 13).

Com isso, observamos, especificamente, o potencial de propostas metodológicas e de elaboração de conteúdos digitalmente expandidos que permitam uma compreensão ampliada de significado, independente dos caminhos da leitura e que, ao mesmo tempo, garantam ao sujeito, em contato com uma parte da narrativa, a compreensão do todo.

Sendo assim, cada fragmento narrativo disponibilizado em determinada mídia, por meio da transmediação, é

independente dos outros e, de acordo com Scolari (2013), todos os textos, adaptações ou expansões funcionam como portas de entrada para o universo transmídia. A possibilidade do universo adquirir mais leitores/espectadores/usuários aumenta de acordo com a expansão/desdobramento. Por desdobramento entendemos a ampliação do universo transmídia a partir do produto originário, ou não, podendo este ser uma narrativa, ou não.

Nos universos transmídia há a transmissão de conteúdos para produtos culturais diversos - brinquedos, roupas e acessórios, por exemplo - os quais não possuem características de narrativa. Na nossa concepção estes não são os produtos que contribuem para a construção de conhecimento dos fãs; acreditamos que esta construção acontece, principalmente, a partir da transmissão dos fãs ao produzirem suas narrativas ficcionais baseadas nos conteúdos dos universos, conteúdos estes transmidiados por meio de diversas possibilidades.

Dentro desses universos que envolvem diferentes produtos culturais de uma marca, há as narrativas que desdobram conteúdos, por meio da transmissão. Neste contexto, estas narrativas – aqui denominadas de transmídias - são constituídas pelos produtores da própria marca ou pelos seus fãs em um cenário de convergência. Isto acontece, principalmente, pelas mudanças culturais acarretadas pelas transformações comportamentais dos sujeitos que não se satisfazem em, apenas, receber conteúdos. Sendo assim, por meio da criatividade dos leitores, narrativas são criadas a fim de desdobrar conteúdos referentes ao universo em expansão, exemplo disto são as *fanfics*.

O projeto estruturado pela narrativa transmídia estabelece, primeiramente, o roteiro e a sua divisão em partes; em seguida

define quais plataformas receberão quais partes do roteiro e, finalmente, determina quanto tempo cada plataforma ficará à disposição do público e como ele poderá participar e articular as narrativas. De acordo com Giovagnoli:

Fazer transmídia significa permitir múltiplas mídias contarem histórias diferentes, mas todas explorando um tema comum, mesmo que seja experimentado através de diferentes perspectivas da narrativa. (Giovagnoli, 2011, p. 17).

O fator mais importante dessa estratégia está na condição de atingir um público que não se satisfaz exclusivamente com um único meio de comunicação e colabora com a ampliação do universo transmídia, seja por meio de comentários/críticas - o que interfere na transmissão de conteúdos, incluindo aqueles produzidos pelos produtores da marca do universo, seja por meio da transmissão de seus próprios conteúdos/narrativas.

De acordo com Phillips (2012), contar uma história transmídia envolve um dos dois processos: ou você tem uma história única que é dividida em diversas mídias, ou você começa com uma história e adiciona pedaços a ela. Esses dois processos resultarão em projetos que podem ser descritos com frases como: “melhor que a soma das partes” e “uma história única e coesa”. Para a autora, além da divisão de uma história e a disponibilização de suas partes em diferentes plataformas de mídia, a narrativa transmídia pode ser constituída a partir de uma história primária que deixa possibilidades de expansão no decorrer de seu enredo. Dessa maneira, o próprio autor ou os fãs podem expandir a história, por meio da transmissão, criando narrativas que desdobram a história primária.

A prática de construção de conhecimento de forma participativa e colaborativa cresce entre os sujeitos agentes diante desse novo cenário da comunicação. Muda o cenário educacional e os sujeitos assumem o protagonismo de sua própria aprendizagem. Para Moraes e Santos (2013), a narrativa transmídia no entretenimento, na comunicação mercadológica, no jornalismo ou na educação pode ser considerada uma potência para o engajamento do sujeito no universo do produto cultural que está em diferentes plataformas ou que está sendo expandido e disponibilizado em diferentes plataformas: “os atores do processo comunicacional deixam de ser emissores e receptores e são considerados interlocutores e produtores de uma narrativa complexa”. (Moraes; Santos, 2013, p. 22).

Prova do que as autoras afirmam são as *fanfics*, narrativas criadas por fãs de universos transmídia, sujeitos que têm uma relação afetiva com determinado universo e se sentem instigados a criar sua própria narrativa utilizando elementos já presentes nesses espaços. Esse comportamento, impulsionado pela cultura digital, tem relação com o fato desses sujeitos não aceitarem ser apenas receptor/leitor de conteúdos disponibilizados em diversas mídias.

Fanfics - produção de ficção de fãs: ontem, hoje e potencialidades para a aprendizagem colaborativa

Na década de 1990, o surgimento das redes de interação online traz consigo a possibilidade de produção de conteúdo na *web* para ser consumido por diversas pessoas. Consequentemente surgem fãs de determinadas histórias

que produzem conteúdos a partir delas. (Recuero, 2015). Logo aparecem sites especializados em ficções criadas por fãs, fazendo com que eles mantenham relação constante com outros sujeitos com os quais têm interesses em comum. Segundo Recuero:

Mais do que oferecer um espaço de produção, a mídia digital ofereceu, também, um espaço de produção ‘livre’ para os fãs. Esse espaço é um dos pontos fundamentais para a produção dos fãs, pois foge ao controle do autor ou do ídolo. (Recuero, 2015, p. 6).

Os sujeitos que constroem essas histórias fazem uso da imaginação: ao consumirem a história “original” constroem desdobramentos de acordo com sua criatividade e vontade; fora do controle do autor do conteúdo “original”, como a autora explanou.

Discutir *fanfics* é discutir sobre a arte da escrita, pois são produções de sujeitos que se baseiam em outras histórias para criar as suas próprias ficções. De acordo com Jamison (2017), Aristóteles, filósofo grego, afirmou que a arte era uma imitação da natureza. Já, Dionísio de Halicarnaso, historiador que nasceu centenas de anos depois de Aristóteles, defendia que a arte, com destaque para a arte da escrita, era a mais verdadeira imitação de outros bons escritores que tinham escrito antes de você.

Em consonância com o pensamento de Dionísio de Halicarnaso, reafirmamos que a produção de *fanfics* é uma arte da escrita que possui raízes históricas. Por meio das TDIC, estas ficções ganharam mais espaço e chegaram ao alcance de mais pessoas. Mas, muito antes do surgimento das TDIC, as *fanfics* já circulavam oralmente e de forma

impressa. Já existiam antes de serem denominadas assim, pois como o historiador afirma, a arte da escrita é a imitação de outros escritores que escreveram antes de você, ou seja, é recriar histórias que já foram escritas anteriormente por outro sujeito.

É dessa forma que Jamison entende as *fanfics*:

[...] hoje entendemos a *fanfiction*³ basicamente como uma escrita que continua, interrompe, reimagina ou apenas faz alusão a histórias e personagens que outras pessoas já escreveram. (Jamison, 2017, p. 31).

A *fanfic*, como a arte da escrita, possui relação direta com as formas de contar histórias de épocas passadas. É inquestionável que os sujeitos compartilham narrativas desde os primórdios e que esta característica nos acompanha no tempo e sofre mudanças de acordo com o contexto sociocultural. Atualmente, com o acesso cada vez mais facilitado à internet, diversas plataformas digitais são como grandes rodas de “contação” de história.

A leitura e a escrita de *fanfics* existia muito antes de a internet surgir, para a leitura e a produção dessas ficções, sem as possibilidades que a rede proporciona, “os fãs organizavam peregrinações literárias, iam a convenções, planejavam festas, contribuíam com análises para *newsletters*” (Jamison, 2017, p. 295-296) e produziam *fanfics* que eram publicadas por meio dos fanzines. O fanzine é uma mídia amadora, usada com frequência, de divulgação de produções de fãs, antes da internet. Em um fanzine são compartilhados

³ A autora usa o termo *fanfiction*, mas este, também, se refere à produção escrita de fãs, assim como *fanfic*, *fanfics*, *fic*, *fics*

conteúdos de universo(s) narrativo(s) de interesse comum entre fãs que compartilham e leem as produções que o compõem.

A partir dos anos 1980, com o surgimento do computador pessoal (PC), e 1990, com o advento da internet, as *fanfics*, anteriormente compartilhadas em fanzines, passam a ser compartilhadas digitalmente em comunidades online de fãs, principalmente. Desde o início da rede, um dos efeitos que esteve sempre presente foi a velocidade, ou seja, o que é compartilhado na rede pode ser acessado pelo sujeito de qualquer lugar, de forma instantânea. Segundo Jamison:

Além de velocidade, a internet trouxe o anonimato. Endereços físicos ou números de telefone não eram mais necessários para receber as notícias do fandom. [...]. A *fanfiction* se tornou livre, aberta, pública. Leitores tinham liberdade para se ocultar. (Jamison, 2017, p. 120).

As mudanças culturais que aconteceram após o surgimento da internet refletiram, também, nas *fanfics*. Uma vez que estas são um gênero textual, moldam-se às transformações culturais, assim como acontece com outros gêneros, a exemplo da carta que - com o advento da internet - passa a ter suas características moldadas pelo correio eletrônico/ e-mail. No caso da *fanfic*, não houve mudança da sua denominação, tampouco surgiu outro gênero, apenas ocorreram transformações nos modos de produção e de compartilhamento, além da possibilidade de interação entre diferentes linguagens em um único texto.

Como as “novas tecnologias permitem que novos e diferentes tipos de histórias sejam contadas – e lidas – por diferentes tipos de pessoas” (Jamison, 2017, p. 32), as transformações ocasionadas pela cultura digital mudaram a leitura e a

escrita de *fanfics*, como já dissemos. Além disso, o amplo acesso, por um infinito número de sujeitos, ao conteúdo compartilhado em plataformas digitais. Assim, consideramos que com o surgimento da internet, as *fanfics* mudaram em relação à possibilidade de linguagens utilizadas pelos autores, à produção e compartilhamento, à velocidade de publicação e leitura, bem como ao número de sujeitos que podem acessar o conteúdo.

Dentro do contexto de produção das *fanfics* há um elemento fundamental que é o pilar de tudo o que discutimos anteriormente, os fãs. Toda *fanfic* possui um autor que escreve histórias baseadas em outras narrativas por diferentes fatores, dentre eles destacamos a relação de afetividade que possui com o produto cultural e, por isso, recria a narrativa de forma subjetiva. Ou ainda, a relação de inquietação com a história, por achar que esta poderia ter outro enredo, acontecimentos a mais ou a menos. Esses sujeitos autores dessas ficções são denominados *ficwriters* no mundo dos fãs.

Os *ficwriters*, em tradução literal, são escritores de fics, ou seja, são os próprios autores de *fanfics*. Estes sujeitos, antes de tudo, são fãs de determinado universo transmídia, narrativa, artista, filme, série. Fãs que, por meio de uma relação afetiva que constroem com um produto da indústria cultural ou um conjunto deles, pertencentes a uma mesma marca, bem como por meio da não aceitação das histórias que esses produtos disponibilizam, imaginam, (re)imaginam, criam, (re)criam e compartilham suas próprias histórias.

Ressaltamos que esta ação dos fãs – aqui denominada de transmidiação - por meio da qual constitui-se uma narrativa transmídia, já que a história originária é publicada em uma mídia, o *ficwriter* produz outra narrativa

baseada nesta narrativa original e a publica em uma mídia distinta. Entendemos a presença de mais de uma narrativa referente ao mesmo universo em mais de uma mídia como *narrativa transmídia* e o ato de desdobrar esses conteúdos em diferentes mídias como *transmidiação*.

Os sujeitos imersos na cultura digital que não aceitam ser somente leitores de conteúdos e se posicionam, também, como autores, os interlocutores e produtores, são os *ficwriters* no contexto das *fanfics*. Sobre isso Araújo e Grijó afirmam:

Esse prosumer no contexto de produção de *fanfictions* é denominado de *ficwriters*: são sujeitos comunicantes em quem os papéis de autor e leitor/ouvinte/espectador assumem posições híbridas. Além disso, na sua essência, os *ficwriters* não buscam ganho financeiro com suas produções, [...]. (Araújo; Grijó, 2016, p. 3).

Outro fator de relevante nesse contexto é a gratuidade das *fanfics*. Os *ficwriters* produzem e publicam suas histórias sem a intenção de obter retorno financeiro. A produção das *fanfics* está baseada na relação do sujeito com o universo ou produto cultural e sua vontade de reescrever a história de acordo com sua subjetividade. Jamison (2017) elucida que as *fanfics* transformam os *ficwriters* em Deuses em um mundo que não os pertence. Essa comparação feita pela autora está ligada ao fato de os escritores de *fanfics* serem livres para reescrever histórias, já publicadas por outro(s) autor(es), de acordo com suas vontades, opiniões, gostos.

Vale ressaltar que produzir *fanfics* não se trata apenas da escrita de histórias recriadas a partir de outras já publicadas, mas sim de escrever histórias para leitores reais, que querem ler e fazer comentários, dar opiniões. Esses leitores

podem, inclusive, estar escrevendo outras histórias acerca do mesmo universo narrativo (Jamison, 2017). Ou seja, ler e produzir *fanfics* é ser autor de sua própria história, ter leitores reais para as suas produções, comentar e apresentar opiniões acerca das *fanfics* de outros *ficwriters*, assim como receber comentários e opiniões acerca de suas produções, enfim, é produzir conteúdo autoral de forma colaborativa.

Em sites próprios para a produção e publicação de *fanfics* essas ações são comuns, como exemplo temos o *Spirit Fanfics e Histórias* (<https://www.spiritfanfiction.com/home/>). Neste site, a partir de um cadastro simples e sem restrições, os sujeitos leem e publicam suas ficções, desde que observem algumas regras em relação a alguns conteúdos que possam infringir leis constitucionais, por exemplo. Mas estes limites não descharacterizam a liberdade do sujeito em se expressar por meio de suas produções.

A colaboração existe de diversas maneiras no *Spirit Fanfics e Histórias*. Os usuários podem comentar sobre qualquer uma das *fanfics* publicadas - em lugar específico - na página da própria *fic*. Alguns usuários selecionados pela administração do site, por meio de processo de seleção, possuem funções específicas a serem desempenhadas no ambiente, como os beta readers e os capistas, por exemplo. Os capistas colaboram com os *ficwriters* na produção de imagens que servem como capas para as histórias, enquanto os beta readers têm como função sugerir melhorias para as produções dos *ficwriters*. Sobre esse cenário de leitura e de produção de *fanfics*, Jamison elucida:

crescer lendo e escrevendo nas comunidades de *fanfiction* online se tornou uma realidade muito comum e ajudou a moldar o pensamento, a leitura e os hábitos de escrita de uma geração de futuros escritores. Muitos escritores

profissionais trabalhando hoje começaram suas carreiras na *fic*. (Jamison, 2017, p. 159).

