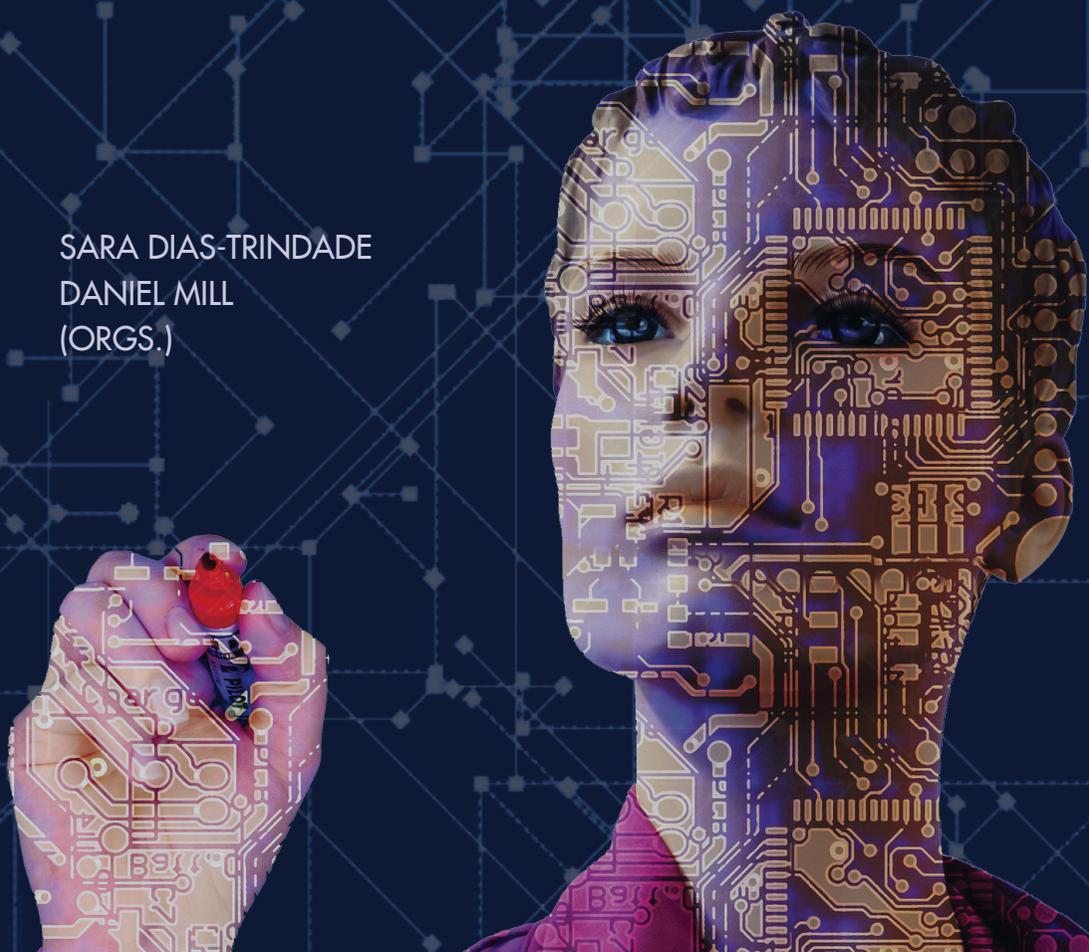


EDUCAÇÃO E HUMANIDADES DIGITAIS

IMPrensa DA
UNIVERSIDADE
DE COIMBRA
COIMBRA
UNIVERSITY
PRESS

APRENDIZAGENS,
TECNOLOGIAS E
CIBERCULTURA

SARA DIAS-TRINDADE
DANIEL MILL
(ORGS.)



Nos últimos anos, a relação com o conhecimento tem passado por profundas transformações, devido à expansão das tecnologias digitais e das redes de comunicação interativas. A maioria das pessoas tem experienciado intenso uso dessas tecnologias, o que tem afetado diretamente as suas estruturas mentais e sociais. As capacidades cognitivas dos sujeitos, nessas sociedades grafocêntricas digitais, passam a exigir novos e diferenciados processos de ensino-aprendizagem. Tal clareza exige, então, distintas perspectivas de análises sobre o mundo educacional, que está bem diferente — perante novos públicos, novas necessidades e novas possibilidades.

Sendo um tema emergente e embrionário, ainda são muitas as lacunas da literatura científica da área, carecendo de novas reflexões e estudos. Assim, a presente obra busca contribuir com discussões de temáticas pontuais e necessárias para essa nova visão da educação, que busca nos seus estudantes o desenvolvimento de competências variadas, interdisciplinares, adequadas às demandas do presente milênio. Este livro visa atender aos interesses de quem pensa ou faz educação de qualidade, explorando as potencialidades das tecnologias emergentes.



I N V E S T I G A Ç Ã O



EDIÇÃO

Imprensa da Universidade de Coimbra
Email: imprensauc@ci.uc.pt
URL: http://www.uc.pt/imprensa_uc
Vendas online: <http://livrariadaimprensa.uc.pt>

Ceis20

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Imprensa da Universidade de Coimbra

CONCEÇÃO GRÁFICA

Imprensa da Universidade de Coimbra

INFOGRAFIA DA CAPA

Mickael Silva

REVISÃO TEXTUAL

Mara Almeida

PRÉ-IMPRESSÃO

Jorge Neves

PRINT BY

KDP

ISBN

978-989-26-1771-8

ISBN DIGITAL

978-989-26-1772-5

DOI

<https://doi.org/10.14195/978-989-26-1772-5>

© SETEMBRO 2019, IMPRENSA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

EDUCAÇÃO E HUMANIDADES DIGITAIS

Educação e humanidades digitais : aprendizagens,
tecnologias e cibercultura / org. Sara Dias Trindade, Daniel
Mill. – (Conferências e debates interdisciplinares)

ISBN 978-989-26-1771-8 (ed. impressa)

ISBN 978-989-26-1772-5 (ed. eletrónica)

I – TRINDADE, Sara Dias, 1978-

II – MILL, Daniel

CDU 37

EDUCAÇÃO E HUMANIDADES DIGITAIS

IMPRESA DA
UNIVERSIDADE
DE COIMBRA
COIMBRA
UNIVERSITY
PRESS

APRENDIZAGENS,
TECNOLOGIAS E
CIBERCULTURA

SARA DIAS-TRINDADE
DANIEL MILL
(ORGS.)

(Página deixada propositadamente em branco)

O uso crescente das tecnologias digitais e das redes de comunicação interativas acompanha e amplifica uma profunda mutação na relação com o saber. Ao prolongar determinadas capacidades cognitivas humanas (memória, imaginação, percepção), as tecnologias intelectuais com suporte digital redefinem seu alcance, seu significado e algumas vezes até mesmo sua natureza.

PIERRE LÉVY – *Cibercultura*.
São Paulo: Editora 34, 1999, p. 172.

As pessoas (...) transformam a tecnologia, qualquer tecnologia, apropriando-a, modificando-a, experimentando-a. Esta é a lição fundamental que a história social da tecnologia ensina.

MANUEL CASTELLS – *A galáxia da Internet*.
Rio de Janeiro: Zahar, 2003, p. 10.

(Página deixada propositadamente em branco)

SUMÁRIO

Educação em tempos de Humanidades Digitais: algumas aproximações . . .	9
SARA DIAS-TRINDADE; DANIEL MILL	

PARTE 1 – APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DAS HUMANIDADES DIGITAIS: REFLEXÕES, CAMINHOS E DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS

Desafios à concepção e implementação de cenários pedagógicos digitais em sistemas de aprendizagem a distância	27
LUCIANO GAMEZ	

A cultura digital e os novos contextos de aprendizagem: quem sabe como e onde eu aprendo sou eu	51
WILSA MARIA RAMOS; CINTIA INÊS BOLL	

Da literacia à fluência: como avaliar o nível de proficiência digital de professores?	71
SARA DIAS-TRINDADE; J. ANTÓNIO MOREIRA	

Educação Aberta e Cultura digital: humanidades em autoria e diálogo nos processos formativos	87
ADRIANA ROCHA BRUNO; LUCILA PESCE; ANA MARIA DI GRADO HESSEL	

A Pedagogia Digital e Maker como caminho para mente expandida	107
CLÁUDIA COELHO HARDAGH	

Da linguagem logo aos espaços de convivência híbridos e multimodais: percursos da formação docente em tempos de Humanidades Digitais	125
ELIANE SCHLEMMER	

Transitando entre gêneros musicais: aproximações entre a escola e os meios digitais por meio da apreciação musical	149
PAULO CONSTANTINO	
Geração digital: o que os youtubers mirins do Brasil têm a dizer sobre raça, gênero e classes sociais	167
GLÁUCIA MARIA DOS SANTOS JORGE	
PARTE 2 – TECNOLOGIAS DIGITAIS EM CONTEXTOS EDUCACIONAIS: EXPERIÊNCIAS, PROPOSTAS E POSSIBILIDADES	
Mapas conceituais como estratégia inovadora na formação de professores no paradigma da complexidade	189
PATRÍCIA LUPION TORRES; MARILDA APARECIDA BEHRENS; ARIANA COSME	
Aplicativos <i>mobile</i> pedagógicos para a Educação Básica: da possibilidade dialógica para uma inteligência conectiva	207
CINTIA INÊS BOLL; MARGARETE AXT; DANIEL NEHME MULLER	
Robótica Pedagógica como meio de engajamento do estudante: algumas aproximações	235
ORTENIO OLIVEIRA; DANIEL MILL	
A educação matemática mediada pelas tecnologias digitais: o uso da programação de computadores como estratégia didática	257
VALÉRIA ESPÍNDOLA LESSA; ADRIANO CANABARRO TEIXEIRA; DANIELA MELARÉ V. BARROS	
Movimento maker e IoT para educação musical: possibilidades com Impressão 3D, software Processing e Arduino	285
GLAUBER LÚCIO ALVES SANTIAGO; CAMILA DIAS DE OLIVEIRA	
Aprendizaje informal con <i>mods</i> en videojuegos	309
RUTH S. CONTRERAS-ESPINOSA; JOSE LUIS EGUIA-GOMEZ	
Anatomia de um Crime: cruzando Comunicação e Ciências Físicas e Químicas	329
MARISA CORREIA; TERESA MAIA E CARMO	
Sobre os autores	349

SARA DIAS-TRINDADE

Departamento de História, Estudos Europeus, Arqueologia e Artes – Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX – Universidade de Coimbra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5927-3957>

DANIEL MILL

Universidade Federal de São Carlos

Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX – Universidade de Coimbra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8336-3645>

EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE HUMANIDADES DIGITAIS: ALGUMAS APROXIMAÇÕES

Considerações iniciais sobre a relação entre Educação e Humanidades Digitais

O mundo educacional está diferente, a Escola vê-se perante novos públicos, novas necessidades, novas possibilidades. Surge uma nova visão da educação, que busca nos seus estudantes o desenvolvimento de competências variadas, interdisciplinares, adequadas às demandas deste milénio em que nos encontramos. Quase num retorno ao Homem de Vitruvius, completo, de formação geral e transdisciplinar, querem-se hoje, nos estudantes, cidadãos com uma formação que efetivamente promova não só o desenvolvimento das literacias fundacionais, mas também qualidades de carácter e competências-chave (WEF, 2015).

Todavia, esta Escola encontra no seu público-alvo um grupo habituado a movimentar-se de forma fluida por espaços híbridos, multimodais e ubíquos, num verdadeiro nomadismo digital, sempre ligados, sempre em rede, construindo desta forma o seu conhecimento, num nível de convergência que se refere “às conexões profundas e complexas, criadas num nível cognitivo de percepção dos indivíduos, considerando o seu estado ubíquo de acesso e

navegação dentro de diferentes ambientes físicos e virtuais” (Moreira; Dias-Trindade, 2018, pp. 68-69).

Neste contexto, a ligação entre a Educação e as Humanidades Digitais faz todo o sentido, sobretudo pelo facto de que estas promovem

o desenvolvimento de competências de pensamento crítico, de abordagens complexas do passado e do presente através dos seus quadros interpretativos, associados a uma utilização “em contexto” da tecnologia, numa ótica já não de mera utilização acrítica de ferramentas, mas antes da sua adaptação ou criação como forma de potenciar o conhecimento (Ribeiro; Trindade, 2017, p. 149).

De facto, e apesar de não existir unanimidade na definição das Humanidades Digitais, o entendimento sobre o que será o seu foco parece claro: contribuir para que os estudantes desenvolvam um conjunto de competências tecnológicas, sociais, culturais e intelectuais para terem sucesso no seu futuro (Presner; Johanson, 2009). Merece aqui o destaque de que este estudante, nômade digital, vive de tal forma cercado de tecnologia, imerso em plataformas e mundos diversificados que se sente confortável no uso constante de diferentes tecnologias digitais, mas por vezes tem dificuldades em orientar esses conhecimentos em favor das suas próprias aprendizagens. Cabe à escola e aos seus professores a capacidade para reconhecer esta nova tipologia de estudante e reverter em benefício desse mesmo estudante aquelas que são as suas competências sociais. A Escola tem de

aprender a lidar com a observação distraída, que proporciona aprendizagens na diversão; com as aprendizagens construídas no contato com novas linguagens, criando ambientes que possibilitem que as narrativas reflitam as identidades locais e grupais; com percepções da cultura como híbridos de relações múltiplas (Sartori, 2010, pp. 46-47).

Nesse contexto, é claramente importante a utilização das tecnologias digitais – de modo planejado e estruturado –, de forma a que o seu impacto pedagógico se veja refletido na qualidade da aprendizagem (Mill, 2010, 2013). Conforme Trindade e Moreira (2017), a investigação tem sublinhado a ideia da dimensão pedagógica da utilização da tecnologia e o seu impacto na forma

como o estudante aprende, como o professor ensina e como a instituição entende a sua utilização como suporte ao processo educativo e/ou como mediação comunicacional entre os sujeitos aí envolvidos.

A perspectiva de uma aprendizagem individualizada, de flexibilidade pedagógica, surge num contexto em que se reconhece que a interação entre estratégias de ensino inovadoras e as tecnologias digitais fomenta ambientes de aprendizagem mais ricos e mais adequados às necessidades de cada um dos nossos estudantes (Dias-Trindade; Carvalho, 2019). Nesse mesmo contexto, temos experimentado o desenvolvimento de espaços de aprendizagem em rede, permitindo a partilha de conteúdos – um fruto da cultura digital, da cibercultura. Conforme Paulo Dias (2013, p. 5), um dos resultados da globalização das práticas de comunicação e da experiência do conhecimento na sociedade digital é a emergência de nova noção de proximidade social e cognitiva nos processos educacionais, em que a distância deixa de constituir um limite no acesso à educação e à aprendizagem.

Por isso, é importante explorar as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) para desenvolver ambientes de aprendizagem em que os interesses e as necessidades dos estudantes se interliguem, concorrendo para o desenvolvimento de competências importantes e imprescindíveis para o sucesso na Era Digital em que vivemos (Dias-Trindade, 2018). Nesse sentido, estudos indicam que

essas tecnologias digitais criaram condições favoráveis para experiências diferenciadas e novas noções em relação ao lugar/espço e ao horário/momento/tempo de socialização, com implicações plurais, de natureza cultural, social, política, ambiental, geográfica, artística, trabalhista etc. (Mill, 2015, p. 410).

A incorporação de tecnologias (especialmente as digitais) no contexto educacional relaciona-se diretamente com as transformações culturais que a escola ainda carece de viver. Conforme argumentou Lévy (1999, p. 63), os maiores portadores de mutações culturais são os novos dispositivos informacionais (caracterizados pelos mundos virtuais) e comunicacionais (marcados pela partilha ou comunicação coletiva ou todos-todos). Por isso, normalmente “a incorporação de novas práticas pedagógicas ou a reformulação de procedi-

mentos tradicionais de ensino-aprendizagem se efetiva a partir de mudanças de mentalidade e de mutações culturais” (Mill, 2013, p. 20). Isto é, a cibercultura fomenta transformações e mutações essenciais para o contexto educacional dessa nova época, que experimentamos ao final desta segunda década do século XXI. Ademais, sabemos que “todo processo educacional baseia-se na socialização de conhecimentos, que por sua vez envolve intenso processo comunicacional para sensibilização sociocultural, de comportamento e valores, mudanças intelectuais e emocionais” (Mill *et al.*, 2018, p. 7).

Enfim, buscando contribuições para esta reflexão entre Educação e Tecnologias, reunimos aqui um conjunto de textos com considerações sobre o assunto. Num esforço didático, agrupamos os capítulos em dois blocos, sendo o primeiro deles composto de oito (8) reflexões voltadas para a aprendizagem no contexto das humanidades digitais. No segundo bloco, temos sete (7) capítulos, em que os autores discutem as tecnologias digitais em contextos educacionais, apresentando experiências, propostas e possibilidades de incorporação de dispositivos no seio educacional.

Reflexões propositivas e desafios para a aprendizagem no contexto das humanidades digitais

Alguns autores caracterizam as Humanidades Digitais como interdisciplinares, colaborativas, socialmente engajadas, globais, oportunas e relevantes, assumindo que estas “ensinam os estudantes a desenvolver competências ao nível do pensamento crítico, das literacias dos media, bem como competências tecnológicas fundamentais para o sucesso na Era da informação digital” (Presner; Johanson, 2009, p. 4, tradução nossa).¹ Nesses tempos em que o digital tem assumido posição privilegiada (e de controle), parece-nos essencial perceber as suas vantagens e conhecer melhor as suas limitações e desvantagens. Somente assim podemos explorar as potencialidades dessas tecnologias digitais e conceber estratégias de aprendizagens cada vez

¹ No original: “teaches students the critical thinking skills, media literacies, and technical knowledge necessary for success in the digital information age”.

mais profícuas e motivantes. Nessa perspectiva, é necessário também compreender: como é que, em contexto das Humanidades Digitais, se podem desenvolver cenários pedagógicos transformadores, em que as aprendizagens promovam o desenvolvimento de competências diversificadas, fundamentais para o sucesso neste milênio?

Com esta questão como norte, o conjunto de textos que compõem esta primeira parte da obra (*Aprendizagem no contexto das Humanidades Digitais: reflexões, caminhos e desafios contemporâneos*) dá atenção às aprendizagens no contexto das Humanidades Digitais. Nos próximos parágrafos, apresentamos sinteticamente os capítulos do primeiro bloco deste livro.

No primeiro texto, Luciano Gamez nos apresenta os “Desafios à concepção e implementação de cenários pedagógicos digitais em sistemas de aprendizagem a distância”, abordando o projeto ou desenho de processos educacionais em ambientes digitais. Considerando o método MISA (*Méthode d’Ingénierie d’un Système d’Apprentissage*), desenvolvido por Gilbert Paquette, o capítulo analisa a interseção entre o desenho pedagógico, a engenharia de *software* e a engenharia cognitiva. Para Luciano Gamez, o método MISA é boa estratégia para apoiar a concepção e implementação de cenários pedagógicos e sistemas de aprendizagem, especialmente quando consideramos o grande leque de possibilidades, não somente sobre o plano das estratégias pedagógicas e das mídias digitais, mas também na escolha dos recursos tecnológicos de comunicação e dos modos de transmissão. No texto, o conjunto de elementos necessários ao planeamento de um cenário pedagógico é abordado pela aproximação do designer educacional ao contexto em que a situação formativa ocorre, a fim de adaptar o sistema de aprendizagem às características dos seus usuários, baseando-se em princípios e métodos da Ergonomia Cognitiva e da análise da tarefa para conceber e implementar novos cenários de ensino e aprendizagem.

Wilsa Maria Ramos e Cintia Inês Boll trazem-nos o texto sobre “A cultura digital e os novos contextos de aprendizagem: quem sabe como e onde eu aprendo sou eu”, explicando que o uso intensivo e globalizado de diversos recursos multimídias disruptivos e ao mesmo tempo adaptativos à necessidade humana tem sido o portal de entrada para a criação de uma nova ecologia da aprendizagem, resultado de mudanças nas trajetórias pessoais de aprendizagem, como via de acesso ao conhecimento na sociedade da informação.

As autoras reiteram que o uso intensivo e globalizado da cultura digital é um pano de fundo apropriado para discutir como esses processos de mudanças têm repercutido no olhar pedagógico e discutem, por isso, as possibilidades e oportunidades advindas da cultura digital, que dão um novo contorno aos contextos de aprendizagem, caracterizando as tendências e escolhas de rotas para a construção de conhecimentos denominadas de novas ecologias. Para além disso, deixam-nos também exemplos de projetos para que as escolas possam apoiar a formação de aprendizes sensíveis culturalmente e capazes de atribuir sentido ao seu processo de aprendizagem.

Sara Dias-Trindade e J. António Moreira apresentam-nos o texto “Da literacia à fluência: como avaliar o nível de proficiência digital de professores?”, refletindo sobre a vivência numa Era Digital, em que o real e o virtual se confundem cada vez mais, mas também na qual ainda existe um longo caminho a percorrer no que diz respeito à integração das tecnologias digitais em ambientes educativos. Consideram os autores que é fundamental que os docentes percebam como usar essas tecnologias para criar cenários sustentáveis de aprendizagem nos quais as estratégias de ensino fazem uso do digital para criar ambientes motivadores e criativos. Neste contexto, descrevem o questionário elaborado pelo *EU Science Hub, DigCompEduCheckIn*, o qual permite aos docentes perceber quais as suas competências quanto ao uso educativo das tecnologias digitais e sugere novas estratégias para ultrapassar as dificuldades existentes e alcançar aquilo que poderá ser uma verdadeira fluência digital, ou seja, não só fazer uso das tecnologias digitais, mas compreender quando é que esse uso é efetivamente rentável para atingir os objetivos desejados.

O texto de Adriana Rocha Bruno, Lucila Pesce e Ana Maria Di Grado Hessel, intitulado “Educação Aberta e Cultura digital: humanidades em autoria e diálogo nos processos formativos”, abre um debate sobre a potência das humanidades digitais para a construção de processos formativos mais significativos aos sujeitos sociais em formação, destacando os conceitos de autoria, diálogo e Educação Aberta. Nesse sentido, as autoras dão atenção à formação de professores, considerando a perspectiva culturalista, a potência da linguagem hipermediática da cibercultura e os aspectos afeitos à Educação Aberta. Partindo de uma experiência que vivenciaram, as autoras sinalizam as potencialidades da prática da Educação Aberta na cultura digital e as

possibilidades que as humanidades digitais oferecem ao estabelecimento do diálogo, da autoria e da ampliação da perspectiva de alteridade na formação docente.

A autora Cláudia Coelho Hardagh, com o texto “A Pedagogia Digital e Maker como caminho para mente expandida”, analisa o território da escola e sua relação com a Cultura Digital. O território escolar em questão limita-se ao Brasil, cidade de São Paulo, da perspectiva do curso de Pedagogia em instituição particular e escolas públicas da periferia. Partindo da análise de documentos oficiais, questionários aplicados no curso de Pedagogia e projetos de extensão para escolas públicas, o estudo fundamenta-se na epistemologia interdisciplinar, com eixo nas áreas de sociologia, pedagogia e história da cultura, para construir um marco teórico da Pedagogia Digital e *Maker*. Partindo do pressuposto de que não há o *habitus* da Cultura Digital na cultura escolar, a autora sugere – como alternativa a esse descompasso cultural – a inserção da Pedagogia Digital e Pedagogia *Maker* em territórios escolares como um dos caminhos para romper a ignorância cognitiva e digital. Para alcançar tais objetivos, propõe-se potencializar o diálogo entre professores e alunos, ambos na posição de aprendentes, trazendo a reflexão para a inserção do *habitus* digital na práxis do professor (e dos estudantes, por conseguinte).

No texto “Da linguagem logo aos espaços de convivência híbridos e multimodais: percursos da formação docente em educação na cultura digital”, a autora Eliane Schlemmer parte das memórias profissionais de sua trajetória formativa na área da Educação Digital, buscando tecer a historicidade da Informática na Educação no Brasil, na relação com os percursos da formação docente vinculados às Tecnologias Digitais (TD), e que tem início com a linguagem e filosofia Logo, na década de 1970. Nesse processo, vivências, memórias e reflexões são articuladas num movimento que busca compreender os desafios, as mudanças e, inclusive, algumas transformações e inovações que permitem referências ao desenvolvimento de fluência técnico-didático-pedagógica. Assim, a autora avança no entendimento do “uso de” TD na educação para a compreensão da “apropriação para”, em que o *aplicar* dá lugar ao *desenvolver*, em uma proposta que explicita as quatro dimensões (4D) da formação docente em tempos de humanidades digitais.

No seu texto “Transitando entre gêneros musicais: aproximações entre a escola e os meios digitais por meio da apreciação musical”, Paulo Constantino explica-nos como a música – em especial, os gêneros musicais – em paralelo com as tecnologias se podem aproximar da escola contemporânea na educação básica. Explica Constantino que, neste percurso, o envolvimento dos alunos com as atividades educacionais e sua ambientação às virtualidades poderá ser ampliado pela apreciação musical, constituindo-se em aspecto a ser relevado na formação docente. A apreciação da música é certamente uma das atividades mais persistentes na rotina das crianças, adolescentes e jovens. Os meios digitais potenciaram este comportamento, elevando-o a um patamar sem precedentes históricos. Nesse sentido, torna-se importante debater as relações entre música e tecnologias na escola para lançar luz sobre múltiplos aspectos, fazendo emergir os contextos e funções que a música pode assumir na escola e nos ambientes virtuais.

Gláucia Maria dos Santos Jorge traz-nos uma reflexão sobre “Geração digital: o que os youtubers mirins do Brasil têm a dizer sobre raça, gênero e classes sociais”. Neste texto a autora nos apresenta uma reflexão sobre como os mais jovens estão representando estes conceitos, a partir dos resultados obtidos com uma pesquisa qualitativa de base etnográfica, desenvolvida na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Foram analisados vídeos produzidos por três youtubers mirins brasileiros em que encenam situações vivenciadas no salão de beleza, considerando-se dois aspectos: o protagonismo das crianças na produção e o número de visualizações que eles alcançaram. As conclusões indicam que os youtubers mirins comunicam diretamente a outras crianças, inseridas nas culturas digitais, padrões preestabelecidos de beleza, comportamentos estereotipados de classes sociais e a adultização da infância.

Além desses textos apresentados até aqui, que compõem a primeira parte da obra, envolvendo reflexões e proposições em torno da aprendizagem no contexto das Humanidades Digitais, preparamos um segundo bloco de discussões para este livro. Conforme se observa na próxima seção, esta segunda parte tem foco em propostas e experiências que fazem uso de tecnologias digitais em contextos educacionais.

Experiências, propostas e possibilidades do uso das tecnologias digitais em contextos educacionais

As possibilidades geradas pelas Tecnologias Digitais permitem o desenvolvimento de diferentes experiências pedagógicas. Todavia, é importante destacar o facto de que a total fruição dessas possibilidades passa por iniciativas de incorporação de artefatos e estratégias relacionadas às tecnologias digitais de informação e comunicação. Nesse sentido, também “podemos conseguir complementar as pedagogias e metodologias já existentes com novas estratégias focadas em projetos, pesquisas ou métodos de aprendizagem adaptativos” (Dias-Trindade; Moreira, 2018, p. 641). Percebe-se claramente que o carácter inovador dessas pedagogias ou metodologias emergentes decorre do potencial das tecnologias digitais para desenvolver experiências e propostas para diferentes cenários educativos, procurando dar corpo, de forma estruturada e crítica, ao principal elemento desse processo: a *aprendizagem* dos sujeitos envolvidos.

Já há algum tempo, autores como Litwin (2001), Fantin e Rivoltella (2013), Mill (2010, 2013), Selwyn (2014, 2017), Ferreira, Rosado e Carvalho (2017), entre outros, indicam e ressaltam aspectos decorrentes das tecnologias de informação e comunicação que já não podem ser ignorados nas reflexões e experiências sobre o ensino-aprendizagem, especialmente quando desejamos considerar a qualidade das práticas pedagógicas.

A Educação, assim como outras agências sociais, está submetida às condições do contexto e forças externas a ela. Nesse sentido, a escola, a universidade e os sujeitos envolvidos no processo educacional vêm experimentando influência direta das transformações sociais mais recentes, entre elas destaca-se o acelerado processo de desenvolvimento tecnológico (Mill *et al.*, 2018, p. 15).

Emergem, assim, o desafio e a importância de conceber e implementar práticas pedagógicas criativas e estratégias de ensino-aprendizagem inovadoras. Nesta perspectiva, apresentamos a seguir as contribuições dos textos da segunda parte da presente obra, em que os autores anunciam experiên-

cias, propostas e possibilidades do uso das tecnologias digitais em contextos educacionais.

No texto “Mapas conceituais como estratégia inovadora na formação de professores no paradigma da complexidade”, as autoras Patrícia Lupion Torres, Marilda Aparecida Behrens e Ariana Cosme apresentam uma reflexão sobre a relação entre novas possibilidades de ensinar e aprender e a necessidade de buscar processos inovadores de formação continuada de professores. Na discussão sobre a formação de professores nesse século XXI, as autoras acolhem o paradigma da complexidade (Morin, 2000), argumentando que ele desafia a pensar e viver contemplando múltiplas tendências, considerando as conquistas das diferentes eras oral, escrita e digital. O entendimento central do texto é que, no contexto da cultura digital, a formação continuada de professores necessita considerar que as tecnologias emergentes podem auxiliar em novas propostas para docência num paradigma inovador. Nesse sentido, defendem a utilização da tecnologia com todo seu espectro, mas destacando as funcionalidades do *software CmapTools* para o processo de elaboração de mapas conceituais – entendidos como ricas ferramentas de auxílio na transformação de informações em conhecimento de maneira crítica e reflexiva.

Cintia Inês Boll, Margarete Axt e Daniel Nehme Muller refletem sobre “Aplicativos *mobile* pedagógicos para a Educação Básica: da possibilidade dialógica para uma inteligência conectiva”, por meio de uma perspectiva da potência criadora deliberadamente alocada para conectar usuários na ação comunicativa e de aprendizagem. Os autores explicam quem são os envolvidos neste processo: de um lado, os desenvolvedores destes aplicativos, chamados de *appers* pedagógicos, definindo que modelos eles seguem e como estruturam a estética das suas criações, e, do outro, os estudantes-usuários ou *atratores*, que num processo enunciativo se relacionam com a ideia de que, além de serem indivíduos coletivos, são “multivíduos”. Boll, Axt e Muller apresentam o resultado desta interação entre desenvolvedores e usuários, demonstrando que essa carga ativada na relação com o usuário por meio do aplicativo (app) pode ser entendida como inteligência conectiva, existindo em potência na criação, mas sendo vivida apenas na relação discursiva dialógica.

Explorando a “Robótica Pedagógica como meio de engajamento do estudante: algumas aproximações”, Ortenio Oliveira e Daniel Mill apresentam a

robótica como estratégia potencial para atender às demandas da área educacional. Marcada por um forte discurso em torno de seu potencial de inovação e de motivação do estudante, a robótica pedagógica instala-se como metodologia ativa para o aprendizado de diversos conteúdos curriculares, de modo multi e interdisciplinar, e para a constituição de ambientes de aprendizagem mais engajada. Nesse contexto, objetivando analisar a construção do conhecimento por meio da robótica, o presente trabalho apresenta a identificação e observação de duas experiências. Relacionando a robótica e as teorias construtivista (Jean Piaget), sociointeracionista (Lev Vygotsky) e construcionista (Seymour Papert), os autores explicam que a montagem dos dispositivos, sua programação e testes auxiliam no desenvolvimento psicomotor, cognitivo e afetivo dos alunos, especialmente em função do seu potencial de socialização (sentimento de pertença, interesse, engajamento, envolvimento e colaboração).

Outra importante contribuição desta obra é o texto “A educação matemática mediada pelas tecnologias digitais: o uso da programação de computadores como estratégia didática”, de autoria de Valéria Espíndola Lessa, Adriano Canabarro Teixeira e Daniela Melaré V. Barros. Analisando tal temática, o texto apresenta resultados de uma investigação de doutorado com interesse nos processos de representação e de compreensão do campo conceitual da matemática para estudantes da educação básica. Considerando um ambiente de programação de computadores para crianças (*Scratch 2.0*), os autores do texto indicam necessidade de reformulação das estratégias didáticas mais tradicionais, adotadas no ensino de matemática, considerando as condições contextuais da cultura digital e as tecnologias de informação e comunicação típicas da nossa época. Também vale destacar as contribuições que os autores buscam na teoria dos estilos de aprendizagem para fomentar estratégias didáticas diferenciadas e mais coerentes com a cultura digital. Um dos argumentos centrais do texto está no potencial das tecnologias digitais (como o *Scratch 2.0*) para a melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem no campo da educação matemática.

Glauber Lúcio Alves Santiago e Camila Dias de Oliveira, por sua vez, com o texto “Movimento maker e IoT para educação musical: possibilidades com Impressão 3D, *software Processing* e Arduino”, incentivam o docente não só

de música, mas de todas as áreas da educação a aderir ao *movimento maker* e considerar a *Internet das Coisas* (IoT) entre as possibilidades de criação de estratégias de ensino-aprendizagem. Depois de definir estes dois conceitos, os autores descrevem três grandes tecnologias a serem utilizadas neste contexto, sempre buscando deixar o texto o mais acessível possível para o público leigo nestas tecnologias. Então, tem lugar a apresentação sobre a Impressão 3D, a linguagem e IDE *Processing* e o Arduino. Em seguida, são apresentadas 14 categorias de ideias de uso para educação musical no contexto do movimento maker e da IoT. No capítulo, também são indicados caminhos que o professor pode percorrer para se empoderar dessas tecnologias no seu dia a dia profissional.

No capítulo “Aprendizaje informal con *mods* en videojuegos”, Ruth S. Contreras-Espinosa e Jose Luis Eguia-Gomez procuram definir uma parte de um fenómeno que não é novo, mas que ainda se encontra em construção: o *modding*. Este conceito reporta-se a uma forma de produção em que os jogadores experimentam desenvolvendo e conceptualizando o seu trabalho. Os papéis são mistos, porque os participantes se envolvem numa grande diversidade de práticas em colaboração contínua. Neste estudo, os autores identificam algumas das motivações, práticas diárias e papéis adotados por um grupo de 40 estudantes do Ensino Superior em Barcelona que fazem modificações em videojogos, dando especial atenção às consequências da participação e da aprendizagem informal alcançada. Os resultados da pesquisa, baseada num estudo etnográfico realizado em 2014, mostram o objetivo perseguido pelos *modders* (finalizar complementos ou *mods*), quais são suas motivações (pesquisa, autoexpressão ou cooperação) e a aprendizagem informal obtida pelos participantes (rendimento e desempenho de habilidades, trabalho em equipe ou resolução de problemas).

Por seu turno, o capítulo “Anatomia de um Crime: cruzando Comunicação e Ciências Físicas e Químicas”, de autoria de Marisa Correia e Teresa Maia e Carmo, relata uma atividade interdisciplinar de base digital, realizada no âmbito da formação de professores, entre as unidades curriculares Comunicar em Língua Portuguesa (CLP) e Ciências Físicas e Químicas (CFQ) da licenciatura em Educação Básica na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém. Partindo do interesse recente pela ciência forense,

muito estimulado e potenciado pela abundância de séries televisivas em que o assunto é central, as autoras desenvolveram uma atividade didática que consistiu na investigação de um caso fictício de homicídio. O exercício, que decorreu em várias plataformas digitais e envolveu desafios para discentes e docentes, permitiu refletir sobre algumas das questões que hoje se colocam com mais acuidade no processo de formação de futuros professores em interação com as Humanidades Digitais. Como conclusão, as autoras denunciam a inadequação dos atuais instrumentos de ensino superior, desarticulados ou incoerentes com os seus destinatários, pois ainda carecemos de estratégias de uso pedagógico das tecnologias digitais de informação e comunicação.

Considerações finais

No cenário de cultura digital em que vivemos atualmente, entendemos ser essenciais reflexões e proposições em torno das potencialidades pedagógicas das mais recentes tecnologias telemáticas. Em geral, as pessoas já experimentam aplicativos e dispositivos digitais em diversas situações cotidianas, sem, contudo, explorar tais tecnologias em situações de aprendizagem formal. Nesse sentido, ao organizarmos esta obra, investimos esforços para contribuir com a articulação entre Educação e Tecnologias, seja em termos teóricos e de reflexões (Parte 1) ou em termos práticos e de propostas (Parte 2).

Nossa proposta, neste livro, é apresentar ao leitor um conjunto de textos voltados aos interesses de quem pensa ou faz educação de qualidade, explorando as potencialidades das tecnologias emergentes. Acreditamos que temos aqui, portanto, uma obra com contribuições primorosas para o processo de ensino-aprendizagem contemporâneo. Fica o convite à navegação, pelas linhas e entrelinhas registradas nas páginas deste livro. Boa leitura!

Referências bibliográficas

DIAS, P. – Inovação pedagógica para a sustentabilidade da educação aberta e em rede. *Educação, Formação & Tecnologias*. Lisboa. ISSN 1646-933X. 6:2 (2013) 4-14.

- DIAS-TRINDADE, S. – Ambientes digitais de aprendizagem, comunidades de prática e dispositivos móveis. In MILL, D. [et al.] (Orgs.) – *Educação e Tecnologias: reflexões e contribuições teórico-práticas*. São Carlos: EdUFSCar, 2018. ISBN 978-85-6480-317-6. p. 95-106.
- DIAS-TRINDADE, S.; CARVALHO, J. R. – *História, Tecnologias Digitais e Mobile Learning*. Coimbra: Imprensa UC, 2019. No prelo.
- DIAS-TRINDADE, S.; MOREIRA, J. A. – Avaliação das competências e fluência digitais de professores no ensino público médio e fundamental em Portugal. *Revista Diálogo Educacional*. Curitiba. eISSN 1981-416X. 18:58 (2018) 624-644.
- FANTIN, M.; RIVOLTELLA, P. C. – *Cultura digital e escola: pesquisa e formação de professores*. Campinas: Papirus, 2013. ISBN 978-85-3080-963-8.
- FERREIRA, G. M. S.; ROSADO, L. A. S.; CARVALHO, J. S. (Orgs.) – *Educação e tecnologia: abordagens críticas*. Rio de Janeiro: Unesa, 2017. ISBN 978-85-5548-465-0.
- LÉVY, P. - *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999. ISBN 978-85-7326-126-4.
- LITWIN, E. (Org.) – *Tecnologia educacional: política, histórias e propostas*. Porto Alegre: Artmed, 2001. ISBN 978-85-7307-232-7.
- MILL, D. – Das inovações tecnológicas às inovações pedagógicas: considerações sobre o uso de tecnologias na educação a distância. In MILL, D.; PIMENTEL, N. (Orgs.) – *Educação a distância: desafios contemporâneos*. São Carlos: EdUFSCar, 2010. ISBN 978-85-7600-215-4. p. 43-57.
- Gestão estratégica de sistemas de educação a distância no Brasil e em Portugal: a propósito da flexibilidade educacional. *Educação Social*. Campinas. ISSN 1678-4626. 36:131 (Abr./Jun. 2015) 407-426.
- Mudanças de mentalidade sobre educação e tecnologias: inovações e possibilidades tecnopedagógicas. In MILL, D. (Org.) – *Escritos sobre Educação: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com tecnologias contemporâneas*. São Paulo: Paulus, 2013. ISBN 978-85-3493-372-8. p. 11-38.
- MILL, D. [et al.] – Reflexões e práticas sobre Educação e Tecnologias: uma apresentação. In MILL, D., SANTIAGO, G.; SANTOS, M.; PINO, D. (Orgs.) – *Educação e Tecnologias: reflexões e contribuições teórico-práticas*. São Paulo: Artesanato Educacional, 2018. ISBN 978-85-6480-317-6. p. 7-16.
- MOREIRA, J. A.; DIAS-TRINDADE, S. – Tablets e o instinto nômade do estudante da era digital. In CARDOSO, A. L.; SANTOS, A. G.; SANTO, E. E. (Orgs.) – *Tecnologias e Edu-*

- cação Digital: Diálogos Contemporâneos*. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2018. ISBN 978-85-5971-044-1. p. 67-90.
- MORIN, E. – *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco, 2000. ISBN 978-85-249-0741-x.
- PRESNER, T.; JOHANSON, C. – *The Promise of Digital Humanities: A Whitepaper* [Em linha]. 2009. [Consult. 20 Out. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.itpb.ucla.edu/documents/2009/PromiseofDigitalHumanities.pdf>>.
- RIBEIRO, A. I.; TRINDADE, S. D. – O ensino da História e tecnologia: conexões, possibilidades e desafios no espaço das Humanidades Digitais. In PORTO, C.; MOREIRA, J. A. (Coord.) – *Educação no ciberespaço: Novas configurações, convergências e conexões*. Aracaju: Editora Universitária Tiradentes, 2017. ISBN 978-989-8765-53-6. p. 145-159.
- SARTORI, A. – Educomunicação e sua relação com a escola: a promoção de ecossistemas comunicativos e a aprendizagem distraída. *Comunicação, Mídia e Consumo*. São Paulo. ISSN 1983-7070. 7:19 (Jul. 2010) 33-48.
- SELWYN, N. – Educação e Tecnologia: questões críticas. Trad. de Giselle M. S. Ferreira. In FERREIRA, G. M. S.; ROSADO, L. A. S.; CARVALHO, J. S. (Orgs.) – *Educação e tecnologia: abordagens críticas*. Rio de Janeiro: Unesa, 2017. ISBN 978-85-5548-465-0. p. 85-103.
- SELWYN, N.; FACER, K. - The sociology of education and digital technology: Past, present and future. *Oxford Review of Education*. Londres. ISSN 0305-4985. 40(4) (Jul. 2014) 482-496.
- TRINDADE, S. D.; MOREIRA, J. A. – Competências de aprendizagem e tecnologias digitais. In MOREIRA, J. A.; VIEIRA, C. P. (Coords.) – *eLearning no Ensino Superior*. Coimbra: Centro de Inovação e Estudo da Pedagogia no Ensino Superior (Cinep), 2017. ISBN 978-989-99463-4-7. p. 99-116. (Coleção Estratégias de Ensino e Sucesso Acadêmico: Boas Práticas no Ensino Superior).
- WEF (World Economic Forum) – *New Vision for Education: Unlocking the Potential of Technology*. Cologny/Geneva: World Economic Forum, 2015.

(Página deixada propositadamente em branco)

PARTE 1

**APRENDIZAGEM NO CONTEXTO
DAS HUMANIDADES DIGITAIS:
REFLEXÕES, CAMINHOS E DESAFIOS
CONTEMPORÂNEOS**

(Página deixada propositadamente em branco)

LUCIANO GAMEZ

Universidade Federal de São Paulo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0796-668X>

**DESAFIOS À CONCEPÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO
DE CENÁRIOS PEDAGÓGICOS DIGITAIS
EM SISTEMAS DE APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA**

**CHALLENGES IN THE DESIGN AND IMPLEMENTATION
OF DIGITAL TEACHING SCENARIOS IN DISTANCE
LEARNING SYSTEMS**

RESUMO: Neste texto, o desenho de processos educacionais em ambientes digitais é abordado, bem como o método MISA (*Méthode d'Ingénierie d'un Système d'Apprentissage*), desenvolvido por Paquette (2002). Situado à intersecção do desenho pedagógico, da engenharia de software e da engenharia cognitiva, o método apoia a concepção e implementação de cenários pedagógicos e sistemas de aprendizagem, considerando o grande leque de possibilidades, não somente sobre o plano das estratégias pedagógicas e das mídias digitais, mas também, na escolha dos recursos tecnológicos de comunicação e dos modos de transmissão. O conjunto de elementos necessários ao planejamento de um cenário pedagógico é abordado, aproximando o designer educacional do contexto em que a situação formativa ocorre, a fim de adaptar o sistema de aprendizagem às características dos seus usuários, baseando-se princípios e métodos da Ergonomia Cognitiva e da análise da tarefa para conceber e implementar novos cenários de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Design Pedagógico; Sistemas de Aprendizagem; Cognição Situada; Ergonomia.

ABSTRACT: In this text, it is discussed the design of educational processes in digital environments, as well as the method MISA (*Méthode d'Ingénierie d'un Système d'Apprentissage*), developed by Paquette (2002). At the intersection of pedagogical design, software engineering and cognitive engineering, the method supports the design and implementation of pedagogical scenarios and learning systems, considering the wide range of possibilities, not only on the level of pedagogical strategies and digital media, but also in the choice of technological resources of communication and modes of transmission. The set of elements necessary for the planning of a pedagogical scenario is discussed, approaching the educational designer from the context in which the formative situation occurs, in order

to adapt the learning system to the characteristics of its users, based on principles and methods of Cognitive Ergonomics and task analysis to design and implement new teaching and learning scenarios.

Keywords: Pedagogical Design; Learning Systems; Situated Cognition; Ergonomics.

Introdução

Ao ser confrontado com o desafio de conceber diferentes cenários de ensino e aprendizagem, quais são as ferramentas e métodos de que dispõem os designers educacionais, profissionais da educação a distância (EaD), para apoiar os seus trabalhos? Como organizar tais cenários de forma que resultem na aquisição de novos conhecimentos e aprendizagens pelos estudantes? As respostas para essas questões dependerão da lógica de organização e planejamento pedagógico.

Por exemplo, pensar a organização da estrutura curricular baseada em modelagem dos conhecimentos remete-nos à concepção educacional comportamental, que parte da premissa de que toda a aprendizagem pode ser organizada em objetivos educacionais bem definidos e mensuráveis. Essa forma de organização enfatiza a modelagem clássica de conhecimentos, sendo a Taxonomia de Bloom (Ferraz; Belhot, 2010) uma referência importante para apoiar a tarefa de planejamento pedagógico.

No entanto, há outras formas de organização e planejamento que não se ancoram na modelagem clássica de conhecimentos, normalmente apoiada na oferta de estímulos educacionais a que o indivíduo deve responder, mas sim apoiada no desenvolvimento de competências a serem alcançadas pelos indivíduos, como ponto de partida para o planejamento dos cenários pedagógicos e sistemas de aprendizagem. Aqui, um dos diferenciais é considerar que o indivíduo não apenas responde aos estímulos do ambiente, mas também às suas motivações internas, intrínsecas.