Afirmamos que a vivência do sujeito nesse contexto das *fanfics* proporciona a um constante aprimoramento das habilidades de leitura e de escrita, também para aqueles que já são escritores. E, além disso, este ambiente insere o sujeito em diferentes campos de conhecimento, proporciona lições de redação criativa e engajamento no universo do produto cultural do qual é fã. Sendo assim, o sujeito que está imerso nesse mundo dos fãs está em constante aprendizagem, seja por meio da leitura, seja pela produção de *fanfics*.

Outro elemento integrante do mundo dos fãs são os beta readers, sujeitos selecionados pelos administradores das comunidades de fãs que têm a função de auxiliar os *ficwriters* em suas produções. Consideramos que os beta readers, pelo fato de passarem por uma seleção, possuem um nível de conhecimento elevado em relação às *fanfics* e todos os elementos que as integram, o que os torna aptos a fazer sugestões sobre as narrativas dos *ficwriters* que os procuram a fim de aumentar a qualidade de sua *fanfic*.

A *fanfic*, porém, é de autoria do *ficwriter*; o beta reader apenas sugere melhorias, se for solicitado pelo autor para isso, e as alterações são feitas se este achar conveniente. De maneira similar, os beta readers atuam como orientadores dos *ficwriters*, fazendo sugestões na escrita das narrativas. Essas sugestões apresentadas pelos beta readers que colaboraram na construção de conhecimento autônomo por parte dos autores, uma vez que estes produzem de forma independente, recebem sugestões de melhorias e aderem a estas da forma que convier ao seu texto.

Autonomia no sentido de Freire (2011), considerada como o

amadurecimento do ser para si. Dessa maneira, entendemos que é por meio de um processo moldado por experiências e interações que um sujeito se torna autônomo. Nesse sentido, a aprendizagem deve estar atrelada à “Pedagogia da Autonomia”, por meio de experiências que estimulam a decisão e a responsabilidade do sujeito, engajando-o, dessa forma, em experiências de liberdade.

Consideramos as experiências vivenciadas pelos sujeitos no cenário das *fanfics* como promotoras da formação do sujeito autônomo e da aprendizagem colaborativa. Isso acontece por meio do diálogo constante que há entre os sujeitos imersos nessa realidade. Entendemos que esse diálogo concretiza a interação comunicacional entre sujeitos que convivem em determinado espaço social, tempo histórico, com determinados aspectos culturais.

De acordo com Scorsolini-Comin (2014), o discurso para Bakhtin é construído por meio de influência dos modos sociais. Dessa maneira, o discurso constituído por diálogos deve ser visto como universo de diversas linguagens interligadas. Linguagens estas que estão em constante criação e transformação, acompanhando os contextos sociais, históricos e culturais. Sobre diálogo, Bakhtin (2012, p. 117) elucida:

o diálogo, no sentido estrito do termo, não constitui, é claro, senão uma das formas, é verdade que das mais importantes, da interação verbal. Mas pode-se compreender a palavra “diálogo” num sentido amplo, isto é, não apenas como a comunicação em voz alta, de pessoas colocadas face a face, mas toda comunicação verbal, de qualquer tipo que seja. (Bakhtin, 2012, p. 117).

Como mencionamos anteriormente, os sujeito imersos no âmbito da leitura e da produção de *fics* estão em constante diálogo entre si. Estes diálogos, sejam a partir da troca de comentários entre autor(es) e leitores, sejam a partir de sugestões dos beta readers, contemplam a aprendizagem dos envolvidos a partir da troca constante de discursos nutridos por aspectos sociais, históricos e culturais.

Uma vez que, como mencionado por Freire (2011), a aprendizagem deve acontecer por meio de experiências que estimulam o engajamento dos sujeitos, afirmamos que o contexto dos sites de leitura e publicação de *fanfics* possibilita isso, principalmente no que tange ao Spirit *Fanfics* e Histórias, além de proporcionar aprendizagem colaborativa entre os *ficwriters*, leitores, beta readers, os quais estão imersos em um contexto com diversos conteúdos compartilhados por meio de diferentes linguagens.

Nosso objetivo foi apresentar o potencial para a aprendizagem presente na produção de conteúdos transmídia pelos sujeitos culturais. Uma vez que os sujeitos podem criar histórias baseadas em outras, ou ainda modificá-las, por meio de sua autonomia, estes leem, imaginam o que leem, criam como poderia continuar a história lida, ou ainda modificá-la a partir das interações com outros leitores. Os sujeitos fazem isso abordando diferentes temáticas, presentes em diversas áreas do conhecimento. Por fim, afirmamos que o contexto de leitura e a produção de *fanfics*, presente nas comunidades de fãs, proporcionam aprendizagem colaborativa, uma vez que neste ambiente estão envolvidas práticas diferentes de leitura, de escrita e de conteúdos de diversas temáticas.

Considerações

As TDIC apresentam caminhos para a comunicação entre os sujeitos imersos na realidade da cultura digital. Esses sujeitos possuem diferentes e, ainda, mais maneiras de comunicar com outros, independente de lugar e de tempo. Para tanto, é necessário possuir um aparelho de tecnologia móvel e acesso à internet, elementos que modificam os hábitos desses sujeitos em todas as esferas sociais: no trabalho, na família, nas amizades.

Dentre as mudanças de hábitos na comunicação, destacamos a leitura, o compartilhamento e a produção de conteúdos de qualquer espécie. Na cultura digital, todo conteúdo disponibilizado ao público, seja digital ou não, está sujeito a essa triade. Um conteúdo pode ser lido, compartilhado e, ainda, criado ou recriado pelos sujeitos que tem acesso a internet, o que faz com que estes construam e compartilhem conhecimento em permanente aprendizagem.

Qualquer que seja a atividade, mais especificamente no caso da produção de conteúdos transmídia, existe um processo de relação entre produtores e fãs, de engajamento e crítico. Podemos dizer que, ao pensar, engajar-se e produzir um conteúdo, o sujeito traduz um processo potente, especialmente no que se refere à aprendizagem.

O diálogo entre dois produtos (conteúdo original e conteúdo transmídiático criado por um sujeito a partir do primeiro) somados à atividade colaborativa e à inserção de um novo conteúdo no processo, em essência, aponta para que o engajamento atribua novos significados para a relação entre sujeito, conteúdo e construção de conhecimento.

Com o apoio das mídias, essa aprendizagem torna-se mais

extensa e ampla, como é o caso da atividade colaborativa. Cada um sendo autor da sua própria história, interagindo e aprendendo com os outros autores. É nessa perspectiva que se apoia a prática de produção das *fanfics* pelos *ficwriters*.

Diante desse cenário, refutamos a ideia distorcida em relação ao empobrecimento das habilidades de escrita e de leitura acarretado pela proliferação de diferentes plataformas de mídia, no contexto da convergência. Em contrapartida, apresentamos a ideia de leitura crítica e de escrita criativa. Hoje, os movimentos de transmídiação de conteúdos promovidos pelos sujeitos culturais instalam uma nova perspectiva para os processos de leitura e de escrita, isto é, tendem a fomentar e enaltecer essas habilidades, abrindo espaço para uma ação mais construtiva.

Estratégias de transmídiação utilizadas na construção de narrativas transmídia são pensadas pela indústria cultural com o fim de fidelizar seus espectadores. A ideia é engajar cada vez mais o sujeito aos conteúdos do universo ficcional. Consideramos a ação dos fãs, de transmídiar seus próprios conteúdos, como um resultado positivo destas estratégias. Isso acontece por meio da relação emocional que eles criam com o universo e do engajamento.

A partir da produção de conteúdos transmídia por meio da transmídiação, o sujeito desenvolve suas habilidades de leitura e de escrita crítica e criativa, bem como desenvolve aprendizagem de forma autônoma. À medida que o sujeito tiver a liberdade de criar e de recriar conteúdos baseados em uma narrativa “original”, estará adquirindo autonomia para tornar-se independente no processo de aprendizagem, característica proporcionada pelas mídias, já que estas conquistam e esses sujeitos aprendem sobre as informações que consomem e, muitas vezes, produzem/(co)produzem.

Consideramos a inserção de práticas de leitura e de escrita de textos digitais como potência para o processo de aprendizagem do sujeito. Afirmamos, ainda, que para que ele possa participar ativamente dos eventos comunicacionais presentes no contexto da cultura digital, precisa construir sentidos em textos formados por diferentes linguagens. Sendo assim, elucidamos que seria desejável que os sujeitos imersos nesta realidade sejam letrados digitalmente.

Por fim, afirmamos que os sujeitos ao produzirem conteúdo transmídia por meio das *fanfics*, a partir das quais produzem ficções de forma colaborativa e participativa, por meio da autoria, tornam-se autônomos. Esta autonomia, com vimos nas discussões de Paulo Freire, está atrelada a experiências vividas pelo sujeito de forma que sua independência seja preservada. Isto acontece na produção de ficções de fãs, autoria independente, construída a partir de diálogos com/entre sujeitos, o que estimula o desenvolvimento da autonomia, das relações sociais e, consequentemente, do exercício da sua cidadania no contexto de uma cultura digital.

Além disso, elucidamos que esses sujeitos constroem conhecimento a partir da leitura e da escrita de conteúdos com diferentes possibilidades de temáticas e de abordagens. Esta prática de leitura e de produção de *fanfics* possibilita a construção do conhecimento de conteúdos diversos e o desenvolvimento do sujeito leitor autor no contexto da cultura digital, principalmente para a construção, apropriação e compreensão de textos que circulam na sociedade digital, ampliando potencialidades para o exercício de uma cidadania crítica, contextualizada e reflexiva.

Referências

ARAÚJO, Gabriel Masarro; GRIJÓ, Wesley Pereira. Fanfictions: convergência, participação e remixagem na resignificação do conteúdo midiático. In: SIMPÓSIO NACIONAL DA ABCIBER, 9., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2016.

BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 13. ed. São Paulo: Hucitec, 2012.

BARBERO, Jesús Martín. **A comunicação na educação**. São Paulo: Contexto, 2014.

CANCLINI, Néstor García. Culturas híbridas y estrategias comunicacionales. **Estudios sobre las Culturas Contemporáneas**, Colima, v. III, n. 5, 1997, p. 109-128.

FECHINE, Yvana. Transmediação, entre o lúdico e o narrativo. In: CAMPALANS, Carolina; RENÓ, Denis; GOSCIOLA, Vicente. (Eds.). **Narrativas transmedia**: entre teorias e prácticas. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2012. p. 69-84.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GIOVAGNOLI, Max. **Transmedia storytelling**: imagery, shapes e techniques. Pittsburgh: ETC Press, 2011.

JAMISON, Anne. **Fic**: por que a fanfiction está dominando o mundo. Rio de Janeiro: Anfiteatro, 2017.

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

MORAES, Elizabeth G.; SANTOS, Marlí. O jornalismo como narrativa transmídia: reflexões possíveis. In: RENÓ, Denis; CAMPALANS, Carolina; RUIZ, Sandra; GOSCIOLA, Vicente. (Eds.). **Periodismo transmedia**:

miradas múltiples. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario. Escuela de Ciencias Humanas, 2013. p. 21-34.

PHILLIPS, Andrea. **A creator's guide to transmedia storytelling**: how to captivate and engage audiences across multiple platforms. New York: McGraw-Hill, 2012.

RECUERO, Raquel. À guisa de introdução: problematizando fãs e fan fictions 20 anos depois. In: JENKINS, Henry. **Invasores do texto**. Nova Iguaçu: Marsupial, 2015, p. 3-12.

ROJO, Roxane. Apresentação. In: ROJO, Roxane (Org.). **Escola conectada**: os multiletramentos e as TICs. São Paulo: Parábola, 2013, p. 7-12.

SCOLARI, Carlos Alberto. **Narrativas transmedia**: cuando todos los medios cuentan. Barcelona: Deusto S.A. Ediciones, 2013.

SCORSOLINI-COMIN, Fabio. Diálogo e dialogismo em Mikhail Bakhtin e Paulo Freire: contribuições para a educação a distância. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 30, n. 03, p. 245-265, Julho-Setembro 2014.

ZITTOUN, Tania. The role of symbolic resources in human lives. In: VALSINER, Jaan.; ROSA, Alberto. **The Cambridge handbook of sociocultural psychology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

Tecnologias como dispositivo de participação e práticas colaborativas na escola

Monica Fantin¹

A cultura digital tem promovido diversas possibilidades de ressignificação das mídias, das tecnologias, das múltiplas linguagens e dos modos de participação na escola e na cultura. Desse modo, o campo da mídia-educação, que relaciona educação, cultura, comunicação, tecnologias e arte vai ganhando outros contornos e desafios. Por sua vez, as pesquisas que abordam experiências participativas mediadas pelas tecnologias nas mais diversas áreas – artes, arquitetura, música, linguística, filosofia, educação – mostram múltiplas possibilidades das práticas colaborativas em diferentes campos do saber e suas especificidades, ao lado da necessidade de políticas públicas. A esse respeito, Pretto e Bonilla (2008) destacam a dimensão colaborativa das redes abertas na perspectiva do software livre e de outras práticas, destacando a potencialidades das redes e

¹ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: monica.fantin@ufsc.br.

a importância de políticas que assegurem a infraestrutura de comunicação nas escolas e no país, de modo a viabilizar redes horizontais de colaboração. Para eles, tais aspectos são requisitos fundamentais para uma radical transformação da escola e da educação, pois o potencial criado com a implementação da infraestrutura pode viabilizar:

Maior participação de toda sociedade, incluindo aí, obviamente professores e estudantes em seus processos formativos, sejam eles formais, não-formais ou informais – com vista à produção de culturas e conhecimentos. (Pretto, 2012a, p.94).

Nesse quadro, os âmbitos da participação promovida com a mediação da tecnologia e da formação transita pela diversidade de práticas sociais em nível macro e micro. Nesta reflexão, destacamos alguns desafios do sentido de participação que certas práticas colaborativas promovem na escola, sobretudo em singelas experiências em que as tecnologias podem atuar como *dispositivos* de formação e de pesquisa.

Inspirada no conceito de dispositivo em Foucault e no entendimento de “dispositivo pedagógico da mídia” (Fischer, 2002, p. 153), entende-se que as tecnologias têm atuado e participado efetivamente da construção de sujeitos e suas subjetividades, visto que produzem interações, significações e saberes que de alguma forma educam e contribuem para os modos de ser, estar e habitar na cultura em que vivemos. O dispositivo é um termo decisivo na estratégia de pensamento de Foucault (1988), sobretudo em relação ao tema governo de si. Para ele, a noção de dispositivo envolve:

um conjunto heterogêneo que engloba discursos, instituições, estruturas arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas,

enunciados e científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas. Em suma, o dito e o não dito são elementos do dispositivo. (Foucault, 1988, p.244).

Desse modo, o dispositivo também é entendido como uma “rede que se pode estabelecer entre esses elementos”, e está sempre inscrito num jogo de poder e, ao mesmo tempo, ligado aos limites do saber. Assim, o dispositivo é:

Qualquer coisa que tenha de algum modo a capacidade de capturar, orientar, determinar, interceptar, modelar, controlar e assegurar os gestos, as condutas, as opiniões e os discursos dos seres viventes. (Agamben 2015, p.39).

Para Agamben, ao lado de diversas instituições, escolas, currículos, disciplinas e outros que evidenciam relação com poder, estão a caneta, a escrita, a literatura, a filosofia, a navegação, os computadores, os celulares e a própria linguagem, que é um dos mais antigos dispositivos que se deixou capturar. É nesse sentido que se reafirma a tecnologia como dispositivo.

Na relação educação-mídia-comunicação-arte, o dispositivo da tecnologia tem sido discutido a partir de novas formas de produção cultural e na relação de autoria que remete à ressignificação da noção de agência do sujeito-autor-espectador-interator-consumidor. Nessa perspectiva, Bentes (2005) destaca que o dispositivo também pode ser entendido como uma estratégia narrativa capaz de produzir/criar acontecimentos nas imagens, nas redes e no mundo, mediados pela tecnologia digital.

Pensar nos modos em que as tecnologias digitais atuam como dispositivos de criação é pensar também o

estatuto da imagem contemporânea, das possibilidades e sentidos da produção de novas práticas midiáticas e seu compartilhamento em rede. Interessante pensar que essas novas formas de participação na cultura digital, para além de certos aplicativos, envolvem saberes e múltiplas linguagens que também podem atuar como dispositivos de outras práticas, ações e reflexões na perspectiva de pertencimento e cidadania, que é um dos objetivos da mídia-educação.

Desse modo o texto situa alguns pressupostos conceituais a respeito das *multiliteracies*, da aprendizagem colaborativa e da resolução de problemas com e sem o uso de tecnologias na escola e apresenta algumas situações de pesquisa e narrativas de estudantes relacionadas a tais práticas. Por fim, traz alguns desafios da educação midiática.

Multiliteracies, competências sociais e culturais

Refletir sobre os novos modos de ver, saber e habitar na cultura digital nos leva a problematizar os usos educativos das mídias e tecnologias na escola e fora dela, bem como nos mais diferentes espaços presenciais e on-line, considerando as interações com as telas clássicas do cinema, da televisão e do computador, videogame, tablets, celular/smartphone, seus aplicativos e muitos outros ambientes da cultura.

As novas formas de interação com as tecnologias no contexto da cultura digital, da intermidialidade e da transmidialidade, demandam novos processos de literacias que têm sido entendidos a partir de conceitos como: *multiliteracies* (Cope; Kalantzis, 2000; Fantin, 2011), *media literacy* (Buckingham,

2005), *informational literacy* (Rivoltella, 2008) e *new literacies* (Lankshear; Knobel, 2011). Diferente de um trabalho que enfatize apenas as múltiplas linguagens e a convergência das tecnologias, a perspectiva das *multiliteracies* destaca o sentido da reflexão crítica sobre tais práticas e sua desejável transformação. E isso ainda parece estar longe do sentido das práticas investigadas na diversidade de pesquisas sobre educação midiática e tecnologias (Fantin, 2015a).

A esse respeito, vale perguntar o que é estar alfabetizado hoje? Ao retomar a ideia freireana de que a leitura de mundo precede a leitura da palavra, podemos acrescentar a dimensão da imagem e do audiovisual. Afinal, Freire afirma que “a educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é transferência de saber, mas um encontro entre sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados” (2006, p.69). Para ele, é demanda da escola estar à altura das novas exigências sociais e históricas:

uma escola que não tivesse medo de dialogar com os chamados meios de comunicação. Uma escola sem medo de conviver com eles (...) essa escola se renovaria com a presença desses instrumentos comunicantes (...) e que poderia também ajudar até a tarefa dos meios de comunicação (Freire; Guimarães, 2003, p.36-7).

Assim, é fundamental que a escola trabalhe a leitura de mundo, da palavra, da imagem, da notícia, da publicidade, das diferentes linguagens e metalinguagens que se articulam entre os designs linguístico, escrito, [áudio] visual, sonoro, gestual, espacial, e multimodal (Cope; Kalantziz, 2000, p.7). Nesse quadro, o conceito das *multiliteracies*, emerge da nova ordem cultural, institucional e global, considerando “a multiplicidade dos canais de comunicação e mídia e a crescente proeminência da cultura da diversidade

linguística” (Cope; Kalantziz, 2000, p.9).

A *Pedagogy of Multiliteracies* (Cope; Kalantzis, 2000) envolve 4 componentes: Prática situada/contextualizada; Ensino/Educação aberta; Abordagem crítica; Prática transformadora. E como framework, a noção de design é central nessa proposta em que se destacam o *Designed*, *Designing*, *Redesign*, pois nela os alunos são vistos como designers de futuro.

Tal abordagem é um dos fundamentos da metodologia dos Episódios de Aprendizagem Situada, EAS, (Rivoltella, 2013, p.125), que se origina na reflexão sobre o *Mobile Learning* e nas atividades de microlearning e diz respeito a “um processo de aprendizagem informal relacionado aos fenômenos que atravessam as culturas de mídias atuais, suas fragmentações e recombinações de formatos textuais e transmídiáticos” (Rivoltella, 2013, p.51), configurando-se em uma proposta de integração dos dispositivos móveis na didática². Da Pedagogia das *Multiliteracies*, destacamos as dimensões do design que aparecem em todos os momentos: 1) no momento preparatório o *Designed* envolve os objetos de civilização, o patrimônio que a escola se propõe a transmitir, ponto de partida sobre o qual o trabalho em sala de aula acontece. Refere-se aos recursos e significados das

² O framework da metodologia EAS envolve 4 ideias-chave: o ensino como design, o aprender fazendo, a flipped teaching, e a neurodidática. A proposta prevê três momentos em cada aula: 1) momento preparatório (*designed*): um quadro conceitual ou uma situação-estímulo que encaminha uma atividade preparatória aos alunos; 2) momento operativo (*designing*): uma microatividade de produção em que o aluno deve resolver um problema ou produzir algum conteúdo sobre a situação-estímulo; 3) momento re-estruturador (*re-designed*): um debriefing sobre o que aconteceu nos momentos anteriores, com retorno sobre os processos ativados e conceitos que emergiram de modo a refletir aspectos a serem salientados (Rivoltella, 2013, p. 52-53).

informações, teorias e construtos sobre os quais a corrente de uma cultura é composta); 2) no momento operatório, o *Designing* diz respeito às atividades desenvolvidas sobre o *Designed* em função da construção de significados em ação de montar, desmontar, modificar, adaptar objetos da cultura de modo a reprojetar pedaços/partes dela para compreender seus significados); 3) no momento reestruturador, o *Redesigned* enfatiza os resultados do processo, apropriações e transformações dos objetos culturais que produz novos objetos culturais, os significados encontrados após a reelaboração, o compartilhamento e a reflexão sobre o percurso (Fantin, 2015a).

Ao integrar significativamente as tecnologias na prática pedagógica, Lankshear e Knobel (2011, p.61) lembram que o maior impacto que as tecnologias têm produzido e que continua a produzir situa-se nas relações entre as pessoas e entre as organizações, e não nas informações e seus processos de produção e/ou armazenamento e distribuição. Segundo eles, ainda que certas tecnologias digitais tenham transformado radicalmente o mundo da informação em bits que podem ser manipulados, a importância mais evidente e autêntica destas tecnologias reside nas repercussões das relações entre as pessoas e as organizações. Na prática cotidiana, os novos alfabetismos envolvem: remix (digital e escrito) em diversas modalidades, como por exemplo, fanfiction (de palavras e conteúdos), memes, fan mangá (de palavras e gráficos), photoshop (de imagens por diversão, solidariedade, e política), animê (de animação, voz e música) e outros.

A respeito da *new media literacy*, Jenkins (2006) também elenca um rol de competências e habilidades sociais e culturais que crianças e jovens precisam desenvolver na paisagem das novas culturas participativas e da mídia-

educação para o século XXI: Jogo; Performance; Simulação; Apropriação; Multitarefa; Cognição distribuída; Inteligência Coletiva; Avaliação Crítica; Navegação Transmídia; Networking; Negociação.

É no contexto de tais competências e habilidades, que destacamos a questão da participação e suas relações com as práticas colaborativas e a resolução colaborativa de problemas na escola.

Aprendizagem colaborativa: participação, trabalho coletivo e resolução colaborativa de problemas

A mídia digital está mudando os sentidos e as formas da participação, modificando também a realidade da comunicação e da sociabilidade ao intensificar espaços de interação (Silverstone, 2005) de modo a potencializar as práticas colaborativas do ponto de vista da educação.

Diversos estudos consideram os conceitos de colaboração e cooperação como sinônimos. Neste momento, elaboramos uma síntese a partir de diferentes autores e entendemos que a *Colaboração* envolve um fazer juntos em que cada um trabalha em paralelo na mesma tarefa, e na *Cooperação* cada um faz uma parte, uma tarefa diferente perseguindo um objetivo comum.

Tal entendimento aparece de diferentes formas em diversos autores. Para Brna (1998), há 6 níveis de colaboração: 1) divisão do trabalho; 2) estado de colaboração; 3) colaboração como propósito final; 4) colaboração como meio;

5) colaboração formal; 6) colaboração informal. Por sua vez, Kaye (1994) entende que colaborar significa trabalhar juntos e isso envolve: co-divisão de tarefas; intenção explícita de agregar valor ou criar algo novo ou diferente; processo colaborativo deliberado e estruturado. Ao discutir as características da cultura colaborativa escolar, Damiani (2009) situa 5 aspectos: 1) compartilhamento de decisões; 2) existência de laços de amizade e solidariedade; 3) capacidade de reflexão e autoavaliação; 4) sensação de eficiência; 5) capacidade de promover inovações e criatividade (Fantin, 2017a).

Observamos também que o trabalho coletivo/colaborativo solicita uma dimensão de autoria, participação e interação muito forte. De um lado é importante discutir as oportunidades que se constroem a partir dos vínculos e das relações sociais mediadas pelas tecnologias, que fortalecem e aumentam a consciência de si e do outro, as possibilidades de novas sociabilidades com o social network, e de participação em processos democráticos. Por outro lado é fundamental discutir também os aspectos críticos e os diferentes níveis de participação dos sujeitos nas redes, bem como a multiplicidade de espaços públicos que nem sempre promovem vínculos significativos e envolvimentos confiáveis, além de referendar valores questionáveis sob diferentes pontos de vista e de, por vezes, também exaltarem certa superficialidade das relações.

Diante dos diferentes níveis de participação e da diversidade de possibilidades que os novos alfabetismos promovem no contexto da cultura digital, evidenciamos os diferentes níveis de autoria de cada um e do grupo nas atividades colaborativas. Certos trabalhos coletivos que implicam em produzir e compartilhar conteúdos em diferentes ferramentas e propostas nos levam a perguntar não apenas “Quem é o

autor?" mas também a ver que hoje cada um é/pode ser autor diante da diluição das fronteiras entre autor-leitor-produtor-destinatário. No entanto, observamos que em determinadas atividades em que há uma multiplicação de autores na escola, corre-se o risco de se perder o sentido de autoria, o que também pode representar um problema para a educação, sobretudo diante da necessidade de avaliar as competências de cada um, que por vezes estão subsumidas nas atividades do grupo e/ou nas "divisões de tarefa" que fortalecem o já sabido de cada um e não necessariamente as demais competências sociais exigidas pela cultura participativa na escola.

Ao mencionar a necessidade de a escola e dos programas das comunidades de aprendizagem informal atuarem na promoção das *new media literacies*, Jenkins (2006) destaca que a cultura participativa muda o foco das literacias como expressões individuais para os envolvimentos em comunidades, implicando habilidades sociais que poderiam ser desenvolvidas através da colaboração e do *networking*, uma das competências elencadas acima. No entanto, nem sempre o sentido de colaboração se evidencia nas atividades coletivas.

Segundo Jonassen (1996), a aprendizagem colaborativa acontece quando permite: criar contextos concretos em que a aprendizagem seja pertinente; colocar em jogo abordagens realistas para a resolução de problemas relacionados ao mundo real; que o professor seja um mediador e analise estratégias para resolver problemas; que os objetivos educativos sejam negociados; que a avaliação sirva de instrumento de autoavaliação; que os instrumentos e ambientes ajudem os professores e alunos a interpretar as múltiplas perspectivas do mundo; que a aprendizagem também possa ser administrada pelo aluno.

Para o autor, é próprio da colaboração e da negociação social favorecer processos de aprendizagem através do diálogo, em que as diversas perspectivas do aluno possam se tornar mais bem informadas e ele possa ser capaz de planejar e tomar decisões compartilhadas. É no momento em que o aluno age socialmente, mediado pela linguagem, que ele se apropria de novos instrumentos cognitivos, que por sua vez estimulam o agir interior de maneira autônoma no grupo. E isso foi observado em diversos contextos de pesquisa que realizamos nos últimos anos, tanto em uma pesquisa em que analisamos as práticas pedagógicas e as formas de apropriação e uso dos laptops por estudantes e professores no contexto do Projeto UCA, (Fantin, 2015b), como nas possibilidades de resolução compartilhada de problemas, no contexto de uma pesquisa sobre Multiletramentos e aprendizagens formais e informais (Fantin, 2017a; 2017b; Miranda, 2016; Miranda; Fantin, 2018), conforme veremos mais adiante.

Resolução colaborativa de problemas

Embora esteja atualmente em voga, a resolução de problemas possui uma longa história na prática educativa, e ainda que hoje esteja presente em documentos, discursos e propostas didáticas com caráter colaborativo, nem sempre se esclarece o entendimento que se tem de tal conceito. A esse respeito, vale mencionar a contribuição de Jonassen (2003), que evidenciou diversas tipologias de problemas, modalidades de apresentação e de resolução. Garavaglia (2013, p.100-105) relaciona aspectos dessa tipologia com os EAS, a partir de três aspectos:

1. *Grau de estruturação.* Considera os domínios do conhecimento que o problema propõe. O grau de estruturação é a base da complexidade da atividade proposta e pode

incidir sobre a dificuldade e o tempo requerido, mas também ajudar os estudantes a desenvolver um olhar mais amplo e crítico.

2. *Complexidade*: Considera o número de fatores, as variáveis e as relações entre eles que devem ser levadas em conta para resolver um problema. Um problema com muitas variáveis ou relações complexas necessita um conhecimento inicial preciso das competências dos estudantes. Nesse sentido, pode-se oferecer índices ou esclarecer quais conhecimentos prévios entram em jogo para favorecer sua resolução por meio de um desdobramento em subproblemas.

3. *Especificidade relacionada a uma disciplina e/ou ao trabalho interdisciplinar*: os problemas são fortemente caracterizados pelo contexto e podem ser enfrentados diferentemente conforme a disciplina. Ao elaborar uma proposta com resolução de problemas pode ser interessante ampliar o trabalho a nível interdisciplinar, co-envolvendo aspectos de outras disciplinas.

Nos últimos anos aumentou o interesse pelo “método” chamado *Problem Based Learning* (PBL), aprendizagem baseada em problemas, inicialmente desenvolvido no âmbito médico nos anos 60, foi retomado no contexto da tecnologia didática. Desse modo, é importante não sobrepor a aprendizagem baseada em problemas à resolução de problemas, que é “só” uma técnica, e por isso na prática pode ser usada também em diversos outros métodos didáticos.