Zabala (1998, 2002) é um desses autores. Ele fundamenta a ação docente no pensamento prático e na capacidade reflexiva de articular os conhecimentos, utilizando-se de uma perspectiva processual, em que as fases de planejamento, aplicação e avaliação devem assegurar um sentido integral às variáveis metodológicas que caracterizam as unidades de intervenção pedagógica. Em

relação ao planejamento dos conteúdos da aprendizagem, seus significados são ampliados para além da questão de o que ensinar, encontrando sentido na indagação sobre por que ensinar, sendo a realidade um objeto de estudo do ensino: a compreensão da realidade para intervir nela e transformá-la. Deste modo, apesar de envolver os objetivos educacionais, esses conteúdos assumem o papel de envolver todas as dimensões da pessoa, caracterizando as seguintes tipologias de aprendizagem: factual e conceitual (o que se deve aprender?); procedimental (o que se deve fazer?); e atitudinal (como se deve ser?). Além disso o autor afirma que não é possível ensinarmos sem nos determos nas referências de como os alunos aprendem, chamando a atenção para as particularidades dos processos de aprendizagem de cada aluno (diversidade).

Ao pesquisar na literatura sobre o desenho de processos educacionais para a oferta de cursos (a distância ou presenciais), identificam-se os trabalhos de Paquette (2002) e Omar (2017).

Paquette (2002) procura responder à questão de como conceber cenários pedagógicos e sistemas de aprendizagem. Para o autor, o ponto de partida deve ser uma análise da problemática efetuada por uma organização de formação, universidade, colégio, escola, instituto de formação profissional, departamento de recursos humanos, grupos comunitários de formação, enfim, qualquer instituição, pública ou privada, que tenha uma necessidade de oferta educacional. Uma vez que o problema de formação é definido, pode-se decidir como colocar em prática a realização de um sistema de aprendizagem, processo este que o autor denomina de Engenharia Pedagógica (EP).

Omar (2017), baseando-se nesse conceito, concentrou-se na especificação e no desenho de uma estrutura conceitual para auxiliar os professores-pesquisadores na concepção e evolução de seus ensinamentos, baseada na pedagogia por projetos.

Não é nesses termos que Paquette contextualiza o processo de EP, mas podemos compreender que se trata de uma etapa de escuta social, ou seja, a tentativa de compreender o contexto na qual a formação deve ser planejada, para quem ela se destina e, sobretudo, as necessidades nas quais é baseada. Também é possível pensar que o termo Engenharia por ele utilizado nos remete não apenas à dureza das ciências exatas, mas à arte de conjugar vários elementos que levem à *coerência na construção de*

cenários pedagógicos (Gamez, 2004). Mais à frente no texto esse conceito de coerência será desenvolvido.

Mas o que então Paquette denomina como *Engenharia Pedagógica* e como esse termo é aplicado à concepção de sistemas de aprendizagem? É o que se descreve a seguir.

Engenharia Pedagógica de sistemas de aprendizagem

O termo Engenharia Pedagógica (EP) cunhado por Paquette (2002) aplica-se ao processo de construção de sistemas de aprendizagem. Trata-se de uma área de conhecimento na qual são tratadas decisões relativas à formação. Designa todos os métodos de concepção e construção de sistemas que permitem trocar, partilhar e adquirir informações no sentido de as transformar em conhecimento, isto é, aprender.

A EP pode realizar-se sob diversos planos: o plano relacionado ao conjunto de decisões pedagógicas em uma organização, ou de várias organizações semelhantes, setores ou divisões de uma organização, ou em programas específicos de formação, ou ainda relacionado a um conjunto de cursos ou atividades formativas.

EP também pode ser definida como engenharia da formação. Paquette (2002) refere-se a um conjunto de princípios, de processos ou de tarefas que permitem *definir o conteúdo de uma formação por meio de uma identificação estrutural de conhecimentos e de competências visadas, e realizar um cenário pedagógico de atividades de um curso, definindo o contexto de utilização e a estrutura dos materiais de aprendizagem; enfim, definir as infraestruturas, os recursos e os serviços necessários à transmissão do curso e à manutenção de sua qualidade.*

Neste sentido, o que deve ser feito então a fim de implementar um processo de EP nos termos em que Paquette (2002) se refere? Para ele, implica um enorme esforço institucional caracterizado por um conjunto complexo de decisões a tomar, tais como: a análise dos custos do projeto e do retorno financeiro; o dimensionamento da carga de trabalho envolvida na realização de tal iniciativa; os esforços para atender os padrões de qualidade de ensino;

a competência da equipe de concepção e design; a imagem e missão da instituição, entre vários outros fatores que devem ser meticulosamente avaliados nesses tipos de projeto.

Paquette (2002) explica que, por esta abordagem global, se procura controlar a transferência automática dos comportamentos aprendidos na formação em classe que, em muitos casos, se limitam ao conjunto de elementos de conteúdo sobre um material de apresentação. Para o autor, pode-se evidentemente fazer o mesmo colocando as informações sobre um site web, mas para utilizar plenamente o potencial das novas tecnologias de formação é preciso ter em consideração o grande leque de possibilidades, não somente sobre o plano das estratégias pedagógicas e das mídias, mas também na escolha dos recursos tecnológicos de comunicação e dos modos de transmissão.

A maioria dos métodos tradicionais de desenho pedagógico, que se conhece pelo termo *Design Instrucional* ou *Design Educacional*, foi elaborada em meados dos anos 1970, época em que ainda não era possível prever o impacto das tecnologias digitais sobre os processos e as ferramentas de concepção pedagógica. Além disso, as metodologias de desenho pedagógico colocadas em funcionamento naquela época baseavam-se em modelos tradicionais de ensino e aprendizagem (com forte viés comportamental) e deixaram de considerar várias dimensões do processo de elaboração e de implantação dos ambientes educacionais utilizados atualmente no contexto da EaD.

Paquette e sua equipe alertaram para tal problema e a partir do ano de 1992 se propuseram a conceber um novo método de Engenharia Pedagógica que respondesse a essa problemática da EaD e da gestão de conhecimentos. Propõem, assim, um método de suporte à análise, concepção, realização e ao planejamento da difusão de sistemas de aprendizagem, integrando os conceitos, os processos e os princípios do desenho pedagógico, da engenharia de *software* e da engenharia cognitiva. Trata-se do método MISA, descrito a seguir.

Descrição do método MISA

O método MISA (*Méthode d'Ingénierie d'un Système d'Apprentissage*), como o nome indica, é um método de suporte à concepção de um sis-

tema de aprendizagem (Paquette, 2002). Situado à intersecção do desenho pedagógico, da engenharia de *software* e da engenharia cognitiva, da qual tira algumas de suas propriedades, o MISA apresenta-se como um método sistêmico, particular, voltado à resolução de problemas de concepção de sistemas de aprendizagem.

O *método MISA* reagrupa um conjunto de objetos pedagógicos a construir, tarefas e princípios de funcionamento organizados com o objetivo de dar suporte à concepção de um sistema de aprendizagem. Ele oferece suporte para 35 tarefas ou processos principais e outras 150 tarefas secundárias. Consiste no resultado de pesquisas no âmbito da Engenharia Pedagógica e da experiência adquirida em vários projetos de desenvolvimento de produtos e de serviços de formação nos quais esse método foi aplicado, conduzido pelo Centro de Pesquisa LICEF, da Télé-Université du Québec, no âmbito do design e da Engenharia Pedagógica.

Progressão no método MISA

No método MISA a progressão pode ocorrer por fases ou por eixos. Progredir por meio das *fases* permite construir um sistema de aprendizagem composto de seis processos principais:

- 1) definir o problema de formação;
- 2) propor uma solução preliminar;
- 3) conceber a arquitetura pedagógica;
- 4) conceber os materiais pedagógicos e sua difusão;
- 5) realizar e validar os materiais;
- 6) planejar a *difusão* do sistema de aprendizagem (nota: por *difusão*, entenda *distribuição da comunicação*).

A progressão por *eixos*, por sua vez, pode-se dar em quatro dimensões:

1. A *modelagem de conhecimentos*, que se refere ao planejamento dos conteúdos de aprendizagem e das competências a atingir no público-alvo. Esse eixo distingue os diferentes tipos de conhecimentos a serem modelados

(conceituais, procedimentais, estratégicos e factuais) e as possíveis ligações entre estes, auxiliando na escolha das atividades e das mídias. Além disto, a noção de “competência” aqui colocada é relacionada com a de “conhecimento”, de “habilidade” e de “necessidades de aprendizagem”, uma tipologia de habilidades que permite tratar de maneira integrada os domínios cognitivo, afetivo social e psicomotor;

2. A *concepção pedagógica*, que se refere ao planejamento da estrutura pedagógica, das atividades e dos recursos necessários à aprendizagem. Esse eixo orienta a concepção para as diferentes unidades de ensino e aprendizagem. Além disso, aqui o conceito de “recurso” é entendido como o de “instrumento didático”, que juntamente à descrição das atividades de aprendizagem oferecem uma definição precisa e abrangente da noção de cenário pedagógico;

3. O *planejamento da mídia*, que se refere ao planejamento do design das mídias utilizadas e dos materiais pedagógicos. Esse eixo permite realizar um macrodesign das decisões a serem tomadas pelos especialistas das diversas mídias que serão construídas em seguida. O reinvestimento no planejamento de outros projetos ou de diversas ferramentas de desenvolvimento passa a ser possível.

4. O *planejamento da difusão*, que se refere ao planejamento das infraestruturas tecnológicas e organizacionais requeridas para a difusão e revisão das atividades dos cursos e da situação de aprendizagem. Esse eixo relaciona as questões midiáticas com as questões de acesso ao sistema de aprendizagem, as infraestruturas necessárias à sua difusão e as tarefas de gestão da formação. O método MISA fornece uma base sólida para o usuário de um sistema automatizado de gestão da formação.

Esses processos podem ser decompostos em tarefas. Cada uma dessas tarefas produz um conjunto de elementos de documentação, gerando, no total, 35 elementos de documentação, como indica o Quadro 1 adiante.

O método MISA é modelado com o auxílio de um editor de modelos denominado MOT (*Modélisation par objects typés*), que se assemelha a uma ferramenta de organização de mapas mentais. Esse método permite estabelecer a coerência e tornar os processos visíveis, fornecendo um acesso em modo de hipertexto às tarefas a realizar. Este sistema de representação permite cons-

truir graficamente diversas categorias de modelos: sistemas conceituais, procedimentais ou normativos e, evidentemente, os oriundos de métodos como o próprio *MISA*. Há importantes conceitos do método *MISA* que devem aqui ser explicitados e os quais é importante conhecer a fim de bem orientar as práticas profissionais do designer educacional. É o que se verá a seguir.

Conceitos importantes do método *MISA*

a) Conhecimento

De acordo com Paquette (2002), os conhecimentos podem ser abstratos ou concretos, conforme Figura 1. Um conhecimento abstrato é um conhecimento que representa uma classe de objetos, permitindo reagrupar os fatos similares e organizá-los em grupos coerentes mais ou menos complexos. Distinguem-se três tipos de conhecimentos abstratos: conceituais (baseado em conceitos), procedimentais (baseado em procedimentos) e estratégicos (baseado em princípios).

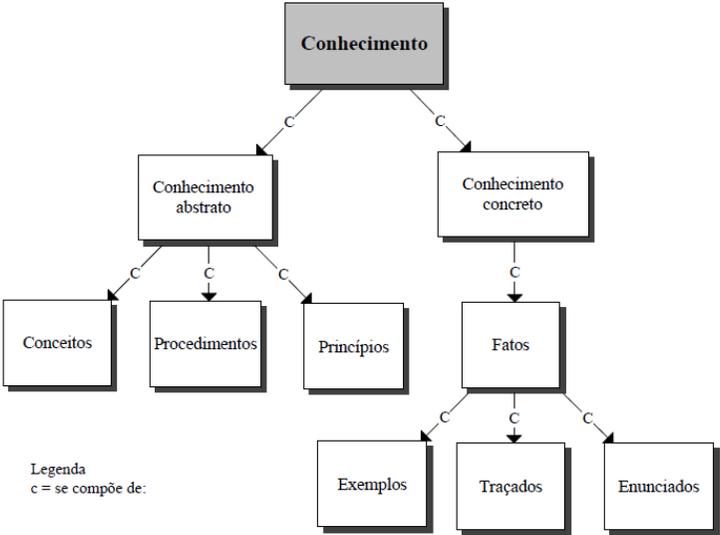


Figura 1. Tipos de conhecimento.
Fonte: adaptada de Paquette (2002).

Os *conhecimentos conceituais* (baseados em conceitos) descrevem a natureza dos objetos de um domínio; respondem à pergunta: *o quê?* Na linguagem dos mapas conceituais os conceitos normalmente são representados graficamente por retângulos. Permitem descrever quais são os objetos que o designer educacional deve utilizar ou produzir, bem como os elementos de documentação que compõem os planos das dimensões de um sistema de aprendizagem.

Os *conhecimentos procedimentais* (baseados em procedimentos) descrevem os conjuntos de operações que permitem agir sobre os objetos. Respondem à pergunta: *como?* São representados graficamente por figuras geométricas ovais e visam definir as ações sobre esses objetos ou como os designers educacionais realizam cada uma das tarefas necessárias à produção do sistema de formação, tais como: produzir análises de necessidades de formação de públicos-alvos, conceber uma atividade de aprendizagem, fazer o plano de um material pedagógico etc.

Os *conhecimentos estratégicos* (baseados em princípios) são os enunciados que permitem descrever as propriedades dos objetos, estabelecer as ligações de causa e efeito entre os objetos ou determinar em que condições aplicar um procedimento. Respondem à pergunta: *por que?* São representados graficamente por hexágonos e permitem decidir quando ou por que devemos fazer uma ou outra escolha na aplicação deste ou daquele procedimento, tais como: princípios de reagrupamento de conhecimentos em unidades de aprendizagem, princípios de adequação dos objetos às necessidades de formação, princípios que conduzem as escolhas de uma estratégia pedagógica ou de certas mídias etc.

Um *conhecimento concreto*, também chamado de “fato”, corresponde a dados, observações, exemplos, protótipos, mudanças de ação ou enunciados que permitem descrever os objetos concretos particulares. Ele resulta de um conhecimento abstrato, que especifica o valor de todas as suas variáveis, obtendo assim um objeto ou um evento preciso.

Fatos são exemplos, traçados ou enunciados. Os exemplos são obtidos especificando os valores de cada um dos atributos de um conceito, o conjunto de fatos descrevendo um objeto concreto e bem preciso. Os traçados são obtidos especificando as variáveis de cada uma das ações que compõem um procedimento, o conjunto de ações particulares bem precisas, um traço de

execução. Os enunciados são obtidos especificando as variáveis de um princípio, o que evidencia uma ligação de causa e efeito entre as propriedades de objetos específicos ou entre as propriedades de um objeto específico e uma ação precisa a efetuar. Como exemplos de fatos podem-se citar: a data de um evento, o nome de um autor importante, entre outros.

Curiosidade: no sistema MOT, que é uma ferramenta utilizada pelo MISA para modelagem de conhecimentos, os diferentes tipos de conhecimentos são representados de maneira integrada por esquemas que podem ser colocados em relação por diversos tipos de ligações, entre as quais: *especialização*, *instanciação*, *composição* ou *precedência*. Para compreender melhor as formas de ligação e de representação gráfica da modelagem de conhecimentos, acesse <<http://www.ingegraph.com/editables/es/doc/MOT.pdf>>.

b) Competência

Paquete (2002) a define como a capacidade atual ou visada de um grupo ou de um indivíduo de exercer uma habilidade (sobre os planos cognitivo, social ou psicomotor), em relação a um ou mais conhecimentos, em certo contexto. O contexto consiste em definir se a habilidade pode ser exercida sobre os conhecimentos, de maneira dirigida ou autônoma, nas situações simples ou complexas, familiares ou novas, de maneira global ou parcial, persistente ou episódica.

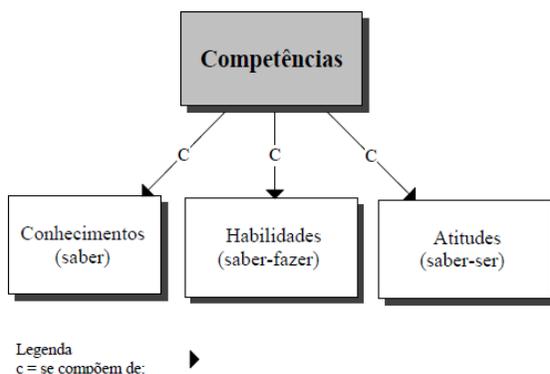


Figura 2. Modelo de Competências.

Fonte: adaptada de Paquete (2002).

Os níveis de competência visada aplicam-se à modelagem dos conhecimentos e podem ser divididos de acordo com a profundidade: sensibilização, familiarização, maestria e *expertise*.

- *Sensibilização*: se o nível de competência visada é uma simples sensibilização a um domínio, o modelo de conhecimentos deve conter, sobretudo, fatos e conceitos.
- *Familiarização*: se o nível de competência visada é a familiarização com um domínio, o modelo de conhecimentos deve conter, sobretudo, conceitos e procedimentos.
- *Maestria (Mâitrise)*: se o nível de competência visada é a maestria de um domínio, o modelo de conhecimentos deve conter um bom equilíbrio entre os conceitos, os procedimentos e os princípios.
- *Expertise*: se o nível de competência visada é a *expertise* de um domínio, o modelo de conhecimento deve dar mais ênfase nos princípios do que nas competências precedentes.

c) Habilidades

Paquete (2002) a define como metaconhecimentos que permitem a um indivíduo tratar os fatos ou os conhecimentos de diferentes domínios, para os perceber, memorizar, compreender, aplicar, analisar, sintetizar, avaliar ou, ainda, os utilizar em uma ação ou os comunicar.

As habilidades podem ser descritas sob a forma de um processo genérico. Segundo o produto resultante da aplicação deste processo genérico aos conhecimentos particulares, pode-se distinguir diferentes tipos de habilidades:

- *Cognitiva* (quando o produto final é igual a novo conhecimento);
- *Psicomotora* (quando o produto final é igual a comportamentos físicos);
- *Afetiva* (quando o produto final é igual a fatos demonstrando uma atitude);
- *Social* (quando o produto final é igual a um comportamento social).

A Figura 3 a seguir ilustra a taxonomia das habilidades.

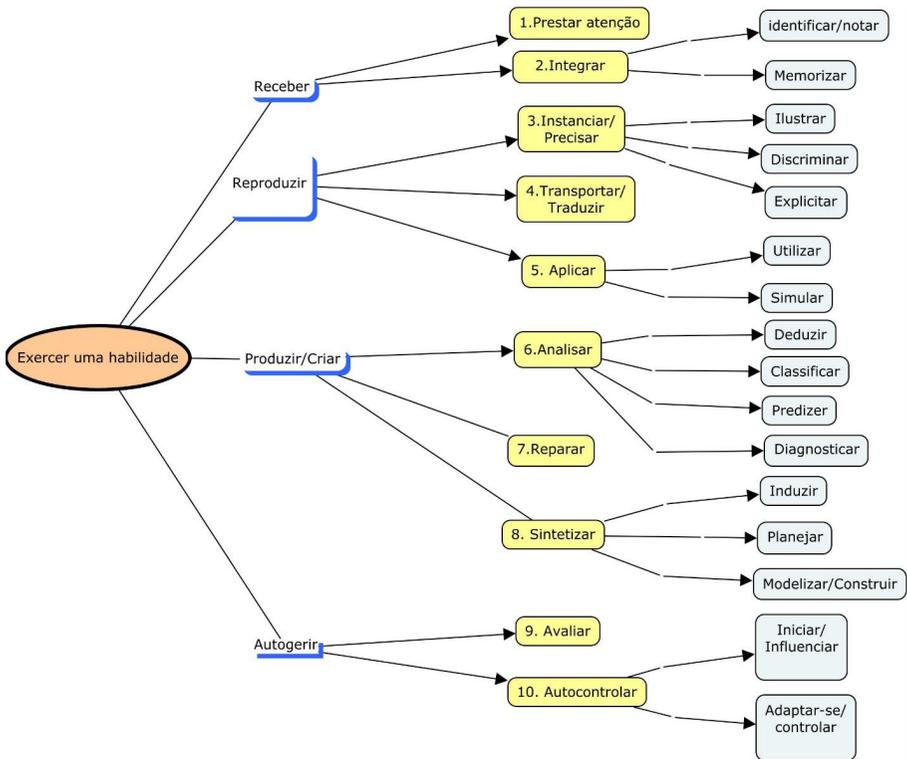


Figura 3. Taxonomia das habilidades.
 Fonte: adaptada de Paquette (2002).

d) Elementos de documentação

Como é descrito por Paquette (2002), o conceito principal de planejamento de um sistema de aprendizagem comporta um subconjunto de elementos de documentação (ED) proposto pelo método MISA. Esses elementos de documentação podem ser selecionados em função do problema de formação específico e das características do sistema de aprendizagem visado, ou seja, do que vai ser construído.

O planejamento pedagógico pode ser estruturado em arquivos que reagrupem os elementos de documentação por fases, por eixos ou de acordo com outros critérios, como os destinatários: gestores do projeto, mediador, autor dos conteúdos, gestor da difusão.

O conceito de *elemento de documentação* é inspirado nos métodos de Engenharia de Software e constitui o produto de base do método. Certos elementos de documentação são modelos gráficos que resultam de uma engenharia de conhecimentos relativos a um dos eixos do método. Outros são fichas comentadas que descrevem os componentes do futuro sistema de aprendizagem e suas propriedades, mencionando um certo número de atributos e seus valores.

O Quadro 1 apresenta a lista, *organizada de acordo com a fase*, dos elementos de documentação do método MISA. São espécies de formulários identificados por um número e um nome correspondente. A identificação numérica permite localizar a fase e o eixo a que se refere o ED. O primeiro número indica a fase, e o segundo número o eixo. Cada um desses elementos de documentação decompõe-se em atributos que podem ter diferentes valores: um título, um nome, um texto, uma lista de objetos, um gráfico. Cada atributo e seus valores descrevem uma propriedade de um componente do sistema de aprendizagem. O planejamento do sistema de aprendizagem decompõe-se então em diferentes níveis conceituais, como indicado a seguir:

- planejamento do sistema de aprendizagem;
- arquivos reagrupando os elementos de documentação;
- elementos de documentação;
- atributos dos elementos de documentação;
- valor(es) atribuído(s) ao atributo.

Apresentando outra visão do conjunto, o Quadro 2 mostra uma lista dos elementos de documentação do método MISA, *organizada por eixos*. Como é possível observar, cada um desses elementos de documentação produzidos pelo método encontra-se na intersecção de uma fase e de um eixo. Ele é produzido por meio de uma tarefa ou de um subprocesso que por sua vez faz parte do processo representando a fase e do processo representando o eixo. Cada uma das tarefas é definida pelo seu contexto, isto é, os elementos de documentação que influenciam sua execução, o elemento de documentação que daí resulta como produto, bem como as outras tarefas que são influenciadas por esse produto.

Quadro 1. Os elementos de documentação (progressão por fases) do método MISA.

Fase 1 100 Quadro de formação da organização 102 Objetivos da formação 104 Público-alvo 106 Contexto atual 108 Recursos documentais	Fase 4 410 Conteúdo dos instrumentos 420 Propriedade dos instrumentos e dos guias 430 Lista de materiais 432 Modelos midiáticos 434 Elementos midiáticos 436 Documentos-fontes 440 Modelos de difusão 442 Atores e conjuntos didáticos 444 Ferramentas e meios de comunicação 446 Serviços e meios de difusão
Fase 2 210 Orientação do modelo de conhecimentos 212 Modelo de conhecimentos 214 Tabela de competências 220 Orientações pedagógicas 222 Rede de situações de aprendizagem 224 Propriedades das unidades de aprendizagem 230 Orientações midiáticas 240 Orientações de difusão 242 Análise custo-benefício-impactos	Fase 5 540 Plano de ensaios e testes 542 Registro das modificações
Fase 3 310 Conteúdo das unidades de aprendizagem 320 Cenários pedagógicos 322 Propriedades das atividades 330 Infraestrutura de desenvolvimento 340 Plano de distribuição	Fase 6 610 Gestão de conhecimentos-competências 620 Gestão dos alunos e dos facilitadores 630 Gestão do sistema de aprendizagem e dos seus recursos 640 Gestão da qualidade

Fonte: adaptado de Paquette (2002).

Quadro 2. Os elementos de documentação (progressão por eixos) do método MISA.

Modelagem dos conhecimentos 210 Orientação do modelo de conhecimentos 212 Modelo de conhecimentos 310 Conteúdo das unidades de aprendizagem 410 Conteúdo dos instrumentos 610 Gestão de conhecimentos-competências	Planejamento pedagógico 220 Orientações pedagógicas 222 Rede de situações de aprendizagem 224 Propriedades das unidades de aprendizagem 322 Propriedades das atividades 420 Propriedade dos instrumentos e dos guias 620 Gestão dos alunos e dos facilitadores
Planejamento dos materiais 230 Orientações midiáticas 330 Infraestrutura de desenvolvimento 430 Lista de materiais 432 Modelos midiáticos 434 Elementos midiáticos 436 Documentos-fontes 630 Gestão do Sistema de aprendizagem e dos seus recursos	Planejamento da difusão 240 Orientações de difusão 242 Análise custo-benefício-impactos 340 Plano de distribuição 440 Modelos de difusão 442 Atores e conjuntos didáticos 444 Ferramentas e meios de comunicação 446 Serviços e meios de difusão 540 Plano de ensaios e testes 542 Registro das modificações 640 Gestão da qualidade

Fonte: adaptado de Paquette (2002).

Cada uma das 35 tarefas de base do método decompõe-se, por sua vez, em atividades que permitem fixar um dos atributos do elemento de documentação. Por exemplo, a tarefa “Definir as propriedades das unidades de aprendizagem” decompõe-se em atividades da seguinte maneira:

- escolher um identificador para cada unidade de aprendizagem (UA);
- identificar os públicos-alvo para os quais as UA são destinadas;
- avaliar a duração para cada público-alvo;
- estabelecer a percentagem de avaliação atribuída à UA para cada público-alvo;
- estimar o tempo consagrado às atividades colaborativas para cada público-alvo;

- escolher o tipo de cenário pedagógico;
- escolher o modo de difusão da UA;
- redigir um texto de comentários à intenção dos mediadores.

Relativamente ao plano procedimental, o processo principal do método decompõe-se do seguinte modo:

- realizar a engenharia de um sistema de aprendizagem (método);
- progredir através das fases (procedimento);
- produzir um dos elementos de documentação (35 tarefas);
- definir uma propriedade de um dos ED (atividades);
- desenvolver o planeamento por eixos (procedimento);
- realizar os produtos de um eixo (5 processos);
- produzir um dos elementos de documentação (35 tarefas);
- definir uma propriedade de um dos ED (atividades).

Esta decomposição do método em processos, tarefas e atividades coloca em evidência dois procedimentos: um por fases e o outro por eixos. Pode-se também trabalhar diretamente sobre os elementos de documentação. Em suma, para aplicar o método MISA é possível seguir diversos procedimentos que podem ser guiados por diferentes princípios de funcionamento.

Conjugar todos esses processos, procedimentos e elementos remete-nos a um conceito fundamental que é o de coerência na construção dos diferentes cenários pedagógicos (Gamez, 2004). Neste sentido, caberá ao designer educacional combinar todos esses fatores de modo a produzir cenários pedagógicos coerentes que realmente propiciem uma boa experiência para estudantes e professores nos seus respectivos papéis de aprender e ensinar, ou melhor, de construir conhecimento.

Para definir o conceito de *coerência em cenários pedagógicos*, busca-se integrar os aspectos pedagógicos com os aspectos da Ergonomia Cognitiva e da Psicologia, e o resultado dessa integração é apresentado a seguir.

Coerência na construção de cenários pedagógicos

Do mesmo modo que os conhecimentos sobre as características humanas no processamento da informação são importantes no projeto de sistemas informatizados, eles tornam-se vitais quando esses mesmos sistemas são desenvolvidos para aplicação no âmbito educacional, sobretudo quando envolvem tarefas cujo processamento da informação resulta em aprendizagem humana. Nesse âmbito cabem aqui, entre outros sistemas, os ambientes virtuais de ensino e aprendizagem que dão suporte à educação mediada por tecnologias digitais.

Há vários estudos em Psicologia sobre o tratamento humano da informação, gerando um significativo arcabouço teórico, que servem de apoio para a Ergonomia Cognitiva, enquanto conhecimento aplicado à concepção de sistemas (Newell; Simon, 1972; Norman, 1981; Card; Moran; Newell, 1983; Rasmussen, 1983; Chapanis, 1996; Costa; Ramalho, 2010; Cybis; Betiol; Faust, 2010).

Cybis (2003) afirma que a descrição das leis gerais sobre o comportamento (behaviorismo) é complementada, não sem controvérsias, pela descrição dos mecanismos que explicam o seu funcionamento (cognitivismo). Em suas intervenções para a concepção e avaliação de interfaces humano-computador, ensina que os ergonomistas devem se valer dos resultados de ambos os tipos de estudos, os que enfocam comportamentos e os centrados nas estruturas cognitivas. Esse autor reforça que o sistema cognitivo humano é caracterizado pelo tratamento de informações simbólicas, o que significa dizer que as pessoas elaboram e trabalham sobre a realidade por meio de modelos mentais ou representações construídas a partir de uma dada realidade.

Analisando esse conceito, no âmbito da construção de cenários pedagógicos para um sistema de aprendizagem *online*, por exemplo, pode-se dizer que estes são inicialmente concebidos pelos seus idealizadores em termos da representação mental que fazem do ato pedagógico em si. Nesse caso específico, um conjunto complexo de elementos deve ser levado em consideração, principalmente os relacionados às características do contexto em que a situação pedagógica ocorre, adaptando o sistema de aprendizagem às características dos seus usuários, normalmente estudantes, ao modelo de tarefas e de trabalho do professor. Daí a importância de considerar a Ergonomia Cognitiva

e valer-se de seus princípios e métodos, enfatizando particularmente a análise da tarefa do ato pedagógico para conceber e implementar novos cenários de ensino e aprendizagem.

Considerar o contexto da situação (neste caso na concepção de sistemas de aprendizagem) é um aspecto enfocado pela *teoria da cognição situada* (Winograd; Flores, 1986; Suchman, 1987; Brown; Collins; Duguid, 1989; Barrenechea, 2000; Venâncio; Nassif, 2006).

De acordo com essa teoria, a ação não pode ser interpretada sem estabelecer a relação com os dados da situação, referente a um contexto que cobre um conjunto de valores tomados pelos parâmetros que descrevem o estado do mundo físico a um dado momento e, também, mais largamente, que inclui a história na qual se inscreve o ator e notadamente sua história social. Toda a ação é improvisada no interior de um campo de significação organizado socialmente. O contexto não se aplica somente à história passada e presente na qual se inscreve o ator, mas compreende igualmente os elementos antecipados e os esperados.

Esta concepção da cognição que se baseia no princípio de indexação dos conhecimentos com relação ao ambiente físico e social foi retomada e desenvolvida no âmbito da educação e ensino e fez surgir a corrente chamada de aprendizagem situada. A *aprendizagem* ou *cognição situada* é uma teoria que dá ênfase ao contexto concreto em que a aprendizagem ocorre, ou seja, enfatiza a importância do contexto social da aprendizagem, priorizando a construção, pelo aprendiz, da significação dos conhecimentos em relação com o seu próprio contexto de aprendizagem.

Essa abordagem insiste na necessidade de implicação dos alunos com uma comunidade de prática, ressaltando o fato de que todo conhecimento deveria ser adquirido em situações realistas. Tem como antecedentes básicos, entre outros, a teoria do desenvolvimento social de Vygotsky. De acordo com essa perspectiva, a aprendizagem resulta do contexto e da cultura específicos, opondo-se às situações educacionais em que as atividades de aprendizagem envolvem apenas os conhecimentos genéricos e, por vezes, descontextualizados da realidade dos alunos. Nesta ótica, o conhecimento é uma relação ativa entre o sujeito e o meio, e a aprendizagem ocorre quando o aprendiz está cognitivamente envolvido numa situação

de ensino-aprendizagem complexa e realística, abrangendo temas, tarefas e interações verbais concretas.

Apoiando-se nesses conceitos teóricos da Ergonomia Cognitiva, nomeadamente a teoria da cognição situada, Endsley (1995) propõe uma teoria em direção à *consciência da situação* (CS) (*Situation Awareness*) em sistemas dinâmicos, uma área de conhecimento aplicado da Ergonomia de Usabilidade (fatores humanos). Para o autor, a consciência da situação é a percepção dos elementos no ambiente, que considera o volume de tempo e de espaço, a compreensão do seu significado e a projeção do seu estado no futuro próximo.

Nesse sentido a teoria da cognição situada apresenta um foco que vai além das abordagens tradicionais de processamento da informação e é particularmente utilizada para explicar o comportamento humano na operação de sistemas complexos. Porém, esse conceito também é bem aplicado à Educação. Um exemplo da integração da Ergonomia, da cognição situada e Educação é o trabalho de Therien e Loyola (2001). Os autores realizam uma reflexão sobre a natureza do saber ensinar, na perspectiva da Ergonomia do trabalho docente, inspirada na cognição situada.

Adota-se como postulado de base que a cognição ou a ação são incompreensíveis fora de um contexto e que, portanto, devem ser estudadas *in situ* e teorizadas em relação à situação. Insiste-se na dimensão operativa da cognição que é um pensamento em ato. Pretende-se, a partir de um enfoque ergonômico que considera a dinâmica sujeito/tarefa (ação)/contexto, validar um quadro heurístico de análise do trabalho docente, das ações dos professores ditos experientes e dos eventos em classe. Nesta perspectiva, as investigações colocam em evidência o papel das dimensões cultural, histórica e contextual na aquisição de saberes, mecanismos e processos que caracterizam o trabalho docente no contexto real da prática (Therien; Loyola, 2001, p. 151).

Ao emprestar a esse texto o conceito de cognição situada e consciência da situação, procurou-se igualmente refletir na integração da Ergonomia à Educação, articulando sua aplicabilidade ao trabalho do designer educacional na construção de cenários digitais de ensino e aprendizagem.

A tarefa de desenho pedagógico de um curso, ou outra ação formativa, além de compreender o contexto no qual ele se insere, implica ter consciência da situação de todas as tarefas que envolvem o ato pedagógico, bem como de todos os fatores envolvidos no planejamento dos cenários de ensino e aprendizagem a distância, isto é, a forma como serão combinadas as várias mídias na montagem do cenário, o serviço de apoio e os atores envolvidos no processo de design e implementação de um curso a distância. Este processo implica refletir, de forma acurada, sobre como todos esses elementos serão combinados. Essa combinação de elementos na montagem dos cenários pedagógicos digitais, de forma consciente, pode ser definida como *coerência pedagógica*. Refere-se ao resultado combinado de um conjunto de fatores e princípios pedagógicos e ergonômicos, utilizados no processo de design educacional e montagem de sistemas de aprendizagem.

No que tange à Ergonomia, o conceito de coerência refere-se à forma pela qual as escolhas na concepção da interface (códigos, denominações, formatos, procedimentos etc.) são conservadas idênticas em contextos idênticos, e diferentes para contextos diferentes (Bastien; Scapin, 1993; Cybis; Betiol; Faust, 2010). Esse princípio deve ser respeitado na construção das interfaces com o usuário, mas é possível ir mais além na sua aplicação. Coerência entendida no âmbito do desenho pedagógico para modelagem de sistemas de aprendizagem *online* (Gamez, 2004) refere-se não apenas às características internas da interface dos sistemas, mas também às decisões específicas que guiarão a modelagem do cenário pedagógico, considerando o contexto de formação e os usuários desses sistemas de aprendizagem. Assim, um cenário pedagógico coerente será aquele cujo planejamento é realizado levando em consideração a tarefa e o contexto pedagógico, a consciência da situação e a adequada combinação dos diversos componentes na modelagem do sistema de ensino e aprendizagem.

Como verificar a coerência de um cenário pedagógico? Será necessário avaliar o resultado final de sua modelagem, observando como os elementos que compõem esse cenário estão integrados entre si e condizem com o contexto da formação com o qual os atores estão envolvidos. Técnicas e métodos ergonômicos, aliados a princípios pedagógicos, podem fornecer o suporte metodológico e teórico necessário para fazer essa análise e verificação.

Considerações finais

Conduzir um processo de desenho pedagógico em ambientes digitais é um desafio que pode colocar seus atores em um grande terreno de incertezas. A visão sobre os resultados que se pretende obter nem sempre é nítida. Por este motivo, qualquer iniciativa de implementação dos processos educacionais deve ser realizada com muito planejamento e sistematização, o que pode ser feito a partir de métodos propícios para auxiliar os designers educacionais a atingir os objetivos desejados na tarefa de planejamento pedagógico.

Não se trata de cortar ou limitar a criatividade desses profissionais, mas sim de garantir maior coerência e controle dos processos, permitindo identificar o que deve e precisa ser planejado, bem como acompanhar a implementação e avaliação das ações.

O método MISA, embora complexo e bem-estruturado, não cobre todos os campos dos processos necessários à concepção, à realização e à difusão de um sistema de aprendizagem. O método deve ser coordenado com três outros grandes processos: a gestão do projeto, a produção dos materiais pedagógicos e a gestão da difusão. Observe assim que integrar todos esses processos é um desafio enorme que ainda deve ser alcançado, cabendo ao designer educacional orquestrar todos esses processos.

Referências bibliográficas

- BARRENECHEA, C. A. – Cognição situada e a cultura da aprendizagem: algumas considerações. *Educar* [Em linha]. Curitiba. 16 (2000) 139-153. [Consult. 03 Jul. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.scielo.br/pdf/er/n16/n16a10.pdf>>. ISSN 1984-0411.
- BASTIEN, J. M. C.; SCAPIN, D. L. – *Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interfaces*. INRIA - Institut National de Recherche em Informatique et en Automatique. Rocquencourt [Em linha]. Version 2.1. Technical report n.º 156 (1993). [Consult. 08 Maio 2018]. Disponível em WWW: <URL: http://www.cocoaheads.fr/wp-content/uploads/files/Ergonomic_Criteria.pdf>.

- BROWN, J. S.; COLLINS, A.; DUGUID, P. – Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher* [Em linha]. 18:1 (1989) 32-42. [Consult. 03 Jul. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.johnseelybrown.com/Situated%20Cognition%20and%20the%20culture%20of%20learning.pdf>>. ISSN 0013-189X.
- CARD, S. K.; MORAN, T. P.; NEWELL, A. – *The Psychology of Human Computer Interaction*. Nova Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1983. ISBN 0-89859-243-7.
- CHAPANIS, A. – *Human Factors in Systems Engineering*. Nova Iorque: John Wiley e Sons, Inc., 1996. 332 p. ISBN 0-471-13782-0.
- COSTA, L.; RAMALHO, F. – A usabilidade nos estudos de uso da informação: em cena os usuários e sistemas interativos de informação. *Perspectivas em Ciência da Informação*. Belo Horizonte. ISSN 1981-5344. 15:1 (2010) 92-117.
- CYBIS, W. A. – Engenharia de Usabilidade: uma abordagem ergonômica. *Labiutil* [Em linha]. 2003. [Consult. 08 Maio 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/index.html>>.
- CYBIS, W.; BETIOL, A.; FAUST, R. – *Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. 2ª ed. São Paulo: Novratec, 2010. ISBN 978-85-7522-232-4.
- ENDSLEY, M. R. – Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*. ISSN 0018-7208. 37:1 (1995) 32-64.
- FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. – Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão & Produção*. São Carlos. ISSN 0104-530X. 17:2 (2010) 421-431.
- GAMEZ, L. – *A construção da coerência em cenários pedagógicos on-line: uma metodologia para apoiar a transformação de cursos que migram do presencial para a modalidade de educação a distância*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. 2004. Tese de doutoramento.
- NEWELL, A.; SIMON, H. – *Human problem solving*. Nova Jersey: Prentice Hall, 1972. 920 p. ISBN 0097-6156.
- NORMAN, D. – *Perspectives on cognitive science*. Nova Iorque: Ablex, 1981. ISBN 978-0898591064.
- OMAR, T. – *Vers une intégration d'outils d'assistance à la pédagogie par projet dans les plateformes de e-learning: Application à la plateforme Moodle*. Tlemcen (Algérie): Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Université Abou Bakr BELKAÏD. 2017. Tese de doutoramento.

- PAQUETTE, G. – *L'Ingénierie pédagogique: Pour construire l'apprentissage en réseau*. Sainte-Foy, Québec: Presses de L'Université du Québec, 2002b. 490 p. ISBN 978-2-7605-1162-0.
- RASMUSSEN, J. – Skills, Rules, and Knowledge; Signs, and Symbols, and Other Distinctions. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*. ISSN 2168-2909. SMC-13:3 (1983) 257-266.
- SUCHMAN, L. – *Plans and situated actions: The problem of human machine communication*. Nova Iorque: Cambridge University Press, 1987. ISBN 0-521-33137-4.
- THERIEN, J.; LOYOLA, F. A. – Experiência e competência no ensino: pistas de reflexões sobre a natureza do saber ensinar na perspectiva da ergonomia do trabalho docente. *Educação e Sociedade*. ISSN 0101-7330. 12:74 (2001) 143-160.
- VENÂNCIO, L. S. O.; NASSIF, M. N. E. – Cognição situada: fundamentos e relações com a ciência da informação. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação* [Em linha]. 11:22 (2006) 30-37. [Consult. 08 Maio 2018]. Disponível em: WWW: <URL: <http://www.brapci.inf.br/v/a/4141>>. ISSN 1518-2924.
- WINOGRAD, T.; FLORES, F. – *Understanding computers and cognition*. Norwood: Ablex, 1986. 207 p. ISBN 978-0201112979.
- ZABALA, A. – *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda., 1998. 653 p. ISBN 85-7307-426-4.
- *Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo: uma proposta para o currículo escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2002. ISBN 85-7307-808-1.
- ZABALA, A.; ARNAU, L. – *Como aprender e ensinar competências*. Porto Alegre: Artmed, 2010. ISBN 978-85-8429-017-8.

(Página deixada propositadamente em branco)

WILSA MARIA RAMOS

Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3029-1684>

CINTIA INÊS BOLL

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1089-3271>

**A CULTURA DIGITAL E OS NOVOS CONTEXTOS
DE APRENDIZAGEM: QUEM SABE COMO
E ONDE EU APRENDO SOU EU**

**DIGITAL CULTURE AND NEW LEARNING CONTEXTS:
WHO KNOWS HOW AND WHERE I LEARN IS ME**

RESUMO: O uso intensivo e globalizado de diversos recursos multimídias disruptivos e ao mesmo tempo adaptativos à necessidade humana tem sido o portal de entrada para a criação de uma nova ecologia da aprendizagem, resultado de mudanças nas trajetórias pessoais de aprendizagem, como via de acesso ao conhecimento na sociedade da informação. A cultura digital é um pano de fundo apropriado para discutir como esses processos de mudanças têm repercutido no olhar pedagógico. O capítulo discute as possibilidades e oportunidades advindas da cultura digital que dão um novo contorno aos contextos de aprendizagem, caracterizando as tendências e escolhas de rotas para a construção de conhecimentos denominadas de novas ecologias. Também traz exemplos de projetos para as escolas que possam apoiar a formação de aprendizes sensíveis culturalmente, capazes de atribuir sentido ao seu processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Cultura Digital; Ecologia de Aprendizagem; Trajetórias de Aprendizagem; Teoria do Desenvolvimento Humano; Identidade do Aprendiz.

ABSTRACT: The intensive and globalized use of several disruptive and at the same time adaptive human resources has been the gateway to the creation of a new ecology of learning, resulting from changes in the personal trajectories of learning, as a way of access to knowledge in the information society. Digital culture is an appropriate backdrop for discussing how these processes of change have impacted the pedagogical eye. The chapter discusses the possibilities and opportunities arising from the digital culture that give a new contour to the learning contexts, characterizing the trends and choices of routes for the

construction of knowledge denominated of new ecologies. It also provides examples of projects for schools that can support the training of culturally sensitive learners, who can give meaning to their learning process.

Keywords: Digital Culture; Learning Ecology; Learning Paths; Human Development Theory; Identity of the Apprentice.

Apresentação

A aprendizagem, o currículo e a pedagogia têm estado, nos últimos 20 anos, sujeitos a uma série de tentativas de reconfiguração provenientes do aumento do uso de recursos tecnológicos aplicados ao ensino. Além do uso de computadores em salas de aula, têm sido implementados novos modelos de aprendizagem, reformas curriculares, projetos e experimentos, com o intuito de desenvolver um currículo para a era digital que incorpore as ferramentas oriundas das tecnologias da informação e comunicação (TIC) e resulte em práticas e inovações pedagógicas para o ambiente escolar (Loveless; Willianson, 2017).

Há educadores que apoiam o movimento de articular o ensino diretamente ao desenvolvimento tecnológico. Há outros mais críticos e precavidos que buscam a compreensão do espaço da cultura digital e suas ferramentas. Compreender a cultura digital implica reconhecer sua natureza enquanto fenômeno desordenado, extremamente aberto, não completo.

A cultura digital: a incubadora social das ecologias de aprendizagem

A rapidez com que a internet tem evoluído ao longo das últimas duas décadas e o surgimento das tecnologias da informação e comunicação (TIC) aliadas às propostas da web 2.0 abriram perspectivas inéditas à criação de novos contextos de desenvolvimento. Esses contextos envolvem diversos setores, tais como a economia, comunicação e jornalismo, o comércio, a indústria e, principalmente, a educação. As TIC possibilitam a ampliação da produção, distribuição e compartilhamento de informação, por meio

de instrumentos comunicacionais que integram o texto, o som, a imagem estática e a imagem em movimento, evocando sensibilidades acústicas e sinestésicas que impactam os processos de aprendizagem e desenvolvimento humano.

Nesse cenário, construímos um recorte na matriz conceitual sobre cibercultura e cultura digital, a partir de alguns autores (Boll, 2013; Lemos, 2010; Lévy, 1999, 2010; Canevacci, 2009; Jenkins, 2008), como pano de fundo para discutirmos como as revoluções tecnológicas estão transformando os processos de ensino e aprendizagem, demandando inovações pedagógicas para a educação básica ou ensino superior.

A cultura digital surge a partir do desenvolvimento e articulação das tecnologias das telecomunicações e da informação apoiada por outros domínios de conhecimento da psicologia, neurociências, sociologia, educação, medicina, etc. (Boll, 2013). A digitalização dos textos, imagens, dados, signos e outros produtos tem se tornado parte das funções da cultura digital, qual seja: tornar acessível, a qualquer ponto da rede, os artefatos produzidos e acumulados ao longo da história da humanidade. O uso intensivo das TIC tem impactado as relações sociais no trabalho formal e informal, no lazer, na comunicação e expressão e na socialização e criatividade (Lemos; Lévy, 2010).

Os fenômenos da era digital ressignificam o campo da história e da arte, da produção científica, da economia, da vida em comunidade, do espaço geográfico, da noção de território, fronteira e país. Esses fenômenos formam o quadro que denominamos de matriz da cultura digital. Para Boll (2013) e Lemos e Lévy (2010), a cultura digital é um produto das TIC e da convergência das telecomunicações e informática, que estabelece uma relação simbiótica específica entre a sociedade e a informática. Dessa relação, surgem formas sociais e culturais que modificam os hábitos, as práticas de consumo cultural, os ritmos de produção e distribuição da informação. Lemos (2010, p. 21) conceitua “cibercultura como o conjunto tecnocultural emergente no final do século XX impulsionado pela sociabilidade pós-moderna em sinergia com a microinformática e o surgimento das redes telemáticas mundiais”. Para o autor, são a sinergia, o esforço simultâneo e a cooperação entre as redes sociais e as tecnologias digitais que ampliam o potencial humano de relacionar, comunicar, interagir, produzir, disseminar etc.

Pierre Lévy foi um dos primeiros a conceituar o termo cibercultura como um “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” (Lévy, 1999, p. 16). Para o autor, a evolução da comunicação está intrinsecamente relacionada à liberação da expressão pública na cibercultura (Lévy, 2010). A evolução das taxas de conectividade da população à internet de casa, as gerações nascidas com internet banda larga em casa, os dispositivos celulares com acessos móveis e sem fios, os novos tipos de aplicativos que surgem e se espalham para uso dos coletivos são marcas do surgimento das humanidades digitais, parte essencial do conhecimento humanístico contemporâneo. Suas variantes e consequências em termos socioculturais precisam ser estudadas e aprofundadas interdisciplinarmente.

A revolução tecnológica, por meio dos processos de comunicação, concretiza-se via aplicações da web 2.0, que constroem e compartilham as memórias numéricas coletivas em escala mundial, mediante publicação de fotos, vídeos, músicas e conhecimentos enciclopédicos em inúmeras aplicações (Lévy, 2010). O fator gerador da comunicação instantânea e imediata passa pela via do compartilhamento do cotidiano, do dia a dia, do momento a momento, tornando a relação social quase permanente, caracterizada pela assincronicidade e sincronicidade, ubiquidade e flexibilidade.

Vivemos outras formas de sociabilidades construídas na esfera pública da comunicação e da mídia, formas distintas de expressões tácteis, em que é “possível sentir continuamente o pulso de um conjunto de relações” (Lévy, 2010, p. 12) proporcionadas pelas vivências na internet, sendo esta compreendida não como uma mídia, na qual se disponibilizam informações da cultura, mas a internet que agrega redes de mídias e culturas no plural, em que convergem todos os tipos de textos midiáticos (tv, rádio, redes etc.) e todos os registros de dados armazenados nas nuvens e processados em grandes centros de base de dados distribuídos por todo o planeta (Lemos; Lévy, 2010). Portanto, outra função da matriz de cultura digital é o mapeamento do perfil e da demanda dos navegantes, gerando uma rede ativa que busca e captura os seus objetos de desejo em uma conexão generalizada (Lemos, 2010), por

meio de tecnologias e técnicas gerenciais, como o *business intelligence (BI)* e a mineração de dados.

Corroboram para o entendimento da cultura digital como um sistema sociocultural os autores Feitosa e Bairon quando afirmam que ela “só existe por intermédio do povo. E é em comunidades identitárias que está o cidadão cujo olhar dá sentido e valoriza a existência dos conteúdos exibidos pela mídia” (Feitosa; Bairon, 2012, p. 2).

Jenkins (2008, p. 30) traz o conceito de convergência de mídias digitais, que “representa uma transformação cultural, à medida que consumidores são incentivados a procurar novas informações e fazer conexões em meio a conteúdos de mídia dispersos”, e a ênfase dá-se nos processos humanos de subjetivação dos conteúdos e produção de sentidos subjetivos. Defende que a convergência na cibercultura não é um processo tecnológico que une múltiplas funções dentro dos mesmos aparelhos. Para ele, o sentido da convergência está na transformação da cultura para outras formas de produzir, reproduzir e buscar informações. A convergência ocorre na cabeça das pessoas, numa ação que mobiliza a constituição da subjetividade na interação do sujeito, sua história de vida, interesses e motivações e os de fragmentos e recursos da web.

A matriz conceitual construída (Boll, 2013; Lemos, 2010; Lévy, 2010, 1999; Canevacci, 2009; Jenkins, 2008) dá visibilidade às transformações nas práticas sociais e na forma de produzir e consumir informação na cultura da convergência e na vivência do cidadão no espaço urbano da metrópole comunicacional (Canevacci, 2009). Nesse sentido, compreende-se que a matriz da cultura digital mobiliza distintos recursos para a constituição da subjetividade social e individual, gerando novas culturas no ciberespaço.

Ainda, nessa linha de pensamento que coloca o cidadão e o povo no centro da produção e da existência da cibercultura, patrimônio imaterial das humanidades digitais, perguntamos: como os jovens e as pessoas em geral aprendem na matriz de cultura digital? Essa questão é central para a sociedade contemporânea e tem despertado o interesse dos sistemas escolares, dos pais, das empresas, ONGs, do Estado etc. e o nosso, educadores e pesquisadores. Dessa posição, discutimos as formas de aprendizagem na cultura digital que constituem os sentidos de aprender no século XXI.

As ecologias de aprendizagem e o sentido de aprender no século XXI

Esse espaço-tempo da cultura digital, da comunicação e mobilidade de aprendizagem por meio das conexões nas redes, convida-nos a pensar os sentidos de aprender nas comunidades físicas e virtuais. Para essa segunda parte, partimos da perspectiva da psicologia histórico-cultural e da psicologia do desenvolvimento humano (DH) para construirmos algumas reflexões teóricas sobre o cronotopo tempo e espaço de aprendizagem. O conceito de cronotopo de Bakhtin (2002, p. 211) refere-se à “interligação fundamental das relações temporais e espaciais, artisticamente assimiladas em literatura”, ou seja, compreende-se o tempo e o espaço como elementos indissociáveis, visto que o tempo só transcorre em determinado espaço.

Na perspectiva histórico-cultural, adotamos a compreensão do DH em qualquer nível ou tipo (biológico, psicológico ou sociológico) como um fenômeno sistêmico, aberto a processos em curso, no qual a novidade está constantemente em processo de criação, construída de forma ativa pelo sujeito. A perspectiva histórico-cultural compreende que o sujeito produz significados e sentidos a partir de rede relacional situada, da qual emanam os interesses, motivações, emoções e história de vida. Não somos uma tábula rasa, uma folha em branco.

Discutir o sentido de aprender na cultura digital implica trazer os conceitos das ecologias de aprendizagem (Barron, 2006), as trajetórias e as rotas de aprendizagem (Coll, 2013a; 2013b) dos estudantes do século XXI.

O termo ecologia está no marco teórico do Modelo Bioecológico elaborado por Bronfenbrenner (1977, 1996, 2005), para quem o desenvolvimento humano é entendido como um processo articulado e inter-relacionado entre as características da pessoa e dos ambientes nos quais está inserida. Nessa perspectiva, o contexto ou ambiente ecológico são sistemas funcionais que, mesmo distintos, são interdependentes, se comunicam e se nutrem, de dentro para fora e de fora para dentro. O autor concebeu o ambiente ecológico topologicamente como um arranjo de estruturas multiníveis encaixadas e concêntricas, cada uma contida na seguinte. Essas estruturas são chamadas subsistemas micro, meso, exo e macro. Nas primeiras formulações teóricas

(Bronfenbrenner, 1977), compreendia-se o desenvolvimento humano como resultado de microprocessos interacionais que ocorriam dentro dos subsistemas. Na revisão do modelo teórico, o autor (2005) também incluiu os processos de desenvolvimento que se davam entre os subsistemas, como os relacionamentos com professores na escola e pais em casa. Consideraram-se, inclusive, as interações entre os subsistemas que estavam, por sua vez, conectadas a fatores mais distais, tais como regulamentos de trabalho, leis ou culturas e crenças.

Para Barron (2006), os teóricos do desenvolvimento foram adiante na teoria e reconheceram que as pessoas também desempenham um papel no seu próprio desenvolvimento. A autora cita como exemplo os bebês que moldam o seu ambiente mediante suas formas de interação com os pais e cuidadores, por meio de seu temperamento e forma de interação. Há uma evolução da relação pessoa-ambiente, à medida que os bebês desenvolvem novas habilidades de interação e expandem suas ações. Essa concepção de ambiente bioecológico foi utilizada nas pesquisas da autora para analisar os vários espaços, formais ou informais, nos quais ocorrem a aprendizagem: família, escola, amigos, redes sociais, ambientes físicos como zoológicos, museus e parques da cidade, viagens, etc.

Os resultados das pesquisas de Barron (2006) e Barron, Martin e Roberts (2006) sobre o ensino de computação nas escolas de ensino médio revelaram perfis e trajetórias de aprendizagem que instigam a pensar sobre as formas de aprendizagem na cultura digital. Os estudos demonstram que os adolescentes muitas vezes procuram oportunidades de aprendizagem dentro e fora da escola quando se interessam por um tópico. Nos casos de estudantes do ensino médio, foram identificadas características e formas de aprendizagem muito semelhantes. Todos os casos apontam vários processos de aprendizagem autoiniciados pelos estudantes, que se distribuem entre vários recursos, incluindo contatos pessoais, recursos baseados em texto, exploração na internet, oportunidades formais e informais de aprendizagem, comunidades virtuais etc.

Barron (2006) conceituou ecologia de aprendizagem como o conjunto de contextos encontrados em espaços físicos ou virtuais que oferecem oportunidades para aprender. Cada contexto é composto de uma configuração única

de atividades, recursos materiais, relacionamentos e interações que emergem deles. O termo ecologia surgiu de observações baseadas em casos estudados pela autora em sala de aula.

A mesma autora argumenta que a conexão da aprendizagem fora e dentro da escola traz elementos para o estudo dos processos de aprendizagem e desenvolvimento. Ela exemplifica ao destacar as formas de falar e pensar socializadas em conversas durante o jantar de famílias de classe média, momento em que fornecem informações importantes ou *insights* sobre como as crianças são na escola. Isso demonstra que a escolarização no mundo ocidental pode ocorrer em casa, na família e na relação com os pares. Enfatiza que, nessa lógica, a escola pode ser o lugar onde se aprende informalmente a observar, a imitar e a colaborar (Rogoff, 2003 *apud* Barron, 2006).

Ainda, sobre o modelo teórico de Bronfenbrenner, observam-se características particulares e significativas que surgem nas transições entre os subsistemas (micro, exo, meso, macro). O encontro, por exemplo, de um jovem com pessoas desconhecidas que buscam temas semelhantes nas redes sociais implica mudanças nos papéis sociais e nos relacionamentos que emergem em contextos da cultura digital (Barron, 2006). Há também os casos dos jovens que atuam de forma passiva nas comunidades virtuais e redes sociais, mas discutem o que leem com amigos, a família e colegas de trabalho, formando um microssistema (família e amigos) aberto e ubíquo. Outro estudo (Boll, 2013) evidenciou que os jovens, no uso das redes sociais, não demonstram preocupação com quem acessa ou não suas produções nas redes sociais como Facebook e Twitter. Eles criam e participam de comunidades na internet, “focando seus interesses que nem sempre são baseados nas mesmas escolhas, e por conta de um desejo de conhecer, aprender, descobrir participam de grupos de ação/produção chegando a ser ecléticos” (Boll, 2013, p. 12).

Na matriz de cultural digital, os jovens, enquanto utilizadores dos recursos e aplicativos da web, fazem buscas, jogam, testam suas hipóteses nas redes sociais, fornecem conteúdos, criticam, filtram e se organizam para colaborar. Entretêm-se e aprendem convivendo em vários contextos de aprendizagem, com variados espectadores na esfera pública digital. Estabelecem trajetórias pessoais de aprendizagem por meio dos aplicativos fixos ou móveis ou recur-

sof físicos para aprofundar os seus conhecimentos ou mesmo para buscas rápidas de conteúdo. Esses contextos de atividades, sediados em subsistemas, tais como as rodas de conversas, comunidades de aprendizagem, redes de games, oportunizam distintos processos comunicacionais de forma intermitente (Boll, 2013). Para Collins e Halverson (2009), as novas literacias estão se tornando importantes como expressão dos novos processos de aprendizagem: criação de vídeos, de animações e de sites. Esse contexto da matriz de cultura digital favorece a configuração das ecologias de aprendizagem que possuem potencialidades para a promoção do desenvolvimento humano.

No âmbito das pesquisas em desenvolvimento humano, recomenda-se o estudo de questões relevantes concernentes a como, quando e por que os adolescentes escolhem aprender. Deve-se pautar na análise dos processos decorrentes dos tipos de acesso à informação e aos meios tecnológicos pertencentes aos ambientes virtuais ou ambientes físicos de aprendizagem, como grupos de interesse *online*, tutoriais ou jogos.

As faces das ecologias de aprendizagem e a construção da identidade de aprendiz

Nesta seção, destacamos os processos de transformações nas formas de construção de conhecimentos e a importância de os sistemas educacionais estarem atentos às demandas por mudanças no currículo, na organização da educação e na formação do professorado.

Coll (2013a, 2013b, 2014), um estudioso do campo da educação e da articulação com o uso pedagógico das TIC, argumenta que as ecologias de aprendizagem surgem em contextos de atividades que dispõem de inúmeras oportunidades de interação entre pessoas, recursos e ferramentas.

Nesse cenário, há desafios emergentes atribuídos aos sistemas educacionais em todos os níveis, desde a educação infantil até ao ensino superior. Coll (2013b) recorda que há países, a exemplo da Finlândia, que têm se debruçado em analisar as características das formas de aprendizagem, os paradigmas de aprendizagem, e têm modernizado a estrutura e o funcionamento da rede escolar e do currículo, bem como do sistema informal de ensino.

Neste novo cenário a aprendizagem está e estará, cada vez mais, modelada pelas TIC digitais e mais concretamente pelas tecnologias digitais da informação e comunicação com conexão sem fio, móvel, ubíqua conhecidas por WMUTE – Wireless, Mobile and Ubiquous Technologies (Coll, 2013b, p. 4, tradução nossa).

Consideramos que uma das faces das ecologias de aprendizagem é a criação instantânea de microcomunidades, temporárias ou duradouras, de pessoas e grupos conectados por dispositivos em mobilidade, em contextos diferentes. Como temos tratado na matriz de cultura digital, os jovens estimulados pela facilidade de interação instantânea, síncrona ou assíncrona, interconectam e, estando em movimento, produzem objetos e conteúdos para a web. Essas mudanças nos tempos e espaços são denominadas de aprendizagem sem costura (*seamless learning*). A aprendizagem sem costura ocorre quando há um aumento da capacidade do aluno de aprender em seu próprio ambiente, enquanto se move (Wong; Looi, 2011). Sharples (2015) estuda as experiências de aprendizagem relatadas por Kuh (1996), que defende a articulação e continuidade da aprendizagem dentro e fora da classe, do conteúdo acadêmico e não acadêmico, do currículo e currículo paralelo, no campus e fora do campus (Kuh, 1996). Esse aprendizado pode ser intencional, conduzido pelo professor; algo que comece em sala de aula pode ter continuidade para além do espaço escolar.

Sharples (2015) destaca também as aprendizagens espontâneas que movem os estudantes pela curiosidade de continuar a explorar o tema em outros espaços e para além das aulas. O estudante, ciente do contexto e do tempo em que está ocorrendo o seu processo de aprendizagem, beneficia-se de recursos abertos e gera uma experiência ampla de consciência de como ele aprende (identidade de aprendiz). Csikszentmihalyi (1990 *apud* SHARPLES, 2015, p. 42, tradução nossa) explica que, no estado de imersão, o aluno bem-sucedido “torna-se capaz de experimentar um estado de fluxo contínuo de envolvimento com um tópico, independentemente do tempo transcorrido e das mudanças de ambiente”.

Coll (2013b, p. 4, tradução nossa) também destaca os distintos contextos de atividades que singularizam e tornam únicas as experiências de aprendizagem: “redes sociais, os mundos e entornos virtuais, as comunidades virtuais de interesse, a prática de aprendizagem e os jogos *online* em geral, criados

pelas TIC digitais”. Nesses contextos ampliados, as pessoas tomam decisões e fazem escolhas na busca do entretenimento, aprendizagem, trabalho ou pesquisa, a partir de suas motivações e interesses. A personalização de sua ação enquanto aprendiz é algo único e singular. Refletir sobre a personalização da aprendizagem é uma necessidade crescente, que visa atender aos diferentes perfis e identidades de aprendizes: “a personalização da aprendizagem remete à diversidade, ou melhor ainda, à singularidade das trajetórias pessoais de aprendizagem” (Coll, 2013a, p. 33, tradução nossa) que precisam ser reconhecidas na educação formal.

Mas o que são as trajetórias individuais de aprendizagem? Compreende-se que cada pessoa constrói sua “trajetória de aprendizagem como resultado não somente dos contextos de atividade de que participa, mas também e sobretudo como resultado da natureza das atividades de que participa nesses contextos e a maneira como participa das atividades” (Coll, 2013b, p. 6, tradução nossa). Para o autor, essas trajetórias têm uma dimensão síncrona e diácrona. A dimensão síncrona representa a participação em diferentes contextos de atividade em um dado momento da vida das pessoas, a dimensão diácrona representa os contextos de atividades de que participamos e que se modificam no transcurso de nossa existência.

As trajetórias individuais de aprendizagem tornam-se uma oportunidade de introduzir mudanças importantes no cronotopo tempo e espaço escolar, na medida em que não mais existe um tipo de ensino que se revele como central, mas sim vários pontos na visão ecológica que dão abertura para o aprender. A questão central no contexto da matriz da cultura digital é: como conectar as distintas experiências de aprendizagem formal e informal para que os estudantes construam o sentido de aprender?

Impondo uma agenda que pressupõe mudanças estruturais na organização das escolas, dos sistemas de ensino, das metodologias, do currículo e da formação do professorado etc., Coll (2013) propõe três grandes focos de aprofundamento:

- a conexão das instituições escolares a uma rede mais ampla de contextos de aprendizagem que ofereçam aos alunos oportunidades, recursos e instrumentos para aprender;

- a personalização da aprendizagem escolar;
- a formação de aprendizes competentes.

Os estudos e pesquisas que o autor conduz contemplam projetos que promovem conexão entre as instituições escolares e o ambiente externo, conformando uma rede mais ampla de contextos de aprendizagem que incluem exemplos de personalização da aprendizagem escolar, a elaboração de planos individuais de aprendizagem, entre outros. Um desses projetos fomentado e financiado pelo Instituto de Tecnología, Educación y Aprendizaje (INTEA) e a Fundación SM, intitulado “*Aprender con sentido. Estrategias, instrumentos y prácticas de Personalización del aprendizaje escolar*”, envolve ações pedagógicas em que as escolas elaboram projetos de integração do trabalho curricular com os interesses e curiosidades dos estudantes, a partir de outro olhar do coletivo, construído em metodologias de Aprendizagem Baseada em Projetos. A Fundação SM também atua no Brasil, desde 2004, empreendendo vários projetos escolares de inovação educativa.

Por último, vamos refletir sobre a identidade do aprendiz como recurso de autoconhecimento e reconhecimento de si mesmo. Na teoria da identidade do aprendiz (Falsafi, 2010) as pessoas se compreendem e se reconhecem como aprendizes com determinadas características: “A aprendizagem e a construção da identidade são processos intimamente relacionados e interdependentes (Coll; Falsafi, 2010; Lave; Wenger, 1991; Sfard; Prusak, 2005)” (Valdés; Coll; Falsafi, 2016, p. 169, tradução nossa).

Os estudos mostram que as experiências transformadoras são experiências subjetivas de alto impacto emocional que abrem novas possibilidades de significação e posicionamento das pessoas (Valdés; Coll; Falsafi, 2016). Tais experiências envolvem quebras experienciais e têm despertado o interesse de psicólogos e educadores, desde o século passado, para suas implicações em diferentes áreas da psicologia social, educacional e organizacional (Maslow, 2008; Denzin, 1990; Woods, 1997).

Para os autores Loveless e Williamsom (2017), refletir sobre as identidades de aprendizagem exige que se pense para além de como se conectam diretamente as identidades dos jovens com sua aprendizagem. Devem-se planejar estratégias de como as identidades podem, cada vez mais, se constituir por

meio de oportunidades pedagógicas ativas e contínuas, nas instituições formais de educação e nas pedagogias informais, as que acessamos, principalmente, em tempos de cultura digital, por meio das TIC.

As identidades de que falamos não são fixas, são dinâmicas e estão sujeitas à aprendizagem constante, que se prolonga durante toda a vida. Essas experiências estão vinculadas à aprendizagem e ao campo da educação. Pesquisadores que estudam o tema das experiências transformadoras e da identidade de aprendiz concordam que essas experiências abrem distintas possibilidades de significação e posicionamento do *self* (Valdés; Coll; Falsafi, 2016). Para o sistema escolar, faz-se necessário apoiar os estudantes na construção de uma identidade de aprendiz, sensível culturalmente, conferindo-lhe conhecimento sobre si mesmo para que possa direcionar as suas trajetórias de aprendizagem para os seus interesses e motivações. O autoconhecimento sobre quem sou enquanto aprendiz varia entre os estudantes, e para exemplificar apresentamos um recorte de atividade da disciplina de Desenvolvimento, Aprendizagem e Interações virtuais da Universidade de Brasília, organizada de forma híbrida. Segue a postagem no fórum de um estudante de psicologia do ensino superior sobre a pergunta de um colega:

Pergunta: Diante de um universo que temos hoje com o surgimento de diferentes usos das TIC nas formas de aprendizagem, que aspectos pesam para o indivíduo na escolha de determinadas rotas de aprendizagem? Suas trajetórias anteriores de aprendizagem fazem parte desse processo de escolha de que maneira?

Resposta: Falando do meu caso particular, o que mais pesa na escolha de minhas rotas de aprendizagem é aquilo que eu julgo importante e que me causa boas sensações, que me proporciona realização por saber. No meu caso, o que mais me interessa é leitura, é palestra, é conversa. E sobre temas das ciências humanas, como a questão social, problemas filosóficos, sofrimento humano – tudo muito a ver com a minha história de vida e percurso intelectual próprio. Também interferem minha personalidade e minha educação familiar. Assim, se me tomo como modelo para uma generalização, diria que o que mais pesa na escolha de uma rota de aprendizagem é a percepção de que a rota escolhida está bem acordada com aquilo que a pessoa julga importante e valoriza, justamente por

sua própria história de vida; um alinhamento com a personalidade; uma personalização do ensino.

Diante desse depoimento, consideramos que apoiar os estudantes a construir significados sobre si mesmos como aprendizes para seguir aprendendo é provavelmente uma das funções mais importantes nas instituições de educação formal e escolar, no marco da nova ecologia de aprendizagem na matriz de cultura digital. Esse propósito responde à questão retórica *quem sabe como eu aprendo e onde aprendo sou eu*. Têm importância crescente os contextos de atividades ampliadas, que conectam o dentro e o fora da escola. As experiências subjetivas dos estudantes nos diversos contextos de atividade que transitam são matérias-primas a partir das quais constroem significados sobre si mesmos como aprendizes. Essas experiências vão constituir parte da identidade do aprendiz como experiências que marcam subjetivamente a sua forma de aprender.

Considerações finais

A cultura digital como um fenômeno expansível, de natureza disruptiva com as formas anteriores de produção e reprodutibilidade técnica provoca um “abalo da tradição, o outro lado da crise e da renovação atuais da humanidade”, aspectos destacados por Benjamin (1994 p. 32). Por sua natureza porosa, abre portas para os processos de comunicação por meio de fluxos de imagens, ideias, histórias orais, sons, que deslocam o espectador para uma posição mais próxima do protagonismo esperado nestes tempos de cultura digital: o de espect-ator (Boll, 2013a, 2013b). De um consumidor, espectador para uma posição mais que atuante ou não só de atuação, mas de autoria, criação.

A transversalização dos contextos, ou seja, a abertura para ir além dos ambientes formais de ensino para aprender e a personalização da aprendizagem trazem novas exigências para os sistemas de ensino. Esses contextos representam nichos potenciais de aprendizagem que, mesmo tendo as TIC historicamente exercido um papel potencializador de abertura para outros espaços de aprendizagem, nem sempre estão incluídos na agenda da escola formal, da educação básica à educação superior. Trata-se de outro modo de

existir e de comunicar na produção de conteúdos que estão representados pelos milhares de vídeos caseiros, como trabalhos escolares, registrados no YouTube, blogs temáticos, páginas das redes sociais etc.

Na história da humanidade, há um acúmulo de produção de artefatos culturais ou ferramentas que servem como mediadores críticos das práticas sociais que são as linguagens, a escrita, formas de representação de sistemas, dentre outros. Os artefatos culturais passam por adaptações para atender às necessidades emergentes das comunidades (Barron, 2006). Na matriz de cultura digital, a linguagem está em um ininterrupto processo de transformação pela convergência multimidiática (Jenkins, 2008), no que se refere às suas características, formas de disseminação, produção e compartilhamento (Lévy, 2010; Boll, 2013).

É no conjunto dessas possibilidades, potencialidades emaranhadas e heterogêneas que se pretendeu analisar as ecologias de aprendizagem baseada nas formas de participação e atuação dos jovens na cultura digital. Na constituição da identidade do aprendiz do século XXI, faz-se necessário promover atividades para o desenvolvimento, prevalecendo a expressão criadora e o reconhecimento de si como aprendiz. O sentido de aprender no século XXI retoma os princípios humanistas, por exemplo, da Escola de Summerhill, que valoriza a experiência e o interesse do discente e, de forma democrática, se constitui com e pelas participações do coletivo.

Considera-se necessário reorientar as pesquisas referentes aos processos formativos e ao uso das tecnologias, delineando estudos que explorem as conexões entre a aprendizagem dentro e fora dos ambientes formais e informais e entre os diversos ambientes, transversalmente. Do ponto de vista dos estudos em desenvolvimento humano, é importante articular investigações contemplando o interesse dos alunos, a mobilização de competências (Barron, 2006) e a construção da identidade de aprendiz (Coll, 2013a, 2013b) em contextos ampliados da cultura digital.

Compreende-se que apostar na formação de aprendizes sensíveis culturalmente, capazes de atribuir sentido ao seu processo de aprendizagem e que reconheçam o cronotopo espaço-tempo, de onde se aprende, quando e como se aprende são os desafios para o sistema escolar e para os pesquisadores no campo da psicologia e educação.

Referências bibliográficas

- BAKHTIN, M. M. – Formas de tempo e de cronotopo no romance: ensaios de poética histórica. In BAKHTIN, M. M. – *Questões de literatura e de estética: a teoria do romance*. 5ª ed. Trad. de A. F. Bernadini [et al.]. São Paulo: Hucitec, 2002. ISBN 978-8527100731. p. 211-362.
- BARRON, B. – Learning ecologies for technological fluency in a technology-rich community. *Journal of Educational Computing Research* [Em linha]. 31:1 (2004) 1-37. [Consult. 22 Nov. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://journals.sagepub.com/loi/jec?expanded=2004>>. ISSN 1541-4140.
- Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecologies perspective. *Human Development* [Em linha]. 49:4 (2006) 193-224. [Consult. 22 Nov. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://life-slc.org/docs/barron-self-sustainedlearning.pdf>>. ISSN 1423-0054.
- BARRON, B.; MARTIN, C. K.; ROBERTS, E. – Sparking self-sustained learning: Report on a design experiment to build technological fluency and bridge divides. *International Journal of Technology and Design Education* [Em linha]. 17:1 (2006) 75-107. [Consult. 22 Nov. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-006-9002-4>>. ISSN 1573-1804.
- BENJAMIN, W. – A Obra de Arte na era de sua reprodutibilidade técnica. In *Obras Escollidas*. vol. 1. São Paulo: Brasiliense, 1994. 176 p. ISBN 978-85-254-3716-7.
- BOLL, C. I. – *Enunciação Estética Juvenil em Vídeos Escolares no YouTube* [Em linha]. Porto Alegre: Faculdade de Educação da UFRGS. 2013. 117 f. Tese de doutoramento. [Consult. 22 Nov. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/70596>>.
- BRONFENBRENNER, U. – Toward an experimental ecology of human development. *American Psychologist*. ISSN 0003-066X. 32:7 (1977) 513-531.
- *A ecologia do desenvolvimento humano: experimentos naturais e planejados*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 267 p. ISBN 85-7307-173-7.
- *Making human beings human: bioecological perspectives on human development*. London: Sage, 2005. 305 p. ISBN 976192712-3.
- CANEVACCI, M. A. – Comunicação Entre Corpos e Metrôpoles. *Signos do Consumo* [Em linha]. São Paulo. 1:1 (2009) 8-20. [Consult. 22 Nov. 2018]. Disponível em WWW:

- <URL: <http://www.revistas.usp.br/signosdoconsumo/article/view/42762>>. ISSN 1984-5057.
- COLL, C. – El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de innovación educativa* [Em linha]. 219 (2013a) 31-36. [Consult. 22 Nov. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4144664>>. ISSN 1131-995X.
- La educación formal en la nueva ecología del aprendizaje: tendencias, retos y agenda de investigación. In RODRÍGUEZ ILLERA, J. L. (Comp.) – *Aprendizaje y educación en la sociedad digital*. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2013b. ISBN 978-84-16982-19-6.
- *Las trayectorias individuales de aprendizaje como foco de la acción educativa: tendiendo puentes entre experiencias de aprendizaje*. 2014. (Publicado en RELPE, Red Latinoamericana de Portales Educativos. <http://goo.gl/CNiXqS>).
- COLL, C.; FALSAFI, L. – La identidad de sujeto de proceso de aprendizaje (LI) Una herramienta educativa y analítica. *Revista de Educación*. ISSN 0034-592X. 356 (2010) 211-233.
- COLLINS, A.; HALVERSON, R. – *Rethinking Education in the Age of Technology: The Digital Revolution and Schooling in America*. Nova Iorque: Teachers College Press, 2009. ISBN 978-0807750025. (Technology, Education-Connections).
- CSIKSZENTMIHALYI, M. – *Flow: The psychology of optimal experience*. Nova Iorque: Harper & Row, 1990. ISBN 978-00-61339-20-2.
- DENZIN, N. – *Interpretive Biography*. Newbury Park: Sage Publications, 1990. ISBN 978-08-03933-59-0.
- FALSAFI, L. – *Learner Identity: A sociocultural approach to how people recognize and construct themselves as learners*. Barcelona: Universidad de Barcelona. 2010. Tese de doutoramento.
- FEITOSA, F.; BAIRON, S. – A Estética da Linguagem em Tempos de Hipermissão e TV Digital Interativa. In CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 35, Fortaleza, 2012 – *Anais do 35º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação* [Em linha]. Fortaleza: Intercom, Set. 2012. [Consult. 14 Jun. 2014]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2012/resumos/R7-1009-1.pdf>>.
- JENKINS, H. – *Cultura da Convergência*. São Paulo: Aleph, 2008. 432 p. ISBN 978-85-76570-84-4.

- KUH, G. D. – Guiding principles for creating seamless learning environments for undergraduates. *Journal of College Student Development*. ISSN 1543-3382. 37:2 (1996) 135-148.
- LAVE, J.; WENGER, E. – *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. ISBN 978-0521423748.
- LEMONS, A. – Os sentidos da tecnologia: cibercultura e ciberdemocracia. In LEMOS, A.; LÉVY, P. – *O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária*. São Paulo: Paulus, 2010. ISBN 975-85-34931-81-6. p. 21-31.
- LEMONS, A.; LÉVY, P. – *O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária*. São Paulo: Paulus, 2010. ISBN 975-85-34931-81-6.
- LÉVY, P. – *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999. ISBN 978-85-73261-26-4.
- A mutação inacabada da esfera pública. In LEMOS, A.; LÉVY, P. – *O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária*. São Paulo: Paulus, 2010. ISBN 975-85-34931-81-6. p. 9-20.
- LOVELESS, A.; WILLIAMSON, B. – *Nuevas identidades de aprendizaje en la era digital: Creatividad – Educación – Tecnología – Sociedad*. Madrid: Narcea, 2017. ISBN 978-84-277-2341-2.
- MASLOW, A. H. – *La personalidad creadora*. Barcelona: Kairós, 2008. 480 p. ISBN 978-84-72451-39-1.
- ROGOFF, B. – *The cultural nature of human development*. Nova Iorque: Oxford University Press. 2003. 448 p. ISBN 978-01-95131-33-8.
- SFARD, A.; PRUSAK, A. – Telling Identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. *Educational Researcher*. ISSN 1935-102X. 34:4 (2005) 14-22.
- SHARPLES, M. – Seamless learning despite context. In WONG, L.-H.; MILRAD, M.; SPECHT, M. (Eds.) – *Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity*. Singapore: Springer Science+Business Media, 2015. ISBN 978-981-287-112-1. p. 41-55.
- VALDÉS, A.; COLL, C.; FALSAFI, L. – Experiencias transformadoras que nos confieren identidad como aprendices: las experiencias clave de aprendizaje. *Perfiles educativos* [Em linha]. 38:153 (2016) 168-184. [Consult. 23 Mar. 2018]. Disponível em WWW: <URL: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982016000300168&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0185-2698.

WONG, L.-H.; LOOI, C. K. – What seams do we remove in mobile assisted seamless learning? A critical review of the literature. *Computers and Education*. Amsterdam, Elsevier. ISSN 0360-1315. 57:4 (2011) 2364-2381.

WOODS, P. – *Experiencias críticas en la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Paidós, 1997. 320 p. ISBN 978-84-49304-56-9.

(Página deixada propositadamente em branco)

SARA DIAS-TRINDADE

Departamento de História, Estudos Europeus, Arqueologia e Artes – Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX – Universidade de Coimbra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5927-3957>

J. ANTÓNIO MOREIRA

Departamento de Educação e Ensino a Distância – Universidade Aberta

Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX – Universidade de Coimbra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0147-0592>

DA LITERACIA À FLUÊNCIA: COMO AVALIAR O NÍVEL DE PROFICIÊNCIA DIGITAL DE PROFESSORES?

FROM LITERACY TO FLUENCY: HOW TO ASSESS THE LEVEL OF DIGITAL PROFICIENCY OF TEACHERS?

RESUMO: Vive-se hoje uma Era onde o real e o virtual se confundem cada vez mais, mas também onde ainda existe um longo caminho a percorrer no que diz respeito à integração das tecnologias digitais em ambientes educativos. Na verdade, não é o facto de que se nasce já em pleno mundo digital que garante, *a priori*, uma competência para usar, no ensino ou na aprendizagem, ferramentas digitais. Aos estudantes, torna-se necessário compreender como transportar o uso quotidiano que fazem das tecnologias digitais para as suas aprendizagens, aos docentes torna-se fundamental perceber como usar essas mesmas tecnologias para criar cenários sustentáveis de aprendizagem onde as estratégias de ensino fazem uso do digital para criar ambientes motivadores e criativos. Neste contexto, o questionário elaborado pelo *EU Science Hub, DigCompEduCheckIn*, vem permitir aos docentes perceber quais as suas competências ao nível do uso educativo das tecnologias digitais mas, mais ainda, sugere novas estratégias para ultrapassar as dificuldades existentes e alcançar aquilo que no nosso entendimento poderá ser uma verdadeira fluência digital, ou seja, não só fazer uso das tecnologias digitais mas compreender quando é que esse uso é efetivamente rentável para atingir os objetivos desejados. Neste texto apresentamos um projeto que faz uso desse mesmo questionário para, a partir dos resultados que vierem a ser obtidos em função das respostas dos professores, definir estratégias que possam ser aplicadas quer na formação contínua de professores quer mesmo na própria formação inicial.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Fluência Digital; Competências Digitais; Formação Docente.

ABSTRACT: There is an age where the real and the virtual are becoming more and more confused, but also where there is still a long way to go when it comes to integrating digital technologies into educational environments. In fact, it is not the fact that one is already born in the digital world that guarantees, *a priori*, a competence to use, in teaching or learning, digital tools. For students, it becomes necessary to understand how to transport the daily use that they make of the digital technologies for their learning, for teachers, it becomes fundamental to perceive how to use those same technologies to create sustainable learning scenarios where the teaching strategies make use of digital to create motivating and creative environments. In this context, the questionnaire prepared by the EU Science Hub, *DigCompEduCheckIn*, allows teachers to understand their competences in the educational use of digital technologies, but even more, it suggests new strategies to overcome the existing difficulties and achieve what in our understanding it can be a true digital fluency, that is, not only make use of digital technologies but understand when this use is effectively profitable to achieve the desired goals. In this text, we present a project that uses the same questionnaire to define strategies that can be applied in the continuous training of teachers and even in the initial formation.

Keywords: Digital Technologies; Digital Fluency; Digital Competencies; Teacher Training.

Introdução

Com o desenvolvimento das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), a Educação encontrou mecanismos para desenvolver novos ambientes de aprendizagem, procurando recolher o que de melhor as TDIC podiam dar ao desenvolvimento do processo educativo, e adaptar-se aos novos estudantes, nômades digitais, hiperconectados, ubíquos e que se movimentam de forma fluida e híbrida no ciberespaço.

Em função desta questão, a temática da literacia digital tornou-se quase incontornável em todos os discursos sobre tecnologias aplicadas à educação, muito se argumentando a propósito da validade ou não destes recursos na criação de ambientes de aprendizagem enriquecidos digitalmente. Porém, a questão coloca-se, cada vez mais, não só na utilização das TDIC e na existência de uma literacia digital, mas, mais do que isso, em perceber de que forma se pode utilizar essa tecnologia de forma a atingir os objetivos desejados, ou seja, o que fazer para ser “fluente digital”. De facto, tanto educadores como estudantes devem procurar técnica e pedagogicamente aprender a trabalhar em plataformas digitais e “aprender a usar” diferentes ferramentas tecnológi-

cas, sobretudo as associadas aos dispositivos móveis que fazem cada vez mais parte do quotidiano dos estudantes.

Considera-se também relevante perceber de que forma se podem articular currículos e competências, para dar resposta aos novos desafios com que se deparam as Escolas e assim contribuir para o desenvolvimento de um novo perfil de aluno, adequado às necessidades dos mercados de trabalho do século 21. Nesse contexto, assume-se como fundamental encontrar estratégias que proporcionem o desenvolvimento de uma verdadeira educação inclusiva, e, para além de procurar a promoção das competências para o século 21 (WEF, 2015), entende-se desejável ainda assegurar uma educação de qualidade, promovendo oportunidades de aprendizagem ao longo da vida, no quadro dos objetivos da Agenda 2030 das Nações Unidas (UN, 2015).

Assim, nesta simbiose entre tecnologia, pedagogias e aprendizagens, dever-se-ão criar cenários de aprendizagem, digitais, híbridos, pervasivos e em constante adaptação aos interesses e às necessidades quer dos estudantes, quer dos seus docentes.

Neste texto, apresentam-se as diferenças entre literacia e fluência digital, em particular de que forma elas configuram etapas para o desenvolvimento da proficiência digital para a utilização da tecnologia, nomeadamente, no que diz respeito ao contexto educativo.

Para além disso, é importante ainda perceber que os professores e os estudantes podem utilizar os seus próprios conhecimentos, quer no campo tecnológico, quer no científico, para trabalhar em rede e, desta forma, criar ambientes educativos inovadores nos quais as competências digitais podem conduzir a uma utilização eficaz e criteriosa da tecnologia digital em função dos objetivos a atingir, representando, precisamente, o que é ser fluente digital (Briggs; Makice, 2012).

Pretende-se, ainda, apresentar um instrumento de trabalho desenvolvido pelo *EU Science Hub* (Serviço de Ciência e Conhecimento da Comissão Europeia) que procura fazer uma avaliação das competências de professores no campo digital, para, *a posteriori*, atuar em função das necessidades dos atores do processo educativo, de forma a, efetivamente, conseguir usar a tecnologia digital para desenvolver cenários sustentáveis de inovação pedagógica.

Tecnologias digitais na educação

O mundo evoluiu, a sociedade já não é a mesma. As possibilidades geradas pelas tecnologias vieram modificar completamente a forma como se vive, como as pessoas se relacionam e como o conhecimento é alcançado. Neste contexto, torna-se cada vez mais difícil distinguir o que é real e o que é virtual; o que é humano, máquina ou natureza (Floridi, 2015). Esta reflexão é fruto de uma consciencialização de que as tecnologias digitais vieram hibridizar toda a nossa sociedade, fazendo com que deixe de fazer qualquer sentido procurar separar o que é feito *online* do que é *offline*, surgindo, pois, o termo *onlife*, a partir de um projeto de 2012, da União Europeia, que em 2015 deu origem à publicação *The Onlife Manifesto*¹.

É, por isso, necessário repensar a forma como se vê a Escola e como se define o que é hoje uma pedagogia que se constrói em espaços com mais “respiração”, sem barreiras nem muros físicos ou digitais, apelidada de *Pedagogia 2.0* e que se assume como a arte ou a ciência de ensinar com ferramentas da *web 2.0* e assenta na interseção de três elementos *Ps*: a *Participação* em comunidades de rede, a *Personalização* da experiência de aprendizagem e a *Produtividade* relacionada com a criação do conhecimento (Lee; McLoughlin, 2007).

Nesta perspetiva não há, pois, como evitar deixar que a tecnologia entre na Escola. Ela está presente no quotidiano de todos os nossos estudantes, fazendo parte integrante da sua vida. Trindade e Moreira (2017b) referem precisamente que o desafio se encontra em saber utilizar a tecnologia “para transformar a aprendizagem num ato normal do quotidiano, até mesmo fazendo com que esta nem seja sequer reconhecida como sendo aprendizagem” (p. 55).

A integração de tecnologias digitais no sistema educativo e, mais concretamente, o desenvolvimento de ecossistemas digitais de aprendizagem possibilitam uma fruição de todas as vantagens associadas às tecnologias

¹ Disponível em <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-04093-6.pdf>>.

educativas, entendidas como motivadoras e propiciadoras de ambientes diversificados, híbridos, férteis e dinâmicos, fomentadores de aprendizagens cada vez mais completas (Trindade; Moreira, 2018). Nesse sentido, o desafio não está somente na integração de estratégias digitais na sala de aula, mas sim em usá-las de uma forma que permita o desenvolvimento das ditas competências emancipadoras, ou seja, que colabore no desenvolvimento de um sentimento de pertença ativa dos jovens estudantes quer na sua comunidade educativa, quer, mais tarde, no mundo do trabalho (Figueiredo, 2016).

Porém, para que esta mudança ocorra, é necessário que professores e estudantes consigam aprender a utilizar a tecnologia digital em contexto educativo de uma forma que crie cenários inovadores e sustentáveis de aprendizagem, proporcionando uma efetiva melhoria do processo educacional. Para isso, professores e estudantes precisam adaptar-se aos novos tempos e aprender a utilizar as tecnologias digitais neste contexto. O uso quotidiano da tecnologia não implica uma natural conversão da sua utilização dentro dos muros da Escola. Até porque, nestes novos contextos, a educação extravasa o espaço físico e o tempo da aula. Na verdade, fazer uso da tecnologia para ensinar ou para aprender, servir-se dela para estender a aprendizagem para ambientes informais ou não formais implica possuir competências ao nível da educação digital.

E são modelos como o *Tecnological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) (Mishra; Koehler, 2006; Koehler; Mishra, 2008) que podem contribuir para a aquisição destas competências e para o aumento da proficiência digital. Com efeito, ao identificar a natureza do conhecimento exigido para a integração da tecnologia no ensino, este modelo pode dar uma resposta muito eficaz para colmatar as lacunas identificadas ao nível da literacia digital. Com a aplicação deste referencial à prática docente, pretende-se que o professor seja capaz de tomar decisões fundamentadas no desenho das suas atividades de ensino com as tecnologias, o que, segundo Cox (2008), pressupõe: a) saber utilizar as tecnologias, b) numa dada área curricular, c) integrada numa estratégia pedagógica, d) num determinado contexto educativo, e) para promover a construção do conhecimento do estudante (Cox, 2008 *apud* Trindade; Moreira, 2017b).

Literacia digital *versus* Fluência digital

De acordo com Beetham e Sharpe (2007), é muito importante refletir sobre as pedagogias, repensar as metodologias e as estratégias, porque, por vezes, os docentes usam diferentes tecnologias digitais sem efetivamente verificar se estas são ou não pedagogicamente efetivas.

Por esse motivo é tão importante não só saber utilizar a tecnologia digital, mas, sobretudo, saber quando e como utilizá-la pedagogicamente para melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Ou seja, a questão não é só saber quando usar a tecnologia, mas também saber distinguir quais as ferramentas ou quais as estratégias digitais que podem melhor ajudar a cumprir os objetivos educativos em diferentes momentos (Ozan; Kezim, 2013). Se para as novas gerações de estudantes a partilha de informação é uma realidade, então deve-se fomentar a criação de ambientes de aprendizagem colaborativos enriquecidos com as tecnologias. Como referem Schlemmer e Backes (2015, p. 305, tradução nossa), “estamos desenvolvendo a capacidade de ‘pensar com’ e ‘a partir do’ uso dessas tecnologias, construindo mundos virtuais que são, também, mundos nos quais vivemos”.