Assim, se nos currículos fundamentados na PBL toda a atividade didática é baseada na resolução de problemas, no caso do EAS a resolução de problemas diz respeito a uma das tantas possíveis estratégias didáticas a implementar em cada episódio singular.

Ao considerar que a resolução de problemas envolve atividades coletivas, destacamos o sentido de aprendizagem colaborativa que a mesma pode desencadear. Nesse sentido, é cada vez mais comum usar o conceito de Resolução Colaborativa de Problemas, RCP - ou *Collaborative Problem Solving*, CPS - no contexto da cultura digital e das competências midiáticas, conforme propõe o documento da Unesco (2015). A respeito de tal domínio, no documento das matrizes de avaliação do PISA³, a RCP é entendida como:

Capacidade de um indivíduo engajar-se em um processo onde dois ou mais agentes buscam resolver um problema compartilhando o entendimento e os esforços necessários, usando seus conhecimentos e habilidades para chegar a uma solução. (OECD/PISA, 2105 p.3).

Em visão crítica e complementar a tal definição, Miranda afirma que a RCP é a “possibilidade de mobilização da competência comunicativa pelas crianças (...) em uma sintonia continua” (Miranda, 2016, p.13) que entrelaça sujeitos, ambientes, problemas e competências em constante interação.

³ A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) – instituição responsável pela realização do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) – um teste trienal sobre o desempenho escolar aplicado em diversos países – incluiu a RCP como um dos focos de avaliação das escolas, considerando que “a colaboração tem vantagens distintas sobre a resolução de problemas individuais, pois permite uma divisão de trabalho eficaz; a incorporação de informações de várias fontes de conhecimento, perspectivas e experiências; maior criatividade e qualidade das soluções estimulados por ideias de outros membros do grupo.” (OCDE/PISA, 2015, p. 3

Cenas de pesquisas: colaboração em foco

Entre diversas situações de pesquisa desenvolvidas de forma colaborativa no âmbito da mídia-educação e das *multiliteracies*, evidenciamos aspectos do trabalho colaborativo, da participação na escola e da resolução colaborativa de problemas. As cenas que compartilhamos a seguir referem-se a duas pesquisas realizadas com crianças e jovens de escolas públicas de diferentes contextos.

“Porque o que eu sei ele pode não saber, e eu posso ensinar a ele, e o que ele sabe, ele pode me ensinar!”. Esta frase que inspira nossa reflexão, foi dita por um menino no contexto de um grupo focal sobre o trabalho coletivo com o uso de tecnologias digitais móveis no contexto da pesquisa UCABASC. A pesquisa interinstitucional “Gestão e práticas pedagógicas no âmbito do Programa UCA: desafios e estratégias à consolidação de uma política pública para a educação básica”, coordenada por Elisa Maria Quartiero, Maria Helena Bonilla, Nelson Pretto e Monica Fantin foi desenvolvida entre 2011-2013 no estado da BA e de SC, daí o nome UCABASC, entre 2011 e 2013⁴. Os sujeitos da pesquisa foram gestores, professores, estudantes e familiares ligados ao Programa UCA em nível federal, estadual e municipal, e nas escolas participantes do Piloto II em SC (11 escolas) e BA (10 escolas) tendo sido feitos múltiplos estudos de caso e acompanhamento em 4 escolas, duas em cada estado. Com objetivo de analisar os processos de apropriação das tecnologias nas escolas e interagir com os participantes da pesquisa, utilizamos como procedimentos e técnicas:

⁴ Pesquisa financiada a partir do Edital Apoio a Projetos de Pesquisa/Edital CT/CNPq/CAPES/MEC-SEB nº 76/2010 – PROUCA (processo nº 550452/2011-7)

entrevistas, observações nas escolas e no ambiente on-line da Rede Colaborativa de Aprendizagem, a partir da criação do Grupo Tesselas, aberto no Facebook, para promover a colaboração e a interação entre os professores e gestores das escolas participantes do estudo de caso e os pesquisadores; Análise documental; Questionário. Também desenvolvemos intervenções pedagógicas com estudantes em sala de aula e Programas de Formação com professores participantes da pesquisa. (Quartiero; Bonilla; Fantin, 2015).

Neste momento, destacamos algumas cenas de pesquisa envolvendo conversas com crianças sobre trabalho coletivo, práticas colaborativas, formas de participação e autoria, que foram problematizadas entre estudantes de diferentes escolas participantes da pesquisa. (Fantin, 2015a, p. 208-9).

P: Vocês costumam fazer trabalho coletivo com o laptop?

I: Sim, ou quando o professor pede pra pegar imagens ou pesquisar sobre alguém, a gente entra no Google docs, na wikipedia.

P: No Google docs pra fazer o que?

I: Trabalhos(...)

P: Trabalham juntos no mesmo documento ou cada um faz o seu?

I: Cada um trabalha no seu próprio documento.

P: Não tem trabalho em grupo?

I: Tem às vezes, dai compartilhamos. (GF 9, Escola S)

P: Vocês gostam de trabalhar em grupo?

F1: Depende! Quando a pessoa é tua amiga, fica legal [trabalhar em grupo] mas se é uma pessoa que não é muito tua amiga, fica difícil. (GF 4 Escola S)

G2: (...) eu não gosto de fazer trabalho em equipe, porque às vezes tem pessoas que esquecem o netbook e ficam lá caminhando pela sala, conversando com os outros. (GF 5, Escola S)

E 4: Eu aprendo mais com o colega! Porque o que eu sei ele pode não saber, e, eu posso ensinar a ele, e o que ele sabe ele pode me ensinar!

P: E vocês têm o hábito de quando um descobre uma coisa compartilhar com o outro? Como é que isso funciona?

E 3: Sempre quando a gente descobre uma coisa nova a gente fala para um, e de um vai falando e mostrando para o outro... Daqui a pouco todo mundo já está sabendo. (GF 5, Escola G)

Para além do trabalho colaborativo, tais fragmentos evidenciam propostas, gostos e estilos de aprendizagem dos alunos e nos levam a pensar no sentido de comunidades de aprendizagem de Bruner, fundamental para pensar as atividades colaborativas. As comunidades de aprendizagem dizem respeito a “um lugar onde, entre outras coisas, os indivíduos que estão aprendendo se ajudam a aprender, cada qual de acordo com suas habilidades” (Bruner, 2001, p.29). Para o autor, uma das propostas mais radicais da abordagem cultural-psicológica para a educação é que “a sala de aula seja reconcebida exatamente como este tipo de subcomunidade de aprendizagens mútuos, com o professor organizando os procedimentos” (idem, p.30). Nelas, não reduz o papel do professor nem sua “autoridade”, pois sua função incentiva os outros a compartilhá-la.

Por outro lado, sabemos que nem sempre é fácil trabalhar em grupo (Fantin, 2015b, p.208-9):

P: Você aprende mais usando o uca⁵ sozinho ou junto com o colega?

E 1: Sozinho (...)Porque com o outro fica conversando e me atrapalhando

E 2: Com o colega porque sabe mais

⁵ “Uca” ou “Uquinha” é uma denominação atribuída ao laptop pelas crianças do PROUCA

E1:Igual a A, que ensina a professora! [Risos...]

E7: Eu aprendo mais com o colega, porque ele pode saber mais do que eu, ele pode me ensinar e eu aprendo né? E se ele tiver com dúvidas eu também ajudo ele.

E 3: Eu acho melhor sem o colega, porque sozinha eu tenho mais privacidade e com o colega pode não deixar a pessoa aprender.

E4: Para mim depende do colega! Se for aquele que atrapalha melhor sozinho mesmo! Porque sozinho você vai prestando mais atenção, mas se for com um colega que estuda e não atrapalha é bem legal.

E 5: Sozinho e sem colega, porque um dia que a professora passou um trabalho, ai eu e F tava lá na frente, já estava indo para outra pesquisa, e J e P lá no final. Ai a gente teve que dar nosso UCA, e esperar eles fazerem. (GF 2, EF)

Entre as diferenças, preferências e estilos de aprendizagem, é difícil fazer qualquer tipo de generalização, mesmo porque depende muito da intencionalidade, da proposta e dos objetivos da atividade, inclusive para ponderar a melhor forma de desenvolvê-la, individualmente ou em grupo. Ainda assim, o desafio é ir além das atividades coletivas, pois nem sempre as mesmas evidenciam o sentido de colaboração, de compartilhamento de sentidos e/ou de resolução colaborativa de problemas, como podemos ver na cena a seguir.

“Já sei como a gente vai consertar isso! Vou chamar o P.” Esta frase demonstra um indício de uma possível RCP, e foi dita por um menino durante uma atividade de produção audiovisual com estudantes na escola, no contexto da pesquisa “Multiletramentos e aprendizagens formais e informais: possíveis diálogos entre contextos escolares e culturais”⁶. A pesquisa foi desenvolvida entre 2014 e 2105

⁶ Pesquisa financiada pelo Edital MCTI/CNPq/MEC/CAPES Chamada nº 43/2013 - Ciências Humanas Sociais e Sociais Aplicadas (processo nº 409142/2013-1)

coordenada por mim, e envolveu outros projetos correlatos (2 doutorados, 3 mestrados e 1 iniciação científica). Na intersecção dos estudos da mídia-educação, da cultura infanto-juvenil e da didática, a pesquisa ancorou-se em uma abordagem qualitativa na perspectiva metodológica da bricolagem (Kincheloe, 2001), e combinou diversos instrumentos: observação participante, intervenção didática (a partir da metodologia EAS), entrevistas e grupos focais com estudantes, depoimentos, produções estudantis e pesquisa-formação com professores. O campo empírico da investigação abarcou diversos sujeitos, contextos e níveis de ensino e envolveu 200 estudantes do Ensino Fundamental de duas escolas públicas de Florianópolis, SC/Brasil (Escola Básica Municipal Vitor Miguel e Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina), 40 professores de diversas escolas do município e 80 estudantes de três turmas do Curso de Pedagogia da UFSC. O recorte dessa reflexão se refere apenas às experiências com estudantes no Ensino Fundamental (Fantin, 2017a).

Neste momento, destacamos uma cena no contexto de uma intervenção didática articulada a um subprojeto com foco na relação entre a metodologia EAS e Resolução Colaborativa de Problemas, RCP (Miranda, 2016) a partir de uma atividade de produção audiovisual com os alunos do sexto ano, em que evidenciamos indícios da estratégia de RCP. As atividades dos episódios envolveram produção de vídeos e artefatos audiovisuais utilizando tecnologias móveis como smartphones e tablets com objetivo de envolver estudantes e professores em uma trama de colaboração, comunicação, metarreflexão, linguagens e aprendizagens múltiplas construídas nos diálogos entre os espaços formais e informais.

[...] Ao exibir o video-estímulo no inicio da

atividade, não foi possível usar os equipamentos da escola (projetor, laptop e caixa de som) devido impossibilidade de inserir o cabo da caixa no laptop. Quando um estudante percebeu a situação problema e tentou ajudar experimentando o cabo nos acessos, se deu conta que esta estratégia não funcionou e disse: “*Já sei como a gente vai consertar isso! Vou chamar o P.*” (P. era um aluno do 7º. Ano), conhecido por criar músicas on-line e saber muito sobre tecnologias. Ele saiu da sala e voltou com P.” [...] Ao chegar na sala, P. logo identificou o problema, que estava no buraco que conecta o cabo do som, e disse que “*Alguém colocou alguma coisa aqui dentro. O cabo não vai entrar*”. Diante disso, o grupo desistiu do som e usou só a imagem, resolvendo parcialmente o problema. Não era a primeira vez que P. auxiliava na organização das atividades e nas explicações, e mesmo não sendo daquela turma, nos encontros posteriores ele já participava e explicava as atividades, “como um especialista, um tradutor, ou um parceiro”. (Miranda, 2016, p.178)

Outra cena em que o uso da tecnologia digital emergiu como elemento disparador de uma postura proativa dos alunos pode ser vista no relato a seguir:

Já na aula anterior, nós [pesquisadora e estudante N] havíamos detectado que, quando inseridas no aplicativo, as imagens não seguiam a sequência correta para o *stopmotion*. Ela me pediu ajuda e sentamos juntas para achar uma solução. Juntas descobrimos uma saída. No momento de inserir a trilha, novo problema: ela queria colocar uma música específica, mas o aplicativo só permitia as trilhas disponíveis. Desta vez ela achou uma solução com os colegas e veio me contar qual foi: gravar a música como se fosse uma locução, com o microfone do *app*. Depois de achar a solução, ela andou pela sala

ensinando as alternativas descobertas por ela para outros alunos, refazendo os passos e superando juntos a complexidade da atividade. (Miranda; Fantin, 2018, p.64)

A postura dos alunos vista acima não se relaciona apenas ao saber prévio que eles possuem, mas ao *saber agir, interagir* e *comunicar* numa determinada situação que propiciou atividades de criação coletiva mediadas pela tecnologia.

Tais fragmentos demonstram pequenos detalhes das estratégias de resolução de problemas utilizadas pelo grupo de forma colaborativa. No contexto mais amplo das atividades desenvolvidas, o momento de *Designing* que envolveu a produção dos artefatos foi o que mais permitiu que os alunos expandissem a produção para além da sala de aula “como se buscassem resolver os problemas que surgiam, colaborar com os colegas e construir os significados a cada vez que andavam pela sala ou saíam dela” diz Miranda (2016, p.179). Ela ressalta que em tais momentos, tanto a arquitetura da sala se transformava, como o lugar do professor se deslocava do centro para as “bordas”, como um mediador na busca coletiva da resolução dos problemas.

Observamos também outras situações nas intervenções didáticas em que estudantes negociaram estratégias de RCP, como por exemplo, para transpor os roteiros construídos individualmente em textos e desenhos para o *Storyboard* e o audiovisual realizados em grupos (Fantin; Miranda; Muller, 2016). Na referida atividade, organizada segundo a metodologia EAS, o momento do *Designed* envolveu o *framework* conceitual, a retomada das pesquisas dos alunos feitas em casa, e junto ao vídeo-estímulo fomentaram debates que propiciaram a construção de argumentos decorrentes dos níveis de participação

evidenciados na realização das atividades coletivas. Nos momentos do *Designing* os estudantes criaram histórias em cenas e sequências com começo, meio e fim, e em grupo descobriram e compartilharam possibilidades de unir imagem, movimento e som de modo a dar vida e voz aos personagens de suas histórias nos cenários negociados. Por fim, no *Redesigned*, foram retomadas as aprendizagens e explicitadas as estratégias utilizadas, as dificuldades encontradas, e as novas possibilidades viabilizadas após conhecerem outras estratégias com os colegas, sendo que também foram discutidos certos conflitos que emergiram no processo. Assim, os episódios se caracterizaram como situações de RCP em um contexto de aprendizagem formal que dialogou com aprendizagens informais na construção de artefatos midiáticos-culturais que posteriormente foram discutidos, negociados e compartilhados em rede.

Nas diversas situações didáticas de RCP em que os estudantes colaboraram na busca por soluções comuns mobilizando saberes na construção de diversas aprendizagens, foi possível evidenciar o quanto tais episódios sobre a produção audiovisual promoveram a mobilização de saberes da experiência, recursividade e enfrentamento de situações complexas que solicitavam negociações de modo a compartilhar conhecimentos e construir significados.

Desse modo, as narrativas sobre a RCP nos fragmentos acima evidenciam alguns níveis de colaboração proposto por Brna (1998), sobretudo o da colaboração informal e como propósito final. Também apresentam algumas características da cultura colaborativa na escola destacada por Damiani (2009), sobretudo a existência de laços de amizade e solidariedade, bem como a capacidade de promover inovações e criatividade.

Enfim, se a aprendizagem colaborativa permite criar contextos de aprendizagem, como sugere Jonassen (1996; 2003), observamos que o processo de colaboração ocasional também agrega, mas é desejável que seja intencionalmente refletido para se ter a consciência dessa construção e do papel mediador que as diferentes tecnologias podem assumir.

Algumas considerações: novos [velhos] desafios

Em diferentes atividades desenvolvidas com as tecnologias, é possível observar relações entre saberes formais e informais expressos em diversas práticas coletivas e colaborativas na escola que envolvem os mais diversos conteúdos curriculares e múltiplas linguagens. A linguagem escrita (elaboração de roteiro, sinopses e outras narrativas), a linguagem corporal (gestões, expressões, performances e simulações de personagens em atividades de produção audiovisual), a linguagem oral (argumentos, apresentação, socialização e discussão das produções), e outras expressões artísticas (desenhos de *Storyboard*, fotografias). Oportunizar eventos de múltiplas literacias e desenvolver competências midiáticas possibilitam dar visibilidade aos saberes prévios e aprendizagens informais, aos conhecimentos sistematizados e compartilhados nas produções audiovisuais (filmar, editar, compartilhar o material em repositórios digitais e/ou redes sociais). Práticas midiáticas e culturais que podem ser analisadas do ponto de vista da educação.

Algumas narrativas e experiências de crianças e jovens na escola apresentam pistas ou indícios de como a partir de determinadas situações no contexto da pesquisa, as

tecnologias atuaram como dispositivos, desencadearam aprendizagens e mediaram relações que de algum modo contribuíram para pensar outras possibilidades de uso e apropriação educativa dos meios e tecnologias na cultura digital. Desse modo, alguns artefatos tecnológicos mobilizaram interações e capturaram diferentes atenções à medida que as crianças iam interagindo a partir de seus saberes, suas experiências informais e também construindo outras práticas culturais que falam e ensinam sobre outros modos de aprender no contemporâneo.

Na especificidade das práticas colaborativas, evidenciamos autorias e cenários que vão construindo modos de conhecer, articular e dar visibilidade às aprendizagens formais e informais de estudantes em diferentes situações formativas com usos de dispositivos móveis em interação com uma pluralidade de textos e contextos. Por meio de algumas situações de pesquisa na escola vimos que as tecnologias digitais atuaram como *dispositivos*, seja na mobilização de competências midiáticas e sociais, seja na criação de narrativas e na possibilidade de sentido, bem como na produção de novas práticas midiáticas e de seu compartilhamento em rede. Embora nos contextos de pesquisa aqui mencionados, tenhamos presenciado poucas aprendizagens colaborativas na perspectiva das competências sociais e culturais que os novos alfabetismos solicitam, em outras narrativas de estudantes observamos outras formas de envolvimento no compartilhamento em rede. A ênfase na dimensão comunicativa das interações e no compartilhamento de fotos, por exemplo, é mais evidente do que nas produções feitas por eles no espaço escolar que, em geral, se configuram como atividades pontuais (Fantin, 2015a; 2017b).

Ao mesmo tempo, as experiências mídia-educativas com

ênfase nas aprendizagens colaborativas e na RCP sugerem que na singularidade dos espaços formativos e investigativos, as experiências de aprendizagem formal e informal podem transcender o espaço escolar e de certa forma revitalizar certos pressupostos da mídia-educação. Isso demonstra o quanto tais aspectos ainda necessitam ser problematizados do ponto de vista educativo, o que nos instiga a continuar pensando em novas metodologias para atuar de modo mais sintonizado com as novas maneiras de ensinar e aprender no complexo ecossistema comunicativo e pedagógico que é a escola.

A esse respeito, parece que ainda precisamos aprofundar certas questões conceituais, e embora Buckingham (2010, p.287) questione se é necessário falar em uma Mídia Educação 2.0, pois sua preocupação específica é mais com a prática da mídia-educação - *o que e como ensinar sobre mídia* - do que sobre o uso da mídia como material ou recurso didático (a mídia educacional), o autor também reconhece que seu foco esteja primariamente no ensino nas escolas, ainda que seus desdobramentos impliquem em pensar a mídia-educação nas universidades. Ele também critica a ideia de que as mídias digitais por si só promoveriam a participação e/ou seriam inherentemente emancipadoras, uma vez que, a seu ver, seria uma visão determinista e celebratória, pois desconsidera que há desigualdades e níveis de participação diferentes. Afinal, num contexto de exclusão digital:

É importante diferenciar os tipos de conteúdo e acesso considerando o conhecimento técnico e as habilidades (formas de capital tecnológico, cultural ou educacional que estão em jogo. (Buckingham, 2010, p.294).

Ao ressaltar que o digital faz a convergência e a ressignificação das mídias e das linguagens, Pretto (2012a, p.12)

lembra que o desafio dos que atuam na área é ir além de usar a mídia isoladamente. Ele enfatiza o resgate da memória no tempo e no espaço para que seja possível pensar o hoje e o amanhã nesse campo que relaciona educação, cultura, comunicação e tecnologias.

E ao olhar os desafios da mídia-educação no presente e no futuro, como dispositivo no âmbito da participação e produção colaborativa - para além de sua inserção nas políticas públicas -, destaco: a qualidade da *participação* nas novas modalidades de acesso e definições do espaço público, das *novas modalidades de aprendizagem* (com aplicativos e outros artefatos digitais), e do *sistema de competências* midiáticas e suas literacias nas práticas com as redes sociais. Temas que potencializam tensões no contexto atual, em que o discurso do ódio e da intolerância nas redes sociais, a questão do acesso, o controle de dados, o respeito às pessoas, os fake news nos obrigam a repensar a função educativa de tais espaços e suas mediações.

Aliado a isso, pensar a participação de modo relacionado aos *temas* que emergem a partir de uma fenomenologia dos “comportamentos” ou posturas de crianças e jovens em redes também é um desafio que merece uma análise mais aprofundada, visto que as mídias digitais tem assumido um relevante papel na construção identitária juvenil e modificado relações e práticas de comunicação em diversos espaços de convivência: familiar, escolar, entre amigos e profissional. Também seria importante articular a participação a certos temas da pedagogia social que têm sido cada vez mais abordados nas pesquisas em mídia-educação, mas que ainda necessitam aprofundamento, como por exemplo: uma visão mais complexa da mídia e tecnologia na formação universitária e na formação com professores (Sancho; Hernandez, 2016); o que e como ensinar sobre mídia para

crianças e jovens na escola e fora dela na perspectiva das mídia-educação e das *multiliteracies* (Fantin, 2018); jovens e mídia em contextos de vulnerabilidade social (Rivoltella, 2017); os usos das mídias digitais na terceira idade; a especificidade das práticas e competências em mídia-educação entre crianças da escola, jovens e adultos da terceira idade (Rasi; Ruokamo, 2015); as interações intergeracionais em práticas educativas e colaborativas no entorno da cultura digital (Morales, 2018).

Enfim, ao enfatizar o crescente número de investigações sobre temas emergentes da relação entre educação, comunicação e tecnologias, para além da tecnologia como dispositivo de participação e de práticas colaborativas na escola, na pesquisa e na cultura, destacamos o desafio de articular tais aspectos com uma maior reflexão sobre as representações, usos, competências e apropriações das tecnologias móveis e aplicativos das mídias digitais na escola, nas redes e em diferentes contextos formativos. Nesse sentido, ainda temos muito a caminhar.

Referências

- AGAMBEN, G. **O amigo & o que é um dispositivo.** Chapecó: Argos, 2015.
- BENTES, I. Mídia-Arte: Estéticas da Comunicação e Modelos Teóricos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIAS DA COMUNICAÇÃO, 28., 2005, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Intercom – UERJ. p. 1-15.
- BRNA, P. Modelos de Colaboração. **Revista Brasileira de Informática na Educação.** n.3, p.1-8, 1998.
- BRUNER, J. **A cultura da educação.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

BUCKINGHAM, D. **Media Education:** literacy, learning and contemporary culture. Cambridge: Polity Press, 2005.

BUCKINGHAM, D. Do we really need media education 2.0. In: DROTNER, K.; SCHREDER, C. (Ed.). **Digital Content Criation:** Perceptions, Practices & Perspectives. New York: Lang Publishing, 2010. p. 287-304.

COPE, B.; KALANTZIS, M. (Eds). **Multiliteracies:** literacy learning and the design of social futures. New York: Routledge, 2000.

DAMIANI, M. O trabalho colaborativo na educação digital. In: DAMIANI, M.; PORTO, T.; SCHLEMMER E. (Orgs). **Trabalho Colaborativo/cooperativo em educação:** uma possibilidade para ensinar e aprender. São Leopoldo: Oikos, Brasilia: Liber Livro. 2009.

FANTIN, M. Beyond Babel: multiliteracies in digital culture. **International Journal of Digital Literacy and Digital Competence**, v. 2 (1), 2011.

FANTIN, M. Novos Paradigmas da Didática e a Proposta Metodológica dos Episódios de Aprendizagem Situada, EAS. **Educação & Realidade.** v. 40, n. 2, p. 443 -464, 2015a.

FANTIN, M. Estudantes e laptop na escolar: práticas e diálogos possíveis. In: QUARTIERO, E.; BONILLA M. H.; FANTIN, M. (Orgs). **Projeto UCA:** entusiasmos e desencantos de uma política pública. Salvador: Edufba, p. 187-237, 2015b.

FANTIN, M. Resolução de Problemas e Aprendizagem Colaborativa: entre lógicas didáticas e estratégias de aprendizagem na escola. IN: CONFERENCIA INTERNACIONAL TIC NA EDUCAÇÃO CHALLENGES, 10., 2017. Porto. **Anais...** p. 1021-1037, 2017a.

FANTIN, M. Approssimazioni: EAS, Media Education e partecipazione nel territorio. In: LIMONE, P.; PARMIGIANI, D. (Org.). **Modelli pedagogici e pratiche didattiche per la formazione iniziale e in servizio degli insegnanti.** Bari: Progedit, v. 1., p.385-395, 2017b.

FANTIN, M. Crianças, dispositivos móveis e aprendizagens formais e informais. **Educação Temática Digital**, v. 20, n. 1, p. 66-80, jan. 2018.

FANTIN, M.; MIRANDA, L. T.; MULLER, J. Multiletramentos e a produção audiovisual com crianças na escola. In: GRUPECI, 5., Florianópolis, 2016. **Anais dos resumos...** p. 27-28. Disponível em: < <http://grupeci.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/03/Resumos-V-GRUPECI.pdf> >. Acesso em: 03 out. 2018.

FISCHER, R.M.B. O dispositivo pedagógico da mídia: modos de educar na (e pela) TV. **Educação e Pesquisa**, v. 28, n. 1, p. 151-162, 2002.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. 7. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1988.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 3^a.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

FREIRE, P.; GUIMARAES, S. **Sobre Educação**. 3^a.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

GARAVAGLIA, A. Come usare i documenti per il problem solving. In RIVOLTELLA, P. C. (ed). **Fare Didattica con gli EAS**. Brescia: La Scuola, 2013.

JENKINS, H. (ed.). **Confronting the challenges of participatory culture:** media education for the 21st Century. MacArthur, 2006.

JONASSEN, D. **Computers in the Classrooms:** Mindtools for Critical Thinking. New Jersey: Englewood Cliffs, 1996.

JONASSEN, D. **Learning to Solve Problems. An Instructional Design Guide.** San Francisco Pfeiffer, 2003.

KAYE A. Apprendimento collaborativo basato sul computer. **Tecnologie Didattiche**, n. 4, p. 9-21, 1994.

KINCHELOE, J. Describing the Bricolage: Conceptualizing a New Rigor in Qualitative Research. **Qualitative Inquiry**, v. 7, n. 6, p. 679-692, 2001.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Nuevos Alfabetismos.** Su práctica cotidiana y el aprendizaje en el aula. 3º edición. Madrid: Ediciones Morata, 2011

MIRANDA, L. **Saberes de ação, interação e comunicação:** metodologia ativa e resolução colaborativa de problemas com crianças na escola. 2016. Tese (Doutorado em Educação) – PPGE, UFSC, Florianópolis.

MIRANDA, L.; FANTIN, M. A perspectiva social das competências midiáticas: reflexões sobre participação e interação das crianças na escola. **Lumina**, v. 12, n. 1, p. 55-67, 2018.

MORALES, J. C. **Prácticas coeducativas en torno a la cultura digital:** (des) encuentros intergeneracionales. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – PPGE, UFBA, Salvador.

OECD. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes.** Exemplos de Itens liberados de Resolução Colaborativa de Problemas, RCP. 2015. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/itens/2015/itens_liberados_rcp_pisa_2015.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2015.

PRETTO, N. Professores-autores em rede. In SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. (orgs). **Recursos Educacionais Abertos:** práticas colaborativas e políticas públicas. Salvador: Edufba, 2012a.

PRETTO, N. Educação e Comunicação: os caminhos que se cruzam entre si e com as tecnologias. **Teias** v. 13, n. 30, p.11-22, 2012b.

PRETTO, N.; BONILLA, M. H. Construindo redes colaborativas para a educação. **Revista 8 indd.**, 2008.

QUARTIERO, E.; BONILLA M. H.; FANTIN, M. (orgs). **Projeto UCA:** entusiasmos e desencantos de uma política pública. Salvador: Edufba, p.187-237, 2015

RASI, P. RUOKAMO, H. Current research on media education: From school children to senior citizens. **Rethinking Media Education Conference**, 2015, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milan, Italy.

RIVOLTELLA, P. C. **Digital Literacy.** Tools and Methodologies for Information Society. New York: IGI Publishing, 2008.

RIVOLTELLA, P. C. **Fare Didattica con gli EAS.** Brescia: La Scuola,

2013.

RIVOLTELLA, P. C. **Media Education:** idea, método, ricerca. Brescia: La Scuola, 2017.

SANCHO, J.; HERNANDEZ, F. Una visión amplia y compleja de la tecnología. Trayectoria, transiciones y posiciones de un grupo de investigación. **Educação Unisínus**, v. 20, n. 3, p.328-38, 2016.

SILVERSTONE, R. **Por que estudar a mídia.** 2^a.ed. São Paulo: Loyola, 2005.

UNESCO. **Educação para a cidadania global:** preparando alunos para os desafios do século XXI. Brasília: Unesco, 2015.