Outra questão que frequentemente se coloca é se a capacidade de acesso a um incalculável volume de informação é algo positivo ou negativo. Teremos acesso a muita informação ou a informação a mais? Como articular o acesso a intermináveis fluxos de informação com a capacidade de saber filtrar de forma crítica?

Perante estas questões, torna-se premente perceber exatamente como se pode definir alguém que consegue utilizar tecnologias digitais e rentabilizar as suas possibilidades em função dos interesses e dos objetivos a concretizar. E é aqui que se pode diferenciar aqueles que são digitalmente letrados dos que são digitalmente fluentes. De facto, a tecnologia digital permite o acesso a mais conhecimento, pode permitir a formação de redes e um trabalho muito mais colaborativo. Em ambientes educativos digitais, o “aprender” e o “aprender fazendo” complementam-se numa prática construtivista, em que o estudante pode rentabilizar os conhecimentos do seu próprio quotidiano e aprender a aplicá-los na aquisição de mais conhecimentos. Neste contexto, o professor pode ter ao seu dispor diferentes aplicativos e ferramentas que lhe

permitem uma apresentação da informação de forma diferenciada, e o estudante pode aprender de uma forma mais customizada.

E esta ideia, na verdade, não é recente. Já em 1999, o *National Research Council* dos EUA indicava existirem diferenças entre aqueles que conseguiam trabalhar com ferramentas tecnológicas e os que não conseguiam:

aplicar de forma produtiva no seu trabalho e na sua vida quotidiana, de reconhecer quando as tecnologias da informação podem assistir ou impedir o alcance de um objetivo, e de continuamente ser capaz de adaptar as mudanças e os avanços nas tecnologias da informação (NRC, 1999, p. 15, tradução nossa).²

No mesmo texto, identificam-se três tipos diferentes de conhecimento apelidados pelos autores de *FITness* (*fluency with information technology*): capacidades intelectuais para utilizar as tecnologias em diferentes ambientes, complexos e sustentáveis, e que articulam plenamente com o quotidiano do cidadão; domínio de conceitos relativos à própria base a partir da qual se desenvolvem as tecnologias da informação, conceitos esses que os autores defendem que sejam compreendidos através da prática e não apenas pela leitura de documentos; competências sempre em atualização, no sentido em que o utilizador consegue usar diferentes ferramentas tecnológicas e adaptar-se à sua evolução e mesmo ao surgimento de novas ferramentas (NRC, 1999). Recentemente, Wang, Myers e Sundaram (2012) demonstraram que esta questão de *FITness* não está relacionada com a idade ou com o género, mas sim com outros fatores, nomeadamente com o facto de:

a relação recíproca entre o uso real e a fluência digital implica um potencial círculo virtuoso para melhorar a fluência digital de uma pessoa, e, alternativamente, isso também poderia implicar um círculo vicioso, que aprofunda a divisão digital (Wang; Myers; Sundaram, 2012, p. 10).³

² No original: “understand information technology broadly enough to be able to apply it productively at work and in their everyday lives, to recognize when information technology would assist or impede the achievement of a goal, and to continually adapt to the changes in and advancement of information technology”.

³ No original: “reciprocal relationship between actual use and digital fluency implies a potential virtuous circle to improve one’s digital fluency. Alternatively, this could also imply a vicious circle, which deepens the digital divide”.

Ainda a este respeito, poderemos interligar a ideia de um ciclo vicioso que aprofunda a divisão digital através da capacidade de utilizar, ou não, a tecnologia digital de uma forma criteriosa, pensada e de forma a obter os melhores resultados para os objetivos definidos.

Proposta de definição de competências digitais dos professores

Tanto no nível nacional quanto no internacional, tem existido um crescimento da consciência de que os professores devem acompanhar a evolução tecnológica e capacitar-se ao nível das suas competências digitais. Porém, encontramos muitas vezes a percepção, por parte de muitos docentes, de que, por um lado, a formação especializada existente não acompanha as suas reais necessidades e, por outro, a burocracia escolar em que se encontram envolvidos não liberta tempo disponível para se dedicarem a uma efetiva formação continuada nesta área.

Estas percepções resultam, porém, na sua maioria, de opiniões soltas, desabafos de corredor e não tanto de estudos efetivos que comprovem o nível de proficiência digital dos professores. E é neste contexto que se tornam relevantes trabalhos como os que se encontram a ser desenvolvidos no *EU Science Hub*, departamento da União Europeia que tem procurado identificar as necessidades dos professores nas competências digitais, por meio da elaboração de instrumentos de avaliação e da realização de relatórios que sustentem o trabalho a ser desenvolvido nesta área. De acordo com a informação disponível na sua página *online*, a investigação nesta área começou em 2005 e foca-se em encontrar resposta para que as TDIC sejam usadas para “repensar (...) a aprendizagem, para inovar a educação e formação e para abordar os novos requisitos de competências (por exemplo, competências digitais), para gerar crescimento, emprego e inclusão social”⁴ (EU Science Hub, 2018).

⁴ Tradução nossa. No original: “rethink (...) learning, for innovating education and training and for addressing new skills requirements (e.g. digital competence) to generate growth, employment and social inclusion”. Disponível em <<https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/learning-and-skills>>.

Um dos instrumentos mais relevantes que o *EU Science Hub* produziu para o campo da educação é o *DigCompEduCheckIn*, relatório que apresenta um quadro europeu comum para as competências digitais dos professores, baseado na premissa de que estes “precisam de um conjunto de competências digitais específicas para a sua profissão, a fim de aproveitar o potencial das tecnologias para melhorar e inovar a educação” (Redecker, 2017, p. 8, tradução nossa).⁵

Para além deste relatório, desenvolveu-se um questionário *online*, a partir da colaboração de diversos países europeus, que pode ser respondido pelos professores identificando o nível de competência digital em que se encontram e, mais do que apenas elencar um conjunto de competências, fornece aos utilizadores um relatório que permite conhecer, em função das respostas dadas, sugestões para melhorar as práticas que já desenvolvem.

Estes dois documentos, o relatório e a escala de avaliação, configuram-se como excelentes pontos de partida para definir um instrumento de avaliação das competências digitais dos docentes portugueses, identificando o seu nível de proficiência, e a partir daí apresentar propostas formativas para evoluir para um nível diferente.

Vejam-se, em seguida, as seis áreas de competências abordadas na escala e respetivas subcategorias (Tabela 1).

Tabela 1. *DigCompEduCheckIn* – questionário de autoavaliação sobre competências digitais.⁶

Área 1: Envolvimento profissional	Uso diferentes canais de comunicação para diferentes objetivos	Uso tecnologias e recursos digitais para trabalhar com colegas dentro e fora da minha instituição	Desenvolvo continuamente o meu uso de ferramentas digitais.	Participo de oportunidades de formação <i>online</i>	
--	--	---	---	--	--

⁵ No original: “need a set of digital competences specific to their profession in order to be able to seize the potential of digital technologies for enhancing and innovating education”.

⁶ Este inquérito encontra-se, neste momento, em fase de testes e em breve será disponibilizado, em diferentes línguas, a docentes de toda a Europa. No espaço do inquérito os

Área 2: Tecnologias e Recursos digitais	Procuro diferentes sítios <i>web</i> e estratégias para encontrar e selecionar recursos educacionais	Crio os meus próprios recursos digitais e modifico outros já existentes para adaptá-los às minhas necessidades	Utilizo diferentes <i>softwares</i> e mecanismos de segurança para proteger conteúdo sensível		
Área 3: Ensino e aprendizagem	Considero como, quando e porquê usar tecnologias digitais na sala de aula, para garantir que elas sejam usadas com valor acrescentado	Monitorizo a atividade dos meus estudantes nos ambientes digitais colaborativos que usamos	Quando os meus estudantes trabalham em grupo, usam tecnologias digitais para gerar e documentar os dados que apresentam	Uso tecnologias digitais para permitir que os estudantes planifiquem, documentem e monitorem as suas aprendizagens de forma autónoma	
Área 4: Avaliação	Uso ferramentas de avaliação digital, ou testes e jogos, para verificar o progresso do estudante e fornecer <i>feedback</i> mais eficiente	Analiso a informação disponível regularmente para identificar os estudantes que precisam de apoio adicional	Uso as tecnologias digitais para fornecer <i>feedback</i> efetivo		

autores deste indicam que “Esta ferramenta de autoavaliação baseia-se no Quadro Europeu de Competências Digitais para Educadores. O *DigCompEdu* é um modelo de competências para professores de todos os níveis de ensino, desde o jardim de infância até o ensino superior e educação de adultos, incluindo educação especial e contextos de aprendizagem não formal. O *DigCompEdu* divide as competências digitais dos professores em seis áreas diferentes, num total de 22 competências. O foco do modelo não está nas habilidades técnicas. Em vez disso, a afirmação do modelo é perceber como as tecnologias digitais podem ser usadas para aprimorar e modernizar a educação e a formação. Este inquérito pode dar-lhe, como professor, uma avaliação inicial do seu nível atual de desenvolvimento em habilidades pedagógicas digitais. É composto de 22 questões, uma questão por área de competência *DigCompEdu*. As opções de resposta estão organizadas de acordo com os níveis de competência. Obviamente, você pode escolher as respostas com base no seu nível de proficiência ou com base nos exemplos que por vezes são dados e que considere mais adequados” (tradução nossa).

Área 5: Capacitação dos estudantes	Quando crio tarefas digitais para os estudantes, considero e procuro resolver os problemas que possam ter com o formato digital	Utilizo tecnologias para promover competências digitais adaptadas às necessidades individuais dos estudantes	Uso tecnologias digitais para desenvolver metodologias ativas		
Área 6: Promoção da competência digital dos estudantes	Ensino os estudantes a saber verificar se a informação é confiável e a identificar informação errada ou contraditória através de notícias falsas	Estabeleço atividades que exigem que os estudantes usem ferramentas digitais para comunicar uns com os outros ou com um público externo	Estabeleço atividades de aprendizagem que implicam a criação de conteúdos digitais	Ensino os estudantes a comportarem-se de forma segura e responsável <i>online</i>	Encorajo os meus estudantes a usar tecnologias digitais de forma criativa para resolver problemas concretos

Fonte: elaboração própria.

Para além disso, é possível articular os identificadores apresentados nesta ferramenta, para reconhecimento das competências digitais, com outro documento, publicado pelo mesmo grupo de trabalho, intitulado “*The Digital Competence Framework for Citizens*”, publicado também em 2017 e que apresenta oito níveis de proficiência digital e exemplos do seu uso, com o objetivo de contribuir para aumentar as competências digitais dos cidadãos em geral.

Ambos os instrumentos são bastante úteis, uma vez que fornecem ao cidadão em geral ou ao professor em particular uma forma de perceber o seu nível de proficiência digital e, a partir daí, aferir que mudanças deve operar para melhorar as suas competências.

No que aos docentes diz respeito, interessa-nos avaliar estas seis áreas de competências, definir aquelas em que os docentes encontram mais ou menos dificuldades e delinear estratégias de atuação adequadas às suas necessida-

des, quer ao nível da formação contínua de professores, quer mesmo extrapolando estas informações para as adequar às necessidades de um docente ainda em formação inicial.

Um dos aspetos que nos parece mais relevante deste inquérito é que ele não se limita a aferir o grau de utilização *per se* das tecnologias digitais, mas integra-a numa estratégia alargada de articulação entre o processo de ensino-aprendizagem e a evolução do próprio estudante. Um entendimento de que a própria motivação profissional do docente deverá incluir uma consciencialização de quais serão as suas necessidades no campo da utilização das tecnologias digitais, numa lógica de trabalho integrado entre docente e estudante. E isso é exatamente o que é preconizado no relatório para atingir a fluência digital. Perante um tipo de saber que tem vindo a evoluir de forma vertiginosa, o fluente digital é aquele que percebe que tem de estar permanentemente atualizado e em formação permanente.

Notas finais

Ao longo das últimas décadas e fruto, sobretudo, das grandes mudanças que têm ocorrido nos mercados de trabalho, tem-se tornado cada vez mais premente repensar os processos pedagógicos. A Escola hoje enfrenta o desafio de ir além do ensino das competências fundacionais, promovendo o desenvolvimento de outro tipo de competências, transversais, multidimensionais e que promovam comportamentos de ordem superior, assumindo-se como cada vez mais necessária a adoção de novas estratégias e de novas metodologias que promovam práticas pedagógicas da emancipação, nomeadamente com vista ao desenvolvimento das competências para o século 21 (WEF, 2015).

Seguindo esta corrente de pensamento, as tecnologias educativas digitais têm vindo a afirmar-se como instrumentos pedagógicos que podem contribuir para a promoção dessas “novas” competências (Trindade; Moreira, 2017a).

Com a apropriação do potencial das tecnologias, podem obter-se ambientes inovadores, cenários de aprendizagem sustentáveis, em que o digital possa ser, verdadeiramente, uma janela aberta para o mundo do conhecimento. Porém, para que isto seja uma realidade, é cada vez mais

necessário que os docentes (para além dos estudantes) sejam capazes de reconhecer o valor destes recursos e, sobretudo, de identificar de que forma podem evoluir, “crescer” digitalmente e acrescentar valor aos seus processos educacionais.

É nesse sentido que entendemos que os recursos que vêm sendo criados pelo *EU Science Hub* são instrumentos de avaliação muito válidos para a melhoria dos processos educativos. Com instrumentos como o *DigCompEdu CheckIn*, encontra-se um ótimo ponto de partida para avaliar o nível de proficiência digital dos docentes, criando a partir daí mecanismos de formação inicial e contínua, para ultrapassar as “barreiras” digitais que o corpo docente pode ainda encontrar atualmente.

Referências bibliográficas

- BEETHAM, H.; SHARPE, R. – *Rethinking pedagogy for a digital age: designing and delivering e-learning*. Nova Iorque: Routledge, 2007. ISBN 978-0415408745.
- BRIGGS, C.; MAKICE, K. – *Digital Fluency: building success in the digital age*. s.l.: Social Lens, 2012. ISBN 978-0-615-64294-9.
- CARRETERO, S.; VUORIKARI, R.; PUNIE, Y. – *The Digital Competence Framework for Citizens With eight proficiency levels and examples of use* [Em linha]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. [Consult. 30 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC106281>>. DOI 10.2760/38842.
- EU SCIENCE HUB – *Learning and Skills for the Digital Era* [Em linha]. [Consult. 29 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/learning-and-skills>>.
- FIGUEIREDO, A. D. – Por uma escola com futuro... para além do digital. *Nova Ágora – Revista*. 5 (2016) 19-21.
- FLORIDI, L. (Ed.) – *The Onlife Manifesto: being human in a hyperconnected era*. s.l.: Springer Open, 2015. ISBN 978-3-319-04092-9.
- KOELHLER, M. J.; MISHRA, P. – Introducing TPCK. In *The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*. Nova Iorque: Routledge, 2008. ISBN 978-0-8058-6355-0. p. 3-29.

- LEE, M.; McLOUGHLIN, C. – Teaching and learning in the Web 2.0 era: Empowering students through learner-generated content. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. ISSN 1550-6908. 4:10 (2007) 21-34.
- MARTINS, G. d'O. (Coord.) – *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Lisboa: Ministério da Educação, 2017. ISBN 978-972-742-416-0.
- MISHRA, P.; KOEHLER, M. L. – Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*. ISSN 0161-4681. 108:6 (2006) 1017-1054.
- NRC (National Research Council) – *Being fluent with information technology*. Washington: National Academy Press, 1999. ISBN 978-0309063999.
- OZAN, O.; KESIM, M. – Rethinking scaffolding in mobile connectivist learning environments. In BERGE, Z.; MUILENBURG, L. (Eds.) – *Handbook of mobile education*. Nova Iorque: Routledge, 2013. ISBN 978-0415503693. p. 166-175.
- REDECKER, C. – *European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)* [Em linha]. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2017. [Consult. 30 Abr. 2018]. Disponível na Internet: <URL: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fcc33b68-d581-11e7-a5b9-01aa75ed71a1/language-en>>. DOI 10.2760/159770.
- SCHLEMMER, E.; BACKES, L. – *Learning in metaverses: co-existing in real virtuality*. Hershey: IGI Global, 2015. ISBN 978-1466663510.
- TRINDADE, S. D.; MOREIRA, J. A. – Competências de Aprendizagem e Tecnologias Digitais no Ensino Superior. In MOREIRA, J. A.; VIEIRA, C. P. (Coord.) – *eLearning no Ensino Superior*. Coimbra: CINEP, 2017a. ISBN 978-989-99463-5-4. p. 99-116.
- A Emergência do Mobile Learning e os Novos Desafios Formativos para a Docência em Rede. In TORRES, P. (Org.) – *Redes e mídias sociais*. Curitiba: APPRIS Editora, 2017b. ISBN 978-8581926384. p. 41-57.
- Ecologia de aprendizagem. In MILL, D. (Org.) – *Dicionário crítico de educação e tecnologias e educação a distância*. Campinas: Papirus, 2018. ISBN 9788544902950. p. 192-194.
- UN – United Nations – *Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development* [Em linha] 2015. [Consult. 26 Mar. 2018]. Disponível na Internet: <URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>>.

WANG, E.; MYERS, M. D.; SUNDARAM, D. – Digital natives and digital immigrants: towards a model of digital fluency. ECIS 2012, 39 – *ECIS 2012 Proceedings* [Em linha]. 2012. [Consult. 08 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://aisel.aisnet.org/ecis2012/39>>.

WEF – World Economic Forum – *New Vision for Education: Unlocking the Potential of Technology*. Cologny/Geneva: World Economic Forum, 2015.

(Página deixada propositadamente em branco)

ADRIANA ROCHA BRUNO

Universidade Federal de Juiz de Fora

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5646-8919>

LUCILA PESCE

Universidade Federal de São Paulo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2562-2012>

ANA MARIA DI GRADO HESSEL

Pontifícia Universidade Católica – São Paulo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4776-7754>

**EDUCAÇÃO ABERTA E CULTURA DIGITAL:
HUMANIDADES EM AUTORIA E DIÁLOGO
NOS PROCESSOS FORMATIVOS**

**OPEN EDUCATION AND DIGITAL CULTURE:
HUMANITIES IN AUTHORSHIP AND DIALOGUE
IN THE FORMATIVE PROCESSES**

RESUMO: O presente texto debate sobre a potência das humanidades digitais, para a construção de processos formativos significativos aos sujeitos sociais em formação, porque calcados nos conceitos de autoria, diálogo e educação aberta. Para tal, foi feito um recorte na formação de professores, por meio de apontamentos afeitos às premissas da perspectiva culturalista, à potência da linguagem hipermediática da cibercultura, e as perspectivas sobre a Educação Aberta (EA), a partir da abordagem humanista de Carl Rogers. As autoras finalizam com o relato do trabalho desenvolvido na disciplina “Temas e Dilemas Contemporâneos: interfaces com a educação”, ofertada no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora, cujos dados sinalizam as potencialidades da prática da educação aberta na cultura digital e as possibilidades que as humanidades digitais oferecem ao estabelecimento do diálogo, da autoria e da ampliação da perspectiva de alteridade na formação docente.

Palavras-chave: Educação Aberta; Cultura Digital; Formação Docente; Humanidades Digitais.

ABSTRACT: This paper discusses the power of digital humanities for the construction of meaningful training processes for the social subjects in education, based on the concepts of authorship, dialogue and open education. For that, a cut was made in teachers' education, through notes on the premises of the culturalist perspective, the power of the hypermedia language of cyber culture, and the perspectives on Open Education (OE), from the humanist approach of Carl Rogers. The authors conclude with an account of the work developed in the subject "Contemporary Themes and Dilemmas: interfaces with education", offered in the Graduate Program in Education of the Federal University of Juiz de Fora, whose data indicates the potentialities of the practice of open education in the digital culture and the possibilities that the digital humanities offer to the establishment of the dialogue, of the authorship and of the extension of the perspective of otherness in the teacher formation.

Keywords: Open Education; Digital Culture; Teacher Training; Digital Humanities.

Introdução

No presente texto debatemos sobre a potência das humanidades digitais para a construção de processos formativos significativos aos sujeitos sociais em formação, porque calcados nos conceitos de autoria e diálogo. Tal foco se dá em meio às inquietações que vêm permeando nosso fazer investigativo-docente, pois nossas opções teórico-metodológicas não cindem pesquisa dos processos de docências. Algumas questões poderiam ser explicitadas, como: que premissas jazem nos/dos processos formativos ante uma perspectiva culturalista, numa cultura digital que cada vez mais suscita de seus agentes ações convergentes com o que denominamos por Educação Aberta? Há clareza e consenso sobre o que se propõe por Educação Aberta e por cultura digital? Tais questões foram pinçadas para nos ajudar a nortear as discussões e os dados emergentes dos estudos ora tratados. Não traremos uma resposta, mas provocações sobre o tema e um convite ao debate.

Dentre o amplo espectro dos processos formativos, fazemos um recorte na formação de professores. Iniciamos com apontamentos afeitos a esse campo de formação, procurando destacar as premissas da perspectiva culturalista, por se contrapor à abordagem tecnicista, até hoje hegemônica nos programas de formação docente. E o fazemos com base em autores como Tardif *et al.* (1997), Giroux (1997), Freire (2001), Nóvoa (1999, 2000), Imbernón (2005).

A abordagem tecnicista expropria o docente do seu lugar de intelectual, ao cindir conceptores – que arvoram para si a prerrogativa de serem os “doutos” dos saberes necessários ao ofício docente – e executores – professores e formadores de professores, que devem assumir as premissas da formação cunhada por *outrem*, sem que lhes seja dado vez e voz, como sujeitos sociais diretamente implicados no processo formativo.

Seguimos com reflexões sobre a potência da linguagem hipermediática da cibercultura, para que a autoria e o diálogo se efetivem nos processos formativos. Tais reflexões amparam-se em Lévy (2000, 2002, 2017), Santaella (2004, 2007), Pretto (2012), Paz e Junqueira (2016), Façanha e Lucena (2017), Lucena, Pereira e Oliveira (2016). No tocante à filosofia da linguagem, valemos-nos de Bakhtin (1997) e estudos sobre conceitos desse teórico, como Faraco (2011) e Pesce (2010).

Encerramos o texto com considerações sobre a Educação Aberta (EA), iniciando com a retomada de Carl Rogers (1961) e prosseguindo com o relato do trabalho desenvolvido por uma das autoras, na disciplina “Temas e Dilemas Contemporâneos”, ofertada no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora. A Educação Aberta é tratada na parte final, por integrar, em nosso entender, as anteriores, de modo a tecer ideias, conceitos e criar link com a experiência cocriada na disciplina citada. Destarte, buscou-se cocriar fundamentos para o que se compreende por Educação Aberta na cultura digital.

Formação de professores sob o enfoque culturalista

A opção por trazer para o presente texto considerações sobre a formação de professores sob o enfoque culturalista deve-se ao fato de que essa vertente de formação refuta a visão tecnicista, que cinde conceptores e executores, situando os professores como mediadores, a partir de um *script de autoria albeia* (Pesce, 2007). Ao contrário, apontamos a potência da valorização das histórias de vida, para que se efetivem processos formativos, que de fato atendam às demandas desses profissionais da educação (Nóvoa, 1999). Tal perspectiva encontra eco em diversos estudos sobre o potencial da cibercultura

aos processos formativos calcados nas perspectivas dialógica e autoral, como veremos adiante.

Para pensar a formação de professores sob enfoque culturalista, trazemos os aportes teóricos de Tardif *et al.* (1997), Giroux (1997), Freire (2001), Nóvoa (1999, 2000), Imbernón (2005).

Tardif *et al.* (1997) percebem a construção dos saberes docentes em relação estreita com a prática profissional. Entretanto, sinalizam que esta relação, apesar de sintonizar a educação com as demandas sociais, não deve se submeter à lógica capitalista do mercado globalizado, que aligeira os processos educativos para atender ao ritmo em que se processam as mudanças na atualidade.

Giroux (1997) releva a práxis na formação docente, valorizando o trabalho colegiado para a formação do professor. Nesse sentido, os ambientes digitais podem colaborar com as instâncias colegiadas, à medida que possibilitam um trabalho coletivo que relacione as necessidades singulares dos professores, as particularidades das escolas em que atuam e o contexto ampliado do conjunto dessas escolas. O estudioso traz outra importante contribuição ao campo da formação de professores, ao refutar a hegemônica racionalidade tecnocrática e instrumental, que separa os teóricos, que conceituam, planejam e organizam o currículo, dos professores, que o implantam e o executam. Ao fazê-lo, Giroux situa os professores como intelectuais transformadores, que “combinam reflexão e prática acadêmica a serviço da educação dos estudantes para que sejam cidadãos reflexivos e ativos” (Giroux, 1997, p. 158). Nesse movimento, o pesquisador convida os professores a assumir a responsabilidade pelos propósitos educativos.

As sociedades hodiernas, especialmente as mediadas pela cultura digital, transformam-se na relação com a formação humana, e tal movimento, embora não seja novo ou exclusivo de um determinado momento histórico, se dá em constante devir. Daí a necessidade de a educação formal pautar suas ações, atenta às demandas da sociedade.

A necessidade de mudança nasce da relação do sujeito social com o contexto histórico vivido. Ela e seu ritmo pertencem ao sujeito, situado na sua coletividade. Tal pressuposto formativo contrapõe-se ao ritmo

de mudanças imposto pelo capital, voltado à competitividade, desrespeitando as condições materiais e históricas dos sujeitos sociais em formação.

É imperioso perseguir uma formação de professores que busque mudanças nas práticas educativas, com vistas a promover processos de aprendizagem contextualizados e significativos. Nesse sentido, é oportuno lembrar, no tocante à característica intrínseca da mudança, que os processos formativos devem partir das necessidades e dos interesses dos professores. A valorização da história de vida dos professores é primordial à implantação de processos formativos que considerem as singularidades desses atores sociais. Como ensina Nóvoa (2000), a formação docente deve possibilitar a reflexão sobre sua postura pessoal e profissional, o que demanda um olhar investigativo sobre essas duas dimensões.

Nóvoa (2000) sublinha a relevância das investigações sobre o processo identitário da profissão docente, o qual se ergue em meio à capacidade de o professor exercer sua atividade, com autonomia. O estudioso destaca a relação direta entre o modo como ensinamos, nossa trajetória de vida e nossos modos de constituição de identidade profissional, no decurso da docência. Daí a razão pela qual as humanidades digitais devem integrar os programas de formação docente, uma vez que muitas práticas sociais contemporâneas são exercidas por meio da linguagem hipermidiática do ciberespaço, como veremos no item a seguir.

Outro pesquisador do campo da formação de professores a fazer apontamentos convergentes com os aqui indicados é Imbernón (2005), para quem a formação amparada nas premissas da racionalidade técnica – baseada na transmissão de métodos e técnicas concebidos por *outrem*, que devem ser aplicados pelos professores – deve ser superada.

Estes breves apontamentos a respeito da formação de professores sob o enfoque culturalista põem às claras o quanto essa vertente de formação está para muito além de uma formação de professores tecnicista, prescritiva e voltada às exigências econômicas do mundo globalizado.

E o que dizer da potência da linguagem hipermidiática do ciberespaço para a consolidação da formação docente sob a perspectiva culturalista? É o que veremos a seguir.

Linguagem hipermediática da cibercultura: autoria e diálogo nos processos formativos

Santaella (2004) aponta a linguagem hipermediática como sendo a linguagem própria do ciberespaço. Expressando-se em uma estrutura reticular e nodal, a hipermídia é a linguagem por meio da qual o conhecimento é construído no ciberespaço. A pesquisadora caracteriza o ciberespaço como:

todo e qualquer espaço informacional multidimensional que, dependente da interação do usuário, permite a este o acesso, a manipulação, a transformação e o intercâmbio de fluxos codificados de informação. Assim sendo, o ciberespaço é o espaço que se abre quando o usuário conecta-se com a rede (Santaella, 2004, p. 45).

Em outra publicação, Santaella (2007) adverte para a irreversibilidade e crescente perda da hegemonia da cultura de massa, a partir do advento da cibercultura. Nessa obra, a semioticista deslinda as linguagens líquidas do ciberespaço, na era da mobilidade, graças aos aplicativos processados em dispositivos móveis, como tablets, smartphones etc. Ao fazê-lo, sinaliza que a cultura da mobilidade é ubíqua (por estar em toda parte, nos deixa permanentemente conectados) e coloca em questão “antigas certezas sobre a nossa corporeidade” (Santaella, 2007, p. 18), uma vez que “as novas órbitas de circulação das linguagens [estão] agora inexoravelmente atreladas aos corpos em movimento” (Santaella, 2007, p. 26).

Lévy, ao conceber o ciberespaço como a ramificação entrelaçada das obras da humanidade, como um “imenso ato de inteligência coletiva sincrônica (...) que explode como uma ramificação de neurônios” (Lévy, 2000, p. 250), defende a tese de que a cibercultura, a cultura construída no ciberespaço, propõe outra forma de presença virtual do ser humano frente a si próprio que não o da imposição da unidade de sentido. Para o pesquisador, a cibercultura:

mantém a universalidade ao mesmo tempo em que dissolve a totalidade. Corresponde ao momento em que nossa espécie, pela globalização econômica, pelo adensamento das redes de comunicação e de transporte, tende a formar uma única comunidade mundial, ainda que essa comunidade seja – e quanto! – desigual e conflitante (Lévy, 2000, p. 249)

Singularidades interligadas, criação distribuída, simulação, virtualidade e conversação são alguns dos conceitos centrais nos estudos de Lévy (2002) sobre a cibercultura. Nesse movimento reflexivo, o estudioso assevera a natureza dialogal e interrogativa da inteligência coletiva. É precisamente nessa perspectiva que ele concebe ciberdemocracia como “uma arte do diálogo” (Lévy, 2002, p. 231). E o faz dizendo que, na cibercultura, a ética da inteligência coletiva se consubstancia como a ética de diálogo.

Em publicação posterior, Lévy (2017) anuncia que o *médium* digital se caracteriza como a esfera pública do século XXI. Transparente, pluralista e transnacional, essa nova esfera pública ergue-se em meio ao acesso à informação sem precedentes na história da humanidade, à interconexão sem fronteiras, ao alargamento da liberdade de expressão e a novas possibilidades de escolha das fontes de informação e de associação de informações.

Lévy (2017) adverte que a participação na esfera pública do século XXI é mais complexa e demanda competências outras, que estão para além das até então solicitadas na antiga esfera pública, condicionada pelas mídias unidirecionais. A esfera pública do século XXI abre novas portas para os processos formativos, se o que pretendemos com eles é a constituição de sujeitos sociais atentos ao seu tempo, para nele melhor intervir.

Um conceito caro às relações intersubjetivas, que parece se manifestar com pujança nos enunciados da cibercultura, é o conceito bakhtiniano de “excedente de visão”:

contemplo no todo um homem situado fora e diante de mim, nossos horizontes concretos efetivamente vivenciáveis não coincidem. (...) eu devo entrar em empatia com esse outro indivíduo, ver axiologicamente o mundo de dentro dele tal qual ele vê, colocar-me no lugar dele e, depois de ter retornado ao meu lugar, contemplar o horizonte dele com o excedente de visão que desse lugar se descortina fora dele (Bakhtin, 1997, p. 23).

Faraco (2011) explica, com maestria, como o conceito de “excedente de visão” é fundante na arquitetura teórica bakhtiniana. A ampliação da perspectiva de alteridade – o “excedente de visão”, na expressão de Bakhtin – mostra-se com força, nos processos formativos veiculados na cibercultura,

pela possibilidade de os professores interagirem com seus pares, distribuídos em contextos geográficos e culturais distintos. A troca de experiências, a partir de diferentes pontos de vista, e o enfrentamento conjunto dos problemas recorrentes no cotidiano docente, por meio da linguagem hipermediática do ciberespaço, têm muito a contribuir aos processos formativos.

Outro conceito relacionado ao de “excedente de visão” e igualmente primordial para pensarmos o papel das humanidades digitais na formação de professores é a dialogia.

Em publicação anterior (Pesce, 2010) sinalizamos que Bakhtin preconiza o diálogo entre os homens como meta a ser perseguida, posto que a dialogia se situa como elemento fundante da constituição mútua dos sujeitos sociais. Bakhtin postula que a competência linguística dos sujeitos ocorre em meio a ações recíprocas entre eles, diretamente ou mediadas por objetos ou signos. Nesse movimento, ele concebe dialogia como um profícuo cenário de contradições entre distintas vozes, no qual se explicita o contexto ideológico dos falantes. A partir desse entendimento, Bakhtin sinaliza o importante valor da linguagem à elaboração e à explicitação do contexto ideológico, tão caro ao pleno exercício da cidadania.

Na mesma publicação (Pesce, 2010), pontuamos que o sujeito bakhtiniano é um ser que se materializa no cotidiano, na enunciação, na dialogia e que sua consciência se constitui na interação do sujeito com o contexto sociocultural inacabado, de modo que as contrapalavras de cada um dos sujeitos sociais viabilizam a construção das identidades singulares. Na expressão de Bakhtin: “o monólogo pretende ser a última palavra (...). O diálogo inconcluso é a única forma adequada de expressão verbal de uma vida autêntica” (Bakhtin, 1997, p. 334). E ainda:

Eu tomo consciência de mim e me torno eu mesmo unicamente me revelando para o outro, através do outro e com o auxílio do outro. (...) Não se trata do que ocorre dentro, mas na fronteira entre a minha consciência e a consciência do outro, no limiar (Bakhtin, 1997, p. 341).

Em um exercício de transposição dos conceitos bakhtinianos de autoria e dialogia para o atual momento socio-histórico, fortemente marcado pela

mediação dos dispositivos digitais, trazemos Paz e Junqueira (2016). Em pesquisa sobre ativismo e dispositivo móveis em rede, os autores tomaram como objeto de investigação as narrativas sobre cabelo crespo no YouTube. Afirmam que as mídias de função pós-massiva – as veiculadas na linguagem hipermediática do ciberespaço – ampliaram as práticas comunicacionais e modificaram o fluxo comunicacional ofertado pela mídia de massa, ao empoderar a, até então, “audiência muda” (na expressão dos autores). Nesse contexto, os dispositivos móveis assumem “o caráter de máquinas semânticas de enunciações de novos discursos, novos relatos sobre o espaço, sobre as dinâmicas sociais” (Paz; Junqueira, 2016, p. 58). O fazer autoral e ativista das vlogueiras, por meio dos dispositivos móveis, indica que narrar e compartilhar experiências em rede e, por conseguinte, conviver com diferentes narrativas se configuram como um processo formativo.

Em convergência com Paz e Junqueira (2016), Façanha e Lucena (2017) relatam uma vivência formativa na cibercultura a qual buscou ofertar aos estudantes espaços e tempos multirreferenciais e multimodais que comportassem distintos modos de expressão, com vistas a ampliar o espaço e o tempo da sala de aula. Côncias de que os dispositivos hipermediáticos, por si só, não mudam a educação, as autoras relatam que os achados da pesquisa indicam a potência de tais dispositivos para o estabelecimento de novos modos de pensar, construir e socializar conhecimentos, a depender do enfoque que se dê.

Lucena, Pereira e Oliveira (2016) analisam o papel de dispositivos e interfaces da cibercultura – em especial o WhatsApp Messenger – como espaço-tempo de formação dos licenciandos no Programa Institucional de Bolsas Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do Sergipe. Concluem advertindo para a importância de pensarmos em processos formativos que abarquem dispositivos tecnológicos promotores de interatividade, de aprendizagem colaborativa, de autoria e de coautoria.

No tocante ao conceito bakhtiniano de autoria, Faraco (2011) aponta que o autor não é passivo, pois não se limita a registrar eventos e histórias, mas se responsabiliza por reorganizá-los a partir da sua posição axiológica.

O conceito bakhtiniano de autoria presta-se com primor para pensarmos nos movimentos autorais e dialogais que diversos atores sociais contempo-

râneos têm assumido quando da utilização dos dispositivos e interfaces da cibercultura.

Como podemos observar, a linguagem hipermediática da cibercultura, por sua natureza autoral e dialógica, em muito tem a contribuir para os processos formativos contemporâneos, com destaque nesse texto para os afeitos ao campo da formação docente.

Ao defender a importância de as políticas educacionais perceberem os professores como autores de suas práticas educativas, inclusive nas práticas sociais realizadas nos ambientes em rede, Pretto (2012) sinaliza que a escola não deve se restringir a espaço de consumo de informações. É precisamente nesse sentido que Pretto advoga em favor da construção de Recursos Educacionais Abertos (REA) contextualizados à realidade do cotidiano dos professores.

Em contraposição à retirada da autonomia docente, o autor salienta a relevância de as políticas públicas de educação situarem os professores como protagonistas dos processos educativos desenvolvidos junto aos estudantes e sinaliza as aproximações necessárias entre REA, docência e pesquisa, de modo que tal tríade de fato se consubstancie como elemento fundante do conceito de professor autor.

A proposta de Pretto enseja o entendimento de que a produção de material didático deve abarcar os distintos olhares para as culturas global e local (de cada escola e comunidade). Ao refutar a escola *broadcasting*, adverte que os REA devem estar para além da difusão gratuita de conteúdos produzidos nos grandes centros. Ao contrário, insiste na ideia de que professores e alunos devem se situar como produtores de conhecimento e cultura. E, no contexto da linguagem hipermediática da cibercultura, essa autoria pode assumir um caráter ainda mais dialogal, mediante a produção por pares e a remixagem. É nessa perspectiva que Pretto percebe REA como possibilidade de emancipação de cada indivíduo, nação ou cultura.

Em meio a importantes conceitos afeitos ao campo das humanidades digitais – como singularidades interligadas, criação distribuída, simulação, virtualidade, transparência, ubiquidade, liquidez, autoria, dialogia, excedente de visão, pluralidade de vozes (polifonia) e de sentidos (polissemia) –, como é possível ainda planejar programas de formação docente calcados na raciona-

lidade tecnicista, monológica e prescritiva, que cinde conceptores e executores, por desconsiderar os professores como protagonistas do seu processo formativo?

Percebemos que uma das mais importantes contribuições das humanidades digitais é viabilizar o *status* de alunos e professores como protagonistas dos seus processos formativos, em refuta à visão tecnicista que cinde conceptores e executores.

Ao falar de um novo dilema teológico-político trazido pela esfera pública do século XXI, Lévy (2017) faz outra importante advertência: o “bem comum” (*commons*) gerado e gestado nessa nova esfera pública é, como tal, “um patrimônio coletivo da humanidade do qual nem os indivíduos, nem as empresas privadas, nem mesmo os governantes (ainda que transnacionais) podem se apropriar de modo exclusivo” (Lévy, 2017, p. 36). Essa premissa ampara iniciativas como *Creative Commons*, *Open Educational Resources*, *Open Source*, em convergência com as premissas da Educação Aberta.

Educação Aberta (EA): bases teóricas e práticas

Segundo Bruno (2010, 2016), a Educação Aberta destacou-se a partir da década de 1970, na França, com os pensamentos de Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), na Rússia a partir das ideias de Liev Tolstói (1828-1910) e por meio do pensamento progressista americano das décadas de 1920-1930. Tem sido alvo de debates, no campo educacional, mas retorna com mais força nos tempos atuais com a Cultura digital, com Recursos Educacionais Abertos (REA) e as discussões sobre os *Massive Open Online Courses* (MOOC). Destacamos que as ideias aqui defendidas e partilhadas, embora compreendam a importância dos debates acerca do conectivismo/conexionismo, dos MOOC, não possuem as mesmas bases e concepções.

A Educação Aberta, da forma como tem sido tratada, traz como ponto marcante, no ano de 2002, a ação do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) com o Projeto OCW (*Open Course Ware*), em que são disponibilizados 50 cursos na internet em formato aberto (livre acesso), com o objetivo de promover conhecimento e de educar estudantes mundo afora. A Organização

das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), também interessada em difundir a iniciativa para todos, fez surgir no mesmo ano o termo *Open Educational Resources* (OER) – em português, Recursos Educacionais Abertos (REA).

A Educação Aberta pode ser compreendida, hoje, como a remixagem, um misto de todos os elementos e ideias tratados anteriormente no presente texto. Porém, para nós, as bases da Educação Aberta, que não se limitam ao acesso e usos livres de recursos, tampouco a modelos massificadores de educação para milhares de pessoas, precisam ser mais bem fundamentadas para não alimentarmos modismos que contribuem para uma educação neoliberal em favor do capital, da acriticidade e das agências multilaterais que sobrevivem de uma educação de/em massa (e não para as massas).

Em busca de fundamentos para uma Educação Aberta em meio à cultura digital, encontramos a Abordagem Humanista, que nasce na Psicologia, entre 1950 e 1960, e tem como representantes que mais se destacam Maslow (1908-1970) e Rogers (1961). O movimento humanista é atual e, por sua ousadia à época (e também nos dias de hoje), oferece conceitos e proposições para uma educação contemporânea.

Tensionando as visões das vertentes behaviorista e psicanalítica, por não aceitar na primeira a redução do ser humano aos moldes de estímulo-resposta como foco da formação de seu comportamento e por questionar uma visão pessimista de ser humano trazida pela segunda, o humanismo traz, em sua gênese, alguns postulados: “(a) Uma pessoa é mais que a soma de suas partes; (b) Nós somos afetados por nossas relações com outras pessoas; (c) O ser humano é consciente; (d) O ser humano possui livre-arbítrio; (e) O ser humano tem intencionalidade” (Castañon, 2007, s/p). Ainda que polêmica, a Abordagem Humanista tem se mostrado muito próxima dos movimentos hodiernos para uma Educação Aberta. A visão de que o ser humano está em transformação, é ativo e dinâmico nos aproxima das ideias de autoria, dialogia, excedente de visão, REA.

O humanismo propõe que o sentido de experiência humana seja objeto da psicologia, e, nesta direção, mais uma vez nos aproximamos desta abordagem. Palavras como experiência, liberdade, criatividade, necessidade são fortalecidas nesta que também é conhecida como terceira força, na psicologia.

A Abordagem Humanista, e aqui enfatizamos Rogers (1961), oferece boas reflexões. Este autor, ao abordar a pessoa (paciente ou aluno/a) como centro do processo psicoterapêutico e também do processo educacional, fala sobre Aprendizagem Significativa (Rogers, 1961) como um processo que provoca mudanças na pessoa, decorrente de um **problema** a ser resolvido, modificado ou compreendido e que se dá em meio a algumas características: a **congruência** ou coerência, **preocupação** com o outro, empatia e o **espelhamento** ou alteridade.

Um **problema**, na educação, emerge como desencadeador do processo para a aprendizagem, e a aula, ou as ambiências para a aprendizagem, como campos para experiências. A **autenticidade** implica ter o professor integralmente comprometido com o processo, de modo que desenvolva movimentos de **aceitação** e compreensão do outro e de si. Docente e conhecimentos são recursos que estão disponíveis para a aprendizagem. Rogers e o humanismo tratam a aprendizagem como atos de **confiança**, e, portanto, se confio não coloco à prova. Disso decorre a valorização de trabalhos coletivos e colaborativos, por meio de projetos, em que o conhecimento possa ser organizado no e pelo sujeito, e não para ele.

Compreendemos a Educação Aberta como uma expressão de tais pressupostos: uma educação em que os sujeitos são percebidos em sua totalidade, em sua singularidade. Ainda que este tipo de educação esteja muito associada nos tempos atuais às *Open Universities*, aos Recursos Educacionais Abertos (REA) e a movimentos anteriormente mencionados, identificamos na Abordagem Humanista fundamentos que alicerçam as bases da Educação Aberta na Cultura Digital.

Trata-se, entretanto, de uma educação que se abre para o contemporâneo, sem abrir mão do compromisso, dos fundamentos teórico-metodológicos e dos princípios que norteiam e qualificam os processos formativos. A Educação Aberta em meio à cultura digital integra-se à Educação *online*, entendida como um fenômeno da cibercultura e que não deve ser confundida com uma modalidade de Educação a Distância (EaD). Segundo Santos (2009), a educação *online* integra as ações dos processos de ensino e de aprendizagem aos atos de currículo em meio às interfaces digitais.

A produção da Educação Aberta e *online* promove articulação de ideias e de práticas que rompem com os preceitos de uma educação tecnicista, fragmentária, cuja transposição didática do presencial para o *online* reproduz os problemas e as fragilidades que temos tentado superar desde o século XX. Falamos de uma Educação em que os dispositivos móveis e em rede sejam desdobramentos de uma cultura digital que tem nos sujeitos coprodutores e autores de conhecimentos, e não meros consumidores de informação de autoria alheia.

Convergentes com tais vertentes, temos investido em ações docentes (práticas) que, como *cases* pedagógicos, ilustram as mudanças que o cenário cibercultural e a Educação Aberta ajudam a promover. Apresentamos dados produzidos por meio da disciplina eletiva intitulada “Temas e dilemas contemporâneos: interfaces com a educação”, oferecida na Faculdade de Educação (FACED) da UFJF, para estudantes dos Cursos de Pedagogia e da Pós-Graduação em Educação.