A interação entre a Escola Estadual Uacury R. A. Bastos e as novas tecnologias

*Odair Marques da Silva¹
Edson Fernando Mamprin²*

A escola Escola Estadual Prof. Uacury Ribeiro de Assis Bastos está localizada em uma área com cerca de 6.000 m², a constar que 2.300 m² eram constituídos de mato, trocados, com muito esforço, por jardins. O bairro é o Jardim Monte Belo e dista 20 km do centro de Campinas, próximo ao município de Jaguariúna. A escola atende a alunos dos bairros Carlos Gomes, Gargantilha, Recanto dos Dourados e “Área Verde”, sendo este último uma denominação que refere ao espaço ocupado irregularmente por um coletivo de famílias há mais de duas décadas. Ao fundo da área que circunscreve a escola se encontra uma APA, Área de Preservação Ambiental³. A escola atende a 400 alunos, aproximadamente, sendo o período da manhã reservado aos primeiros quatro anos do ensino fundamental, e, à tarde se estruturam as classes referidas aos estudantes matriculados do 5º ao 9º ano.

¹ Núcleo de Informática Aplicada em Educação (NIED), UNICAMP. E-mail: odairms@unicamp.br.

² Escola Estadual Prof. Uacury Ribeiro de Assis Bastos. E-mail: efmamprin@gmail.com.

Embora esteja definido como urbano no registro da Secretaria Estadual de Educação e nos descritivos encontrados nos carnês de IPTU, imposto predial e territorial urbano dos moradores, o amplo território que circunvizinha a escola possui todas as características de um perfil rural. Não há rede de captação de esgoto pelo município, o que obriga os moradores a construírem fossas sépticas em suas propriedades. O abastecimento de água, em muitos casos, acontece através de poços semi-artesianos. Esta presença de poços e fossas construídos, por vezes, sem o assessoramento técnico específico, conflui para o problema de contaminação do lençol freático local.

No passado, a gestão escolar não aderiu à modalidade de atendimento de água por poço, a equacionar a necessidade de abastecimento de água potável por meio de sua entrega através de dois caminhões pipas, diariamente. Esse problema se resolveu em 2007, quando a escola recebeu a sua conexão com a rede de água regional, vinculada ao sistema público e municipal de abastecimento. Outra particularidade local se problematiza no quesito das vias de acesso, pois muitos dos arruamentos nos arredores carece de calçamento asfáltico ou outro, o que gera dificuldades no trânsito de veículos e pedestres. Em períodos chuvosos esse problema se torna crônico, e chega a provocar a ausência de docentes e alunos, dadas as dificuldades em se chegar à escola.

Uma reportagem da emissora EPTV, afiliada à Rede Globo,

³ A APA citada circunscreve as áreas do distrito de Sousas e Joaquim Egídio, os bairros Carlos Gomes, Chácara Gargantilha e Jardim Monte Belo, em Campinas/SP. Reportagem sobre essa APA disponível em http://correio.rac.com.br/_conteudo/2018/04/campinas_e_rmc/543156-apa-plano-de-manejo-flexibiliza-a-ocupacao.html, acesso em 15 ago. 2018.

definiu a linha Gargantilha⁴, que atende esta escola, como sendo a pior⁵ de Campinas, a considerar os intervalos de oferta desse transporte, a quantidade de passageiros, as precárias condições de conforto nos ônibus e as irregularidades de manutenção nas estradas.

Em outra reportagem⁶, nota-se nos comentários dos moradores, a crítica ao posicionamento institucional de procrastinação do poder público municipal quando se cita o problema da pavimentação das vias de acesso à região, mesmo quando a argumentação se enfatiza nas vias consideradas como trajetos principais, que atendam a comunidade no quesito transporte público. O último plano diretor⁷ do município, aprovado pela câmara municipal, cita boa parte do território local como área verde. Após muitas discussões, explanações e pontos de vista, continua a se proporcionar em seu texto as metas de melhorias em infraestrutura urbana para a região, a condicionarem-se por alocação de recursos orçamentários.

A escola é atendida pelo convênio de transporte entre o estado e o município, que o oferta por meio de ônibus fretados aos alunos de até 12 anos e por passes subsidiados,

⁴Reportagem da emissora EPTV, Campinas, sob o título “Moradores reclamam de falta de infraestrutura de bairro Gargantilha em Campinas, disponível em <http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/jornal-da-eptv/videos/v/moradores-reclamam-de-falta-de-infraestrutura-de-bairro-gargantilha-em-campinas/4175583/>, acesso em 03 set. 2018.

⁵Disponível em <http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/jornal-da-eptv/videos/v/eptv-checha-situacao-de-pior-e-melhor-linhas-de-onibus-de-campinas/5917666/>, acesso em 03 set. 2018.

⁶Matéria jornalística, disponível em <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/onibus-da-zona-rural-de-campinas-precisam-de-reforma-uma-vez-por-mes-diz-sindicato.ghtml>, acesso em 03 set. 2018.

⁷ Plano Diretor de Campinas, disponível em http://suplementos.campinas.sp.gov.br/admin/download/suplemento_2018-01-09_cod473_1.pdf, diário oficial de 09-01-2018, Prefeitura Municipal de Campinas, no. 11.754, ano XLVII, acesso em 15 ago. 2018.

isto é, gratuitos para os demais; essa disponibilidade atende a uma quantidade significativa dos alunos matriculados na escola.

De percepção imprecisa se avalia no senso comum que a escola atende, em sua maioria, filhos de sitiantes e produtores rurais, dado o fato de sua localização. Essa leitura de contexto implica em outro equívoco interpretativo àqueles que desconhecem a conjuntura local, a citarem que “é mais tranquilo trabalhar com este público”. Em fato, ao se consultar os indicadores escolares⁸ se verifica uma diversidade de procedência nos quadros dos alunos matriculados. A atuação profissional ou de trabalho de seus pais, familiares ou responsáveis atravessa um leque de pequenos comerciantes, funcionários em empresas de pequeno e grande porte, servidores públicos e, em complementaridade, trabalhadores rurais, pequenos proprietários de sítios e chácaras, entre outros.

Sobre o aspecto predial, a construção em uso foi inaugurada em 1999, disponibilizando o espaço físico anterior, localizado à Praça Carlos Gomes, para a instalação de um Posto de Saúde, conjugado à uma sede de Administração Regional – AR 15, ambos geridos pela prefeitura municipal. Esse espaço mostrava-se improvisado⁹ para o ambiente escolar, o que motivou moradores a reivindicarem um outro local, condizente para o trabalho pedagógico com os estudantes.

O nome que designa a escola presta homenagem ao Professor Uacury Ribeiro de Assis Bastos (1918-1990).

⁸ Dado obtido em fichas de matrícula, impressas, na unidade escolar.

⁹ Há referências em registros manuscritos, de 1957, conforme livro de atas, sobre o uso escolar desse espaço, onde a Fazenda Sete Quedas o cedia para tornar-se uma das primeiras salas de aula da região.

Natural de Cuiabá, Estado de Mato Grosso, o professor Bastos ministrou as disciplinas de geografia e história. Também compõe a sua biografia a conclusão de cursos de pós-graduação e mestrado em história da civilização americana e o registro de docência em várias instituições de ensino, como a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) e a Universidade Estadual de São Paulo (USP), e a autoria de diversas publicações vinculadas às áreas temáticas de história e geografia.

A escola e as iniciativas em cultura digital

Em dezembro de 2010, como iniciativa em cultura digital, foi criado o *blog* da escola, www.uacury.blogspot.com¹⁰. O objetivo se perfaz em publicar as práticas pedagógicas desenvolvidas no contexto escolar, a agregar fotos, previamente autorizadas pelos pais. Além destes, o ato de incluir registros de eventos culturais, esportivos, atividades extracurriculares, reuniões de pais, professores e alunos, entre outros. Em espaço diferenciado do *blog* se inserem replicações de notícias relacionadas à temática da educação e a repercussão de informações correlatas à região que territorialmente se circunvizinha à escola. Enfim, o objetivo se vincula a manter-se como um canal de comunicação, de estímulo à interatividade relacional entre docentes e ambiente escolar, a valorizar a comunidade da região e suas intersecções com o projeto pedagógico.

¹⁰Disponível em <http://www.uacury.blogspot.com>, acesso em 03 set. 2018

O registro da dinâmica da escola se sobressai em função de sua importância, a difundir as informações sobre a intensidade das atividades escolares, como a dar visibilidade externa aos múltiplos acontecimentos que, se não forem publicados, far-se-ão esquecidos ou sem a possibilidade de revê-los documentados, aos que vierem a se interessar por essas informações, a se coadunar com a circunstância abordada por Castells, por onde “a geração de conhecimentos e a capacidade de ligar-se em rede” (Castells, 1999, p.311) se mesclam ao avanço das inovações tecnológicas.

A proposição da cultura digital na escola se observa ampliada a partir do seu uso pela comunidade escolar, o que estabelece uma demanda por aprimorar as informações coletadas. Nessa perspectiva surge o projeto do *site*, www.uacury.com¹¹, a se elaborar sua primeira versão, publicado em janeiro de 2014. A finalidade se organiza ao de propô-lo com o formato de uma plataforma educacional, isto é, a integrar um repositório cujos conteúdos também se articulam conectados por *links* de acesso à sites confiáveis¹², motivadores e interessantes, no contexto dos projetos escolares. Outro critério dessa plataforma se mostra ao quesito de permitir a inclusão de indicações por professores e alunos, a integrar conteúdos de outros *sites*, *blogs*, artigos, cursos e outras formatações que possam desenvolver e dar subsídios para as metodologias e didáticas correlatas aos processos de ensino-aprendizagem.

A plataforma em questão tornou-se um projeto escolar que se articula às diretrizes do MEC, as quais descrevem o termo cultura digital como:

¹¹ Disponível em <http://www.uacury.com>, acesso em 25/08/2018.

¹²A dinâmica da confiabilidade, nesse caso, se proporciona a critérios éticos. A respeitar normas e princípios da rede estadual de ensino.

A Cultura Digital é um campo vasto e potente, pois pode estar articulada com qualquer outro campo além das tecnologias, como por exemplo, a arte, a educação, a filosofia, a sociologia, etc. Nesta perspectiva a Cultura Digital, assim como uma proposta de educação integral, maximiza todos os campos dos saberes dispostos, tanto dentro quanto fora do espaço escolar justamente por encontrar-se em um lugar que não pode fechar-se para o seu entorno, que o está desafiando a novos jeitos de aprender (Brasil, 2013, p. 11).

Ao se adequar ao modelo de formatação em plataforma, o projeto contempla aos professores a alternativa de trabalharem com textos, imagens, vídeos e materiais, a se perfazerem disponíveis na seção denominada “Plataforma do Professor”¹³. A metodologia das atividades propostas na Plataforma do Professor transcorre com a mediação do coordenador pedagógico da escola, que também pondera os conteúdos apresentados, de forma que o repositório se coaduna às diretrizes e normas da Secretaria Estadual de Educação. Este conteúdo proporciona elementos agregadores que inferem dinâmica ao educador que as utiliza em atividades pedagógicas na Sala de Informática. O uso desse espaço físico, específico às características da escola, requer agendamento prévio. Em acordo entre o professor e o coordenador, este último prepara os computadores, abrindo os endereços de sites em áreas pré-estabelecidas, a se envidar esforços para que o aluno se mantenha em conteúdos pedagógicos.

A diretoria de ensino proporciona regularmente o envio

¹³ Disponível em <https://www.uacury.com/plataforma-do-professor>, acesso em 20 ago. 2018.

de diretrizes e normatizações à escola, o registro dessas atividades recebe na plataforma um repositório específico, sob o título de Orientações Técnicas. Em outra área da plataforma se cria o espaço específico para as notícias sobre as inovações em cultura digital, a partir de pesquisas promovidas por professores e direção escolar, que por sua vez ficam disponibilizadas nesta mesma plataforma sob o título de Tecnologia Educacional. Também na barra superior da página se insere o componente Currículo Oficial, com destaque diferenciado, de forma a subsidiar o acompanhamento do trabalho de planejamento pedagógico escolar. Em complementaridade se disponibiliza também uma coletânea de fotos e vídeos, organizada em formato de galeria, produzidas em suas atividades e eventos. Em outra página se acondiciona uma lista do acervo de livros impressos e materiais gravados em DVDs, disponíveis em biblioteca física na escola, a facilitar a gestão de empréstimos e a respectiva organização.

Interação da escola com outros órgãos públicos da educação em afinidade com as tecnologias digitais

No ano de 2003 se profere solicitação de ampliação no prédio escolar, que se perfaz atendida, em 2007, pela Secretaria Estadual de Educação. Esta ação possibilitou a instalação de uma sala de informática, específica para as atividades dos alunos e professores. A sala, a princípio pequena, continha somente cinco computadores, sendo que um estava equipado com *Hard Disk* e os outros não, denominados terminais burros, pois esses aparelhos não disponham

de capacidades para processamento. Cabe observar que, nas condições de infraestrutura em tecnologias digitais (Fontana; Cordenonsi, 2015) disponíveis à escola em 2003, se encontrava ativo somente um computador na sala da secretaria da escola. A instalação de um projetor multimídia e um *PABX*¹⁴, em 2004, foram as demandas introduzidas a seguir. Neste mesmo ano, com auxílio de voluntários, se configura o logotipo da escola e a elaboração de formulários digitais a conter o fichamento administrativo dos alunos, a eliminar a gestão de fotos impressas, por exemplo, além de contribuir com a facilitação de acesso aos dados destes.

Em outra iniciativa se viabiliza a parceria com a Prefeitura de Campinas, através do Programa “Jovem.Com”¹⁵. Este projeto contrata um aluno da escola como monitor, com a função de realizar atividades de informática com seus pares, em contraturno, isto é, realiza o apoio ao uso dos computadores em períodos inversos aos de suas atividades em classe. Todas essas iniciativas se interconectam, a proporcionar uma gama de possibilidades, a corroborar com a descrição de Levy (1999):

Aprendizagens permanentes e personalizadas através de navegação, orientação dos estudantes em um espaço do saber flutuante e destotalizado, aprendizagens cooperativas, inteligência coletiva no centro de comunidades virtuais, desregulamentação parcial dos modos de reconhecimento dos saberes, gerenciamento dinâmico das competências em tempo real [...] esses processos sociais atualizam a nova relação com o saber. (Levy, 1999, p. 181)

¹⁴ PABX, Private Automatic Branch Exchange, designa aparelho administrador de uma rede de telefonia.

¹⁵ Programa da Prefeitura de Campinas para iniciar a formação de jovens na temática da cultura digital. Disponível em <http://www.campinas.sp.gov.br/noticias-integra.php?id=1061>, acesso em 29 ago. 2018.

Após a ampliação predial da unidade escolar em 2007, se proporcionam as condições favoráveis para uma reorganização de ambientes, também com a recepção de 16 computadores, a estarem distribuídos na nova sala de informática, um na sala dos professores, um na sala da coordenação e outro na secretaria. A dinâmica de uso dessa nova sala de informática se reestrutura através do Programa Acessa Escola¹⁶, a atender aos alunos também na organização de contraturnos, com o apoio de monitores do ensino médio da própria escola, os quais recebiam ajuda de custo em parceria com a Secretaria de Estado da Educação. O objetivo desse projeto investe na metodologia de motivação à curiosidade pedagógica, isto é, à pesquisa em páginas de busca por aquisição livre de novos conhecimentos, não necessariamente vinculados ao conteúdo curricular e exposto em sala de aula, de maneira a estimular ao aluno participante à sua aprendizagem em função da busca por novas informações, que lhe agregue conteúdos inovadores. A sala está disponível aos agendamentos ao estilo de uma *lan house*.

Em 2010, a inovação decorre da oferta de atividades proporcionadas pela instalação de modens que disponibilizam comunicação por Wi-Fi gratuita e aberta para alunos. Esta proposição finda por evitar o ato de recolhimento dos aparelhos celulares no início das aulas¹⁷, a desenvolver com os alunos uma gestão coletiva da sala de aula, a partir do estabelecimento conjunto de regulamentos

¹⁶ O programa atua com tecnologia acessível para alunos da rede estadual, “desde 2008, as salas do programa Acessa Escola oferecem acesso a computadores e à internet para alunos, equipe escolar e comunidade. São cerca de 71.299 mil computadores distribuídos nas 4.234 salas das escolas de Ensino Fundamental e Médio de todo o Estado”, de acordo com o site do programa, disponível em <http://www.educacao.sp.gov.br/acessa-escola>, acesso em 25 ago. 2018.

¹⁷ A recolha de aparelhos celulares se proporciona como medida indicativa, pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, no contexto da gestão da sala de aula pelo professor.

e contrapartidas.

Uma iniciativa advinda da disponibilização do *Wi-Fi* foi a implementação de um aplicativo, elaborado através do software FABAPP¹⁸, para o uso de docentes e gestores. Nesse aplicativo, há também uma ferramenta para que os professores possam preencher suas rotinas semanais de ensino-aprendizagem de forma compartilhada, bem como a gestão de agendamentos de aulas, e, nesse caso, se agraga o serviço de apresentação de uma lista de alunos por classes, padronizada e gerenciada pela secretaria da escola, ao qual também se vincula um formulário digital que permite o registro de notas e fichamento de atividades dos alunos. Nesse mesmo ambiente os gestores também configuram pastas compartilhadas, a conter: comunicados, orientações, lista de nomes para os contatos com os pais e registro de relatos pedagógicos.

O conjunto dessas atividades didáticas na escola se confluí agregada em relatórios, que por sua vez subsidiam a dinâmica de avaliação pela equipe gestora e coordenação pedagógica, a organiza-los por critérios de competências e habilidades, que em decorrência inferem informações aos indicadores de diagnósticos promovidos pela Secretaria de Estado da Educação (SEE), através de seus produtos disponibilizados com a “Avaliação de Aprendizagem em Processo (AAP)” e a “Plataforma Foco de Aprendizagem (PFA)”. Essas avaliações subsidiam as reuniões de conselho de classe, com o objetivo de promover entre os participantes a reflexão, análise e propostas para planos de ação.

¹⁸ Fábrica de Aplicativos, disponível em <https://fabricadeaplicativos.com.br/planos>, acesso em 15 set. 2018.

¹⁹ A AAP se configura em processo produzido pela SEE. Disponível em <http://www.educacao.sp.gov.br/avaliacao-aprendizagem>. A PFA, desenvolvida para o foco na aprendizagem, se perfaz disponível em <http://www.educacao.sp.gov.br/noticias/educacao-lanca-nova-versao-da-plataforma-foco-aprendizagem/>. Acessos em 25 ago. 2018.

Em outra intervenção, dessa vez relacionada ao processo de eleição do grêmio estudantil, se incrementa um procedimento de votação eletrônica, em primeira versão prática a utilizar os computadores na sala de informática e, em outra, a proporcionar o uso dos aparelhos celulares. Esta primeira iniciativa se proporciona em 2016. A metodologia de votação recebe as inscrições de chapas, há os debates em sala de aula e a divulgação de suas propostas em ambientes comuns dentro do espaço escolar. A segunda iniciativa conta com a colaboração de quatro profissionais da escola que cedem seus aparelhos celulares para o registro dos votos em um aplicativo. A coleta dos votos preserva a individualidade do ato, por cabines, tornando-o secreto, similar aos modelos do sistema nacional. Ao grêmio estudantil também se disponibiliza um espaço na plataforma da escola, a incluir o registro desse processo e galeria de imagens.

Em ação complementar se mobiliza a adesão dessa unidade ao Programa Escola Conectada²⁰, por onde se destina verba às escolas, e, nesse caso, se promove a contratação de um provedor de acesso à internet e a aquisição de um roteador. O objetivo específico está vinculado ao uso de recursos digitais dentro de sala de aula. Em resultante, o planejamento escolar se reorienta em apoio às iniciativas pedagógicas dos professores, no sentido de se articular métodos, dinâmicas e situações possíveis de viabilidade didática para com os alunos, acrescentando componente importante ao quesito de ganho em qualidade aos processos educativos.

²⁰ É o programa do MEC, em decreto de criação disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9204.htm, acesso em 25 ago. 2018.

A plataforma virtual da escola

A plataforma virtual da unidade escolar apresenta uma atividade com duas vertentes, a visibilidade das iniciativas desenvolvidas pela equipe pedagógica, dos docentes e da própria escola; e a disponibilização de conteúdos em suporte didático aos alunos e professores, através de um acervo de textos, *links*, e materiais que estimulam as dinâmicas das atividades curriculares.

O diferencial comunicativo dessa plataforma da escola, www.uacury.com, se explicita também na variedade do conteúdo, a compor elementos como artigos com o foco em temáticas educacionais, galeria de fotos a tender para a linha de trabalho que valorize o registro e a memória da escola, tanto em seu cotidiano como em suas práticas pedagógicas; o ícone denominado *links* aponta para uma seleção de filmes a atender tanto a demanda de alunos como a de professores.

O site apresenta uma sequência de componentes, a citar: planejamentos e reuniões, dados do Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (IDESP), fórum, reportagens sobre a escola, atividades realizadas no entorno, carômetro²¹ e cultura digital. Na seção alocada aos professores se proporciona o acesso a currículo, cursos e palestras, aulas ministradas e tabela de horários.

Em acréscimo se disponibilizam materiais com configurações didáticas e pedagógicas, subdivididas em alfabetização, arte, educação física, gestão, história, geografia e educação

²¹ Neologismo para um quadro expositivo, formado de fotos e descrições dos personagens.

especial, matemática, química, física e biologia, e por fim, português.

O componente de conteúdos descrito como Tecnologia na Escola proporciona conexões para: rede brasileira de aprendizagem criativa, mecflix²², diário de inovações, plataforma MEC de recursos educacionais digitais, escola digital, mão na massa, tecnologia na educação e autores na web, entre outros. No quesito de ferramentas aos gestores, há uma prestação de serviço restrita, isto é, exige login e senha, e um produto específico em suporte à direção escolar.

De forma a estabelecer uma leveza comunicativa com a comunidade, a plataforma expõe conteúdo diversificado como calendário de férias escolares, conteúdos em recomendação de uso como uma breve história das copas mundiais de futebol, torneios internos, dia da quadrilha, apresentações de teatro, entre outras iniciativas ocorridas nessa comunidade escolar e em seu entorno.

Atividades escolares mediadas por tecnologia digital

O conjunto dessas iniciativas em tecnologias e mídias interativas na escola (D'Abreu, 2011) proporciona, em uma de suas vertentes, o interesse do conjunto dos professores por estudar alternativas e possibilidades que melhorem, incentivem, e os aproximem da linguagem e comunicabilidade dos estudantes, a partir de iniciativas vinculadas

²² Aplicativo desenvolvido pelo núcleo de tecnologia do Ministério da Educação.

ao conteúdo curricular. Essas práticas educacionais ensejam aos docentes um gesto de prescindir de eventuais resistências ao uso de novas tecnologias na escola (Valente, 1999) e a de distinguir quanto ao aspecto de que o seu uso não proporciona a disputa com o aluno, na relevância de quem possui mais conhecimentos ou competências de usabilidade quando se trata de tecnologia. Nesse contexto se valorizam as atividades de orientação técnica, promovidas pela direção, junto às atividades realizadas nas Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC). Em uma dessas dinâmicas se referendam os benefícios da parceria entre a SEE e a *Google* e *Microsoft*, que oferta às escolas o pacote de softwares *Office 365* e o serviço de arquivo em nuvem, *Google Drive*, com disponibilidade de armazenamento de arquivos e documentos digitais.

Distinto avanço coletivo se manifesta no processo de familiarização ao uso do *dropbox* para compartilhar documentos, seminários, agendamentos, notas e trabalhos realizados. Cabe acrescentar a aproximação ao uso dessas ferramentas, como as telas de projeção, pelos professores, para a atividade didática de releitura e correção de textos com os alunos. Agrega-se a isso a utilização de microscópio conectado ao computador e visor projetado em tela. Outra ação inovadora está em se utilizar a plataforma *sway*²³, no contexto das aulas de português. A utilização do *QR CODE*²⁴ para identificação e informação dos quadros de pintores, com respectivo *link* para vários trabalhos do artista, se demonstraram úteis à produção pedagógica. Outra iniciativa abordada na escola se demarca à adesão ao estudo de matemática a partir do software *Dragonlearn*²⁵,

²³ Exemplo dessa iniciativa em <https://sway.office.com/dsZQv7WaCmjeKdBs?rf=Link&loc=play>, acesso em 15 ago. 2018.

²⁴ Quick Response Code, QR Code.

²⁵ A Secretaria de Estado da Educação de São Paulo disponibiliza informações sobre essa iniciativa em <http://www.educacao.sp.gov.br/fotos/3462/>, acesso em 05 jun. 2018.

motivados pela Secretaria Estadual de Educação que o promove através de elaboradas competições entre escolas.

Há também a produção de diversas tabelas de informações sobre a escola, disponível em componente denominado Planilha, na plataforma da escola, cuja modelagem está configurada a permitir a inserção dos dados, como os conceitos individuais dos alunos e listas de competências e habilidades. O protagonismo dos alunos em apresentações, através de *Power point*, e vídeos elaborados a partir de aparelhos celulares se perfazem valorizadas nessas atividades, o que fortalece as prerrogativas de ensino-aprendizagem prescritas no planejamento pedagógico escolar.

Considerações finais

A constar dessa breve descrição da evolução do processo de instalação de equipamentos e infraestrutura em informática na escola e das vivências em sua usabilidade se configura a validação e pertinência dessas práticas em cultura digital no contexto pedagógico, tanto em aspectos de facilitação à atividade gestora, como em ambientes de sala de aula e sala de informática, ou mesmo fora destas, com as tecnologias em aparelhos móveis disponíveis nos últimos anos.

A esse registro que contempla um período de 16 anos de observação do planejamento escolar, a direção da escola manteve-se como elemento motivador e, em até certos aspectos, como suporte operacional à instalação de infraestrutura que permite o uso dos materiais e espaços disponibilizados na escola. A citar o exemplo da sala

denominada multiuso que aos poucos se foi incrementando com inovações, à medida que os recursos orçamentários se apresentaram em disponibilidade à escola, a contar também com o trabalho do próprio diretor da escola em finais de semana. Essas iniciativas permitiram estruturar a escola com: projetor multimídia, computador conectado à internet, tela de projeção, aparelho televisor com tecnologia em *LED* de 50 polegadas, sistema de som, aquisição de cadeiras para 70 alunos, cortina *blackout* e ventiladores. Em espaço específico, denominado por Sala de Atividades, se instalaram outra tela de projeção, um aparelho de TV de *LED* de 32 polegadas, um computador com acesso à *internet*, a cortina *blackout*, as mesas e armários a conter materiais de apoio como gibis, revistas e jornais, entre outros.

Cabe citar que a Secretaria Estadual de Educação tem trabalhado também na implantação das tecnologias digitais como elemento facilitador aos educadores e produtivo aos processos de aprendizagem aos alunos. Alguns projetos não atingem as suas metas, como o programa que promoveria a gestão digital das tabelas de horários de aulas e a atribuição digital dessas respectivas aulas, para subsidiar o professor. De outro fato, a disponibilidade por atividades formativas, pela Secretaria Escolar Digital (SED), em transmissões via formato de videoconferência por *streaming*, para se assistir na própria escola, atinge as suas demandas iniciais. Pode-se constatar que, no contexto em questão, o uso de materiais em papel impresso é significativamente menor do que a ocorrência em 2003, quando o aparelho simbólico de comunicação moderna, na Diretoria de Ensino, era o aparelho de *Fax*.

Um dos principais objetivos dessas iniciativas se expressa ao proporcionar aos docentes uma dinâmica que lhes possibilite uma apropriação de informações e conhecimentos

diretamente relacionados ao conteúdo escolar e de sua vida funcional. Além disso, o docente pode avaliar o papel do protagonismo, na posição do professor como mediador da aprendizagem, e, em contextualizar situações cotidianas que possam traduzir ao aluno uma leitura crítica do mundo e da vida. De outra forma, o excesso e a velocidade das informações nas redes sociais se apresentam por reflexões cujas conexões com o planejamento escolar se estruturam avaliadas e dimensionadas a cada situação em sala de aula. A citar a disseminação de *fakenews*, cuja complexidade no trabalho em pesquisa, a estarem inseridas nos textos das plataformas de busca, necessitam de critérios de análise como refere o estudo de Balem (2017) ao abordar os dilemas entre os direitos à liberdade de expressão e as limitações que se relacionam às informações falsas e inverídicas disseminadas nesses meios. Em outro aspecto, as reuniões de avaliação docente perscrutam que o ato de se utilizar as ferramentas da tecnologia digital, sem intencionalidade e planejamento, pode apenas substituir o “giz e a lousa” pelas projeções em multimídia ou o uso do computador, há a necessidade subjacente de preparação, análise e discussão posterior, em processo de avaliação permanente. A metodologia de se refletir, de forma recorrente, sobre as práticas e as metodologias aplicadas na escola e quais ferramentas correlatas à cultura digital podem subsidiar as perspectivas pedagógicas para que o ensino-aprendizagem se promova em aspectos lúdicos e eficazes, a fortalecer uma ambiência em que também os gestores entendam, estudem e discutam as propostas dos professores e alunos, no intuito que se configure um coletivo estruturado e favorável ao ambiente da escolarização e mantenha a proposição de formação continuada frente ao dinamismo da cultura digital no ambiente educativo e às inovações recorrentes que as tecnologias e mídias interativas venham a apresentar ao cotidiano escolar.

Referências

BALEM, I. F. O impacto das fakenews e o fomento dos discursos de ódio na sociedade em rede: a contribuição da liberdade de expressão na consolidação democrática. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E CONTEMPORANEIDADE: MÍDIAS E DIREITOS DA SOCIEDADE EM REDE, 4., 2017, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, RS, 2017.

CASTELLS, M.. **A sociedade em rede.** v.1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação. **Cultura Digital.** Programa Mais Educação. Brasília, DF: MEC. v.7. Série Cadernos Pedagógicos. Secretaria de Educação Básica, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12330-culturadigital-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 13 jul. 2018.