Como recorte para o presente artigo, foram selecionadas duas edições desta experiência-disciplina (1º semestre de 2015 e 2º semestre de 2016). A ementa já se apresenta convergente com os propósitos debatidos até então: “promover o contato, por meio de múltiplas visões, com temas do contemporâneo. Estima-se problematizar assuntos, dilemas/temas, debater polêmicas e dimensioná-los ao campo da Educação. Os temas/dilemas – os mais variados – serão tratados por meio de suportes que fundamentem as discussões abordadas por docentes, pesquisadores e profissionais convidados, pela professora responsável e também pelos estudantes. A depender do convidado, as aulas poderão ocorrer *online* – via webconferência, pois alguns dos debatedores serão de fora da cidade e também do país”. A proposta de oxigenar os processos formativos na FACED produziu dados que foram agrupados em quatro pontos de análise, descritos a seguir:

1. **Público-alvo e formatos:** este primeiro ponto tensiona a configuração da disciplina, pois, de forma até então inédita na FACED, os estudantes da graduação são integrados aos de pós-graduação (*stricto sensu*). Tal proposição insere-se no movimento de Educação Aberta que implica articular pessoas que tenham interesses comuns, independentemente dos agrupamentos constituídos na educação formal, ou seja, série, turma, idade etc. Por sua

natureza como disciplina eletiva (e não obrigatória), os estudantes selecionam o que desejam cursar, fomentando sua liberdade de escolhas e autonomia para a produção de seus percursos formativos. Além disso, integrar estudantes de níveis diversos da aprendizagem formal (graduação e *stricto sensu*) promove diálogos ainda mais plurais, parcerias amplas e aprendizagens significativas convergentes com a EA. Cabe adiantar que o formato ainda permitiu a produção de salas de aula expandidas. Estas ambiências serão tratadas no quarto ponto;

2. Escolha de temas/dilemas e formação de grupos: a disciplina inicia com a apresentação de cada membro daquele grupo e uma breve exposição sobre a proposta e o formato. Em seguida, todos acessam uma planilha com alguns temas sugeridos pela docente (desencadeadores do diálogo) – que não são fixos, mas mutantes – como motes para o desenho didático a ser cocriado pelo grupo todo. As temáticas são apreciadas, outros temas e dilemas emergem, e, assim, a disciplina é construída. Nas duas edições, computou-se uma média de 50% de indicações dos estudantes e 50% da professora. A persistência pela cocriação deu-se em diversos momentos, entretanto, evidencia-se que prevalece uma cultura entre estudantes de que a “disciplina” é do professor e cabe a ele decidir, sozinho, temas, conteúdos etc. Estudantes da graduação revelam-se menos abertos à exposição discente, e a composição física retifica que os segmentos, grupos e fragmentação são fortemente constituídos. No oferecimento de 2015, houve uma proposta para que o trabalho final da disciplina, em formato de artigo ou texto-ensaio, fosse realizado entre um/a aluno/a da graduação e outro/a da pós-graduação, mas ao longo dos encontros os estudantes explicitaram dificuldades e pediram que tivessem liberdade de escolha. Uma vez aceito o pedido, os agrupamentos cindiram graduandos de pós-graduandos. Esta turma abriu-se, aos poucos, para mais diálogo e rompimento de timidez e/ou insegurança entre discentes de pós e da graduação. A professora insistiu em produções mistas, mas somente dois grupos aceitaram mesclar os estudantes no trabalho final;

3. Parceiros convidados: tornar os estudantes parceiros de ambiências de aprendizagem nos processos formativos envolve produzir cumplicidades e também cocriar relações de reciprocidade e confiança para tratar de temas e dilemas com nossos convidados. Para tal, alguns ingredientes são importan-

tes: a) estar atento aos temas e aos dilemas sociais de modo a compreender as interfaces com a educação; b) coproduzir redes de relacionamento com profissionais de modo a fomentar ligações entre todos os envolvidos; c) favorecer que os debates sejam alimentados com ideias instigantes para que os diálogos potencializem aprendizagens significativas; d) escolher um tema/dilema para cada semana e o seu interlocutor, contatá-lo e solicitar a ele/a que forneça um material para que todos se preparem para aquele diálogo. Este formato mostrou-se muito rico para as colaborações e interações, ainda que para as mixagens entre os envolvidos tenhamos muito a caminhar;

4. **Produção de ambiências:** para que todos os itens anteriormente descritos possam se desenvolver, é preciso ainda criar ambiências. Somos sujeitos produtores da cultura digital, e tanto nós quanto as ambiências contemporâneas são atravessados por tecnologias digitais e em rede. Os espaços de aprendizagem fazem-se em meio à Educação *online*, e, portanto, os atos de currículo constituem-se por meio e com interfaces digitais. Criar ambiências para o ensino e para a aprendizagem implica perceber-se como ator dessa cultura, e esta foi a tônica das aulas: ora com convidados *online* – via webconferência e todos distantes geograficamente –, ora com convidados fisicamente presentes. As interfaces conectaram-nos, cocriamos espaços no Facebook, usamos recursos como Google Drive, WhatsApp, e-mail e mais os ambientes para webconferência, como o *Hangouts* da Google e o *Flash Meeting* da Open University, UK. Os estudantes encontraram nas disciplinas formas muito plurais de participação e interação, e os espaços tradicionalmente físicos da sala de aula foram expandidos, bem como as possibilidades de diálogos e os usos de linguagens diversas. Tais composições multimidiáticas oportunizaram que todos encontrassem as melhores formas de interlocução, e isso se revela em todos os ambientes: estudantes tímidos sentiam-se mais à vontade no Facebook da disciplina e, do mesmo modo, em espaços como o *Flash Meeting* para interagir. O uso de textos e outros materiais como suportes e disparadores temáticos para as aulas também potencializaram a interação. Todos estes aspectos são fulcrais para a produção de ambiências para uma Educação Aberta, pois convergem elementos que respeitam as singularidades.

A produção da disciplina permitiu a todos/as experienciar não apenas diálogos com pesquisadores, professores e profissionais nacionais e estran-

geiros, mas transformar práticas, ideias e vivenciar outras possibilidades de cocriação e parcerias. Mais do que a produção de uma disciplina, todos praticaram a Educação Aberta na Cultura Digital, com autoria, diálogo e partilha.

Considerações finais

Os processos formativos de professores têm encontrado na cultura digital, ou cibercultura, potência para mudanças que há muito vêm sendo germinadas no *locus* educacional. Neste cenário, as humanidades digitais, em sentido plural, têm criado condições favoráveis para que as mudanças aconteçam. Neste artigo, para tratar deste escopo, elegemos os temas autoria, diálogo e Educação Aberta, por se apresentarem como elementos integradores e transformadores das docências.

O campo escolhido para tratar da Educação Aberta, como experiência integradora dos temas autoria e diálogo, sendo uma disciplina que inova por integrar estudantes de diversos níveis e áreas a professores e pesquisadores de temas e campos diferentes é, por si, uma arena dialógica. Mas tal contexto, convergente com os pressupostos da EA, ainda se relaciona tanto com a perspectiva culturalista quanto com a linguagem hipermediática, que marca muitas das práticas sociais contemporâneas.

Foi desejo e intenção que a narrativa ora empreendida se distanciasse dos discursos prescritivos e se filiasse aos propositivos. Por isso, a opção por articular conceitos e ideias, tratados por meio de autores de campos e tempos distintos, às práticas formativas apresentou-se como potente para analisar possibilidades e perspectivas de uma Educação Aberta no cenário da cultura digital, em relação com a formação docente.

Referências bibliográficas

BAKHTIN, M. – *Estética da criação verbal*. Trad. de M. E. G. Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 1997. ISBN 8533606168.

- BRUNO, A. R. – Travessias invisíveis: plasticidade, diferença e aprendizagem em redes rizomáticas de formação de adultos educadores nos ambientes on-line. In *XV Endipe Didática e prática de ensino: convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente*. Belo Horizonte/MG: Autêntica, 2010. v.2. p.171-196. ISBN 978-85-7526-465-2.
- BRUNO, A. R. – Espaços de coproduções para as docências e aprendizagens: uma análise das bases teóricas e metodológicas da experiência POMAR. In MILL, D.; REALI, A. (Orgs.) – *Educação a Distância: qualidade e convergências: sujeitos, conhecimentos, práticas e tecnologias*. São Carlos: EDUFSCar, 2016. ISBN 978-85-7600-449-3. p. 193-202.
- CASTAÑON, G. A. – Psicologia Humanista: a história de um dilema epistemológico. *Memorandum* [Em linha]. 12 (2007) 105-124. [Consult. 10 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.fafich.ufmg.br/~memorandum/a12/castanon01.htm>>. ISSN 1676-1669.
- FAÇANHA, M. A. V.; LUCENA, S. – Práticas de formação no contexto da cibercultura: multimodalidade e multirreferencialidade no ensino de inglês. *Interfaces Científicas: Educação* [Em linha]. Aracaju. 6:1 (2017) 137-148. [Consult. 02 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/educacao/article/view/4540/2422>>. ISSN 2316-3828.
- FARACO, C. A. – Aspectos do pensamento estético de Bakhtin e seus pares. *Letras de Hoje* [Em linha]. Porto Alegre. 46:1 (2011) 21-26. [Consult. 02 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fale/article/viewFile/9217/6367.pdf>>. ISSN 1984-7726
- FREIRE, P. – *Educação e mudança*. 24ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001. ISBN 9788577532209.
- GIROUX, H. – *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. ISBN 9788573073010.
- IMBERNÓN, F. – *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2005. ISBN 9788524916304.
- LÉVY, P. – *Cibercultura*. Trad. de Carlos Irineu da Costa. 2.ª ed. São Paulo: Editora 34, 2000. ISBN 8573261269.
- *Ciberdemocracia*. Trad. de Alexandre Emílio. Lisboa: Instituto Piaget, 2002. (Coleção Epistemologia e Sociedade). ISBN 9789727716722.
- A esfera pública do século XXI. In DI FELICE, M.; PEREIRA, E.; ROZA, E. (Orgs.) – *Net-ativismo: redes digitais e novas práticas de participação*. Campinas: Papirus, 2017. ISBN 9788544902660. p. 29-38.

- LUCENA, S.; PEREIRA, S. A. C.; OLIVEIRA, A. A. D. – Redes e fluxos na iniciação à docência: o WhatsApp Messenger como espaço tempo de formação no Programa Institucional de Iniciação à docência. In COUTO, E.; PORTO, C.; SANTOS, E. (Orgs.) – *App-Learning: experiências de pesquisa e formação*. Salvador: EDUFBA, 2016. ISBN 9788523215330. p. 109-126.
- NÓVOA, A. – Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. *Educação e Pesquisa* [Em linha]. 25:1 (1999) 11-20. [Consult. 02 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <URL: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97021999000100002&script=sci_abstract&lng=pt>. ISSN 1678-4634.
- *Vidas de professores*. 2ª ed. Porto: Porto Editora, 2000. ISBN 9720341041.
- PAZ, T.; JUNQUEIRA, E. – Ativismo e dispositivos móveis em redes: narrativas sobre o cabelo crespo no YouTube. In COUTO, E.; PORTO, C.; SANTOS, E. (Orgs.) – *App-learning: experiências de pesquisa e formação*. Salvador: EDUFBA, 2016. ISBN 9788523215330. p. 51-74.
- PESCE, L. – As contradições da institucionalização da educação a distância, pelo Estado, nas políticas de formação de professores: resistência e superação. *Revista HISTEDBR On-line* (Unicamp) [Em linha]. 1:26 (2007) 183-208. [Consult. 02 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <URL: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/26/art11_26.pdf>. ISSN 1676-2584.
- Formação online de professores sob enfoque dialógico: da racionalidade instrumental à racionalidade comunicativa. *Revista Quaestio* (Uniso) [Em linha]. 12 (2010) 25-61. [Consult. 02 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/quaestio/article/view/177/177>>. ISSN 1518-2886.
- PRETTO, N. – Professores autores em rede. In SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. (Orgs.) – *Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas e políticas públicas*. Salvador: EDUFBA; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012. ISBN 9788523209599. p. 96-108
- ROGERS, C. – *Tornar-se pessoa*. Trad. de M. J. C. Ferreira. São Paulo: Martins Fontes, 1961. 342 p. ISBN 9789898160461.
- SANTAELLA, L. – *Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus, 2004. ISBN 9788534922678.
- *Linguagens líquidas na era da mobilidade*. São Paulo: Paulus, 2007. ISBN 9788534927659.

- SANTOS, E. – Educação online para além da EaD: um fenómeno da cibercultura. In CONGRESSO INTERNACIONAL GALEGO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA, 10, Braga, 2009. *Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* [Em linha]. Braga: Universidade do Minho, 2009. [Consult. 02 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <<http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/xcongreso/pdfs/t12/t12c427.pdf>>. ISBN 978-972-8746-71-1.
- TARDIF, M. [*et al.*] – *Formação dos professores e contextos sociais: perspectivas internacionais*. Porto: Editora Rés, 1997. ISBN 9789727032532.

CLÁUDIA COELHO HARDAGH

Universidade Presbiteriana Mackenzie – São Paulo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2275-7421>

A PEDAGOGIA DIGITAL E MAKER COMO CAMINHO PARA MENTE EXPANDIDA

DIGITAL AND MAKER PEDAGOGY AS A WAY TO EXPANDED MIND

RESUMO: Este texto visa analisar o território da escola e sua relação com a Cultura Digital. O território escolar analisado limita-se ao Brasil, cidade de São Paulo, curso de Pedagogia em instituição particular e escolas públicas da periferia. Analisamos documentos oficiais, questionários aplicados no curso de Pedagogia e projetos de extensão para escolas públicas. O estudo fundamenta-se na epistemologia interdisciplinar, com eixo na área de Humanas - sociologia, pedagogia e história da cultura - para construir um marco teórico da Pedagogia Digital e Maker. Analisamos se as políticas públicas e propostas pedagógicas institucionais fazem referência à Cultura Digital. Com a investigação, entendemos que não há o *habitus* da Cultura Digital na Cultura Escolar. Para sair desse descompasso cultural defendemos a inserção da Pedagogia Digital e Pedagogia Maker em territórios escolares, como um dos caminhos para romper a ignorância cognitiva e digital. Para alcançar tais objetivos propomos potencializar o diálogo entre professores e alunos, ambos na posição de aprendentes, trazendo a *didascência* para a inserção do *habitus* digital, na práxis do professor.

Palavras-chave: Cultura Digital; Cultura Maker; Ignorância Cognitiva Digital; Des-território.

ABSTRACT: This text aims to analyse the territory of the school and its relationship with Digital Culture. The analysed school territory is limited to Brazil, city of São Paulo, and the Pedagogy course in a private institution and public schools of the periphery. We analysed both official documents, questionnaires applied in the course of Pedagogy and extension projects for public schools. The study is based on interdisciplinary epistemology, with an axis in the field of Humanities - sociology, pedagogy and history of culture - to build a theoretical framework of Digital and Maker Pedagogy. We analysed whether public policies and institutional pedagogical proposals refer to Digital Culture. With this investigation, we understood that there is no *habitus* of Digital Culture in the school culture. To overcome this cultural mismatch, we advocate the insertion of Digital Pedagogy and Maker Pedagogy into school territories as one of the ways to break cognitive and digital ignorance.

To achieve these objectives we propose to strengthen the dialogue between teachers and students, both as learners, bringing didactic to the insertion of the digital *habitus*, in teacher's praxis.

Keywords: Digital Culture; Maker Culture; Digital Cognitive Ignorance; Desterritory.

Introdução

As leituras desta obra coletiva ratificam a preocupação de pesquisadores sobre o tema Cultural Digital em contexto educacional. Estamos na segunda quinzena do século XXI, e a revolução computacional tomou proporções mais sólidas desde o final do século XX. Como historiadora entendo que as mudanças de paradigma passam por processos de transição por períodos de longa duração, e dessa forma podemos explicar a lentidão com que os territórios escolares permanecem vinculados à cultura escolar do analógico e resistem ao digital e *online*.

Considerando a temporalidade relacionada à mudança de *habitus* (Bourdieu, 2009), ou seja, da cultura *offline* para a *online*, a longa duração é justificável quando nos situamos no contexto escolar contemporâneo e vislumbramos o paradigma educacional inserido na Cultura Digital.

As reflexões deste capítulo são realizadas por uma historiadora e socióloga brasileira, pesquisadora de tecnologia digital e diversidade cultural em territórios escolares na cidade de São Paulo-SP. Para entender o contexto cultural brasileiro é preciso trazer bases epistemológicas interdisciplinares, como a teoria da complexidade de Edgar Morin (2005), os estudos sobre educação e diversidade cultural e social de Miguel Arroyo (2012), e não perder as bases históricas de país colonizado e dependente da cultura hegemônica europeia tão bem fundamentada pela Epistemologia do Sul de Boaventura de Souza Santos (2000), representada pela linha abissal, norte e sul, visível e invisível, que se perpetua e é reproduzida no território escolar pela pedagogia hegemônica. Como defende Arroyo (2012), temos que ter “outras Pedagogias” para “outros Sujeitos”.

Temos uma tradição específica de pensar a educação e suas pedagogias: nascem e se conformam coladas à história do pensamento abissal/sacrificial tal como foi

gestado e contextualizado na conformação dos Outros como coletivos inferiores, inexistentes, sub-humanos e na conformação do Nós esgotando a inexistência e a humanidade. São pedagogias gestadas em processos/contextos/padrões de poder/saber dominantes na formação de nossas sociedades latino-americanas (Arroyo, 2012, p. 62).

Levantamos a hipótese de que os territórios escolares precisam ser des-territorializados e reterritorializados (Deleuze; Guattari, 1980) pelos alunos em colaboração com professores. Nesse processo colaborativo provocamos a mudança de *habitus* pedagógico propondo “Outras Pedagogias” (Arroyo, 2012), ou seja, a Pedagogia Digital e Pedagogia *Maker*, atentas à diversidade cultural e social presente nas escolas brasileiras de todas as regiões e acentuada em São Paulo devido aos processos de migração interno e externo cada vez mais intensos.

O objetivo de mudar a cultura escolar hegemônica está em dar sentido para a *práxis* de alunos e professores, para que saiam do estágio da ignorância cognitiva (Santos, 2000) e digital de consumidores e reprodutores de saberes e se tornem “fazedores” autônomos de conhecimento e de produtos culturais representativos para a sua comunidade, como uso de redes sociais, documentários, cinema, artesanato, áudio e visual, rádio etc.

A organização deste capítulo procura situar de forma interdisciplinar a cultura escolar atual e propor caminhos, não lineares, de discussão e implantação para a Pedagogia Digital e Pedagogia *Maker* nos cursos de formação inicial de professores e pedagogos. Começamos o caminho pela formação inicial por entender que os alunos, futuros professores, são jovens e inseridos na Cultura Digital, podendo, assim, levar para as escolas novas Pedagogias fundamentadas nas mudanças que a tecnologia digital impulsiona constantemente, mudanças cognitivas, de comunicação, de uso de recursos didáticos digitais, para estreitar as relações sociais e culturais entre professor e aluno.

Começamos pelo entendimento sobre a cultura escolar contemporânea para propor a Pedagogia Digital e Pedagogia *Maker*, apontando as mudanças cognitivas, “Mente Expandida”, o conceito de *dodiscênia* e o contraponto da ignorância cognitiva e da linha abissal nos territórios escolares, por meio do processo de reterritorialização.

O tempo das mudanças na cultura escolar

Propomos primeiro fazer o exercício complexo de entender como a cultura escolar, herdada da cultura europeia do século XVIII, se faz presente na educação contemporânea brasileira. A afirmação que parece difícil de conceber é verdadeira quando analisamos as recentes políticas públicas educacionais do Brasil, que concebem o currículo como fragmentado, o aprendizado estando baseado em conhecimento científico/escolar racional e a desvalorização da arte, humanidades e saberes comuns e populares, enquanto a cultura digital valoriza a produção de bens não tangíveis, as empresas virtuais, a inteligência artificial e avança tanto quanto a obsolescência do trabalho e dos produtos.

Como superar o descompasso entre mudanças culturais e cultura escolar?

A escola academicista atual, embora em uma fase mais desenvolvida e sofisticada, segue o mesmo esquema da escola industrial, portanto, dificilmente pode responder às exigências de um mundo, já não mais mecanizado, e, sim, aberto, flexível, inconstante, criativo e incerto. As crianças contemporâneas, na sua maioria, não fracassam na escola pelo nível de dificuldade de uma alta exigência escolar, mas pelo tédio e pela falta de interesse (Pérez Gómez, 2015, p. 40).

Desde o começo da revolução computacional na década de 1990, a escola e seus atores passam por tentativas e múltiplas propostas para aderirem à convergência das mídias e comunicação *online*, para se adequarem às exigências descritas por Pérez Gómez (2015). As dificuldades postas pelas incertezas científicas, exigência em trabalhar de forma criativa e colaborativa, em contraponto à forma mecanizada, atrasam os jovens alunos no multiletramento e na inserção em novos processos de escrita, leitura, consulta e comunicação por meio das tecnologias digitais de informação.

Encontramo-nos, no Brasil, em descompasso temporal entre a cultura escolar, dos professores, a Cultura Digital vivida pelos alunos representantes da geração *millenium* e aquilo que o mundo do trabalho exigirá desses jovens profissionais, que devem estar em sintonia com as mudanças tecnológicas. Como alertava Gramsci no início do século XX, a escola é uma fração da vida

do aluno, que na contemporaneidade tem diminuída sua escala de importância, como vamos mostrar por meio dos levantamentos realizados.

Na realidade, toda geração educa a nova geração, isto é, forma-a; a educação é uma luta contra os instintos ligados às funções biológicas elementares, uma luta contra a natureza, a fim de dominá-la e de criar o homem “atual” à sua época. Não se leva em conta que o menino, desde quando começa a “ver e tocar”, talvez poucos dias depois do nascimento, acumula sensações e imagens que se multiplicam e se tornam complexas com o aprendizado da linguagem. A “espontaneidade”, se analisada, torna-se cada vez mais problemática. Outrossim, a “escola” (isto é, a atividade educativa direta) é tão somente uma fração da vida do aluno, o qual entra em contato tanto com a sociedade humana quanto com a *societas rerum*, formando-se critérios a partir destas fontes “extra escolares” muito mais importantes do que habitualmente se acredita (Gramsci, 1985, p. 142).

A cultura escolar hegemônica descrita faz-se presente também nos cursos de formação de professores e pedagogos para que reproduzam essa mesma cultura. Os professores do Ensino Superior, em sua maioria, não incorporam o *habitus* pedagógico (Bourdieu, 2009) da Cultura Digital, sendo assim formamos uma legião de professores e pedagogos que terão dificuldades em levar para a escola o uso de recursos didáticos digitais como *softwares*, games, realidade virtual, hipertexto, wikis, recursos audiovisuais, redes sociais, entre outros recursos e formas de produção que podem reforçar a cultura *Maker* e alterar o papel do aluno e do professor de consumidor para “*do it yourself*” (*DIY*) – “fazedor”.

Com a liquidez e a incerteza dos tempos pós-modernos, como Bauman (2001) e Morin (2005) caracterizam a nossa sociedade, as dificuldades intensificam-se na área da educação estruturada pelas verdades científicas da racionalidade e pela permanência solidificada de seu modelo industrial de educar. A aparente estabilidade da cultura escolar hegemônica retarda as mudanças necessárias e distancia a possibilidade dos profissionais da educação, professores, pedagogos, gestores de dialogar com outros profissionais com potencial para contribuir com projetos de inclusão das tecnologias digitais para a produção de recursos culturais e educacionais.

O tempo das mudanças na cultura escolar não acompanha a velocidade compulsiva das transformações culturais da sociedade contemporânea com formas democráticas de produzir informação, disponibilizar o acesso e formar milhares de consumidores efêmeros e produtos líquidos. A falta de sintonia da escola faz com que os jovens fiquem despreparados para entender que a Cultura Digital não é apenas consumo de informação e conteúdo, é preciso desenvolver a cognição digital para lutar contra a obsolescência do trabalho e desenvolver a consciência crítica frente à tecnologia digital.

A escola impõe uma pauta de socialização, engendrando o que chama de cultura escolar. A cultura escolar enfatiza o intelectual sobre a dimensão social, afetiva, estética, motriz e ética dos alunos. O educador parece viver um paradoxo entre a tarefa tradicional que lhe é incumbida, numa lógica de homogeneização e de cumprimento de regras, e os processos de escolarização particulares dos jovens que se apresentam ao ensino, que engendram processos de socialização e sociabilidade diferenciados. Tal paradoxo só pode ser compreendido dentro da dimensão do que seja a produção histórica desse espaço institucional e social chamado escola (Sacristán, 2002).

Sacristán (2002) reforça Gramsci (1985), citado anteriormente, e descreve a falta de cumplicidade entre cultura escolar e os jovens alunos com projetos de vida destoantes daqueles nos quais a escola antes conseguia manter sua importância. Os jovens vivem relações sociais, afetivas, estéticas e éticas pautadas pela diversidade, liberdade criativa e autonomia nas escolhas do que ler, assistir e produzir, e, por isso, a escola deve ter o compromisso de consolidar a consciência crítica, a cognição digital e expandida, para que esse jovem tenha o discernimento estético e ético diante das inúmeras escolhas de canais de televisão, emissoras de rádio, sites, redes sociais, apps, games e filmes que são renovados cotidianamente. Descrevemos um contexto que não combina com rotina da escola, do currículo escolar e das metodologias tradicionais aplicadas no espaço delimitado da sala de aula.

Mudar a cultura escolar significa desterritorializar (Deleuze; Guattari, 1980) e reterritorializar a escola para construir outra concepção de educação. A escola é um território político, cultural e simbolicamente construído,

cada ponto desse território está sob o controle do currículo, do espaço físico limitado, de materiais didáticos e políticas públicas vinculadas ao mercado e à cultura escolar hegemônica. A exclusão do aluno para a ocupação desse território é evidente, por isso a Cultura Digital não é vetada e inferiorizada. A ideia é desterritorializar e reterritorializar para ressignificar a escola com novas culturas e simbologias, sendo necessário encontrar linhas de fuga que passem a dar sentido para alunos e professores da sua *práxis*.

Devemos pensar em desterritorialização como um poder perfeitamente positivo, que tem seus graus e limiares (epístratos) e sempre relativo, tendo uma direção, tendo uma complementaridade na reterritorialização (...). As territorialidades são, portanto, atravessadas por linhas de fuga que testemunham a presença nos movimentos de desterritorialização e reterritorialização (Deleuze; Guattari, 1980, pp. 71-72, tradução nossa).

Diante do quadro de obsolescência e crise da educação, o processo proposto é positivo e possível, o território terá que finalizar com as fronteiras por meio da desterritorialização feita por alunos e professores. Deleuze e Guattari (1980) trazem a metáfora da vespa e da orquídea presas uma à outra e com peças dependentes para se transformarem (Deleuze; Guattari, 1980, p. 70).

Chamaria esse processo de quebra da linha abissal em referência a Santos. As linhas abissais repetem-se em territórios como a escola que exclui a todos que tenham a intenção de se movimentar nessas fronteiras e criar linhas de fuga para se transformar. Como coloca Lemos (2005), criar linhas de fuga para ressignificar o inscrito e o instituído e reterritorializar.

As linhas de fuga ressignificadas para implantar a Cultura Digital e *Maker* com alunos e professores dialogando e buscando sentido para a Pedagogia Digital é a proposta colocada para os leitores.

A Cultura Digital + Pedagogia = Pedagogia Digital

O homem transitou da cultura oral para a escrita, teve que entender o novo modo de ler e segurar um livro, e não mais o papiro, ao invés de contar

e ler histórias passou a assistir a um filme. Enfim, as mudanças cognitivas, de comunicação e de ensinar provocadas pelas transformações tecnológicas nos fazem refletir sobre como foram realizadas essas passagens e transposições culturais nos períodos apontados.

Vivenciando a passagem da cultura *offline*, analógica para a *online* e digital, temos que admitir que realmente as rupturas são processos longos e difíceis de serem concretizados.

Não posso deixar de lembrar o leitor do território da pesquisa – Brasil-São Paulo. Temos muitas etapas difíceis para superar na educação, e alguns estudiosos defendem que a inserção das tecnologias digitais na escola é secundária diante do analfabetismo e baixos índices de qualidade escolar que levam milhões de crianças ao analfabetismo funcional devido ao capital social muito baixo que dificulta realizar operações como relacionar, comparar e discernir informações.

No entanto, pesquisas mostram que temos um paradoxo no Brasil quando se trata de tecnologia. Os dados da pesquisa realizada pela Fundação Telefônica Vivo, em 2015 (publicados em 2016), revelam que o uso diário de smartphones no Brasil é maior que a média mundial (84 vs. 74 minutos/dia, respectivamente, segundo dados da *Worldwide Independent Network*), mesmo considerando que apenas 28% da população brasileira possui esse tipo de dispositivo. Essa é uma característica de um país com forte desigualdade social e concentração de riqueza no topo da pirâmide social.

Dos jovens brasileiros entre 15 e 29 anos de idade, 85% acessam a internet com mais frequência pelo smartphone (Fundação Telefônica Vivo, 2016). Outro dado conhecido é o uso intenso que os brasileiros fazem de redes sociais virtuais: o WhatsApp, por exemplo, tem cerca de 38 milhões de usuários em nosso país (Fundação Telefônica Vivo, 2016, p. 92). Os dados indicam que os jovens brasileiros estão conectados, e apesar da concentração regional – Sul e Sudeste – os altos números no acesso à rede não podem ser desprezados. Humanizando os números temos milhões de usuários conectados que não fazem uso da informação para ampliar seu capital cultural, e o uso fica restrito ao entretenimento e à comunicação.

Algumas indagações sobre esse uso e acesso são relevantes. Qual a motivação para os 85% dos jovens brasileiros acessarem a internet? O uso do *mobile*

tem finalidade educacional/formativa? As redes sociais são apenas meio para comunicação? Qual o caráter social, político e de ativismo das redes sociais? A conectividade muda o processo cognitivo desses jovens? Os professores perceberam que os jovens estão passando por uma mudança cognitiva? La Taille, Oliveira e Dantas (1992, p. 24) buscam em Vigotsky a justificativa para entendermos que as funções do cérebro não são fixas e imutáveis e que a geração *millenium* mudou seu processo de aprendizagem e construção de conhecimento:

trabalhando com a noção do cérebro como um sistema aberto, de grande plasticidade, cuja estrutura e modos de funcionamento são moldados ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual (La Taille; Oliveira; Dantas, 1992, p. 24).

O pensamento de Vigotski é atual para pensar a estrutura cognitiva como flexível e aberta. Temos hoje novas linguagens e experiências cognitivas mediadas pelas tecnologias digitais que nos permitem trazer o conceito de mentalidade expandida ou em crescimento – *growth mindset* (de Carol Dweck) – em detrimento da noção de mentalidade fixa – *narrow mindset*. A sociedade da incerteza e líquida e seus processos de comunicação e aprendizagem mediados pela tecnologia computacional e digital como hipertexto com seus links, redes sociais, aplicativos e outras possibilidades estão deslocando os alunos da posição de consumidor para produtor, “fazedor”, pois a Cultura Digital impulsiona a Cultura *Maker*.

O Quadro 1 a seguir faz parte da pesquisa “Juventude conectada 2016” e mostra quantitativamente o alto grau de concordância dos jovens com relação ao uso da internet para educação. A defesa de que o acesso à internet facilita e motiva a busca por informação ratifica a ideia defendida de que o aluno tem o *habitus* da Cultura Digital e prefere os meios digitais também para aprender, ampliar seus conhecimentos e ter acesso a outras línguas, mas isso não garante a cognição crítica digital.

Ao analisar as respostas que abordam “alto nível de motivação” com relação à internet, temos que ficar atentos, pois os alunos não fazem referência às ações que tenham relação com aula, professor ou escola. O aluno busca informação sozinho e faz essa atividade porque sente motivação para estudar.

Outro ponto interessante é o fato de o grau de motivação e aprendizagem estar relacionado à expertise na internet – Explorador iniciante, intermediário e avançado. Quanto mais “experto”, melhor o aproveitamento dos recursos, o que reforça a necessidade de a escola integrar e colocar o aluno em contato com a tecnologia, pois as condições econômicas de grande parte da população brasileira impedem seu acesso à internet.

Quadro 1. Juventude conectada

	2015	Explorador iniciante	Explorador intermediário	Explorador avançado
É mais fácil fazer trabalhos escolares consultando a internet	8,1	7,9	8,3	8,8
A internet ajuda as pessoas a terem acesso a conteúdos atualizados	8,1	7,7	8,3	8,8
A internet permite o preparo e a autoavaliação para provas e testes	7,9	7,6	8,2	8,6
O uso de internet e outras tecnologias de comunicação aumenta a troca de conhecimento entre os alunos	7,8	7,5	7,9	8,6
Vídeos do YouTube podem ser utilizados para auxiliar no aprendizado escolar	7,8	7,5	8,0	8,5
Utilizando a internet, ampliei meus conhecimentos da língua inglesa	7,8	7,5	7,9	8,6
A internet possibilita o acesso ao aprendizado no meu ritmo, local e horário	7,7	7,4	7,8	8,3
Já aprendi coisas úteis para a vida ou para o trabalho na internet que eu não aprenderia na escola/faculdade	7,6	7,1	7,9	8,4
Na internet tem muita informação e sei selecionar o melhor conteúdo/o mais confiável	7,5	7,2	7,7	8,2
Fico mais motivado a estudar com o uso de internet	7,3	7,0	7,6	7,9
Aprendo mais com uma aula presencial do que com uma aula online	7,3	7,1	7,5	7,8
A internet ajuda a aprendizagem com o auxílio de games e vídeos que facilitam o desenvolvimento do aluno	7,2	6,9	7,2	8,0
No futuro, com a internet o professor passará a ser mais um orientador de estudos/tutor	7,1	6,9	7,0	7,7

Fonte: FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO, 2016, p. 103.

Outras constatações são importantes, tendo como foco o tema Cultura Digital. Por exemplo, os alunos não demonstram o desejo de substituir o

professor, mas sim de dar outro significado à sua prática pedagógica. O aluno apoia a aula presencial, mas também deseja que o professor se transforme em orientador de estudos e saia da posição central no processo educacional.

A transição para a Cultura Digital com possibilidades para construção de conceitos para a Pedagogia Digital, *online* e híbrida é um processo longo e vagaroso por envolver mudança cultural e de *habitus* do professor e do aluno. Para atingir esse objetivo propomos, como estratégia, o aprofundamento da relação dialógica entre professor e aluno e, para isso, retomamos o conceito freiriano de *didiscência*, em que subjetividades se comunicam e se conectam no aprender-ensinar do professor e no (e com o) ensinar-aprender dos alunos (Freire, 2007).

Ao ser produzido, o conhecimento novo supera outro que antes foi novo e se fez velho e se “dispõe” a ser ultrapassado por outro amanhã. Daí que seja tão fundamental conhecer o conhecimento existente quanto saber que estamos abertos e aptos à produção do conhecimento ainda não existente. Ensinar, aprender e pesquisar lidam com esses dois momentos do ciclo gnosiológico: o em que se ensina e se aprende o conhecimento já existente e o em que se ensina e se trabalha a produção do conhecimento ainda não existente. A “*didiscência*” – *docência-discência* – e a pesquisa, indicotomizáveis, são assim práticas requeridas por esses momentos do ciclo gnosiológico (Freire, 2007, p. 30).

Ao trazer o conceito de *didiscência* retomamos a necessidade de desterritorialização dos territórios escolares para reterritorializar e ressignificar o processo de aprendizagem e a produção de conhecimento, de modo a sair do estado de ignorância cognitiva e digital. Defendemos o diálogo do professor e aluno como aprendizes permanentes, pois assim, por meio da troca simbólica e cultural, ambos podem ampliar seu capital cultural e alcançar a consciência crítica e cognitiva para viver a Cultura Digital.

A proposta para formação *docência-discência* (Freire, 2007) para fazer uso convergente e pedagógico dos artefatos da Cultura Digital e repensar a práxis pedagógica para criar a Pedagogia Digital amparada por redes colaborativas e Cultura *Maker* nos faz pensar uma *didiscência* digital, como coloca Stefanelli (2017):

a didiscência conectiva significa o saber de experiência feito: ato ou ação de aprender ensinando na cultura escolar; envolve em ação comunicativa (dialógica) e em práticas colaborativas que unem teoria e prática (práxis) educandos e educadores, que se motivam uns aos outros, que ensinam a si mesmos e a outros; é a ação pedagógica de quem ensina, ao mesmo tempo em que aprende, sobre um determinado conhecimento; ou aquele que organiza a produção dos conhecimentos preexistentes (docente) coparticipando da aprendizagem dos aprendizes (discentes) e do seu próprio processo de aprender (Stefanelli, 2017, p. 97).

Ao entender também a Cultura *Maker* como pedagogia, o professor desloca a teoria como fim e a coloca como base para propor atividades concretas de criação e produção dentro e fora da escola, isto é, Escola Expandida (Hardagh, 2009). Formamos produtores de web rádio, vídeos, games, desenhos com animações, hipertextos, wikis, realidade aumentada e virtual e outros artefatos digitais que coloquem o território da escola como espaço *maker*.

Cultura *Maker* para Pedagogia *Maker*

“Somos ignorantes porque não sabemos ou porque o que sabemos não conta como conhecimento?” (Santos, 2000, p. 150). A frase de Santos representa o dilema que enfrentamos na escola com relação ao currículo distante dos alunos, e por isso a dificuldade em produzir novos conhecimentos. A ignorância cognitiva é alimentada pelo distanciamento daquilo que se ensina, do que se deseja aprender, do que é significativo aprender, e este é o ponto que pode propiciar o diálogo entre os saberes dos alunos, dos professores com os saberes escolares.

A pesquisa da Fundação Telefônica Vivo, apresentada de forma reduzida, indicou-nos que os jovens brasileiros estão conectados e sentem motivação em buscar as informações na internet.

Partimos dessa realidade para analisar um curso de Pedagogia com conceito máximo de qualidade, na cidade de São Paulo, e entender como a Cultura Digital se fazia presente na formação inicial dos pedagogos. Podemos

incluir os alunos do curso na nomenclatura “jovens conectados”, pois a faixa etária era de 17 a 33 anos de idade.

As pesquisas realizadas com alunos dos cursos de Pedagogia no Brasil têm explicitado que, em sua formação inicial, os futuros professores não têm presente a Cultura Digital em seu currículo, na *práxis* dos professores do curso e nos estágios. Especificamente neste curso, foram aplicadas questões para levantar que tipos de recursos digitais pedagógicos foram usados pelos professores em suas aulas, ou estudados e experienciados pelos alunos. As respostas apontavam para uso de *PowerPoint*, filmes, e muitos falaram a respeito das proibições do celular nas aulas como impedimento ao acesso de recursos para pesquisa. Houve menção ao laboratório de informática usado somente nas aulas de tecnologia educacional, única disciplina que levou outros recursos digitais para as aulas. Constatamos que não há o uso transversal das tecnologias digitais pelos professores do curso, e com isso os alunos, em formação inicial, não herdam esse *habitus* e não conseguem associar sua prática pedagógica ao uso de recursos digitais em seu cotidiano. A pesquisa está em andamento, e a próxima fase será analisar os relatórios de estágio das alunas e planos de aula dos professores.

Levando em conta a pesquisa da Fundação Telefônica Vivo e a aplicada no curso de Pedagogia, podemos antecipar o distanciamento na formação inicial dos pedagogos com a sociedade contemporânea que está cada vez mais dependente da Cultura Digital para realizar operações do dia a dia, de modo que, sem acesso à internet e a dispositivos móveis, a própria cidadania fica comprometida.

Di Felice e Pereira (2017) dissertam sobre uma nova sociedade que sai do antropocentrismo e caminha para entender as comunicações humanas e pós-humanas e um novo tipo de democracia e cidadania que se transforma com a Cultura Digital e o conceito de redes colaborativas, ou seja, para sair da ignorância cognitiva temos que entrar nos saberes da Cultura Digital.

A Cultura Digital provocou mudanças no fazer, na valorização do produtor que trabalha em redes colaborativas e na atitude de compartilhar as descobertas, provocando a mudança cognitiva para a mentalidade expandida – *growth mindset*. As impressoras 3D, os aplicativos de produção de animação, audiovisual, rádio *streaming*, aula *online* trazem novas perspectivas de atuação,

apropriação e construção de um mundo com outro processo de produção que sai do mecânico repetitivo da revolução industrial. Para entender a intersecção entre a tecnologia digital da informação e as humanidades tradicionais uma nova área de estudo foi criada, as Humanidades Digitais, com o objetivo de analisar como as pessoas em sociedade se comportam inseridas neste contexto tecnológico digital.

Cultura Digital e Cultura *Maker* associadas à Pedagogia é a proposta final em nossas pesquisas. Para instituir a cultura do fazer você mesmo, *do(?) it yourself*, em detrimento de consumir produtos e saberes prontos, os alunos e professores passam a protagonizar o processo de aprendizagem e produção de novos saberes, saindo da zona de ignorância cognitiva digital. Para que esse processo se acelere, há necessidade de desterritorializar a escola, dar sentido aos seus espaços com estratégias que acolham a mentalidade expandida, como trabalhar intensamente para alcançar os objetivos, experimentar diferentes caminhos e ferramentas para a resolução de problemas.

A Cultura *Maker* exige do aluno e professor mudança de lugar (reterritorializar a escola), sair do conforto da cadeira, do centro da sala de aula, da própria sala de aula, expandir a escola (Hardagh, 2009). A mentalidade em crescimento envolve a todos que fazem parte do território escolar, o desafio de se colocar em constante mudança e exigir a mudança da cultura escolar.

Temos que considerar e retomar concepções pedagógicas que defendem a Cultura *Maker* muito antes da revolução computacional. John Dewey (2007), na obra “Democracia e educação”, trata a educação simultaneamente como uma necessidade e como uma função social, Piaget defende que “a inteligência humana somente se desenvolve no indivíduo em função de interações sociais que são, em geral, demasiadamente negligenciadas” (Piaget, 1973, p. 11), e outros como Vigotski (1991), que versa sobre mediação cultural no processo de construção de significados que ocorre com a valorização dos saberes apreendidos no cotidiano e meio cultural no qual o aluno está inserido. Enfim, trazer o conceito de Cultura *Maker*, Pedagogia *Maker*, é também recuperar teorias e ressignificá-las para a Cultura Digital, agregando novos conhecimentos e práticas.

A Pedagogia *Maker* propõe que o professor, na práxis, valorize o diálogo com o aluno para trabalharem juntos, tornando o aluno também responsá-

vel pela sua aprendizagem. Práticas que exigem aprofundamento e imersão para serem desenvolvidas com motivação e desafios individuais com soluções coletivas.

In-conclusão: expandindo a mente

Os estudos sobre Cultura Digital e educação estão em constante construção e reavaliação. Não poderia ser de outra forma, pois a própria essência dessa cultura exige dos pesquisadores permanente estado de alerta para as mudanças, atualização e diálogo com seus alunos, que são fundamentais para dar o alerta de que novos *softwares*, games, redes sociais, youtubers estão sendo acessados e com milhares de *likes*.

Entender as possibilidades de produção quando os jovens compartilham seus conteúdos nas redes sociais é um alerta para os professores de que muitos alunos em sua aula têm potencial para a Cultura *Maker* voltada para a produção de conhecimento, formação para cidadania e de projetos de vida.

Os dados de pesquisa apresentados, a práxis no Ensino Superior em curso de Pedagogia e Licenciatura e a atuação em projetos de extensão nas escolas públicas da periferia de São Paulo explicitam as inúmeras possibilidades de poder fazer, criar e inovar e ao mesmo tempo mostram o quanto a ignorância cognitiva e digital predomina no território escolar.

A relação dialógica entre professor e aluno, *discência*, aprender-ensinar-aprender a Cultura Digital é o caminho que indicamos para a mudança de *habitus* pedagógico do professor e do aluno. O primeiro com dificuldade em entender que seu papel é outro, orientador para uma Cultura Digital e *Maker*, e o segundo de se responsabilizar pelo seu processo de aprendizagem e colocar as “mãos na massa”, ou seja, fazer e se tornar produtor e autor.

Referências bibliográficas

ARROYO, M. – *Outros Sujeitos, outras Pedagogias*. São Paulo: Editora Vozes, 2012. ISBN 978-85-326-4448-0.

- BAUMAN, Z. – *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001. ISBN 85-7110-598-7 1.
- BOURDIEU, P. – *O senso prático*. 1.^a ed. brasileira. Petrópolis: Vozes, [1980] 2009.
- DELEUZE, G; GUATTARI, F. – *Mille Plateaux: Capitalisme et Schizophrénie*. Paris: Les Editions de Minuit, 1980. ISBN 85-7326-017-3.
- DEWEY, J. – *Democracia e educação*. Lisboa: Plátano Editora, 2007. ISBN: 9789726507413.
- DI FELICE, M.; PEREIRA, E. (Orgs.) – *Net-ativismo: Redes digitais e novas práticas de participação*. Campinas: Papirus, 2017. ISBN 978-85-449-0266-0.
- FORQUIN, J.-C. – Currículo e cultura. In *Escola e cultura: as bases epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993. ISBN 85326147x. p. 9-26
- FREIRE, P. – *Pedagogia do oprimido*. 42.^a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. ISBN 978-85-7753-164-6.
- _____. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 35^a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007. ISBN 85-219-0243-3.
- FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO [idealização e coordenação] – *Juventude Conectada 2*. 1.^a ed. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2016. ISBN 978-85-60195-40-4.
- GRAMSCI, A. – *Os intelectuais e a organização da cultura*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1985. ISBN 978-85-7019-554-8.
- HARDAGH, C. C. – *Redes sociais virtuais: Uma proposta de Escola Expandida*. São Paulo: PUC-SP, 2009. Tese de doutoramento.
- LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. – *Piaget, Vygotsky, Wallon – teorias psicogenéticas em discussão*. São Paulo: Summus, 1992. ISBN 978-0000516985.
- LEMONS, A. – Ciberespaço e Tecnologias Móveis. Processos de Territorialização e Desteritorialização na Cibercultura. *Carnet de Notes* [Em linha]. 02 Dez. 2005. [Consult. 01 Maio 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemons/>>. ISSN 1982-2553.
- MORIN, E. – *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina, 2005. ISBN 978-85-205-0598-4.
- PÉREZ GÓMEZ, A. I. – *Educação na era digital: a escola educativa*. Porto Alegre: Penso, 2015. ISBN 9788584290239.
- PIAGET, P. – *Biologia e Conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos*. Petrópolis: Vozes, 1973. ISBN 978-85-326-1714-9.
- SACRISTÁN, J. G. – *Docencia y cultura escolar: reformas y modelo educativo*. Buenos Aires: Lugar Editorial S/A, 2002. ISBN 9789508920287.

- SACRISTÁN, J. G. – *O aluno como invenção*. Porto Alegre: Artmed, 2005. ISBN 978-85-730-7855-8.
- SANTOS, B. S. – *A Crítica da Razão Indolente: Contra o Desperdício da Experiência*. São Paulo: Cortez, 2000. ISBN 9788524907388.
- STEFANELLI, R. – *Conectividade e didiscência no ensino com audiovisual: um estudo das percepções de estudantes e professores da escola básica*. São Paulo: Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Nove de Julho – Uninove, 2017. Tese de doutoramento em Educação.
- VIGOTSKI, L. S. – *A Formação Social da Mente*. 4ª ed. São Paulo: Editora Ltda., 1991. ISBN 9788533622647.
- WESTBROOK, R. B.; TEIXEIRA, A. – *John Dewey* [Em linha]. Tradução e Organização de José Eustáquio Romão, Verone Lane Rodrigues. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. (Coleção Educadores). [Consult. 01 Maio.2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4677.pdf>>. ISBN 978-85-7019-558-6.

(Página deixada propositadamente em branco)

ELIANE SCHLEMMER

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8264-3234>

**DA LINGUAGEM LOGO AOS ESPAÇOS DE
CONVIVÊNCIA HÍBRIDOS E MULTIMODAIS:
PERCURSOS DA FORMAÇÃO DOCENTE EM TEMPOS
DE HUMANIDADES DIGITAIS**

**FROM LOGO LANGUAGE TO HYBRID AND
MULTIMODAL SPACES OF COEXISTENCE:
TRAJECTORIES OF TEACHER TRAINING IN TIMES OF
DIGITAL HUMANITIES**

RESUMO: O presente capítulo, a partir das memórias de uma trajetória formativa na área da Educação Digital, tece a historicidade da Informática na Educação no Brasil, na relação com os percursos da formação docente, vinculados às Tecnologias Digitais (TD), que tem início com a linguagem e filosofia Logo, na década de 70. Nesse processo, vivências, memórias e reflexões são articuladas num movimento que busca compreender os desafios, mudanças e, possivelmente, algumas transformações e inovações que permitem, fundamentados por epistemologias e teorias contemporâneas, nos referir ao desenvolvimento de fluência técnico-didático-pedagógica, avançando na compreensão do “uso de” TD na educação para a compreensão de “apropriação para”, em que o aplicar dá lugar ao desenvolver, numa proposta que explicita as quatro dimensões (4D) da formação docente em tempos de humanidades digitais.

Palavras-chave: Educação Digital; Formação Docente; Humanidades Digitais.

ABSTRACT: This chapter, based on the memories of a formative trajectory in the Digital Education area, weaves the historicity of Informatics in Education in Brazil, related to the trajectories of teacher training linked to the Digital Technologies (DT), which begins with the Logo language and philosophy, in 1970. In this process, the experiences, memories and reflections are articulated in a movement that aims to understand the challenges, changes and possibly some transformations and innovations that allow us, based on contemporary epistemologies and theories, to refer to the development of pedagogical-technical fluency, advancing in the understanding of the “use of” DT in education to the understanding of “appropriation for”, in which application gives place to developing, in a proposal that explains the 4 dimensions (4D) of teacher training in times of digital humanities.

Contexto

Minha primeira experiência com Tecnologias Digitais em processos educativos envolveu a linguagem e filosofia Logo, em 1989, no Centro de Preparação e Iniciação à Ciência da Informática – CEPIC, projeto pioneiro, criado em 1985, a partir de uma parceria entre a Secretaria de Educação e Cultura do Município de Novo Hamburgo-RS¹ e o Laboratório de Estudos Cognitivos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – LEC/UFRGS², objetivando introduzir a informática na educação. As atividades iniciaram com 15 professores formados pelo LEC/UFRGS que, utilizando doze microcomputadores Itautec I-7000, trabalharam com 320 crianças das redes municipal, estadual e particular, tornando-se o primeiro centro de formação de professores no Brasil e na América Latina.

Nesse processo formativo, no âmbito da formação continuada, aprendi o que viria a constituir a base para o meu desenvolvimento profissional na área de Educação Digital. Mas de lá para cá, o que mudou? Qual o espaço que as diferentes TD e pesquisas sobre a sua apropriação nos processos de ensino e de aprendizagem ocupam nos currículos dos cursos de formação de professores? A origem da presença do computador na educação pode embasar substancialmente a compreensão desse processo.

Informática na educação: a origem

A presença do computador na educação surge em 1924, quando Sidney Pressey automatizou a correção de testes de múltipla escolha, princípio utilizado em 1950 por Skinner, professor de Harvard, para construir a “máquina de ensinar”, que propunha ensino por instrução programada, fundamentado na teoria behaviorista, de base epistemológica empirista. Na década de 1960 apareceram os CAIs (*Computer Aided Instruction*), apoiados por grandes

¹ Secretário municipal de Educação do município de Novo Hamburgo, professor Ernest Sarlet.

² Coordenado pela Dr.^a Léa da Cruz Fagundes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

empresas norte-americanas, mas que, devido ao alto custo dos computadores, só se tornaram possíveis na década de 1970, com o advento dos microcomputadores. Com a chegada da multimídia, os CAIs deram origem aos CBTs (*Computer Based Training*) e, com a internet, aos WBEs (*Web Based Instruction*) e WBIs (*Web Based Instruction*).

Nessa mesma época, em 1967, fundamentado na Epistemologia de Genética de Jean Piaget³ e na Inteligência Artificial, Seymour Papert cria a linguagem e filosofia Logo.

Na verdade, foi a única alternativa que surgiu para o uso do computador na educação com uma fundamentação teórica diferente, passível de ser usado em diversos domínios do conhecimento e com muitos casos documentados que mostravam a sua eficácia como meio para a construção do conhecimento através do uso do computador (Valente; Almeida, 1997, p. 49).

No Brasil, na década de 1970, em universidades dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, começam a ser desenvolvidas as primeiras experiências e pesquisas sobre a presença do computador na educação, surgindo discussões em nível epistemológico, principalmente oriundas de pesquisas desenvolvidas no LEC/UFRGS e na UNICAMP, as quais foram evidenciadas na conferência *Ten-Year Forecast for Computer and Communication: Implications for Education*, em 1975:

Os trabalhos apresentados indicavam a existência de uma polêmica entre os autores que defendiam o uso do sistema de grande porte na disseminação de CAI como ferramenta auxiliar do processo de ensino e os que defendiam o uso de sistemas computacionais para facilitar uma reforma total do sistema educacional, como Minsky (1977), Papert (1977) e Dwyer (1977) (Valente; Almeida, 1997, p. 48).

Com a sociedade em transformação, já não era mais possível que a escola seguisse o modelo da sociedade industrial fordista. Era necessária uma

³ Papert esteve com Piaget, por 5 anos, em Genebra, na Suíça, estudando a Epistemologia Genética.

reforma no sistema educacional, propiciando o surgimento de outras propostas de apropriação do computador na educação, buscando criar ambientes de aprendizagem, trabalhar com a resolução de problemas, desafios, estudos de caso e desenvolvimento de projetos.

Na década de 1980 estudos e pesquisas aconteciam em diferentes regiões do país, objetivando investigar os processos de aprendizagem nesse contexto e originando os primeiros programas de formação de professores. O final da década de 1980 e o início da década de 1990 foram marcados por experiências, pesquisas, materiais, formação de professores e organização de congressos e seminários, disseminando o Logo nas escolas, embora sua presença nos espaços formais de formação dos professores fosse quase inexistente.

Minhas inquietações começaram a ganhar novos contornos: O que está acontecendo com os currículos de formação de professores? Onde estão as mudanças nos espaços de formação? Os professores estão sendo formados sem apropriação das tecnologias contemporâneas? Como eles irão trabalhar com seus alunos? Como transformar a Educação sem aqueles que formam os novos professores?

O trabalho com as crianças e adolescentes era optativo e realizado em turno contrário, mas com o tempo o Logo passou a integrar o currículo e o turno regular: as professoras da classe levavam os estudantes ao laboratório para desenvolver, com a professora-laboratorista, atividades previamente planejadas. No entanto, quanto mais eu presenciava esse movimento, mais eu me convencida da necessidade do professor de sala de aula se apropriar dessa tecnologia, a fim de ter fluência, tornando-se responsável por realizar o trabalho com os estudantes, uma vez que é ele quem os acompanha no seu desenvolvimento diário e, portanto, tem mais e melhores condições de auxiliá-los no seu processo de aprendizagem. Isso me levou a formar professores para que desenvolvessem fluência técnico-didático-pedagógica no Logo (pensamento computacional), embora a resistência fosse visível. Valente e Almeida (1997) falam sobre o desinteresse pela tecnologia, atribuindo-o, em grande medida, à falta de apropriação tecnológica pelos docentes:

Sem a preparação adequada do professor os resultados obtidos foram muito aquém do que havia sido prometido. O Logo ficou conhecido pelo fato de ter

prometido muito e fornecido muito pouco como retorno. Hoje sabemos que o papel do professor no ambiente Logo é fundamental, que o preparo do professor não é trivial, não acontecendo do dia para a noite (Valente, 1996 *apud* Valente; Almeida, 1997, p. 49).

Muitas escolas introduziram a informática no currículo como disciplina trabalhada por professor específico, em alguns casos um técnico, que assumia o laboratório de informática, ensinando a utilização de aplicativos da Microsoft (pacote *Office*), situação esta que consistia no ensino da informática, e não Educação Digital. Com a multimídia, surgiram na década de 1990 muitos *softwares* denominados “educativos”, englobando muitos “joguinhos” e *softwares* do tipo estímulo-resposta e exercício-e-prática, que reproduziam o ensino behaviorista, praticamente como cartilhas eletrônicas. No entanto, começavam a surgir também aplicativos “abertos”⁴ (*Creative Writer, Fine Artist, Kid Cad, Kid Pix, Crayola, Flying Colors*), enciclopédias eletrônicas para pesquisas, *softwares* de autoria (*Toolbook, Everest*) e outros, com os quais os estudantes podiam desenvolver projetos de forma combinada com o Logo e suas versões Megalogo, Imagine, Micromundos, Lego-Logo e outros. No entanto, Valente e Almeida ressaltam que

isso não significa que a utilização maciça do computador tenha provocado ou introduzido mudanças pedagógicas. Muito pelo contrário. A mudança pedagógica, ainda que muito lenta, foi motivada pelo avanço tecnológico e não por iniciativa do setor educacional (Valente; Almeida, 1997, p. 50).

Mas uma revolução estava por acontecer, tornando mais evidente a problemática compreensão do ensino enquanto transmissão de informações, a chamada “educação bancária”, criticada por Freire.

⁴ Abertos por que o usuário tinha possibilidade de criar o que desejasse, diferentemente do que acontecia com os “softwares educativos”, com conteúdo fechado, nos quais ao usuário era possibilitado somente clicar ou escolher entre opções previamente definidas (*softwares* denominados de “enterativos”, pois a única possibilidade de interação existente era pressionar a tecla “Enter”).

Educação em tempos de internet

Na década de 1990, um avanço tecnológico marcaria para sempre a sociedade e a Educação: a internet. Inicialmente criada em 1969 por interesse militar, passava agora a ser disponibilizada para toda a sociedade, substituindo o acesso às informações de material impresso e/ou eletrônico (CAIs, CBTs, multimídia) por uma rede mundial de computadores que disponibilizava um universo de informações ao alcance de um *click*.

Na época, muitas eram as questões para as quais eu não tinha respostas. Desenvolvia projetos em Informática na Educação com estudantes da Educação Infantil ao Ensino Médio e formava professores para apropriação das TD, mas faltavam elementos para compreender os processos de aprendizagem vivenciados pelos sujeitos com essas tecnologias. Desse modo, busquei o Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento, potencializando o meu processo de formação docente. Em 1997, começavam a ser disponibilizados na internet os primeiros mundos virtuais, alguns em 2D e outros em 3D (Figura 1), nos quais investiguei como as crianças construía as noções de representação do espaço na interação com o espaço cibernético dos mundos virtuais, concomitantemente ao desafio de formar aqueles que se dedicavam à formação das novas gerações de professores.

É importante lembrar que a internet, na sua primeira etapa de desenvolvimento, posteriormente denominada web 1.0, estava centrada na disponibilização de conteúdo fechado, com pouca ou nenhuma possibilidade de interferência. Nesse período começaram a surgir os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, plataformas tecnológicas por meio das quais era possível desenvolver processos de ensino e de aprendizagem na modalidade a distância, disponibilizar conteúdos e, ainda, fazer a gestão destes processos.

Assim, em 1999, a partir de novos questionamentos surgidos da minha prática, agora enquanto professora do curso de Pedagogia, busquei o Doutorado em Informática na Educação, direcionando minha pesquisa para o Ensino Superior. Nesse contexto, desenvolvi o Ambiente Virtual de Aprendizagem AVA-UNISINOS (Figura 1), utilizado por dez anos na instituição, tanto como apoio à educação na modalidade presencial-física quanto para ofertas desenvolvidas na modalidade *online*, envolvendo estudantes de diferentes áreas do

conhecimento. Concomitantemente atuava na formação de professores para apropriação do AVA-UNISINOS.

A internet desenvolveu-se, e a web 2.0 mudou a perspectiva para a construção colaborativa de conteúdo e sua socialização, tendo o sujeito como centralidade desse processo. Mídias sociais, blogs, microblogs, fotologs, wikis, comunicadores instantâneos e outras tecnologias demandavam novas necessidades formativas.

Apesar dos significativos avanços tecnológicos, as questões que me perturbavam permaneciam: a maioria dos professores dos cursos de mestrado e doutorado, formadores das novas gerações de professores, continuava sem fluência técnico-didático-pedagógica relacionada às diferentes TD, criando um círculo vicioso: as TD não se faziam presentes em suas práticas, e nos currículos dos cursos de licenciatura havia pouco (uma disciplina de 60h) ou nenhum espaço para que a nova geração de professores em formação pudesse acessar diferentes TD no contexto dos processos de ensino e de aprendizagem.

Ainda hoje não é raro encontrar, nos cursos de formação inicial de professores e na pós-graduação, professores e alunos que afirmam ter pouca ou nenhuma aproximação com tecnologias digitais: muitos são os que afirmam utilizar o computador apenas para atividades como construção de textos, apresentações e comunicação via mídias sociais. Embora isso possa indicar que o sujeito tem bom conhecimento sobre o uso da informática para executar tarefas pessoais, não significa que ele se apropriou dessas tecnologias para promover o desenvolvimento cognitivo e sociocognitivo dos sujeitos. Assim, que mudanças significativas ocorreram do ponto de vista da educação, uma vez que a formação dos professores ainda se encontra enraizada, muitas vezes, numa concepção epistemológica empirista que enfatiza a transmissão de informações?

Se por um lado as constatações supramencionadas traziam consigo frustrações e desencantos, ao constatar que, quando havia certo conhecimento das TD pelos professores, este se evidenciava na perspectiva do “uso de” tecnologia para transmitir informações, por outro lado um movimento interessante começava a surgir a ponto de provocar o desenvolvimento de fluência técnico-didático-pedagógica na apropriação de diferentes TD por parte dos professores: a criação da Universidade Aberta do Brasil (UAB). Na UAB eram

ofertados cursos de licenciaturas na modalidade a distância, formando professores em todo o Brasil, representando uma esperança de que, em breve, professores formados nessa modalidade pudessem ter um nível de fluência que lhes capacitasse a se apropriar de diferentes TD na Educação para o desenvolvimento cognitivo e sociocognitivo dos sujeitos. No entanto, o que persistia era a ideia da formação precedendo o desenvolvimento da prática pedagógica, na qual seriam “aplicados”, em sala de aula, os conhecimentos construídos durante a formação.

Da *web* 3D aos espaços de convivência digitais virtuais

Na década de 1990 surgem a *web* 3D, os Metaversos, os Mundos Digitais Virtuais em 3D (MDV3D) e os *Massive Multiplayer Online Role Play Games* (MMORPG), jogos de interpretação de personagens *online* em massa para multijogadores. Os estudantes foram os primeiros a se apropriar, e para os professores ficou a necessidade de conhecer mais essas tecnologias. Nesse contexto, em 1997 comecei a explorar os metaversos *AlphaWorlds* e *Eduverse*, versão educacional do *software Active Worlds*, que possibilita a construção de MDV3Ds.

Por meio de um projeto de pesquisa, portanto, num contexto de grupo (nesse momento já como professora-pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da UNISINOS), criei o AWSINOS (Figura 1), espaço formado por diferentes vilas temáticas construídas por estudantes dos cursos de licenciaturas, Pedagogia, Arquitetura, Jogos Digitais e mestrado em Educação. No AWSINOS, os estudantes eram autores, num movimento de aprendizagem em ação, no qual os conhecimentos eram construídos de forma colaborativa e cooperativa, promovendo o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos. No AWSINOS foram construídos o Mundo de Contos (MDV3D no âmbito da formação inicial e continuada), que envolveu também a formação de bolsistas de iniciação científica e mestrandos, o Clube de Idiomas e a Caverna de Platão, para formação inicial e continuada (Pedagogia e licenciaturas), resultado de uma dissertação de mestrado em Educação. Na mesma época começamos a trabalhar com Agentes Comunicativos em parceria com

o Programa de Pós-Graduação em Computação, resultando na Agente Comunicativa Mariá (Figura 1).

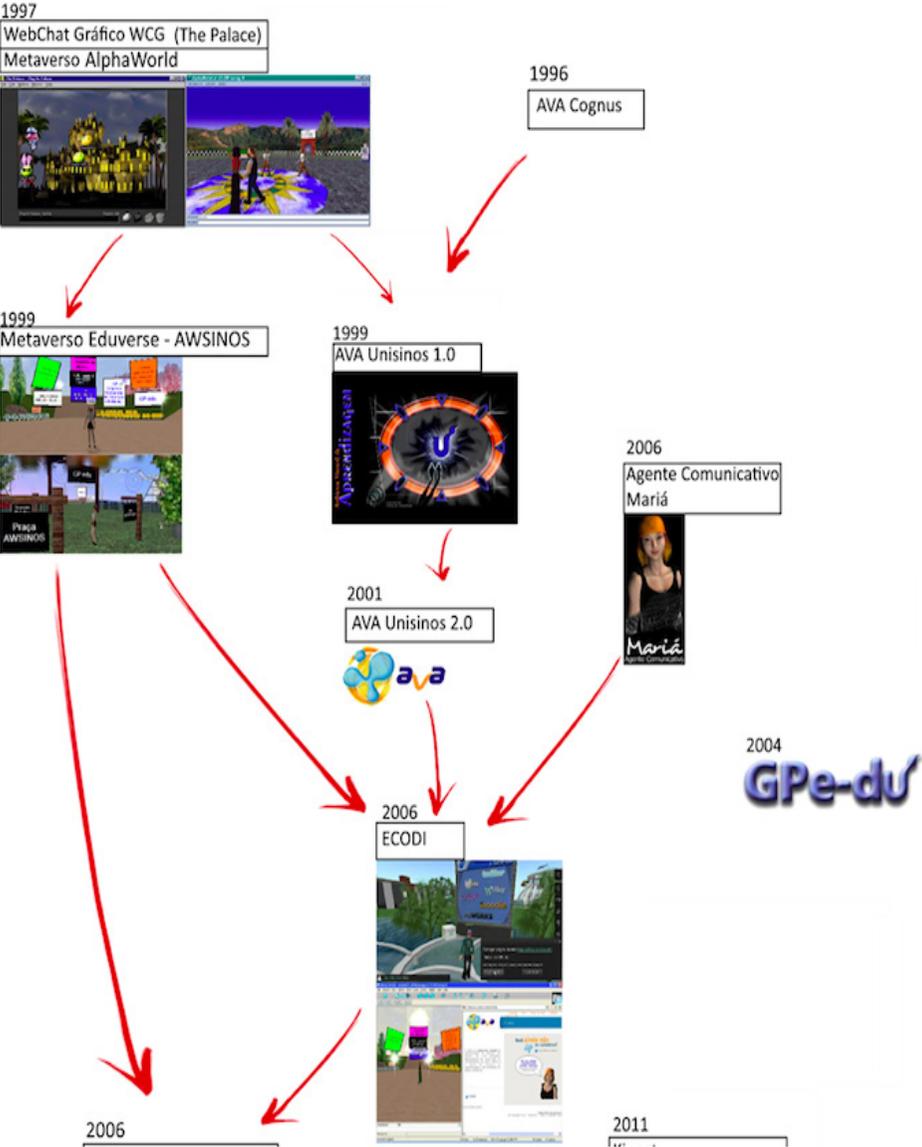


Figura 1. Evolução do processo de apropriação de TD.
Fonte: Schlemmer (2018).

Esse desenvolvimento levou-nos a refletir sobre o que poderia representar para a aprendizagem do sujeito ter como objeto de interação um espaço digital que favorecesse diferentes formas de comunicação: linguagem oral (fala, som), linguagem escrita (texto), linguagem imagética (imagens) e linguagem gestual (movimento), integrando, assim, a tecnologia de AVAs, MDV3D e agentes comunicativos. Por meio de pesquisa identificamos as dificuldades dos estudantes na apropriação do AVA-UNISINOS e programamos a Mariá para interagir com eles, integrando-a ao AVA-UNISINOS e, posteriormente, ao AWSINOS (Figura 1). Foi assim que surgiu a tecnologia-conceito Espaço de Convivência Digital Virtual (ECODI), que deu origem ao ECODI-UNISINOS (Figura 1).

Segundo Schlemmer (2010), o termo ECODI foi inicialmente utilizado em 2006, no âmbito do Grupo de Pesquisa Educação Digital – GPe-dU UNISINOS/CNPq, criado em 2004, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da UNISINOS, constituindo-se ao longo do tempo pelo amadurecimento teórico resultante de pesquisas com abordagem interacionista-construtivista-sistêmica, com suporte teórico na Epistemologia Genética de Jean Piaget, na Teoria da Complexidade de Edgar Morin, na Biologia do Conhecer de Humberto Maturana e Francisco Varela, na Biologia do Amor de Humberto Maturana e nos estudos do sociólogo Manuel Castells.

De acordo com Schlemmer *et al.* (2006, p. 8) e Schlemmer (2008, 2009, 2010), um ECODI compreende:

- diferentes TD integradas – AVAs, MDV3D, Tecnologias da Web 2.0 e Agentes Comunicativos interativos, favorecendo a comunicação textual, oral, gráfica e gestual;
- fluxo de comunicação e interação entre os sujeitos presentes nesse espaço;
- fluxo de interação entre os sujeitos e o meio, ou seja, o próprio espaço tecnológico.

Um ECODI pressupõe, fundamentalmente, um tipo de interação que possibilita que os “habitantes” (considerando sua ontogenia) desse espaço o confi-

gurem colaborativa e cooperativamente de forma particular, ou seja, por meio do seu viver e conviver.

No entanto, novas possibilidades surgiam no âmbito da tecnologia de metaverso, tais como o *Second Life*, e, assim, novos desafios para a formação docente. Dessa forma, em 2005, criamos a Ilha UNISINOS e começamos a investigar, no contexto da tecnologia-conceito ECODI, o potencial e os limites da apropriação dessa tecnologia, articulados com as possibilidades da web 2.0.

Foi a partir do nosso próprio processo de formação docente com e na apropriação do Metaverso *Second Life*, por meio de experiências desenvolvidas na Ilha UNISINOS que criamos, em 2007, a Ilha da Rede de Instituições Católicas de Ensino Superior (RICESU). Nesse contexto, desenvolvemos um processo formativo para professores das 13 Instituições de Ensino Superior Católicas – IESC que integravam a RICESU, com 80 horas e 39 participantes, que também se constituiu enquanto espaço de formação de bolsistas de iniciação científica, mestrandos e doutorandos. Além dos ECODI-UNISINOS e ECODI-RICESU, desenvolvemos o ECODI UNISINOS VIRTUAL e o ECODI STRICTO⁵ para trabalhar com os Programas de Pós-Graduação *stricto sensu*.

Assim, diversos processos formativos e de capacitação foram desenvolvidos desde o ano de 2006, provocando discussões e reflexões profundas no que se refere à apropriação tecnológica digital e também didático-pedagógica para a docência *online*.

Nessas pesquisas, observou-se uma referência significativa dos participantes sobre a importância e a contribuição que diferentes TD integradas (principalmente da web 2.0 e web 3D), utilizadas também a partir de celulares e tablets, na vinculação com espaços analógicos, poderiam trazer para a aprendizagem, referindo, dessa forma, a coexistência e a necessidade de imbricamento dos mundos presenciais físicos e digitais virtuais.

⁵ Mais informações em: <www.unisinos.br/pesquisa/educacao-digital e <http://tinyurl.com/y9h3ekw>>.

Dos ECODIS ao ECHIM: formação de professores em ambientes híbridos e multimodais

A pesquisa com ECODIS foi se desenvolvendo, e em 2011, a partir dos resultados da pesquisa “Anatomia no metaverso *Second Life*: uma proposta em *i-Learning*”⁶, foi criado o “Laboratório de Anatomia Humana 3D – LAH3D” (Schlemmer, 2014). Essa experiência hibridizou, do ponto de vista das TD, a tecnologia de metaversos com mecânicas e dinâmicas presentes nos games (*immersive learning + gamification learning*), a tecnologia *Unity* com a tecnologia SDK do *Kinect* para manipulação de peças modeladas em 3D, por meio de gestos, num ambiente também 3D. Dessa forma, instigou os participantes a compreender a importância e a diferença qualitativa da aprendizagem quando há a possibilidade de viver experiências de realidade virtual e de virtualidade real, por meio da imersão por avatar em ambientes modelados em 3D e gamificados, oportunizada pelo *immersive learning*, pelos games e pela gamificação. Segundo os discentes, o melhor espaço/ambiente para a aprendizagem seria aquele que pudesse reunir experiências como as que vivenciaram no LAH3D, as tecnologias móveis, o laboratório de anatomia humana e a sala de aula com os diferentes materiais que já faziam uso, tais como atlas, livros e outros. Esse retorno fornecido pelos estudantes apontou justamente para o hibridismo e para a multimodalidade.

Outra questão importante identificada nas pesquisas, segundo Schlemmer (2016), diz respeito à formação continuada dos professores que experienciam, durante o seu processo de formação, espaços/ambientes/situações de aprendizagem nos quais têm o protagonismo, criando e inventando com as TD e a partir delas. Isso tem oportunizado aos professores *migrar* de uma concepção de “uso de TD na educação” – portanto, enquanto usuários de algo externo a eles (evidenciada pela transposição de metodologias e práticas presentes no meio analógico para o meio digital) – para uma concepção de “apropriação de TD na educação para criar, inventar”, o que implica a atribuição de sentido às TD – significação, portanto, algo interno (oportunizada ao vivenciarem as TD em seu próprio processo de aprendizagem). Essa mudança de concepção do

⁶ Disponível em <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/21681/15955>

“uso de TD na Educação” (aplicação), que pode resultar somente numa novidade nos processos de ensino e de aprendizagem, para a “apropriação de TD na educação para a criação, invenção” (desenvolvimento), o que resulta em pensar as TD enquanto inovação nos processos de ensino e de aprendizagem, emergiu quando os docentes, ao atribuírem sentido às TD, foram capazes de pensar os processos de ensino e de aprendizagem em congruência com a tecnologia. A compreensão dessa congruência é construída a partir de uma maior familiarização com as TD, do entendimento da natureza e especificidade do meio e da análise especializada sobre as possibilidades e limites para a prática didático-pedagógica.

Dessa forma, elementos de *immersive learning* e *gamification learning* foram compreendidos como uma possibilidade de inovação no âmbito dos processos de ensino e de aprendizagem na graduação.

É importante mencionar que as pesquisas até então desenvolvidas trataram de criar ambientes digitais virtuais e mundos digitais virtuais em 3D (metaversos) ou ainda hibridizar diferentes TD – atores não humanos (ANH) –, nas quais os atores humanos (AH), representados por perfis, personagens e avatares (ANH), tinham uma forma de presença e, portanto, podiam e-habitar esses espaços. Já as pesquisas posteriores (O Fantasma no Museu, *In Vino Veritas*, *Obsidian Catch* e *Ágora do Saber* – Figura 2) fazem o movimento contrário: no lugar de criar um ambiente sintético (ANH) e colocar os sujeitos (AH) nesse contexto, representados por avatar, personagem, perfil (ANH), ocuparam-se de imputar TD (ANH) no mundo natural, geograficamente localizado, por meio de realidade misturada, realidade aumentada, tecnologias de geolocalização, tecnologias de identificação e sensores, ampliando, assim, o mundo natural dos sujeitos (AH). Essas duas possibilidades coengendradas potencializam o acoplamento⁷, enquanto agenciamento⁸ (Kastrup; Tedesco; Passos, 2015), entre AH e ANH (Latour, 1994, 2012) numa condição habitativa

⁷ A cognição passa a funcionar fora do registro da representação, em acoplamento direto com a matéria que o mundo fornece. Aprender não é adequar-se ao mundo, mas agenciar-se com ele (Kastrup; Tedesco; Passos, 2015).

⁸ Comunicação direta, sem mediação da representação. Opera não por causalidade, mas por implicação recíproca entre movimentos heterogêneos. (Kastrup; Tedesco; Passos, 2015).

atópica⁹ (Di Felice, 2009) propícia à cognição inventiva¹⁰ (Kastrup; Tedesco; Passos, 2015).

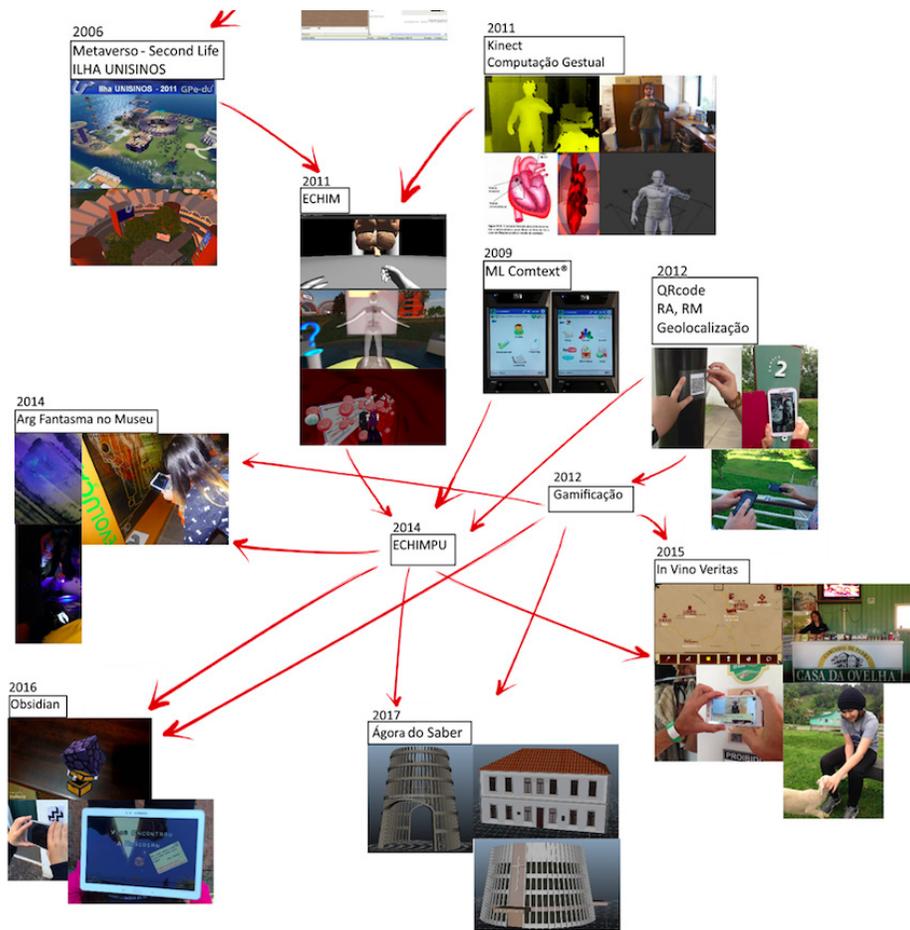


Figura 2. Evolução das pesquisas GPe-du UNISINOS/CNPq.

Fonte: Schlemmer (2018).

⁹ “O habitar atópico se configura, assim como a hibridação, transitória e fluida, de corpos, tecnologia e paisagem, e como o advento de uma nova tipologia de ecossistema, nem orgânica, nem inorgânica, nem estática, nem delimitável, mas informativa e imaterial” (Di Felice, 2009, p. 291).

¹⁰ Onde aprender é eliminar distâncias, pois, aprende-se no meio, na superfície de seu acoplamento, fora do campo da representação. Assim, o produto da aprendizagem é uma atividade criadora, sempre em devir e não uma representação mecânica, repetição do mesmo. Aprende aquele que cria permanentemente na relação com o mundo, reinventando-se também como humano de maneira incessante. Essa compreensão põe fim ao suposto determinismo do objeto ou do ambiente. (Kastrup; Tedesco; Passos, 2015).

Foram os resultados dessas pesquisas que levaram à reflexão sobre a possibilidade de configuração de espaços de convivência não somente digitais virtuais (ECODIs), mas híbridos e multimodais.

Assim, a tecnologia-conceito ECODI foi ampliada para a tecnologia-conceito Espaço de Convivência Híbrido e Multimodal (ECHIM) (Figura 2) (Schlemmer, 2014 2015a, 2015b, 2016), compreendendo:

- o *espaço de convivência*, que se configura no fluxo de interações entre AH e ANH, implicando o entrelaçamento do emocional, das interpretações, das perturbações/*breakdowns* e das compensações das perturbações, possibilitando a transformação de maneira recursiva, no viver e conviver cotidiano. A interação nessa perspectiva deixa de pressupor a preexistência de dois termos (organismo e meio) que interagem e passa a ser compreendida enquanto construção de si e do meio, em que conhecer a realidade é um ato de afirmação de si, de autoengendramento, de autopoiese: conhecer é fazer e vice-versa (Kastrup; Tedesco; Passos, 2015).
- o *hibridismo*, compreendido a partir de Latour (1994), sendo o híbrido constituído por múltiplas matrizes, misturas, em que uma matriz não pode ser explicada sem a outra. O híbrido pressupõe a não separação entre cultura/natureza e humano/não humano, os quais são explicados por meio das relações; os híbridos emergem como intermediários entre elementos heterogêneos, sendo objetivos e subjetivos, individuais e coletivos. São formas que “se conectam ao mesmo tempo à natureza das coisas e ao contexto social, sem, contudo, reduzir-se nem a uma coisa nem a outra” (Latour, 1994, p. 11). Essa intermediação é possível porque tais elementos não são estanques. De acordo com Schlemmer (2016) e Schlemmer, Backes e La Rocca (2016), o híbrido é compreendido a partir do fluxo das ações, interações e comunicação entre AH e ANH; em espaços geográficos e digitais, incluindo o próprio espaço híbrido; pela presença física e digital virtual (perfil em mídia social, personagem em jogo, avatar em metaversos ou por webcam); por meio de tecnologias analógicas e digitais integradas, de forma que juntas favoreçam formas de comunicação e interação textual, oral, gráfica

e gestual; num imbricamento de diferentes culturas (digitais e pré-digitais), constituindo-se em redes e fenômenos indissociáveis, interligando naturezas, técnicas e culturas. É por meio das coexistências e dos imbricamentos entre AH e ANH, dos espaços geograficamente localizados e dos espaços digitais virtuais, perpassados por todo tipo de tecnologias analógicas e digitais e culturas, que o mundo se constrói e reconstrói;

- num *contexto multimodal* (integrando a modalidade presencial-física e a modalidade *online* – que pode incluir *e-learning*, *m-learning*, *p-learning*, *u-learning*, *i-learning*, *g-learning* e *GBL*). No *p-learning* e *u-learning* as informações estão dispersas no espaço, integrando espaços geográficos e espaços digitais virtuais, podendo ser acessadas por dispositivos móveis conectados a redes de comunicação sem fio. Para além da mobilidade, o conceito de ubiquidade, vinculado à aprendizagem, indica que as TD potencializam a aprendizagem situada, disponibilizando ao sujeito uma gama de informações “sensíveis” a seu perfil, necessidades, ambiente e demais elementos que compõem seu contexto de aprendizagem, em qualquer lugar e momento. A essa possibilidade associamos tecnologias de localização (GPS, sistemas de navegação, sistemas de localização de pessoas, jogos móveis), tecnologias de identificação (etiquetas RFID e QR Code, marcadores) e sensores. A ubiquidade colabora para integrar os aprendizes a contextos de aprendizagem e ao seu entorno, permitindo formar redes presenciais físicas e digitais virtuais entre pessoas, objetos, situações ou eventos.

Um ECHIM constitui-se ainda enquanto ecossistema – rede de redes de relações integrativas entre AH e ANH, portanto, não centralidade ou supremacia de qualquer um dos atores, em que a relação é entendida, a partir de Escóssia e Kastrup (2005), como agenciamento –, modo de funcionamento de um plano coletivo, que surge como plano de criação, de coengendramento, num processo de invenção de problemas e que pode se constituir em inovação. Tal plano coletivo e relacional é também o plano de produção de subjetividades, na compreensão de que subjetividade inclui “sistemas pré-individuais/pré-pessoais (perceptivos, de sensibilidade, etc.) e extrapessoais

ou sociais (maquímicos, econômicos, tecnológicos, ecológicos, etc.)” (Escóssia; Kastrup, 2005, p. 303).

Quando nos referimos a ECHIM falamos, fundamentados em Di Felice (2009), de uma epistemologia reticular (rede), conectiva (conexão) e atópica.

Dessa forma, configuramos um espaço de convivência híbrido e multimodal e constituímos uma convivência também de natureza híbrida e multimodal, ao vivenciarmos, compreendermos e nos apropriarmos desses espaços no processo educativo, o que possibilita que se constituam numa inovação educacional. Caso não ocorra a ação do ser humano em congruência com os espaços híbridos e multimodais, podemos estar falando simplesmente de uma novidade, e não de uma inovação na educação.

Assim, ao falar “de dentro” do que está sendo vivenciado, experienciado, vou me tornando parte desse híbrido, atribuindo sentidos, significando, produzindo movimentos multimodais, como um dos AH que vai se associando a outros AH e ANH, na constituição de diferentes redes que vão sendo tecidas.

Tecnologias na formação docente, novidade ou inovação na educação? A metodologia de projetos de aprendizagem gamificados

Da linguagem e filosofia Logo aos espaços de convivência híbridos e multimodais, as diferentes tecnologias precisam ser compreendidas de acordo com a sua natureza específica, enquanto espaços diferenciados, complementares, que podem coexistir no universo dos processos de ensino e de aprendizagem.

Durante o percurso de desenvolvimento das pesquisas foi se construindo a seguinte hipótese: ao envolvermos os professores numa narrativa que implica, desde o princípio, um processo de desenvolvimento da tecnologia-conceito Espaço de Convivência Híbrido e Multimodal, podemos encontrar elementos que nos permitam repensar os processos de formação docente, bem como construir novas metodologias e práticas pedagógicas vinculadas a diferentes níveis. Essa hipótese confirmou-se ao longo da evolução das pesquisas, culminando na pesquisa atualmente em desenvolvimento, intitulada “A CIDADE COMO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM: games e gamificação na constituição

de Espaços de Convivência Híbridos, Multimodais, Pervasivos e Ubíquos para o desenvolvimento da Cidadania, financiada pela CAPES, CNPq e FAPERGS”.

Assim, no que se refere ao desenvolvimento de metodologias foi proposto o desenho da metodologia de “Projetos de Aprendizagem Gamificados”, a qual segundo Schlemmer (2018) tem origem na metodologia de Projetos de Aprendizagem, proposta por Fagundes, Sato e Maçada (1999), na metodologia de Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas, adaptada para o ensino superior por Schlemmer (2001, 2002) e Trein e Schlemmer (2009), no método cartográfico de pesquisa-intervenção, adaptado enquanto prática pedagógica por Schlemmer e Lopes (2012, 2016), Schlemmer (2014), Schlemmer, Chagas e Schuster (2015) e no conceito e elementos de gamificação propostos por Schlemmer (2014, 2015b, 2016).

A metodologia “Projetos de Aprendizagem Gamificados” tem sido desenvolvida com doutorandos, mestrandos, graduandos, professores e estudantes da Educação Básica, em municípios do estado do Rio Grande do Sul, na perspectiva da ampliação dos espaços de aprendizagem para a Cidade constituindo, dessa forma, espaços de convivência (Maturana, 2002) híbridos, multimodais, pervasivos e ubíquos (Schlemmer, 2015, 2016), a partir de uma proposta que inclui o desenvolvimento de games & processos gamificados, considerando a abordagem proposta pelo movimento *Games for Change*. Nesse processo, por meio dos movimentos da cartografia, os sujeitos da aprendizagem realizam a leitura de seu cotidiano, o que inclui os espaços geográficos nos quais se movimentam, e buscam identificar problemáticas sociais relevantes para as quais podem contribuir, a partir do desenvolvimento de um game ou processo gamificado. Fazem uso dos espaços públicos e pessoas da comunidade, enquanto pistas geográficas e pistas vivas, respectivamente, que podem contribuir com informações no contexto do desenvolvimento de uma determinada missão no game ou processo gamificado. Assim, criam-se as bibliotecas vivas da cidade. Essa metodologia tem resultado em práticas de impacto social relevante, contribuindo significativamente para o desenvolvimento da cidadania. A relevância da temática, bem como o seu caráter inovador estão relacionados à necessidade de desenvolver metodologias inventivas e práticas pedagógicas agregativas, a partir de uma concepção epistemológica reticular, conectiva e atópica, apoiadas nas mais recentes teorias, entre elas a cognição

enativa, a cognição inventiva e a Teoria Ator-Rede. Dessa forma, busca-se propor metodologias e práticas que sejam significativas para os atuais sujeitos da aprendizagem e objetivem um processo de desenvolvimento emancipatório e cidadão (Schlemmer, 2018, pp. 2-3).

A metodologia inventiva Projeto de Aprendizagem Gamificado – PAG foi desenvolvida, acompanhada e validada em conjunto com os diferentes participantes/atores (estudantes da graduação, do mestrado, do doutorado, professores e demais integrantes do GPe-dU) em diferentes situações de aprendizagem/contexto/domínio, os quais podem ser conhecidos em Schlemmer (2018). A análise dos dados, segundo a autora,

indica um impacto significativo da metodologia PAG, tanto no que se refere ao processo de aprendizagem dos professores quanto nas práticas docentes desenvolvidas por eles nas escolas, nas quais desenvolveram seus respectivos PAG. Nesse processo de construção do conhecimento, muitos estudantes que já eram docentes experientes, foram desacomodados e provocados a repensar as metodologias e práticas que desenvolviam, a partir da reflexão sobre o seu próprio processo de aprendizagem, que estava ocorrendo na relação com o que os seus estudantes também vivenciam enquanto estão aprendendo (significação e ressignificação). Essa tomada de consciência é significativa para a transformação das metodologias e práticas pedagógicas, pois o professor começa a estabelecer diferenciações entre: 1) o “uso de” determinadas TD na educação X a significação das TD no seu processo de aprendizagem, o que possibilita a criação de situações de aprendizagem, nas quais os sujeitos operam com essas tecnologias, vivenciando-as na construção de experiências que possibilitam a significação no processo de aprendizagem; 2) a “transmissão de conteúdo” X a construção do conhecimento; 3) o “aplicar” uma metodologia X o desenvolver uma metodologia; 4) o “dar aulas” X a construção de espaços de aprendizagem (Schlemmer, 2018, pp. 16-17).

Como resultado principal, construído no percurso da pesquisa, a metodologia inventiva Projetos de Aprendizagem Gamificados – PAG foi sistematizada, dando origem ao canvas MPAG (Schlemmer, 2018), que serve de elemento orientador para o seu desenvolvimento.

Esse percurso de pesquisa e desenvolvimento permitiu identificar, no âmbito da formação docente, um processo que denominamos os 4D da Formação Docente, em que o “D” está vinculado à dimensão, sendo elas:

- **Dimensão enquanto sujeito da aprendizagem**, na qual vivenciam e experienciam a apropriação das diferentes tecnologias, vinculadas a metodologias inventivas, no seu próprio processo de aprender, num movimento reticular, conectivo e atópico;
- **Dimensão da prática pedagógica**, enquanto o docente está imerso e engajado no processo formativo, faz parte da formação desenvolver uma prática pedagógica, a fim de que possa experienciar o que está vivenciando enquanto sujeito da aprendizagem, no entanto, no lugar de quem faz a mediação pedagógica para que outros sujeitos possam aprender;
- **Dimensão da socialização do conhecimento construído** na dimensão enquanto sujeito da aprendizagem e na dimensão da prática pedagógica, para os pares e equipe gestora, a fim de que, ao propiciar que seus pares compreendam o que vivenciaram na formação e ao falar do percurso realizado e dos processos desenvolvidos, possam se “ouvir”, se expor e ouvir os demais, o que instiga a metacognição;
- **Dimensão da sistematização do conhecimento**, na qual teorizam as dimensões anteriores, a partir da articulação com elementos presentes nas teorias contemporâneas.

Considerações finais

Procurei apresentar e discutir a temática das Tecnologias Digitais no processo de formação do professor, buscando elementos que pudessem contribuir para melhor compreensão de como ocorre esse processo, a partir da minha própria trajetória de formação e atuação no desenvolvimento de metodologias e práticas pedagógicas nos diferentes níveis de ensino e como professora-pesquisadora dos cursos de Graduação em Pedagogia, Jogos Digitais e do Programa de Pós-Graduação em Educação.

Escolhi falar desse processo “por dentro”, a partir das minhas vivências/experiências e compartilhando o que aprendi com os demais professores, por meio da criação de diferentes Espaços de Convivência Híbridos e Multimodais (ECHIM) e da produção do conhecimento científico na área.

Saliento, por fim, que toda trajetória é única, singular, particular e está vinculada com a ontogenia do sujeito, estando suas escolhas relacionadas com a forma como vê e compreende o mundo que o cerca e, fundamentalmente, com o que deseja para si enquanto sujeito desse tempo histórico-social.