D'ABREU, J. V. V. Concepção, implantação e desenvolvimento do projeto Tecnologias e Mídias Interativas na Escola (TIME). In: D'ABREU, J. V. V. et al. (Orgs.). **Tecnologias e Mídias Interativas na Escola:** Projeto TIME. Campinas: Curt Nimuendajú, p. 29-51, 2011. Disponível em: <<https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/tecnologias-e-mídias-interativas-na-escola-time-0/>>. Acesso em: 28 ago. 2018

FONTANA, F. F.; CORDENONSI, A. Z. TDIC como mediadora do processo de ensino-aprendizagem da arquivologia. **Ágora**, Florianópolis, v. 25, n. 51, p. 101-131, jul./dez. 2015.

LEVY, P. **Cibercultura.** Coleção Trans. São Paulo: Ed 34, 1999.

VALENTE, J. A. Mudanças na sociedade, mudanças na educação: o fazer e o compreender. In: VALENTE, J. A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas: UNICAMP: NIED, p. 31-43, 1999.

Sobre os autores



Amanda Meincke Melo é doutora em Ciência da Computação pela UNICAMP (2007), mestra em Ciência da Computação pela mesma instituição (2003) e bacharela em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Santa Maria (2001). Professora Associada na Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Alegrete. Integra o GEInfoEdu - Grupo de Estudos em Informática na Educação desde 2010. Tem interesse pelos temas de pesquisa: Interação Humano-Computador, Acessibilidade e Inclusão Digital, Informática na Educação.



Ana Karina de Oliveira Rocha possui Bacharelado em Ciência da Computação (2005), Licenciatura em Matemática (2007), Mestrado em Ciência da Computação (2008) pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e Doutorado em Educação Matemática (2015) pela Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN). Suas pesquisas na área da Educação Matemática são focadas na formação de professores de Matemática para o ensino com as tecnologias digitais. Atualmente, trabalha na Universidade Federal de Sergipe (UFS) em atividades técnicas e na produção de materiais didáticos para cursos à distância.



André Constantino da Silva é doutor em Ciência da Computação pelo Instituto de Computação da UNICAMP, mestre em Ciência da Computação pela UFSCar e graduado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Goiás. Professor do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) campus Hortolândia desde 2012, coordenador de Pesquisa e Inovação do campus de 2013 a 2015, coordenador do curso Superior em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas desde 2016 e pesquisador colaborador do NIED desde 2014. Pesquisa na área de Informática na Educação e Interação Humano-Computador.



Andrea Cristina Versuti é professora na área de Educação, Tecnologias e Comunicação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília (UnB). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília, na linha de Pesquisa Educação, Tecnologias e Comunicação (ETEC). Doutora em Educação com ênfase em Ciência e Tecnologia pela UNICAMP (2007), Mestre em Sociologia pela (2000) e Graduada em Ciências Sociais (1997) pela mesma instituição. Membro do grupo de pesquisa GEFI, Educação, Filosofia e Imagem da Universidade Federal de São João Del Rey, do grupo de Pesquisa Narrativas Tecnológicas da Universidade Anhembi-Morumbi e do grupo de pesquisa Pensamento e Cultura, da UnB.



Aracele Garcia de Oliveira Fassbinder é doutora em Ciência da Computação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências de Computação e Matemática Computacional da Universidade de São Paulo - USP/ICMC, com estágio doutoral no Birkbeck College - University of London. É Professora Efetiva no IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho. Fundadora do Laboratório de Tecnologias de Software e Computação Aplicada à Educação (LabSoft) do referido campus. Atua nas áreas de Engenharia de Software e Computação Aplicada à Educação.



Daniella de Jesus Lima é doutoranda em Educação pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL / Linha de pesquisa: Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação; Mestre em Educação pela Universidade Tiradentes - UNIT (2016) / Linha de pesquisa: Educação e Comunicação. Desenvolve pesquisa na linha Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, tendo como objeto de estudo a utilização de Narrativas transmídia na educação. Membro do grupo de pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação de Professores presencial e a distância online (TICFORPROD/UFAL/CNPq).



Delano Medeiro Beder possui graduação em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Alagoas, mestrado e doutorado em Ciência da Computação pela UNICAMP. Atualmente é professor associado da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). É um dos coordenadores do Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA) da UFSCar. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Engenharia de Software e Informática na Educação, tendo interesse pelas áreas de design de jogos educacionais e recursos educacionais abertos interativo.



Edson Fernando Mamprin é diretor efetivo da E.E. Prof. Uacury Ribeiro de Assis Bastos, em Campinas-SP, desde 2003. De 1984 a 2002, atuou como Professor em escolas das redes Estadual, SESI e Particular. Concluiu a graduação em Licenciatura plena em Educação Física, na PUC/Campinas, em 1983. Possui pós-Graduação em Gestão Educacional pela UNICAMP e MBA em Gestão Escolar Empreendedora, pela Universidade Federal Fluminense.



Ellen Francine Barbosa é bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) em 1995. Mestre (1998) e doutora (2004) em Ciência da Computação e Matemática Computacional pelo ICMC-USP. Realizou estágios na *Georgia Institute of Technology* e na *University of Florida*. É Professora Associada do Departamento de Sistemas de Computação do ICMC-USP, onde atua como docente desde 2005, e atual coordenadora do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. Fundadora e coordenadora do Laboratório de Computação Aplicada à Educação e Tecnologia Social Avançada (CAEd). Entre seus interesses de pesquisa destacam-se: Computação Aplicada à Educação, Engenharia de Software, e Empreendedorismo e Inovação.



Ewout ter Haar é físico formado pela Universidade de Leiden, Holanda. Trabalha desde 2006 com tecnologia educacional e é o responsável pelo principal sistema de apoio online às disciplinas da USP.



Fernanda Maria Pereira Freire é graduada em Fonoaudiologia (1984) pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas; tem mestrado (1999) e doutorado (2005) em Linguística pelo Instituto de Estudos da Linguagem (IEL/UNICAMP); pós-doutorado (2009) pelo Instituto de Computação (IC/UNICAMP). Atuou como professora colaboradora do Programa de Pós-graduação em Linguística do Instituto de Estudos da Linguagem (IEL) da UNICAMP entre 2008 e 2018. Desde 1987 é pesquisadora do NIED/UNICAMP, onde atua nas áreas de Informática na Educação, Educação à Distância, Formação de Professores, Linguagens e Tecnologias.



Fernando José de Almeida é filósofo e pedagogo, tem doutorado pela PUC-SP e pós-doutorado pelo CNRS/CNPQ em Lyon, França. É professor pesquisador do Programa de pós-graduação em Currículo na PUC-SP. Foi Secretário de Educação da Cidade de São Paulo e vice-Presidente da TV CULTURA. Atualmente é consultor da UNESCO e do CENPEC, em projetos de implantação de inovações curriculares.



Flávia Linhalis Arantes possui Bacharelado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Ouro Preto (1998), Mestrado (2000) e Doutorado (2007) em Ciências da Computação e Matemática Computacional pela Universidade de São Paulo. É pesquisadora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da UNICAMP desde 2010 e, atualmente, exerce a função de coordenadora do Núcleo. Atua em pesquisas relacionadas a Tecnologias Educacionais e Educação a Distância.



Gisele Soares Rodrigues do Nascimento é doutoranda em Ciências e Biotecnologia pela Universidade Federal Fluminense. Mestre em Diversidade e Inclusão pelo Instituto de Biologia (2016) da Universidade Federal Fluminense. Interesse pelas seguintes temáticas: Educação Especial, Educação Inclusiva, Alfabetização, Autismo, Altas Habilidades/ Superdotação, Dupla Excepcionalidade, Desenvolvimento / Análise / Avaliação de Novas Estratégias no Processo de Ensino e Aprendizagem de Ciências e Biotecnologia, dentre outros. Integra o Grupo de Pesquisa Talento e Capacidade Humana na Sociedade e na Educação, vinculado ao Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do CNPq.



João Vilhete Viegas d'Abreu possui Graduação em Engenharia Elétrica/Eletrônica pela UNICAMP (1986), mestrado em Engenharia Elétrica (1994) e doutorado em Engenharia Mecânica (2002) pela mesma Universidade. Desenvolve estudos que têm como foco a Robótica Pedagógica. Coordenou projetos que envolvem desenvolvimento de dispositivos robóticos para fins educacionais, dispositivos para pessoas com deficiência, tecnologias e mídias interativas na escola. É pesquisador B no NIED/UNICAMP, exercendo atualmente a função de Coordenador Associado deste Núcleo.



Joice Lee Otsuka possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia (1994), mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1999) e doutorado em Ciência da Computação pela UNICAMP (2006). É professora associada da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e fundadora e coordenadora do Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA) da UFSCar. É membro do Grupo Horizonte, de Estudos e Pesquisas sobre Inovação em Educação, Tecnologias e Linguagens da UFSCar. Atua nas linhas de Informática na Educação e Interação Humano Computador, tendo interesse pelas áreas de design e avaliação de jogos educacionais, recursos educacionais abertos interativos e acessibilidade.



José Armando Valente é doutor pelo Massachusetts Institute of Technology - MIT (1983) e Livre Docente pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (2005). É professor Titular do Departamento de Multimeios, Mídia e Comunicação do Instituto de Artes, e pesquisador do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da UNICAMP. É professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Educação: Curriculo, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Tópicos de pesquisa incluem criação de ambientes de aprendizagem baseados no uso de tecnologias digitais e o estudo do potencial dessas tecnologias como recurso educacional.



Julio Cesar dos Reis é professor no Instituto de Computação (IC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Atuou como pesquisador assistente no Instituto de Ciência e Tecnologia de Luxemburgo (Luxemburgo) entre 2011 e 2014. Possui doutorado em Ciência da Computação (2014) pela Faculdade de Ciências da Universidade de Paris-Sud XI (França), mestrado em Ciência da Computação (2011) pelo IC da UNICAMP e graduação em Tecnologia em Informática (2008) pela Faculdade de Tecnologia da UNICAMP. Tem interesse de pesquisas em temas relacionados com Web semântica e Interação Humano-Computador.



Maria Cecília Calani Baranauskas é professora Titular da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), no Brasil; atualmente afiliada como colaboradora no Instituto de Computação, onde desenvolveu sua carreira acadêmica. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). Cofundadora e ex-coordenadora do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), da UNICAMP. Sua formação incluem Licenciatura em Matemática, Bacharelado e Mestrado em Ciência da Computação e Doutorado em Engenharia Elétrica na UNICAMP, Brasil (1993). Seus interesses de pesquisa têm se concentrado nas áreas de Interação Humano-Computador, Semiótica Organizacional e Design de sistemas computacionais interativos.



Maria Cristina Graeff Werz é doutoranda em Educação na Universidade de Santa Cruz do Sul, mestra em Educação (2006) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), especialista em Informática na Educação pela UFRGS (2001), especialista em Literatura pela Universidade de Santa Cruz do Sul (1998), licenciada em Letras pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegrete (1980). Professora aposentada, secretária executiva da Diretoria de Educação a Distância na Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Faz parte da equipe do GEInfoEdu - Grupo de Estudos em Informática na Educação desde 2010. Tem especial interesse em educação, inclusão digital, formação de professores e colaboração intercultural.



Maria da Graça Moreira da Silva é mestre em Educação pela UNICAMP, doutora em Educação pela PUC São Paulo. É professora e pesquisadora do departamento de computação e do Programa de pós-graduação em Educação:Curriculo na PUC-SP na linha de pesquisa Novas Tecnologias na Educação. Consultora na implantação de projetos educacionais e sociais em secretarias de educação, secretarias da saúde, instituições de ensino, ONG e empresas. Experiência na gestão de projetos em larga escala, na formação de recursos humanos para inovação e tecnologias. Participou de diversos projetos internacionais e nacionais junto ao MEC, UNDIME, PRADIME, UNDP e em outras instituições governamentais e não governamentais.



Maria Elisabette Brisola Brito Prado atuou por mais de 30 anos como pesquisadora e colaboradora do NIED. Participou em projetos de formação de educadores para o uso das tecnologias digitais desenvolvidos pelo MEC em parceria com universidades. Lecionou em cursos de Graduação e Especialização na PUCSP e, atualmente é docente dos Programas de Stricto Sensu em Educação Matemática na Universidade Anhanguera de São Paulo e em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias na Unopar. Desenvolve pesquisas com publicações nas áreas de Formação de Professores, Educação Matemática, Tecnologias e Mídias na Educação, Ensino Híbrido e a Distância.



Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida é professora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, onde atua no Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Faculdade de Educação, linha de pesquisa de Novas Tecnologias em Educação. Doutora em Educação: Currículo, com pós-doutorado na Universidade do Minho, no Instituto de Educação e Psicologia. Licenciada e Bacharel em Matemática, pela UNESP, Bauru. Pesquisadora produtividade do CNPq.



Monica Fantin é Doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, com Pós-Doutorado em Estética pela Università Cattolica di Milano, Professora Associada do Departamento de Metodologia do Ensino e do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSC. Líder do Grupo de Pesquisa Núcleo Infância Comunicação Cultura e Arte, NICA/UFSC/CNPq, atua com os temas da infância, mídia-educação, cultura digital e formação de professores.



Odair Marques da Silva possui pós-graduação em Análise de Sistemas pela PUCCAMP e mestrado em Gestão da Qualidade pela FEM/UNICAMP. Docente na pós-graduação em Pedagogia Social - UNISAL/Campinas/SP e membro do GEPESAC - Grupo de Pesquisa em Educação Social - UNISAL/Campinas/SP. Concluiu o doutorado na UTAD/Portugal, com o foco em novas tecnologias interativas aplicadas em espaços culturais e formativos. Atua em projetos de cultura digital no NIED-Unicamp.



Sérgio Crespo Coelho da Silva Pinto possui mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1995) e doutorado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2000). Atuou como professor titular da Universidade do Vale do Rio dos Sinos de 1990 a 2013, foi Editor chefe da Revista Brasileira de Informática na Educação (1414-5685). Atuou como professor convidado no Programa de Mestrado em TICs na Universidade Tecnológica do Panamá. Passou de Abril de 2013 a novembro de 2013 como Professor Visitante no DCC-UFMG. É coordenador da Comissão Especial de Informática na Educação da SBC. Atua nos seguintes temas: Frameworks, Educação a Distância, Informática na Educação e Ambientes Interoperáveis. Atualmente é Professor Adjunto na Universidade Federal Fluminense UFF.



Tel Amiel é professor do Departamento de Métodos e Técnicas da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília. Foi coordenador da Cátedra UNESCO em Educação Aberta (NIED/Unicamp, 2014-2018). Já foi professor visitante na Utah State University, e visiting fellow na Stanford University e University of Wollongong. Conduz pesquisas relacionadas ao ensino público e formação docente, na inserção entre educação aberta, tecnologia educacional e melhoria escolar.

Agradecimentos

À Nathalia Padovam Britto pelo trabalho de edição deste livro digital.

Ao Manoel Lourenço Filho pelo pedido de ISBN.

À Vera Alice Ferreira pela revisão das biografias dos autores e pelos pedidos de copyright.

Ao Alberto César Junqueira por disponibilizar o livro no site do NIED.

Ao Diego Ventura Favero pelo trabalho de revisão das citações e referências bibliográficas do livro.

A todos o nosso reconhecimento e agradecimento.

Os organizadores