Referências bibliográficas

- DI FELICE, M. – *Paisagens pós-urbanas: o fim da experiência urbana e as formas comunicativas do habitar*. São Paulo: Annablume, 2009. ISBN 9788574199917 .
- ESCÓSSIA, L.; KASTRUP, V. – O conceito de coletivo como superação da dicotomia indivíduo-sociedade. *Psicologia em Estudo*. Maringá. ISSN 1413-7372 . 10:2 (2005) 295-304.
- FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; MAÇADA, D. L. – Projeto? O que é? Como se faz? In *Aprendizes do Futuro: as inovações começaram!* Brasília: MEC, 1999. ISBN 978-85-87787-42-2 . (Coleção Informática para a mudança na Educação).
- KASTRUP, V.; TEDESCO, S.; PASSOS, E. – *Políticas da Cognição*. Porto Alegre: Sulina, 2015. ISBN 978-85-205-0497-0.
- LATOUR, B. – *Jamais fomos modernos*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994. ISBN 978-8585490386 .
- *Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede*. São Paulo: Edusc, 2012. ISBN 9788523208646 .
- SACCOL, A. Z.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. L. V. – *M-learning e U-learning: Novas Perspectivas da Aprendizagem Móvel e Ubíqua*. 1ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. ISBN 978-8576053774. vol. 1. 192 p.
- SCHLEMMER, E. – Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas: uma metodologia interacionista/construtivista para formação de comunidades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In CONGRESSO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, Madri, 2001 – *Anais do Congresso Internacional de Informática Educativa* [CD-ROM]. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (Uned), 2001.

- ___ *AVA: Um ambiente de convivência interacionista sistêmico para comunidades virtuais na cultura da aprendizagem*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. Tese de doutoramento.
- ___ ECODI: a criação de espaços de convivência digital virtual no contexto dos processos de ensino e aprendizagem em Metaverso. *Cadernos IHU Ideias*. São Leopoldo. ISSN 1679-0316. 6:103 (2008) 1-31.
- ___ *T elepresença*. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. ISBN 978-85-387-0738-7.
- ___ Dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem aos Espaços de Convivência Digitais Virtuais (ECODIS): O que se mantêm? O que se modificou?. In VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. S. (Orgs.) – *Aprendizagem em Ambientes Virtuais: compartilhando ideias e construindo cenários*. 2ª ed. Caxias do Sul: Educs, 2010. vol. 2. ISBN 978-85-7061-600-5. p. 145-191.
- ___ Laboratórios digitais virtuais em 3D: anatomia humana em metaverso, uma proposta em immersive learning. *Revista e-Curriculum* (PUC-SP). ISSN 1809-3876. 12 (2014) 2119-2157.
- ___ Mídia Social em Contexto de Hibridismo e Multimodalidade: o percurso da experiência na formação de mestres e doutores. *Revista Diálogo Educacional* (PUC-PR Impresso). ISSN 1981-416X. 15 (2015a) 399-421.
- ___ Gamificação em contexto de hibridismo e multimodalidade na educação corporativa. *Revista FGV Online*. ISSN 2178-1494 . 5 (2015b) 26-49.
- ___ Hibridismo, Multimodalidade e Nomadismo: codeterminação e coexistência para uma Educação em contexto de ubiquidade. In MILL, D.; REALI, A. (Orgs.) – *Educação a distância, qualidade e convergências: sujeitos, conhecimentos, práticas e tecnologias*. 1ª ed. São Carlos: EdUFSCar, 2016. vol. 1. ISBN 978-85-7600-449-3. p. 1-24.
- ___ Projetos de Aprendizagem Gamificados: uma metodologia inventiva para a educação na cultura híbrida e multimodal. *Revista Momento: Diálogos em Educação*. ISSN 2316-3100. 27:1 (2018) 42-69.
- SCHLEMMER, E. [et al.] – ECoDI: A criação de um Espaço de Convivências Digital Virtual. In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 17, Brasília, 2006 – *Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Brasília: SBIE, 2006. p. 467-476.
- SCHLEMMER, E.; BACKES, L.; LA ROCCA, F. – L’Espace de coexistence hybride, multimodal, pervasif et ubiquitaire: le quotidien de l’éducation à la citoyenneté. *Educação*

Unisinos [Em linha]. 20:3 (2016) 297-306. [Consult. 19 Dez. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2016.203.03/5601>>. ISSN 2177-6210.

SCHLEMMER, E.; CHAGAS, W. S.; SCHUSTER, B. E. – Games e Gamificação na modalidade EaD: da prática pedagógica na formação Inicial em Pedagogia à prática pedagógica no Ensino Fundamental. In SEMINÁRIO WEB CURRÍCULO, 6; ENCONTRO DE PESQUISADORES, 12, São Paulo, 2015 – *Anais do IV Seminário Web Currículo e XII Encontro de Pesquisadores*. São Paulo: PUC-SP, 2015.

SCHLEMMER, E.; LOPES, D. de Q. – A Tecnologia-conceito ECODI: uma perspectiva de inovação para as práticas pedagógicas e a formação universitária. In CONGRESSO IBEROAMERICANO DE DOCÊNCIA UNIVERSITÁRIA, 7, Porto, 2012 – *Anais do VII Congresso Iberoamericano de Docência Universitária*. Porto: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, 2012.

— Avaliação da aprendizagem em processos gamificados: desafios para apropriação do método cartográfico. In ALVES, L.; COUTINHO, I. J. (Orgs.) – *Jogos digitais e aprendizagem*. 1ª ed. Campinas: Papirus Editora, 2016. vol. 1. ISBN 978-85-449-0148-9. p. 179-208.

TREIN, D.; SCHLEMMER, E. – Projetos de Aprendizagem Baseados em Problema no Contexto da Web 2.0: Possibilidades para a Prática Pedagógica. *Revista e-Curriculum* (PUC-SP). São Paulo. ISSN 1809-3876. 4 (2009) 1-20.

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*. ISSN 1414-5685. 1 (1997) 45-60.

(Página deixada propositadamente em branco)

PAULO CONSTANTINO

Universidade Estadual Paulista/Centro Paula Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4612-4063>

**TRANSITANDO ENTRE GÊNEROS MUSICAIS:
APROXIMAÇÕES ENTRE A ESCOLA
E OS MEIOS DIGITAIS**

**TRANSITING BETWEEN MUSICAL GENRES:
APPROACHES BETWEEN SCHOOL
AND DIGITAL MEDIA**

RESUMO: No presente texto, abordamos a música – em especial, os gêneros musicais – em paralelo às tecnologias, a fim de aproximá-los da escola contemporânea na educação básica. Neste percurso, o envolvimento dos alunos com as atividades educacionais e sua ambientação às virtualidades poderá ser ampliado pela apreciação musical, constituindo-se em aspecto a ser relevado na formação docente. A apreciação da música é certamente uma das atividades mais persistentes na rotina das crianças, adolescentes e jovens. Os meios digitais potencializaram este comportamento, elevando-o a um patamar sem precedentes históricos. Debater as relações entre música e tecnologias na escola lançaria luz sobre múltiplos aspectos, fazendo emergir os contextos e funções que esta pode assumir na escola e nos ambientes virtuais.

Palavras-chave: Educação Musical; Educação Básica; Tecnologias na Escola.

ABSTRACT: In the present text, we approach music - in particular, musical genres - in parallel with technologies, in order to bring them closer to the contemporary school in secondary education. In this way, the students' involvement with the educational activities and their setting to the virtuosities can be amplified by the musical appreciation, constituting itself in an aspect to be surveyed in teacher training. The appreciation of music is certainly one of the most persistent activities in the routine of children, adolescents and young people. Digital media have leveraged this behaviour, bringing it to a record of unprecedented level. Discussing the relationships between music and technology in school can shed light on multiple aspects, bringing out the contexts and functions it can assume both in school and in virtual environments.

Keywords: Musical Education; Secondary Education; Technologies in School.

Introdução

Como uma contribuição à formação dos professores que atuam na educação básica, abordaremos a música – em especial, os gêneros musicais – em paralelo às tecnologias, a fim de aproximá-las da escola contemporânea. Neste percurso, o envolvimento dos alunos com as atividades educacionais e sua ambientação às virtualidades poderá ser ampliado pela apreciação musical.

Considero que a apreciação musical na escola se constitui em tarefa a ser empreendida em dois tempos: como mediadora e juíza das demais atividades musicais, como a composição, improvisação e a execução; e como atividade autônoma, que visa o desenvolvimento do conhecimento musical dos alunos e a ampliação de sua cultura geral e acesso aos bens culturais, auxiliando-os no contato com gêneros musicais não familiares e na redescoberta ou aprofundamento de materiais anteriormente apreciados.

O compartilhamento de arquivos digitais de música pelo smartphone ou redes sociais, bem como as manifestações em sala de aula presencial ou nos ambientes *online* sobre as preferências e críticas relacionadas ao que outros escutam, se inscrevem em um tipo de experiência catalizadora, considerando que,

às vezes, a emoção que experimentamos ao escutar uma canção se intensifica pela sensação que temos de que compartilhamos com outros as emoções com que respondemos a uma parte determinada da música. (...) Este sentimento se apresenta particularmente intenso quanto assistimos uma apresentação ao vivo, mas também pode ocorrer quando presenciamos uma atuação pela televisão ou no YouTube (Hesmondhalgh, 2015, p. 20, tradução nossa).

Os gêneros musicais são elementos estruturadores das atividades de apreciação e de compartilhamento. Se tomarmos que alguns gêneros são preferidos pelos professores ou estimulados pelos currículos oficiais, o que dizer dos que penetram a escola a qualquer custo, nos players e smartphones? A escola é permanente e inevitavelmente transpassada pela variedade de músicas em circulação, o que pode ser confirmado em um pequeno passeio pelas salas de aula e pátios: alunos carregam consigo violões, pandeiros, *players*,

telefones, organizam pequenas rodas de música nos intervalos em torno de alguma fonte sonora.

A apreciação ou escuta da música é certamente uma das atividades mais persistentes na rotina das crianças, adolescentes e jovens (Constantino, 2012). Os meios digitais potencializaram este comportamento, elevando-o a um patamar sem precedentes históricos. A justificativa para a abordagem da apreciação musical nos currículos escolares apresenta-se pelo momento particular que vivemos, em que a escola se depara com um paradoxo: nunca se ouviu tanta música, dentro e fora dos muros escolares, e nunca tanta gente esteve tão desinformada sobre as manifestações musicais do seu e de outros tempos.

Por certo, uma variedade de música quase infinita está disponível (Blanning, 2011). Mesmo antes da popularização dos smartphones e arquivos digitais de música, o escritor Pascal Quignard denunciava que a música amplificada e propagada pelas tecnologias mecânicas e digitais havia se tornado incessante (Quignard, 1999). Uma cadeia de eventos históricos ajuda-nos a localizar estas transformações da apreciação musical dos indivíduos, especialmente nas sociedades de consumo ocidentais. Simon Frith (1996) destaca-nos, no trecho parafraseado por Herschmann,

que a primeira revolução na indústria da música foi deflagrada pelo emprego da imprensa às partituras. (...) Uma segunda revolução resultou do desenvolvimento das tecnologias de gravação, que permitiram armazenamento em discos e cilindros. A partir daí se passou a ter música em casa, sem necessariamente se dominar o ofício de 'fazer música'. (...) A terceira revolução, a atual, está relacionada ao desenvolvimento e a aplicação da tecnologia digital ao universo musical (...) que afeta também a circulação e comercialização. O fonógrafo veio a significar que as atuações musicais públicas podiam agora ser escutadas no âmbito doméstico. O gramofone portátil e o transmissor de rádio deslocaram a experiência musical até o dormitório. O walkman da Sony possibilitou que cada indivíduo confeccionasse seleções musicais para sua audição pessoal, inclusive nos espaços públicos (Herschmann, 2010, pp. 114-116).

A apreciação da música, que sempre teve uma função coletiva, passou a ficar cada vez mais individualizada. O ponto de origem do fenômeno cos-

tuma acompanhar o advento de uma *cultura jovem*, posto no fim da Segunda Guerra Mundial (Bennett, 2000, p. 11) e que coincide com a disseminação dos aparelhos de reprodução portáteis (inicialmente rádios, gravadores em fita e vitrolas), bem como com a fabricação dos instrumentos musicais eletrificados e mais baratos (Blanning, 2011; Moraes; Saliba, 2010).

Os desdobramentos da morte da antiga indústria fonográfica e a popularização da troca de arquivos digitalmente comprimidos – dos quais o MP3 é o formato mais comum, mas não exclusivo – não cabem neste texto, mas sua menção serve para demonstrar o contexto em que os alunos de escolaridade básica estão atualmente inseridos.

Mas qual seria o problema em aceitar essa inexorável marcha dos sons onipresentes sobre os indivíduos? Afinal, não seria um sintoma dos tempos que vivemos? Quais as virtudes e efeitos indesejáveis que a acompanharia?

Theodor W. Adorno (1903-1969), como o primeiro filósofo e musicólogo de vulto a tratar da questão da apreciação no contexto da ascensão de uma indústria cultural, afirmava que a exposição excessiva e alienante à música de massas levaria à domesticação da escuta – convertendo-a em uma audição musical passiva, esvaziada de atenção e propósitos, transformando-se progressivamente em um “engodo das massas, isto é, em meio de tolher suas consciências” (Adorno, 1986, p. 295).

Uma nova compreensão da música popular poderia ser o ponto de partida para experiências escolares renovadas. Não se pode mais negligenciar que, como afirma Fabian Holt,

a música popular é uma poderosa força cultural e econômica nas modernas sociedades capitalistas. Gêneros e artistas individuais têm sido fortes símbolos dos grupos sociais, locais e períodos. Nas últimas décadas, rock/pop se tornaram parte do *mainstream* cultural e acumularam funções de articular a memória coletiva das pessoas e nações nos principais eventos como a queda do muro de Berlim, o funeral da princesa Diana, as Copas do Mundo de futebol ou o encontro do G8 (Holt, 2007, p. 1, tradução nossa).

Podemos incluir neste inventário do autor eventos mais recentes, como as duas eleições e a despedida de Barack Obama da presidência dos Estados

Unidos, embaladas por música tema da banda irlandesa U2, ou a série de concertos da mesma banda em Paris no mês de dezembro de 2015, semanas após os atentados terroristas coordenados em diversos pontos da França.

Na esteira desta observação, a distinção (Bourdieu; Passeron, 2015) entre artes de massa (cinema e jazz) e artes eruditas (teatro e concertos) não cabe mais em nossos tempos, em razão da dissolução das fronteiras destas manifestações, por caminhos que não nos cabem elencar aqui. Esta autocomplacência com uma alta cultura que se pretende idealizada, em Bourdieu e Passeron (2015), ou naturalizada, no caso de Snyders (2008), ao mesmo tempo em que apregoa a diversidade e tenta uma aproximação deslocada dos gêneros populares, como o *jazz* (nos primeiros) ou *rock* (no segundo), continua, no fundo, a defender a música de concerto europeia como algo insuperável, sem referenciar ou remeter aos principais autores e estudos da música popular ou da sociologia da música da metade do século XX em diante.

Não se trataria, portanto, de infundir nos alunos gostos elitistas ou uma audição musical excludente e preconceituosa. Ao contrário, se buscaria compreender, dentro da escola, a função social da música no mundo atual, de modo a franquear suas experiências ao maior número possível de indivíduos e com a devida qualidade.

Entendo que a dificuldade inicialmente posta para o desenvolvimento das práticas de apreciação na escola ocorre pelo descompasso entre as mudanças no panorama social e a presença da música na escola básica. Da escuta ampliada pelo advento do rádio (Eco, 2004) ao uso dos players eletrônicos e smartphones, muitos professores, para manter o controle da sala de aula, ignoram deliberadamente a presença das diferentes músicas nos meios digitais – proibindo os dispositivos eletrônicos no ambiente escolar – ou procuram controlar essas mudanças, apelando para a manutenção de uma tradição ou da herança da “música de antigamente”, que seria realmente boa (Gates, 2009) para os alunos.

Os alunos também precisam de um espaço para as tomadas de decisão na escola e fora dela, quando estiverem transitando nos meios digitais, o que pode ser feito não apenas na escolha dos gêneros musicais, mas também nas escolhas do que se torna fundamental abordar: quais características chamam mais a atenção dos sujeitos, como estas características são percebidas, trans-

mitidas, veiculadas, compartilhadas, renovadas ou abandonadas em certos períodos ou até definitivamente.

Debater as relações entre música e tecnologias na escola lançaria luz sobre múltiplos aspectos. Graça Palheiros (2006) ressalta que uma abordagem multidisciplinar da apreciação musical é fundamental a esta compreensão atual. Sublinha, inclusive, as diferenças da apreciação recente com relação à quase totalidade dos momentos históricos anteriores: ouvir música sempre foi uma atividade grupal, seja durante as manifestações rituais ou na aparente passividade da audiência dos concertos de música de tradição orquestral, em oposição ao individualismo típico do smartphone e players portáteis com fones de ouvido. Falar de apreciação, portanto, é emergir os múltiplos contextos e funções que esta pode assumir na escola e nos ambientes virtuais, bem como as mudanças que se observam neste início de século XXI.

Desenvolvendo um percurso na escola

A diversidade e a perspectiva multicultural de uma escola igualitária, imersa nos meios digitais e nas redes sociais, podem ser equacionadas por meio deste estudo de variados gêneros. Escolas públicas como a canadense (Warwick, 2000) ou a australiana (Dunbar-Hall; Gibson, 2000) são exemplos de como os países são – às vezes forçosamente – obrigados a lidar com a diversidade étnica, cultural e musical e recorrer a estratégias que abarquem a formação do público heterogêneo ao qual estão submetidas suas redes escolares. Brasil e Portugal igualmente têm de fazê-lo. E isso nem é particularmente recente, diga-se. Quando olhamos para o cenário brasileiro, como exemplo, percebemos que a concepção musical de índios, africanos e europeus (Castagna, 2010; Monteiro, 2010) também foi negociada, com maior ou menor ênfase, nos períodos colonial ou imperial, alternando elementos de autopreservação ou segregação, mas, pelo que se observa na literatura, quase sempre se promoveu uma ideia dos *gôuts réunis* à brasileira, quer na academia, quer nos salões e locais de concerto e, mais tardiamente, na escola.

A ênfase que costumo aplicar na apreciação musical dos adolescentes e jovens dentro da escola é a abordagem por meio dos suportes multimídia,

delas representa um gênero derivado, como *garage punk*, *indie rock* ou *axé*, apresentando em alguns casos indicações dos territórios em que são produzidos, o que certamente colaboraria para a identificação de determinadas características musicais presentes, como *swedish indie rock*, *canadian indie* ou *UK post-punk*. Ao rolar a barra de navegação no navegador, é possível visualizar várias páginas repletas de links para cada um desses gêneros. Cada palavra traz um exemplo em áudio, além de possibilitar que se organizem os gêneros em listas e se obtenha acesso a um pequeno verbete sobre o escolhido. O site permite ao usuário organizar e receber *playlists* por meio do *Spotify*, aplicando filtros aos gêneros por meio de organizadores como “popularidade, emergência, juventude, engajamento” (McDonald, 2015), entre outros, e oferecendo explicações curtas sobre os principais artistas, a história e a organização desses gêneros por diferentes meios, em infográficos como o que se segue, demonstrando uma história regressiva destes gêneros.

A Retromatic History of Music (or Love), 2016–1960 playlist



Figura 2. Um infográfico interativo sobre a história da música organizada por gêneros.
Fonte: McDonald (2015).

Outra possibilidade do website é a de organizar os gêneros por país de origem, em um mapeamento geográfico que identificaria a localidade mais representativa, o berço de cada gênero.

alunos pode auxiliá-los a ultrapassar a ideia de uma apreciação musical calcada exclusivamente nos aspectos técnicos e na descrição de materiais sonoros, para uma modalidade de escuta orientada para um sentido mais amplo, que consideraria não somente os sons e os recursos musicais dispostos na audição imediata da obra, mas também fatores exteriores que influenciaram sua produção e apreciação. Também ajudaria a dissipar uma possível ingenuidade dos ouvintes quanto aos processos de produção, divulgação e fruição desses produtos, inseridos na moderna indústria cultural.

Ao isolar elementos reconhecíveis dos gêneros musicais em paralelo às mídias, será possível empregá-los como pontos de partida para desenvolver atividades de apreciação estruturadas em sala de aula, apoiadas por outras atividades educacionais correlatas. Barbara Lewis e Charles Schmidt (1991) sintetizam com propriedade que

o formato usual numa aula de apreciação é frequentemente alguma combinação de palestra, discussão e audição realizadas enquanto os alunos sentam quietos. Alternativamente, seria possível, para alguns alunos, que o acompanhamento da música com uma resposta física ou o exercício da imaginação enquanto escutassem pudesse integrar-se à experiência. Respostas físicas à música poderiam incluir a dança, movimentos criativos, ou simplesmente a marcação dos tempos com os pés. Atividades que permitam aos alunos formar associações ou imagens mentais enquanto escutam poderiam incluir desenhos para descrever o estado de humor evocado pela música ou a dramatização de seu conteúdo programático (Lewis; Schmidt, 1991, p. 319, tradução nossa).

Neste caso, não apenas os elementos dialógicos como debates, rodas de conversa, entrevistas, que são comumente empregados junto aos alunos, mas também as associações às atividades de criação e execução musical são úteis para obter respostas do público quanto ao domínio dos gêneros.

Por isso, destaco a seguir alguns aspectos sobre o emprego escolar dos gêneros musicais e suas atividades de apreciação mediadas e suportadas por tecnologias, como pontos relevantes para a reflexão pelo professor ou pesquisador.

a) Conforme nos ensina Don Sebesky (1984, p. 4), em qualquer ponto de uma peça musical existem elementos que são mais importantes que outros, tornando-se o centro do foco de nossa escuta. Dentro dos gêneros musicais que selecionamos, estes elementos podem ser um vocalista ou instrumento solista, uma sessão de metais ou cordas ou até uma orquestra inteira em uma seção da peça. O ouvido humano seria capaz de assimilar e reconhecer graus de importância entre esses vários elementos separados pela escuta. O trabalho do professor é auxiliar os alunos a direcionarem sua apreciação a esses elementos musicais fundamentais que optou por destacar. Demonstrar relações entre diferentes materiais ou entre as diferentes seções de uma mesma peça musical por meio de elementos drasticamente contrastantes, como seções com dinâmicas opostas, alterações na tonalidade ou no andamento da peça, pode facilitar o contato inicial;

b) O grau de familiaridade do ouvinte com os materiais escolhidos acaba por ser relevante na perspectiva da apreciação na escola. Nas aulas, é preciso equilibrar familiaridade e novidade. Sloboda (2008) apontava que muitos dos estudos sobre a percepção da música eram baseados em pequenos eventos isolados, em que o ouvinte era exposto a trechos que jamais ouviu. A familiaridade precisa ser um dos aspectos reforçados na construção desta apreciação musical escolar, especialmente ao considerar que a maioria dos ouvintes competentes certamente teve a oportunidade de conviver com as peças musicais por eles reconhecidas durante anos.

Se os alunos da educação básica relacionarem suas experiências de escuta aos eventos anteriores de sua vida, às experiências sensoriais obtidas em casa, nos ambientes virtuais ou entre os amigos da mesma idade, o professor pode empregar essas janelas de oportunidade. Ao ultrapassar o solfejo ou a educação do ouvido em bases tradicionais, destinadas à escuta apenas das obras primas da música de concerto e à discriminação de alturas ou intensidades, o professor assumirá o (bom) risco de ter sua aula inundada por todo tipo de música. É uma oportunidade e tanto, especialmente quando os alunos, nos dias em que vivemos, anseiam por certo tipo de protagonismo que talvez nem saibam nomear, e é facilmente identificável nestas práticas escolares: os alunos levam seu repertório para a sala de aula, escutam as peças trazidas por todos, opinam e criticam sobre o que estão ouvindo, reparam nas seme-

lhanças e diferenças entre elas, informam-se e vasculham as redes *online* em busca de novas descobertas, compartilhando-as e explorando-as dentro e fora do ambiente escolar.

c) Que se parta sempre da exploração ativa dos elementos identificados por meio da apreciação, para que daí se especifiquem as relações com os pontos mais importantes dos gêneros musicais: ao identificar padrões rítmicos recorrentes, determinados gestos vocais e instrumentais, uma instrumentação específica ou formação vocal característica, timbres, formatos de gravação ou edição próprios, elementos de comportamento dos produtores, relações sociais e históricas, a reprodução ou improvisação sobre o material fatalmente será feita pelos alunos.

d) A literatura musical pode e deve ser valorada na escola: a armadilha de tratar toda a produção musical indistintamente não pode ser admitida pelo professor que tenha uma perspectiva minimamente honesta de abordar seus alunos. Escolher o que preservar ou o que descartar sempre será uma opção estética e política, dentro das decisões pedagógicas do professor. Podemos lembrar como alguns compositores hoje consagrados, como Johann Sebastian Bach (1685-1750), foram praticamente esquecidos por séculos após sua morte, sendo resgatados anos depois por algum compositor ou estudioso que reconheceu o valor de retomá-lo em suas composições, entre seus alunos, nos seus escritos de crítica ou análise musical. O professor pode, portanto, apoiar-se sobre os cânones, inclusive da música popular – o que será útil ao docente menos familiarizado com o gênero escolhido ou um tipo de repertório em particular.

Este apoio será aproveitável, especialmente ao se considerar que os gêneros musicais não são entidades estáveis, mas mutáveis, em larga escala. Ao sugerir que o professor não se atenha apenas às suas preferências mais imediatas, não estou descartando a função e o peso que o gosto pessoal do professor assume na estruturação de suas primeiras atividades.

e) Abandonar preconceitos e reduções simplistas sobre as preferências musicais dos indivíduos – como a suposição de que o aluno de escola periférica deve apreciar preferencialmente certos gêneros.

f) Com a finalidade de avaliar o processo escolar, uma opção é registrar as atividades em vídeo, áudio, por meio de documentos de processo, depoi-

mentos dos alunos. Esses registros devem ser publicados pelo professor, entre suas turmas, por meio de arquivos *online* ou mesmo na gravação de mídias físicas para os participantes. É também uma maneira de divulgar as produções, após uma curadoria exercida pelos próprios alunos e o professor, por meio de canais de vídeos na internet ou compartilhando arquivos em redes sociais privadas, atendidos a legislação escolar vigente e o desejo dos alunos.

Para avaliar os aspectos tratados na apreciação dos gêneros musicais, é possível formular um misto de debates coletivos e questionamentos individuais, formatados da maneira que o professor considerar mais adequada (relatos de experiência, debates por pequenos e grandes grupos, questionários aplicados, análise da produção musical realizada em classe), sobre aspectos observados durante todo o percurso educacional, tais como:

- Procedimentos criativos baseados em organização sonora – composição, improvisação e produção musical – assistida pelo uso das mídias em classe. Os recursos foram efetivamente empregados nestas atividades? Influenciaram ou modificaram diretamente a apreciação, criação ou improvisação musical?
- É possível fazer uma avaliação dos resultados musicais destas atividades? Os critérios de Keith Swanwick (2003, 2014) são um ponto de apoio para esta análise.
- As experimentações realizadas na escola permitem ultrapassar a informação sobre biografia ou a história da música, ou a mera reprodução automática, para uma aquisição de habilidades e conhecimentos musicais que inclua questões sobre o que a música significou para o ouvinte, para o executante ou o criador destas obras?
- Qual foi o envolvimento pessoal de cada aluno com estas atividades?
- Quais conhecimentos sobre os gêneros musicais e habilidades de apreciação se destacam como mais importantes em sua aprendizagem?
- Quanto aos gêneros musicais, de acordo com as pesquisas realizadas em sala de aula, os alunos reconheceram suas principais características?
- Quais foram os elementos facilitadores do trabalho proposto? Quais foram as dificuldades? O que poderia ser trabalhado de forma diferente ou retomado em outras etapas de apreciação (See, 2016)?

Trata-se, finalmente, de uma atividade que poderia diminuir as desigualdades verificadas entre alunos na escola básica – apontadas em avaliações de larga escala, por exemplo – ou em outras etapas da educação (Bourdieu; Passeron, 2015), sob o aspecto de seu capital cultural. Afinal, a capacidade de transitar com desenvoltura entre diferentes gêneros musicais dependeria diretamente, como acertadamente notaram Pierre Bourdieu e Jean-Claude Passeron (2015), das condições socioeconômicas e de um entorno familiar que lhes permitam o acesso ao teatro ou aos concertos, enquanto os alunos oriundos de famílias menos favorecidas percorreriam um processo de aculturação e aprendizagem mais árduo e extenso, uma vez que não se situam próximos às manifestações concretas das Artes desde a infância. Se a escola puder contribuir para a redução dessas desigualdades por meio de atividades de apreciação estruturadas em sala de aula, nos espaços virtuais e aparelhos culturais disponíveis, por certo, colaboraria no papel designado por Bourdieu e Passeron (2015, p. 101) de sua finalidade democratizadora das aprendizagens.

Considerações finais

Finalmente, considero que a escola deveria ter especial interesse em multiplicar as experiências valorizadoras de uma cultura musical e do uso das mídias. O desenvolvimento escolar da música, sob o aspecto de suas interações midiáticas, permitirá relações menos cristalizadas dos alunos com as tecnologias digitais e um ponto de apoio útil ao professor ao lidar com a música, possibilitando o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades que a experiência da escuta de um repertório novo pode proporcionar, auxiliando os alunos no contato com gêneros musicais que não são familiares ou na redescoberta e aprofundamento de obras anteriormente apreciadas.

Ressalto que o professor precisará manter um estado de adaptabilidade em seus objetivos educacionais: não se trata de “catequizar” alunos em favor de suas próprias preferências, mas de oferecer possibilidades de acesso, vias para a ampliação de um repertório que, a despeito de todas as facilidades das ferramentas de informação e comunicação hoje disponíveis, ainda permanece

restrito ou pouco acessível a uma parcela significativa dos alunos nas escolas públicas, centrais ou periféricas.

O professor poderá organizar as atividades educacionais, sobre qualquer gênero, em torno de unidades de trabalho conectadas aos descritores sugeridos pelos currículos formais ou de modo razoavelmente independente, agrupando-as por meio de sequências didáticas, projetos integradores, ciclos de debates, trocas de arquivos musicais com críticas e comentários registrados, entre outras estratégias possíveis.

Entendo que este trabalho pode ser desenvolvido em coexistência com outras propostas de educação em Arte, Tecnologias e do ensino de linguagens na escola, com notável ganho aos alunos na constituição de conhecimentos sobre essas temáticas e com o incremento de suas habilidades de acesso e trânsito aos múltiplos territórios exploráveis.

Referências bibliográficas

- ADORNO, T. W. – Sobre Música Popular. In *Adorno*. São Paulo: Ática, 1986.
- _____. *Educação e emancipação*. São Paulo: Paz e Terra, 1995. ISBN: 978-8577531172.
- BENNETT, A. – *Popular music and youth culture: music, identity and place*. Londres: Palgrave, 2000. ISBN 978-0312227531.
- BLANNING, T. – *O triunfo da música: a ascensão dos compositores, dos músicos e de sua arte*. São Paulo: Companhia das Letras, 2011. ISBN 9788535917840.
- BOURDIEU, P.; PASSERON, J.-C. – *Os herdeiros: os estudantes e a cultura*. Florianópolis: Editora UFSC, 2015. ISBN 9788532806536.
- CASTAGNA, P. – Música na América portuguesa. In MORAES, J. G. V.; SALIBA, E. T. (Orgs.) – *História e música no Brasil*. São Paulo: Alameda, 2010. ISBN 9788579390203. p. 35-78.
- CONSTANTINO, P. R. P. – *Apreciação de gêneros musicais na escola*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. ISBN 9788579832956.
- DUNBAR-HALL, P.; GIBSON, C. – Singing about nations within nations: geopolitics and identity in Australian indigenous rock music. *Popular music and society*. Bowling Green State University Press. ISSN 1740-1712. 24:2 (2000) 45-74.
- ECO, U. – *Apocalípticos e integrados*. São Paulo: Perspectiva, 2004. ISBN 9789896415358.

- FRITH, S. – *Performing rites: on the value of popular music*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996. ISBN 978-0674661967.
- GATES, J. T. – Introduction: Grounding music education in changing times. In REGELSKI, T. A.; GATES, J. T. – *Music education for changing times*. Nova Iorque: Springer, 2009. ISBN 978-90-481-2700-9. p. 19-30.
- GONNET, J. – *Educação e mídias*. São Paulo: Edições Loyola, 2004. ISBN 9788515029327.
- HERSCHMANN, M. – *Indústria da música em transição*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2010. ISBN 9788560166374.
- HESMONDHALGH, D. – *Por qué es importante la música?* Buenos Aires: Paidós, 2015. ISBN 9789501202885.
- HOLT, F. – *Genre in popular music*. Chicago; Londres: University of Chicago Press, 2007. ISBN 9780226350394.
- LEWIS, B. E.; SCHMIDT, C. P. – Listeners response to music as a function of personality type. *Journal of Research in Music Education*. ISSN 0022-4294. 39:4 (1991) 311-321.
- MCDONALD, G. – *Every noise at once* [Em linha]. 2015. [Consult. 08 Mar. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://everynoise.com/engenermap.html>>.
- MONTEIRO, M. – Aspectos da música no Brasil na primeira metade do século XIX. In MORAES, J. G. V.; SALIBA, E. T. (Orgs.) – *História e música no Brasil*. São Paulo: Alameda, 2010. ISBN 9788579390203. p. 79-118.
- MORAES, J. G. V.; SALIBA, E. T. (Orgs.) – *História e música no Brasil*. São Paulo: Alameda, 2010. ISBN 9788579390203.
- PALHEIROS, G. B. – Funções e modos de ouvir música de crianças e adolescentes, em diferentes contextos. In ILARI, B. S. (Org.) – *Em busca da mente musical: ensaios sobre os processos cognitivos em música – da percepção à produção*. Curitiba: Editora da UFPR, 2006. ISBN. 8573351403. p. 303-349.
- QUIGNARD, P. – *Ódio à música*. Rio de Janeiro: Rocco, 1999. ISBN 978-8532509079.
- SEBESKY, D. – *The contemporary arranger: revised edition*. Van Nuys: Alfred Publishing Co., 1984. ISBN 9780882840321.
- SEE (Secretaria Estadual da Educação de São Paulo) – *Orientações curriculares e didáticas de Arte: 3.ª Série do Ensino Médio*. 233 p. Circulação restrita. São Paulo: Coordenadoria de Gestão da Educação Básica, 2016. ISBN 978-85-7849-733-0.
- SLOBODA, J. A. – *A mente musical: psicologia cognitiva da Música*. Londrina: EdUEL, 2008. ISBN 978-85-7216-468-9.

- SNYDERS, G. – *A escola pode ensinar as alegrias da música?* São Paulo: Cortez, 2008. ISBN 9788524913686.
- SWANWICK, K. – *Ensinando música musicalmente*. São Paulo: Moderna, 2003. ISBN 9788516039073.
- ____ *Música, mente e educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2014. ISBN 9788582171158.
- VICENTE, E. – *Da vitrola ao iPod: uma história da indústria fonográfica no Brasil*. São Paulo: Alameda, 2014. ISBN 978-8579392054.
- WARWICK, J. – “Make way for the Indian”: Bhangra music and South Asian presence in Toronto. *Popular music and society*. Bowling Green State University Press. ISSN 1740-1712. 24:2 (2000) 25-44.

(Página deixada propositadamente em branco)

GLÁUCIA MARIA DOS SANTOS JORGE

Universidade Federal de Ouro Preto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0026-4853>

**GERAÇÃO DIGITAL: O QUE OS YOUTUBERS
MIRINS DO BRASIL TÊM A DIZER SOBRE RAÇA,
GÊNERO E CLASSES SOCIAIS**

**DIGITAL GENERATION: WHAT THE BRAZILIAN
YOUNG YOUTUBERS HAVE TO SAY ABOUT RACE,
GENDER AND SOCIAL CLASS**

RESUMO: O objetivo desse texto é refletir sobre representações de gênero, classe e raça produzidos por youtubers mirins no Brasil. Para tanto, serão usados os estudos de Arriès (1980), Mill e Jorge (2012), Rosseau (1991) Bourdieu (1192, 1998, 2003) e outros pesquisadores. Trata-se de resultado de pesquisa qualitativa de base etnográfica, desenvolvida na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Analisamos vídeos produzidos por três youtubers mirins brasileiros em que encenam situações vivenciadas no salão de beleza. Na seleção dos vídeos consideramos dois aspectos: o protagonismo das crianças na produção e o número de visualizações que eles alcançaram. A geração de dados se deu por meio de análise documental e de conteúdo. As conclusões indicam que os youtubers mirins comunicam diretamente a outras crianças, inseridas nas culturas digitais, padrões pré-estabelecidos de beleza, comportamentos estereotipados de classes sociais e a adultização da infância.

Palavras-chave: Youtuber Mirim; Representação de Gênero; Representação de Raça; Representação de Classe.

ABSTRACT: The purpose of this text is to reflect on representations of gender, class and race produced by young youtubers in Brazil. To do so, the studies of Arriès (1980), Mill and Jorge (2012), Rosseau (1991) Bourdieu (1192, 1998, 2003) and other researchers will be used. This is a qualitative research result of ethnographic basis, developed at the Federal University of Ouro Preto (UFOP). We analyse videos produced by three Brazilian young youtubers in which they enact situations experienced in the beauty salon. In the selection of the videos we consider two aspects: the children's protagonism in the production and the number of visualizations that they reached. Data was generated through documentary and content analysis. The conclusions indicate that these young youtubers communicate directly

to other children, inserted in digital cultures, about pre-established patterns of beauty, stereotyped behaviours of social classes and the adultization of childhood.

Keywords: Young Youtuber; Gender Representation; Race Representation; Class Representation.

A inclusão de youtubers mirins na rede: para quê e para quem?

A vida em sociedade tem sofrido cada vez mais mudanças com o advento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). As sociedades, antes grafocêntricas, passam a se caracterizar como grafocêntricas digitais, e em países de contrastes e desigualdades, como é o caso do Brasil, o grafocentrismo digital acaba por gerar incluídos e excluídos digitais (Mill; Jorge, 2013). A inclusão digital dá-se por meio da democratização do acesso às TDIC de maneira a possibilitar que todos os membros de uma sociedade estejam inseridos na sociedade da informação e possam usufruir dos benefícios por ela oferecidos.

A inclusão digital no Brasil ainda não atingiu a população em sua totalidade. Todavia, há uma significativa parcela que tem se beneficiado do uso das TDIC, seja por meio da desburocratização do acesso a bens e serviços públicos, seja pelo uso sofisticado que faz de determinadas tecnologias, principalmente aquelas relacionadas às mídias sociais. Essas mídias são entendidas como espaços nos quais é possível haver interação entre usuários. São exemplos de mídias sociais os blogs, Twitter (microblog), WhatsApp, redes sociais (Facebook, Instagram e Snapchat) e sites de compartilhamento de conteúdo, sendo o mais popular no mundo o YouTube. As mídias sociais têm sido alvo de volumosos investimentos do meio empresarial destinado à publicidade. Elas são consideradas um mercado em franca expansão para a propagação de marcas, opiniões e causas. São, enfim, uma excelente plataforma de estratégia de marketing digital.

A utilização e participação das e nas mídias sociais exigem dos usuários determinada sofisticação em práticas de letramento digital e conexão com a internet. No caso do YouTube, quando além de consumidor de conteúdo se deseja também produzi-lo, é necessário acesso a bens materiais específicos como câmeras digitais de última geração, filmadoras, bons computadores e

softwares que podem ser livres ou não. É necessário também o conhecimento técnico mínimo para manipular esses bens materiais.

Há muitos youtubers mirins “famosos” no Brasil, cuja soma das visualizações dos seus vídeos chega a bilhões. Esses youtubers são considerados influenciadores digitais. Os influenciadores digitais são grupos populares nas redes digitais ou mídias sociais digitais. Eles desenvolvem “conteúdo” para a internet e têm muitos seguidores em suas redes sociais. Assim, acabam por influenciar e formar a opinião daqueles espectadores mais vulneráveis ou facilmente influenciáveis.

Além de contarem com milhares e até milhões de inscritos em seus canais no YouTube, também compartilham o seu dia a dia nas redes sociais, principalmente no Facebook, Instagram e Twitter. Essas crianças contam com a parceria e agenciamento dos seus pais para manterem suas redes sociais ativas e também para produzirem os vídeos que publicam no YouTube. Os conteúdos dos vídeos são diversos e abrangem desde brincadeiras, relatos de viagens e até “esquetes”. Entretanto, por trás de conteúdos aparentemente inocentes veiculados pelos youtubers mirins, há uma série de questões que vêm sendo discutidas principalmente nos campos de estudos do Direito (Almeida, 2016) e da Publicidade (Alves; Naka; Freitas, 2017).

No campo do direito e do serviço social, há estudos que questionam a atividade do youtuber mirim como trabalho, uma vez que ele precisa publicar vídeos assiduamente, tratar com os fãs em várias redes sociais e comparecer aos encontros agendados com fãs. Esses encontros são patrocinados por empresas que têm seus produtos voltados para as crianças. Esclarecemos que as concepções de infância e de criança adotadas aqui são as mesmas reconhecidas pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), que considera a infância o tempo que vai do nascimento até a puberdade, sendo criança quem tem de 0 até 12 anos; dos 13 aos 18 já seria o tempo da adolescência.

No campo do direito e da publicidade são muitos os estudos que enfatizam questões relacionadas à publicidade abusiva feita pelos youtubers mirins, tratados como influenciadores digitais. Há publicidade de brinquedos, doces, lojas, hotéis e salões de beleza, todas propagandas consideradas em absoluto desacordo com o Código de Defesa do Consumidor e com as leis protetivas da criança. No Brasil, poucas foram as empresas que efetivamente sofreram

denúncias e condenações por usarem os youtubers mirins na promoção e divulgação dos seus produtos.

É inegável a importância de se problematizar a questão do youtuber mirim como trabalho infantil associado a uma superexposição da criança e da infância. É igualmente importante denunciar o abuso do uso da imagem, credibilidade e alcance que esse youtuber mirim tem em relação a outras crianças para vender produtos destinados ao público infantil. Todavia, o youtuber mirim, ao falar diretamente com outras crianças, comunica a elas modos de ser, de viver, de serem felizes, padrões de beleza e representação do lugar dos homens e das mulheres na sociedade. Essas comunicações podem ser constatadas em vídeos produzidos e que privilegiam comparações como “rico X pobre” ou mesmo “dia de beleza”, conforme veremos neste artigo. Esclarecemos que, no presente artigo, o conceito de representação abordado diz respeito à ideia que temos sobre o mundo ou sobre alguma coisa.

Nesse sentido, destacamos a importância de compreendermos cada vez mais o universo dos youtubers mirins, considerados influenciadores digitais, para trazer à tona o implícito nos vídeos que são produzidos e compartilhados com milhões de crianças no Brasil. Para que e para quem esses youtubers estão produzindo e compartilhando seus vídeos?

A infância e as práticas de letramento digital: o youtuber mirim em cena

A infância é compreendida, no século XXI, como um período em que o ser humano se desenvolve psicologicamente e adquire bases para a formação da sua personalidade. A criança é vista como um ser que precisa de cuidados e proteção. De acordo com Nascimento, Brancher e Oliveira (2017), as ciências sociais e humanas demoraram a olhar para a criança e a infância como protagonistas de suas pesquisas. Para os autores, demorou mais ainda para que os pesquisadores voltassem sua atenção para as relações entre sociedade, infância e escola, considerando a criança como “sujeito histórico e de direitos, tendo como eixo de suas investigações o registro das ‘falas’ das crianças” (Nascimento; Brancher; Oliveira, 2008, p. 5).

A obra de Ariès (1980) lançou novas luzes sobre os estudos que abordavam a criança e a infância. Esses estudos indicam que a preocupação com a criança e com a infância passou a existir a partir do século XVII, quando o adulto passa a se preocupar com a fragilidade da criança e a lhe dedicar cuidados específicos. É dessa preocupação que surge a ideia de infância. Todavia, surge também a necessidade de educá-las de modo a torná-las bons adultos. Para tanto, não raramente a criança era submetida a castigos físicos para ser disciplinada. É por meio de Rousseau (1991) que se passa a pensar em um significado de infância que inicia no nascimento da criança e cuja educação deve começar desde então. A infância passa a ser considerada, então, um lugar de desenvolvimento humano que inicia no nascimento e vai até a adolescência.

Ao discutir a concepção de criança e infância a partir do século XX, Silva, Lima e Carvalho (2017) afirmam que elas estão permeadas por influências neoliberais. De acordo com as autoras, o consumo e a escolarização da infância acabaram por tornar a criança um símbolo de “devoção familiar”, e a “educação da infância foi se constituindo neste cenário de fetichização da infância” (Silva; Lima; Carvalho, 2017, p. 621). Nesse sentido, é possível afirmar que as preocupações e expectativas em relação às crianças e à infância são dependentes de contexto, ou seja, podem variar de acordo com os diferentes momentos políticos, culturais e econômicos pelos quais passa uma sociedade.

Uma das preocupações da sociedade do século XX e que permanece no século XXI é com a proteção da criança. No Brasil, o princípio integral da proteção da criança e do adolescente tem seu marco legal no dispositivo 227 da Constituição Federal de 1988:

É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão (EMENDA..., 2010).

O discurso legal do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) compreende a criança como um ser frágil que precisa ser protegido. O mesmo

princípio integral de proteção está na estrutura do ECA. Nele estão relacionados os instrumentos necessários à proteção da criança e do adolescente.

Assim, é no contexto das sociedades grafocêntricas digitais, discutidas por Mill e Jorge (2013), que as crianças do século XXI se encontram inseridas. Nessas sociedades muitas crianças já vivem a infância digital. Ter uma infância digital significa crescer em meio a mídias digitais, ter pleno acesso a essas mídias, inclusive o acesso privado, em seus quartos nos seus lares. As crianças que têm a infância digital tendem a incorporar cada vez mais as tecnologias na sua rotina e ser influenciadas por elas.

As sociedades grafocêntricas digitais são marcadas pelo uso intenso das tecnologias, seja em esferas públicas ou privadas. A organização dessas sociedades remete-nos a questões importantes sobre a forma como a cidadania pode ser exercida em seus contextos e sobre a pluralidade de modos de inserção e participação efetiva nessa sociedade. Essa participação pode se dar no mundo “real” ou “virtual” e tende a ser diferente e mais ou menos excludente a depender da relação que é possibilitada aos indivíduos estabelecer com as tecnologias digitais da informação e comunicação.

É no contexto dessa sociedade que atuam os youtubers mirins. Esses youtubers são crianças cujo protagonismo no ciberespaço (Lévy, 2009) tem aumentado cada vez mais e cujos instrumentos legais criados para defendê-las têm sido desafiados. E, assim, o mundo virtual e o real vão se atualizando e oferecendo diferenças sutis ou “nuances” à rotina das crianças que têm acesso a internet, telefone celular, smartphone, tablets e outros equipamentos eletrônicos conectados à internet. Essas “nuances” interferem na forma como as crianças se letram digitalmente, se relacionam umas com as outras, com a família, com os amigos, com o conhecimento e com o mundo.

O fenômeno do youtuber mirim é considerado recente, há poucas pesquisas acadêmicas que se debruçam sobre os youtubers mirins. Um levantamento preliminar que realizamos indicou que a maioria das pesquisas até então realizadas está relacionada à criança e ao consumo. Os meios de divulgação dessas pesquisas se dão por meio da internet ou revistas acadêmicas.

Em sua pesquisa mais direcionada para o campo do Direito, Almeida (2016) problematiza o fato de os youtubers mirins serem influenciadores digitais e protagonistas de propagandas dirigidas ao público infantil. Para a

pesquisadora e advogada, trata-se de uma afronta ao Código de Defesa do Consumidor e às leis protetivas da infância. Ainda segundo a autora, as leis contra a publicidade abusiva que protegem os consumidores e a infância atingem a programação da televisão. Elas também valem para outros veículos de comunicação, como o YouTube. Entretanto, é difícil aplicá-las à publicidade classificada por Almeida (2016) como oblíqua e dissimulada e que é veiculada nos vídeos produzidos pelos youtubers mirins.

Almeida (2016) destaca ainda o fato de os youtubers mirins, por serem crianças, estarem protegidos pelo ECA e pelas leis que regem o “trabalho infantil”. E os youtubers mirins famosos têm uma vida profissionalmente organizada. Assim, youtuber é profissão, é trabalho:

Um trabalho (...) que tem deformado a garotada de uma maneira cruel: usando as crianças para vender para crianças, vendendo mais do que produtos, mas um estilo de vida pautado no consumismo desenfreado, que se encaixa perfeitamente no conceito de “ter é mais importante do que ser” (Almeida, 2016, p. 165).

Ao investigar a publicidade infantil divulgada em canais de youtubers mirins, Papini (2015) reflete sobre a criança na contemporaneidade e sobre a influência dos meios de comunicação de massa na transmissão das mensagens publicitárias presentes nos canais de youtubers mirins. Papini (2015) analisa o conteúdo publicitário de canais de duas crianças (meninas). A pesquisadora observa que ambas se apresentam como crianças ao darem suas opiniões e dicas sobre bonecas e brinquedos apresentados no canal. Todavia, a rotina imposta pelos canais e o lucro financeiro a eles atrelado se parecem com atividades do universo do adulto e apresentam semelhanças com a de um trabalho formal e regular. Ou seja, temos práticas infantis unidas a obrigações e preocupações que são do universo do adulto (Papini, 2015).

A pesquisa de Guedes, Vieira e Calazans (2017) aborda justamente a relação dos youtubers mirins com os modos de ser e estar das crianças na sociedade contemporânea brasileira. Os pesquisadores destacam a “empresarização de si” e as alterações nos modos de ser e estar da criança interessada pelo capital, baseados nos estudos de Ehrenberg (2010), que enfatiza que as empresas se tornaram um lugar de realização pessoal e que os modos de relacionamento

na empresa se voltaram para a vida pública na forma de espírito empreendedor, compreendido como um estilo de vida e a consequente “empresarização de si”. Esse seria o caso dos youtubers mirins. Nessa empresarização, a família tende a traduzir seus hábitos sob uma perspectiva produtivista e, assim, se projetam para ser bem-sucedidos em tudo que fazem, o que acaba por se reconfigurar em viver num universo de aparências, ou vidas paralelas, uma real e não divulgada e outra inventada para ser mostrada na internet. Nesse sentido, a projeção é para o outro, para a opinião, atenção e aprovação do outro (Guedes; Vieira; Calazans, 2017).

Dessa forma, os youtubers mirins expõem sua extimidade no YouTube e outras redes sociais que divulgam de forma enfática em seus canais. Nessa exposição, os modelos seguidos podem ser encontrados na família ou fora dela, devido ao fenômeno da terceirização do cuidado com as crianças e sua consequente aproximação de outros ambientes. Possivelmente, a relação que os youtubers mirins estabelecem com as TDIC, redes sociais, tecnologias necessárias à produção e edição de conteúdo para seus vídeos, associada a outros tipos de capital cultural adquiridos em ambientes dentro e fora da escola, agregam “construções de possíveis subjetividades da criança contemporânea por meio da imitação prestigiosa e do ambiente sociocultural na qual ela está inserida” (Guedes; Vieira; Calazans, 2017, p. 5).

Se as pesquisas apresentadas evidenciam preocupação com os direitos e proteção da criança, bem como os riscos de expor a extimidade em redes sociais e formação das subjetividades da criança contemporânea cuja infância é digital, não foram encontrados estudos que abordassem as representações e discursos dos youtubers mirins, influenciadores digitais, que envolvessem classe social, gênero e raça. Conhecer tais questões é importante, principalmente em tempos de patrulhamento ideológico e no qual se tenta aprovar no Brasil o “Programa Escola sem Partido” (movimento político ligado a seguidores conservadores da sociedade que são contrários ao que denominam “doutrinação ideológica” nas escolas), que quer impedir que questões de gênero e a raça sejam discutidas na escola. Programas como este pretendem silenciar essas discussões na educação pública brasileira. Ressaltamos, entretanto, que a sociedade se construiu e organizou a partir da desigualdade entre homens e mulheres. Essa desigualdade foi social e historicamente construída, e as mulhe-

res têm sido secularmente vítimas de violência de toda ordem. Nesse sentido, a forma como as crianças aprendem com outras crianças a representar e formar uma opinião sobre essas desigualdades precisa ser compreendida. O resultado dessa análise pode subsidiar políticas públicas de formação de professores e propostas curriculares nas esferas pública e privada de ensino.

Destacamos que o Plano Nacional de Educação (PNE) tinha como uma proposta de diretriz o enfrentamento das desigualdades de gênero. Entretanto, o termo “gênero” foi retirado do plano, após grupos conservadores afirmarem que a denominada “ideologia de gênero” iria afetar a família tradicional, doutrinar crianças e moldar sexualidades. Todavia, consideramos que não se pode negar à criança uma educação que aborde questões de gênero, raça e sexualidade. Trata-se do direito ao conhecimento e à cidadania. É preciso ressaltar, ainda, que a maioria da população brasileira é negra e possui uma história que envolve escravidão e resistência (Windle; Muniz, 2018). No Brasil, o racismo é um problema estrutural que precisa ser reconhecido e discutido. No presente artigo, usamos o termo “raça” numa dimensão sociológica, ou seja, dos discursos que são produzidos sobre um determinado grupo. No Brasil a raça também está associada a um pertencimento de classe social, e precisamos dar visibilidade a essa questão na escola e fora dela.

Enfim, ignorar essas abordagens na escola pode deixar as crianças cada vez mais *vulneráveis* não apenas à publicidade na internet, mas a serem, elas mesmas, propagadoras de representações de papéis atribuídos a homens e mulheres na sociedade, de padrões de beleza impostos pelas mídias e pela sociedade, a propagarem tacitamente papéis, estereótipos de classe e até preconceito racial. A vulnerabilidade aqui se dá no âmbito da fragilidade das crianças, que podem ser alvo fácil da publicidade na internet e reprodutoras de conteúdos que corroboram preconceitos os quais alguns seguimentos da sociedade têm lutado para combater, como o racismo, homofobia e machismo.

Youtubers mirins vão ao salão de beleza: raça, racismo, classe social e gênero em três vídeos compartilhados “de criança para criança”

Neste tópico iremos apresentar, como exemplo, uma breve análise de vídeos de três youtubers mirins meninas. As meninas são as que imperam

entre os mais famosos da internet. A escolha dos três vídeos deu-se porque tratam do mesmo assunto, “a ida ao salão de beleza” de três diferentes perspectivas: duas youtubers irmãs passam a noite com uma amiga no salão de beleza de um shopping center; outra youtuber mirim apresenta uma esquete em que uma mulher rica e outra pobre vão ao salão de beleza; e uma terceira youtuber vai até um famoso salão de beleza para ficar bonita.

Na nossa análise trabalharemos com os conceitos de *violência simbólica* e *habitus* de Pierre Bourdieu (2003, 1992, 1998), além de outros. A violência simbólica é exercida pelo corpo, mas sem que haja violência física, e causa danos morais e danos psicológicos. Para Bourdieu (2003, 1992), o ponto de partida para que a violência simbólica exista é o fato de aquele que a pratica não perceber a si mesmo como um agressor, e a vítima não compreende que é agredida.

O *habitus* é um sistema de disposições permanentes ou capital cultural incorporado que orchestra a forma como os sujeitos percebem e interagem no mundo em que vivem. O *habitus* incorpora atitudes, comportamentos e disposições que são permanentes, estruturantes e transferíveis. Ou seja, é herdado. Ele é socialmente construído e tem a ver com a forma como nos relacionamos com o mundo, como percebemos as coisas e as pessoas ao nosso redor. O *habitus* traduz a nossa forma de nos comportarmos diante do mundo e no mundo, ou seja, nada do que fazemos é por acaso. Feitas essas observações, procedamos às apresentações dos vídeos e suas respectivas análises, o que, no presente artigo, não se pretende esgotar.

O primeiro vídeo a ser analisado foi postado pela youtuber mirim Vivi. Seu canal é o “Mundo da Vivi”. Ela tinha, até meados de maio de 2015, 2.939.370 inscritos, e seus vídeos foram visualizados cerca de 391.249.953 vezes. O vídeo é intitulado “Rico X pobre no salão de beleza” e tinha até então 7.634.382 acessos.¹

Trata-se de um esquete que tem início com uma pequena amostra da cena que seria a mais “engraçada”: uma mulher de cabelos cacheados (a youtuber mirim de peruca) que passa uma chapinha no cabelo; mas seu cabelo queima

¹ Disponível em WWW: <URL: <https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=auC36PNPk1Q&feature=youtu.be>>.

a chapinha, obrigando a cabeleireira (função desempenhada por uma mulher adulta) a passar o cabelo com ferro de passar roupa para alisá-lo. Depois tem a sequência em que a youtuber mirim Vivi explica que o tema do vídeo é rico *versus* pobre. Em tese, uma mulher pobre e outra rica tentam marcar um horário no salão de beleza para cuidar dos cabelos e das unhas. A mulher pobre é representada com os cabelos cacheados, qualificados como “duros” em algumas cenas. Quando a chapinha queima, durante um processo de alisamento capilar que se usou o formol, produto proibido no Brasil para esses fins, a cabeleireira diz: “(...) olha, esse cabelo está tão duro, menina! Nossa como está duro! Vai estica! (...) mulher, a chapinha queimou (...) é Madalena, a chapinha queimou no seu cabelo, de tão duro que ele está (...) só tem uma solução pro seu cabelo, é passar ferro...”. O cenário de fundo em que a mulher pobre aparece é uma favela ou cortiço – esse seria o lugar do pobre sob o ponto de vista dos produtores do vídeo. O salão é retratado como um lugar feio, desorganizado e mal arrumado. Quando a mulher pobre vai pagar a conta, explica que é com o cartão emprestado de uma prima e pede para parcelar em dez vezes.

As informações que temos nessa breve explanação bastam para descrever uma mulher pobre estereotipada como pertencente às camadas populares, favelada ou de cortiço, que alisa os cabelos cacheados, considerados duros e feios. O alisamento é feito com formol, utilizado em excesso para o cabelo ficar bem liso, o que indica o cabelo liso como padrão estético a ser desejado em detrimento dos cabelos cacheados. Além do mais, a mulher pobre parcela compras no valor de R\$150,00 no cartão da prima. A compra parcelada no Brasil é realizada tanto nas classes populares quanto na classe média. Todavia, no vídeo essa atitude é atribuída apenas à mulher pobre.

A mulher rica, representada pela youtuber Vivi sem peruca cacheada, tem seus cabelos lisos elogiados pela recepcionista do salão: “um cabelo desses nem precisa ser alisado”. O salão frequentado pela mulher rica é muito organizado e informatizado. Todavia, nem de longe chega a se parecer com o salão Jacques Janine, frequentado pela youtuber Eloah, que apresentaremos adiante. Embora não saiba, a imagem de riqueza que a youtuber Vivi quer passar está longe de ser real, sendo, ela mesma, possivelmente pertencente a uma classe média emergente.

A imagem da casa da mulher rica distancia-se esteticamente daquela que configura a da favela. No salão, ela é atendida com distinção, como se fosse superior à recepcionista. Sua conta é paga com cartão de crédito próprio e ainda dá uma gorjeta de R\$100,00 para uma funcionária que, ao recebê-la, desmaia de emoção.

Temos nesse vídeo várias situações implícitas de representação estereotipada de classes sociais, de *habitus* de classe e de como são percebidos os comportamentos das pessoas pertencentes a essas classes, sob a ótica da youtuber mirim (que no caso recebe o auxílio de uma mulher adulta). Na representação de classe social, prevalece a superioridade do rico em relação ao pobre. E mais, a vida dos ricos é uma vida a ser invejada. Em seus estudos, O'Dougherty (1998) já apontava as pesquisas históricas que concluía que a classe média no Brasil se organizava e definia pelo consumo. A identidade dessa classe caracterizava-se justamente em oposição à mais pobre, que era a operária. Era o consumo que também distinguia as classes, além de questões relacionadas ao *habitus*.

Há, entretanto, uma questão séria apresentada tacitamente no esquete e que diz respeito ao cabelo cacheado da mulher pobre. Os cabelos cacheados aludem a um pertencimento racial não explicitado, mas subentendido. Os adjetivos que qualificam o cabelo da mulher pobre, como “duro”, por exemplo, têm sido amplamente discutidos e combatidos como expressão racista.

Ao reforçar que o cabelo anelado é duro e precisa ser alisado com ferro de passar roupa, a youtuber mirim comunica, de criança para criança, a negação da estética do cabelo dos afrodescendentes. É sabido que muitas crianças sofrem com essas falas racistas na escola e em outros espaços públicos e até privados (cabelo duro, cabelo ruim). E essas falas têm se perpetuado e encontrado novas formas de ecoar. A youtuber certamente não sabe que fazer piada ou certo tipo de deboche com as características dos cabelos dos afrodescendentes é uma forma de racismo e violência simbólica. Entretanto, no esquete ela está acompanhada de uma pessoa adulta, que no caso protagoniza o discurso preconceituoso e racista. Nesse caso um coletivo é atingido em sua autoestima e subjetividade. E mais, crianças pequenas aprendem o que é e o que não é considerado belo e admissível em seu corpo. Essa é uma questão

sobre a qual precisamos ficar atentos, principalmente no Brasil, em que o racismo é um problema estrutural.

O segundo vídeo é da youtuber mirim Eloah, do canal “Eloah e Diversão”. O canal de Eloah tinha, até meados de maio de 2018, 1.234.020 inscritos. A visualização total dos seus vídeos era de 265.970.175. O título do vídeo compartilhado e protagonizado por Eloah é “Dia de beleza no salão Jacques Janine”.² O vídeo é claramente promocional, ou seja, o objetivo principal é apresentar as dependências do salão para um consumidor potencial: crianças que são seguidoras de Eloah. Jacques Janine é uma rede luxuosa de salões voltada para um público de alto poder aquisitivo. A youtuber mirim apresenta com desenvoltura as dependências do salão, como se fosse uma repórter mirim. Ela e sua irmã menor lavam e passam prancha nos cabelos, “para eles ficarem bem lisos” e fazem maquiagem. Ambas são brancas, os cabelos de Eloah são levemente cacheados, e os da sua irmã são bastante cacheados. Ao alisarem os cabelos com a prancha comunicam um padrão estético e também estereotipado (e eurocêntrico) de beleza capilar: o cabelo liso. Mais uma vez temos os cachos sendo “domados” pela prancha, só que, diferentemente do que ocorre no vídeo da youtuber Vivi, não há deboche em relação à qualidade do cabelo da criança.

O que percebemos do vídeo de Eloah, além do caráter comercial e de a criança aparecer como um produto (o que é grave e já foi abordado nesse artigo), é a adultização da infância. Eloah e a irmã são tratadas como adultas em miniatura no salão Jacques Janine. As meninas parecem já estar sendo educadas para aderirem a um determinado padrão estético possível de ser atingido em salões de beleza. A menina é o principal alvo desse tipo de vídeo. Para elas são montados, inclusive, salões de beleza exclusivos – na maioria das vezes em cor de rosa e fazendo referência ao mundo das princesas. Não encontramos, a princípio, produções semelhantes produzidas por youtubers meninos ou direcionadas a meninos (encontramos produções de homens adultos ensinando outros homens a se maquiar). Os salões de beleza já não estão cultivando mais “potenciais consumidoras”, mas sim “consumidoras”,

² Disponível em WWW: <URL: <https://www.youtube.com/watch?v=uYFMpugHF04&feature=youtu.be>>.

tratando as meninas um público-alvo. As meninas são frequentadoras precoces de salões de beleza.

Precisamos refletir sobre o fato de a criança ser naturalmente bonita e não precisar de artifícios para ficar mais bela, principalmente a menina. Todavia, é preciso muita cautela com essa discussão, para não parecer que as meninas não precisam ser educadas para cuidarem de si, amarem e respeitarem o seu corpo. Mas há que se ter coerência com os tempos da existência. Seria o tempo da infância da menina o tempo da maquiagem, de pintar as unhas, de frequentar o salão de beleza e receber tratamentos de beleza que são destinados a mulheres adultas? Frequentar salões de beleza não é condenável ou visto como frivolidade. A questão que se apresenta é: o que Eloah comunica para as crianças que lhe assistem? A necessidade da menina de frequentar o salão, alisar os cabelos cacheados porque o cabelo liso é o belo e usar maquiagem. Ela comunica um desejo de consumo e uma imagem a ser consumida, de criança para criança.

Mais uma vez chamamos a atenção para as questões relacionadas ao estabelecimento de padrões estéticos predominantemente brancos e eurocentristas, em um país de população miscigenada e negra e estruturalmente racista. Há um padrão social normativo sendo comunicado, todos os dias, por youtubers mirins famosas, que são em sua maioria brancas e que não têm discursos ou pautas engajadas em questões sociais. Ao que parece, há o objetivo explícito da empresarização de si, da monetização de vídeos e publicização de um estilo de vida, de um *habitus* de classe que acaba por se tornar normativo também. Toda essa normatividade traduz-se em violência simbólica, exercida continuamente, aos milhões de inscritos ou *voyeurs* eventuais dos vídeos produzidos pelos youtubers mirins.

O último vídeo que apresentamos é das youtubers mirins Nicole e Michele. Elas são irmãs gêmeas e possuem o canal “Planeta das Gêmeas”. Até meados de maio de 2018 o canal possuía 6.900.000 de inscritos, e os vídeos postados pelas gêmeas somavam ao todo 1.647.846.457 de visualizações. O título do vídeo é “Passamos a noite em um salão de beleza”.³

³ Disponível em WWW: <URL: <https://www.youtube.com/watch?v=RFZu0LQ-0mA&feature=youtu.be>>.

Nele as gêmeas convidam uma amiga para passar a noite em um salão de beleza para meninas. As três, filmadas por Mila, mãe e empresária das gêmeas, fazem maquiagem umas nas outras e passam esmalte. Elas também mostram o salão aos seus seguidores, o que torna o vídeo publicitário. O salão, que fica num bairro nobre do Rio de Janeiro, é todo cor de rosa, a “cor das meninas”, e elas se divertem com muitas brincadeiras no estabelecimento. Fazem também propaganda de cobertores que são vendidos na loja que elas, as youtubers mirins, possuem no mesmo shopping center.

O espetáculo protagonizado pelas três crianças é bastante simbólico. Três meninas dormem juntas em um salão de beleza, trancadas dentro de um shopping center, templo de consumo e marca do capitalismo. Nele, necessidades de consumo são estrategicamente criadas, e padrões culturais e estéticos impostos e normatizados. E as meninas se trancam nesse lugar – lugar de menina, lugar de mulher?

É importante refletirmos também o reforço do shopping center e do salão de beleza representados como espaços de “empoderamento” individual. Nesses lugares, gastar é poder. As crianças espectadoras dos três vídeos apresentados neste artigo têm sido comunicadas de que gastar é preciso, porque vale mais quem é rico, quem frequenta o salão do rico, quem tem as características de uma classe social tipicamente branca e quem, enfim, pode se encastelar em um salão voltado para meninas que são tratadas como princesas: o salão cor de rosa para meninas de um shopping center.

Eis a força da violência simbólica. Eis o máximo do seu poder representado nas irmãs que dormem no salão de beleza em troca de publicidade. Elas vendem o espaço como um lugar onde é possível ser criança e brincar como criança, mas também ser adultizada em toda sua potência e violência... No caso dos vídeos em questão, as youtubers mirins exercem e sofrem a violência. Elas acabam por se tornar produtos de si mesmas.

Considerações finais

Nos vídeos analisados percebemos a adultização da infância, a infância como um produto, representações preconceituosas de raça, gênero e classe

social. Há uma mensagem racista no primeiro vídeo apresentado, cuja submissão de uma menina a padrões estéticos eurocêntricos é representada. O alisamento do cabelo, procedimento realizado por muitas youtubers mirins que fazem propaganda de salão de beleza em seus vídeos, promove a negação da estética do cabelo cacheado, crespo.

As youtubers mirins cujos vídeos foram analisados não projetam em suas produções o discurso emancipado que os movimentos feministas atuais preconizam. Também não percebemos os avanços que já existem em relação a questões étnico-raciais. Não podemos afirmar que haja intencionalidade na reprodução de discursos e representações preconceituosas ou equivocadas nesses vídeos. Todavia, há um *habitus* que está sendo comunicado e reproduzido como norma, de criança para criança (embora haja adultos que ajudem as crianças).

Enfim, as tecnologias digitais promoveram a democratização do acesso à informação e também a propagação de discursos que se apoiam nas mais diferentes ideologias. Esses são fenômenos que estão sendo bastante investigados em relação às mídias digitais e aos quais o campo de estudos da educação precisa ficar atento. A educação das crianças está se dando também de criança para criança, e ela escapa ao que os olhos atentos dos pais ou educadores podem perceber. Na intimidade dos seus lares, por exemplo, milhares de crianças assistem aos conteúdos desses vídeos e podem assimilar de maneira irrefletida o seu conteúdo.

Mas há esperança! Enquanto grande parte dos youtubers mirins está reproduzindo seus discursos acrílicos e voltados para a emprezarização de si (transformar a si próprio num produto a ser administrado e vendido), emergem outros mais engajados, que procuram superar discursos opressores. Há um número expressivo de youtubers mirins negros surgindo, por exemplo, com mensagens positivas e politizadas sobre identidade e pertencimento racial. Eles têm um público-alvo mais específico e talvez por isso não tenham milhões de seguidores e bilhões de visualizações como as meninas famosas que apresentamos aqui. Mas elas e eles existem e estão se fortalecendo! É o caso, por exemplo, da youtuber mirim negra Carolina Monteiro. Seu canal homônimo tem mais de 27 mil inscritos, e ela produz

conteúdos afirmativos sobre pertencimento racial e colabora para a construção de identidades negras positivas.⁴

Enfim, é urgente que os estudiosos da educação e os educadores atentem para o fenômeno dos youtubers mirins e repensem, no processo do desenvolvimento histórico das sociedades, como estereótipos foram sendo criados e como se constituíram padrões normativos e preconcebidos nessas sociedades. A onda hoje é digital e se atualiza a cada segundo...

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, C. P. – Youtubers mirins, novos influenciadores e protagonistas da publicidade dirigida ao público infantil: uma afronta ao Código de Defesa do Consumidor e às leis protetivas da infância. *Revista Luso-Brasileira de Direito do Consumo*. ISSN 2237-1168. 23 (2016) 155-181.
- ALVES, L. L.; NAKA, A. H. R.; FREITAS, A. J. L. – Mídia Consumo e Infância: um estudo sobre a influência da youtuber mirim brasileira Juliana Baltar para o consumo infantil. In SEMINÁRIO REGIONAL COMÉRCIO, CONSUMO E CULTURA NAS CIDADES, 3, Sobral, 2017 – *Anais do III Seminário Regional Comércio, Consumo e Cultura nas Cidades*. Sobral: SRCCCC, 2017.
- ARIÉS, P. – *História social da criança e da família*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1980. ISBN 978-8521613473.
- BOURDIEU, P. – *O poder simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992. ISBN 978-8528699630.
- *O que falar quer dizer: a economia das trocas simbólicas*. Algés: Difel, 1998. ISBN 9789722904018.
- *A economia das trocas simbólicas*. São Paulo: Perspectiva, 2003. ISBN 9788527301404.
- EHRENBERG, A. – *O culto da performance: da aventura empreendedora à depressão nervosa*. Aparecida, SP: Ideias e Letras, 2010. ISBN 9788576980575.

⁴ Disponível em WWW: <URL: https://www.youtube.com/channel/UC6H_55DE-ScBxJKYyusiG7Q>.

- EMENDA constitucional nº 65, de 13 de julho de 2010. Brasília: Diário Oficial da União, 2010.
- GUEDES, W.; VIEIRA, P.; CALAZANS, F. – Olá, pessoal, bem vindos ao meu canal: youtubers mirins e a subjetivação da criança na contemporaneidade. In CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 40, Curitiba, 2017 – *Intercon/Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação* [Em linha], Curitiba, 2017. [Consult. 22 Dez. 2018]. Disponível em WWW: <URL: http://portalintercom.org.br/anais/nacional2017/lista_area_IJ-DT8.htm>. ISSN 2175-4683.
- LÉVY, P. – *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 2009. ISBN 978-85-73261-26-4.
- MILL, D.; JORGE, G. – Sociedades grafocêntricas digitais: sobre letramento, cognição e processos de inclusão na contemporaneidade. In MILL, D. – *Escritos sobre Educação: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes*. São Paulo: Paulus, 2013. ISBN 978-85-3493-372-8. p. 39-71.
- NASCIMENTO, C. T.; BRANCHER, V. R.; OLIVEIRA, V. F. – A construção social do conceito de infância: algumas interlocuções históricas e sociológicas. *Linhas* [Em linha]. Florianópolis. 9:1 (2008) 4-18. [Consult. 21 Dez. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1394/1191>>. e-ISSN 1984-7238.
- O'DOUGHERTY, M. – Auto-Retratos da Classe Média: Hierarquias de “Cultura” e Consumo em São Paulo. *Dados* [Em linha]. 41:2 (1998) 411-444. [Consult. 22 Dez. 2018]. Disponível em WWW: <URL: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-52581998000200005>. ISSN 1678-4588.
- PAPINI, A. – A publicidade infantil em canais de youtubers mirins. In INTERPROGRAMAS DE MESTRADO EM COMUNICAÇÃO DA FACULDADE CÁSPER LÍBERO, 11, São Paulo, 2015 – *Anais do XI Interprogramas de Mestrado em Comunicação da Faculdade Cásper Líbero* [Em linha]. São Paulo: Cásper Líbero, 2015. [Consult. 22 Dez. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <https://casperlibero.edu.br/wp-content/uploads/2017/02/Alexandra-Papini-%E2%80%93-FCL.pdf>>.
- ROUSSEAU, J. J. – *Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens*. Tradução por Lourdes Santos Machado. 5. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1991. p. 215-320. ISBN 9788513002186. (Coleção Os pensadores, 6).
- SILVA, A. C. G.; LIMA, L. L. O.; CARVALHO, D. A. J. – A concepção de criança e infância a partir do século XX: a sedução neoliberal. In CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 13, Curitiba, 2017 – *Anais do XIII Congresso Nacional de Educação*

[Em linha]. Curitiba: Educere, 2017. [Consult. 01 Nov. 2017]. Disponível em WWW:
<URL: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24378_12017.pdf>.

WINDLE, J. A.; MUNIZ, K. – Constructions of race in Brazil: resistance and resignification in teacher education. *International Studies in Sociology of Education*. ISSN 0962-0214. 27:2-3 (2018) 307-323.

(Página deixada propositadamente em branco)

PARTE 2

**TECNOLOGIAS DIGITAIS
EM CONTEXTOS EDUCACIONAIS:
EXPERIÊNCIAS, PROPOSTAS
E POSSIBILIDADES**

(Página deixada propositadamente em branco)

PATRÍCIA LUPION TORRES

Pontifícia Universidade Católica – Curitiba

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2122-1526>

MARILDA APARECIDA BEHRENS

Pontifícia Universidade Católica – Curitiba

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3446-2321>

ARIANA COSME

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8194-5027>

**MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA
INOVADORA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
NO PARADIGMA DA COMPLEXIDADE**

**CONCEPTUAL MAPS AS A STRATEGY
IN INNOVATIVE TEACHER TRAINING IN THE
PARADIGM OF COMPLEXITY**

RESUMO: A investigação sobre novas possibilidades de ensinar e aprender gerou a necessidade de buscar processos inovadores de formação continuada de professores. Os caminhos traçados para formação de professores, implicam em atender a um novo paradigma, nessa proposta foi acolhido o paradigma da complexidade (MORIN, 2000). Esse paradigma desafia a pensar e viver contemplando múltiplas tendências, considerando as conquistas das diferentes eras Oral, Escrita e Digital. A sociedade do conhecimento impulsionou a Era Digital, que se desenvolveu por meio das tecnologias de acesso à informação. Sendo assim, há convicção de que numa formação continuada necessita considerar que a tecnologia pode auxiliar em novas propostas para docência num paradigma inovador. Nesse sentido, defende-se a utilização da tecnologia com todo seu espectro, dentre elas, destaca-se o software CmapTools para a elaboração dos Mapas Conceituais que podem auxiliar na transformação de informações em conhecimento de maneira crítica e reflexiva.

Palavras-chave: Mapas Conceituais; Formação de Professores; Complexidade.

ABSTRACT: Research on new possibilities for teaching and learning has generated the need to seek innovative processes for the ongoing training of teachers. The paths traced for teacher training, imply to meet a new paradigm and for this we opted for the paradigm of complexity (MORIN, 2000). This paradigm defies thinking and living contemplating multiple trends, considering the achievements of the different eras: Oral, Written and Digital. The knowledge society has propelled the Digital Age, which has developed through information technologies. Thus, there is a conviction that in continuing education, it is necessary to consider that technology can help in new proposals for teaching in an innovative paradigm. In this sense, the use of technology with all its spectrum is defended, and among it, *CmapTools* software for the elaboration of Conceptual Maps can help in the transformation of information in knowledge in a critical and reflective way.

Keywords: Conceptual Maps; Teacher Training; Complexity.

Introdução

A preocupação em investigar novas possibilidades de ensinar e aprender gera a necessidade de buscar processos inovadores de formação continuada de professores, em especial, na educação superior. As formações de professores, de modo geral, no Brasil, ainda têm carregado uma visão tradicional de treino e de capacitação. Essas formações têm como propósito oferecer aos professores encontros estanques ou cursos rápidos, nos quais os professores possam assimilar a proposta metodológica com intuito de replicá-la de maneira mecânica e restritiva.

A própria proposta metodológica atende sempre uma abordagem que está subjacente, ou seja, acompanha sempre um fundamento de concepção pedagógica, filosófica e epistemológica. Portanto, no dizer de Morin (2000), ao focalizar uma formação continuada que vise a reprodução do conhecimento, sem discutir e refletir sobre ela, tem-se o intuito de atender a uma abordagem conservadora, baseada numa visão racional e objetiva, que atende a um paradigma newtoniano-cartesiano, também denominado pelo autor como paradigma da simplificação.

Na realidade, a tendência conservadora ainda está muito presente nas universidades, que, de modo geral, se preocupam em oferecer cursos prontos como pacotes. Convidam especialistas, que apresentam suas propostas como receitas a serem seguidas, mas a experiência vivenciada na docência da educação superior permite afirmar que os professores, por não entenderem e/ou

não estarem convencidos de que esta metodologia é melhor para seus alunos, logo deixam de lado os encaminhamentos propostos. Mas para Nóvoa (1995, p. 25) “a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re) construção permanente de uma identidade pessoal”. Por isso, segundo o autor, é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência.

A docência no paradigma da simplificação, dominante ou tradicional, ainda está presente na maioria dos sistemas escolares, pois, embora criticados, continuam a exigir de seus professores que ofereçam uma prática pedagógica focalizada em avaliações estanques, com ênfase nas provas, que induzem a repetir as respostas como verdades absolutas e inquestionáveis.

Mas cabe salientar que o docente não pode parar o tempo nem segurar os avanços da sociedade; pelo contrário, precisa ficar atento às propostas institucionais para participar de processos de formação continuada ou mesmo por iniciativa própria, acessar as inovações e as possibilidades de utilizá-las para produzir conhecimento. Nesse sentido, o movimento da ciência, da educação e a sociedade têm desafiado todas as organizações, sobretudo as instituições educativas, a encontrar novos caminhos que superem a visão positivista, baseada na técnica pela técnica.

Nesse sentido, o paradigma newtoniano-cartesiano, segundo Capra (1982, p. 35), acolhe a ideia de que “o pensamento racional é linear, concentrado, analítico. Pertence ao domínio do intelecto, cuja função é discriminar, medir e classificar. Assim, o conhecimento racional tende a ser fragmentado”. Morin (2000) apresenta a visão cartesiana como paradigma da ciência que, por consequência, influenciou a educação. Segundo o autor, essa visão perdurou por 400 anos, ou seja, desde o século XVII até grande parte do século XX. O paradigma newtoniano-cartesiano intensificou-se com o acolhimento da visão filosófica positivista, que em nome da cientificidade defende só os conhecimentos que podem ser comprovados, experimentados e, assim, isola a subjetividade, a emoção, a criação. Com essa postura os professores podem eleger a a parte fragmentada e reduzir o ensino à visão racional e objetiva, impedindo que os alunos vejam o todo. Aos alunos, cabe repetir de maneira fidedigna os conteúdos apresentados pelo professor.

Os docentes, em geral, ainda seguem o livro didático, o capítulo recomendado e, muitas vezes, dificultam aos alunos o processo necessário de entender para que serve e que significado tem aquele conteúdo proposto. Cabe ressaltar que, mesmo ao usarem tecnologia disponível, tomam as informações e as repetem como verdades a serem decoradas, ou seja, deixam de criar atividades que levem ao questionamento do conteúdo. Por sua vez, os alunos acompanham e repetem os conteúdos, sem elaboração e sem discussão, realizando a mera reprodução do conhecimento. Essa constatação deve ser o indicador do porquê de os alunos terem dificuldade de aprender no paradigma conservador.

Cabe enfatizar que o paradigma da simplificação ou newtoniano-cartesiano tem sido questionado desde o início do século XX, mas sem se converter num impacto efetivo na prática pedagógica advinda de metodologias conservadoras, estanques e repetitivas que têm sido oferecidas aos alunos.

Movimento de transição paradigmática: mudança necessária na ação docente

Desde o início do século XX e com ênfase no século XXI, o movimento de transição paradigmática da ciência tem tomado força e começa a aparecer como preocupação de grupos interessados em oferecer uma prática docente mais relevante e significativa. A lógica inovadora tem proposto que, além de o professor ensinar, os alunos precisam aprender, e assim os docentes têm relatado que, para mudar esse encaminhamento, necessitam rever a proposta metodológica para superar a repetição mecânica e reducionista dos conteúdos.

As mudanças na prática pedagógica dependem com urgência do acolhimento de um paradigma inovador, que segundo Morin (2000) pode ser designado como paradigma da complexidade ou emergente.

O paradigma da complexidade propõe o entendimento do todo, superando a visão fragmentada. Para tanto, considera o significado, objetivando uma metodologia que gere ação, reflexão e crítica sobre as temáticas propostas, em especial, com o auxílio e a otimização de recursos tecnológicos disponíveis.

A proposta do paradigma da complexidade impulsionada pelo avanço do paradigma da ciência tem como foco essencial a religação dos saberes que foram fragmentados, na busca por reintegração do todo. De acordo com o entendimento de Morin (2015, p. 9), a superação não descarta todo conhecimento trabalhado, mas significa “que tudo o que deve ser conservado deve ser revitalizado”. Trata-se de aproveitar o que funcionou e que tem resultado em aprendizagens significativas, mas esse processo depende de uma revitalização e de avanço para processos metodológicos mais envolventes que gerem a produção do conhecimento. Mas a dificuldade que se apresenta para a mudança paradigmática dos professores é que eles foram formados no paradigma da simplificação e assim tendem a manter e atuar com concepções reducionistas focalizadas na repetição de conteúdos (Ferreira; Behrens, 2016).

Formação de professores: que caminhos seguir?

A visão complexa envolve o entendimento sobre totalidade, complexidade, transdisciplinaridade, pluralidade cultural, busca da unidade na diversidade, na multiculturalidade, intersubjetividade e múltiplas referências, entre outros construtos. Envolve, ainda, reafirmar a importância da alteridade, da dialética, da luta pelo acolhimento solidário das diferenças, bem como do desenvolvimento sustentável, do posicionamento autoecoorganizador resultante dos diálogos que ocorrem nos processos de sala de aula. Daí a necessidade de focalizar as diversas possibilidades de entender a educação numa visão complexa, integradora e global e seus desdobramentos na prática pedagógica (Ferreira ; Carpin; Behrens, 2013).

Nesse sentido, as instituições educativas e os professores precisam voltar a atenção para frequentar processos de formação continuada que lhes permitam atuar em cenários cada vez mais complexos, com múltiplos recursos e atividades diversificadas, nos quais as tecnologias interativas estão cada vez mais presentes.

A formação continuada, por sua vez, necessita assumir novos caminhos centrados na escola, no dizer de Nóvoa (1992), precisa ser realizada no *locus* da escola, no próprio ambiente educativo, na discussão de problemáticas

advindas das necessidades daquela comunidade na qual a instituição educativa está inserida. Em entrevista recente, Nóvoa (2015, p. 2) ressalta que o professor tem que ajudar o aluno a transformar a informação em conhecimento, pois “O que define a aprendizagem não é saber muito, é compreender bem aquilo que se sabe. É preciso desenvolver nos alunos a capacidade de estudar, de procurar, de pesquisar, de selecionar, de comunicar. Para isso, o professor é insubstituível”.

Os caminhos traçados para a formação de professores que atendam ao paradigma inovador ou da complexidade desafiam a pensar e viver contemplando múltiplas tendências, segundo Lévy (1996, 1999), aceitar e absorver as conquistas das diferentes eras Oral, Escrita e Digital, nas quais se abrigam as distintas competências na prática docente. O paradigma inovador exige metodologias diferenciadas do ato de ensinar e de aprender. Nesse processo transformador da prática pedagógica, os professores precisam oferecer uma formação que acolha, segundo Behrens (2006), as múltiplas visões a serem desenvolvidas ao longo do século XXI.

Na visão de *totalidade*, considera-se que a prática pedagógica deve superar a visão fragmentada, retomando as partes num todo significativo.

Na visão de *rede*, de *teia*, de *conexão*, considera-se que os fenômenos estão interconectados, havendo uma relação direta de interdependência entre os seres humanos.

Na visão de *sistemas integrados*, considera-se que todos os seres humanos devem ter acesso ao mundo globalizado, aumentando assim as oportunidades para construir uma sociedade mais justa, igualitária e integrada.

Na visão de *relatividade e movimento*, considera-se que é essencial ter uma percepção de que os conhecimentos são relativos, não existindo uma verdade absoluta, e que esses conhecimentos estão em constante movimento, qualquer esforço em solidificar a verdade poderá ser redimensionado em momentos subsequentes por novas descobertas.

Na visão de *cidadania e ética*, considera-se que a formação dos seres humanos deve estar alicerçada na construção da cidadania com uma postura ética, onde exista o respeito aos valores pessoais e sociais, espírito de solidariedade, justiça e paz (Behrens, 2006, p. 29).

A interconexão dessas visões e o incentivar da necessidade de oferecer uma formação baseada num movimento do paradigma da complexidade exigem que os processos formativos dos docentes considerem também a possibilidade de acessar os recursos tecnológicos da Era Digital disponíveis no mundo virtual. Sendo assim, além de uma nova abordagem do ensino, estabelece-se a necessidade de utilização dos recursos tecnológicos disponíveis, ao que Sancho e Hernandez (2006, p. 19) acrescentam a preocupação: “A principal dificuldade para transformar os contextos de ensino com a incorporação de tecnologias diversificadas de informação e comunicação parece se encontrar no fato de que a tipologia de ensino dominante na escola está centrada no professor”. Esta é uma consideração muito relevante, uma vez que alerta sobre a necessidade de incluir o aluno no processo de aprendizagem, e isso muda os encaminhamentos, pois a grande maioria dos alunos que frequentam a escola hoje vive em uma sociedade repleta de informações e aprende de diferentes formas.

Os desafios da formação de professores com o acolhimento do uso de mapas conceituais e do *software CmapTools*

A sociedade do conhecimento impulsionou a Era Digital, que se desenvolveu por meio das tecnologias ampliando o armazenamento, a organização e o acesso à informação. Para Sancho e Hernandez (2006, p. 17): “Assim, o computador e suas tecnologias associadas, sobretudo a internet, tornaram-se mecanismos prodigiosos que transformam o que tocam, ou quem os toca, e são capazes, inclusive, de fazer o que é impossível para seus criadores”. Sendo assim, há convicção de que, numa formação continuada, é necessário considerar que a tecnologia pode auxiliar em novas propostas para a docência num paradigma inovador e auxiliar a construção de uma ação docente diferenciada. Nesse sentido, defende-se a utilização da tecnologia com todo seu espectro, mas de maneira crítica e reflexiva para levantar as informações e transformá-las em conhecimento. Mas, segundo Morin (2000), isso depende de uma reforma do pensamento do professor e do aluno.

A técnica de mapas conceituais pode auxiliar na transformação de informações em conhecimento. Moreira (2007) corrobora afirmando que “na sociedade contemporânea não basta adquirir novos conhecimentos de maneira significativa, é preciso adquiri-los criticamente. Ao mesmo tempo em que é preciso viver nessa sociedade, integrar-se a ela, é necessário também ser crítico dela” (Moreira, 2007, p. 11).

Os mapas conceituais têm como princípio fundante a proposta de aprendizagem significativa de Ausubel. Este afirma que apenas a aprendizagem significativa pode concorrer para o desenvolvimento pessoal e social do indivíduo (Ausubel, 1982). Esse tipo de conhecimento é construído pela incorporação de novos conceitos e, essencialmente, de novas relações conceituais com a estrutura cognitiva do indivíduo que faz ancoragens com sua base de conhecimento anterior. Ou seja, o conhecimento a ser incorporado precisa fazer sentido para o indivíduo, e isso só pode acontecer quando a nova informação puder se relacionar com conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo (Torres; Forte; Bortolozzi, 2009). Mais que isso,

o significado está nas pessoas, não nas palavras. O processo ensino-aprendizagem envolve apresentação, recepção, negociação e compartilhamento de significados, no qual a linguagem é essencial e, assim sendo, é preciso ter sempre consciência de que os significados são contextuais, são arbitrariamente atribuídos pelas pessoas aos objetos e eventos e que elas também atribuem significados idiossincráticos aos estados de coisas do mundo. A aprendizagem significativa requer compartilhar significados, mas também implica significados pessoais (Moreira, 2007, p. 13).

Assim, tem-se para Torres, Kucharski e Marriott (2014, p. 497, tradução nossa) um processo de interação e negociação de significados associado à “disposição pessoal para que haja aprendizagem significativa, num processo dialético de atribuição de significados ao mundo (=apreender)”. E acrescentam que esse processo dialético se reflete em um equilíbrio “em que, longe de se privilegiarem cristalizações acríticas do conhecimento, se valoriza sua multifacetação: pode haver tantas compreensões quanto houver formas de apreender e apreendentes” (Torres; Kucharski; Marriott, 2014, p. 497, tradução nossa).

O entendimento de que os recursos tecnológicos podem auxiliar na formação de professores levou o IHMC – Institute for Human and Machine Cognition a desenvolver o *CmapTools*. Esse aplicativo está disponível para fins educacionais, por meio de download gratuito, no site <<http://www.ihmc.us/>>. Ele permite construir mapas conceituais individuais ou coletivos e acessar diversos servidores de conteúdo espalhados pela internet, em diversas instituições universitárias de pesquisa. Essa forma de construção de mapas conceituais *online* com o *CmapTools* estimula o trabalho colaborativo e a troca entre pares para a construção coletiva do conhecimento. Esse aplicativo permite, ainda, a inserção de vários recursos, tais quais fotos, imagens, textos diversos, links dinâmicos, anotações e outros mapas, o que transforma a criação de um mapa em um processo único e hipermediático. O *CmapTools* proporciona ainda a fácil recuperação, acesso, compartilhamento e publicação dos trabalhos.

Esse *software* também permite criar mapas conceituais em rede, em múltiplas dimensões, já que possibilita acrescentar todo tipo de informação ao mapa. Esse tipo de mapa multidimensional é denominado de hipermapa conceitual (Olivares; Jiménez, 2004).

Diversos aplicativos desenvolvidos para a construção de mapas conceituais, como o *CmapTools*, geram possibilidades de conexão em rede para a sociedade e para a educação que são ações relevantes e profundas, pois “Não haverá tanta necessidade de ficarmos todos no mesmo lugar, para aprender ao mesmo tempo e com as mesmas pessoas. A conectividade abre possibilidades muito variadas de aprendizagem personalizada, flexível, ubíqua, integrada” (Moran, 2011, p. 125).

Os mapas conceituais construídos nesse *software* podem ser utilizados como uma ferramenta que auxilia na produção do conhecimento em uma visão crítica e reflexiva. Ao elaborar mapas conceituais, trabalha-se de forma diferenciada com as informações por meio da estruturação, elaboração e classificação de conceitos. Os mapas preparam os discentes para irem além da simples assimilação das informações, já que os levam a refletir sobre elas. Essa ferramenta, se bem utilizada, permite formar alunos capazes de elaborar pensamentos complexos e sistêmicos (Torres; Marriott, 2008, p. 212).

Neste sentido, Ponce de León, Montero e Tamayo (2004, p. 183, tradução nossa) corroboram ao afirmar que “a disposição de conceitos através de uma representação simbólica favorece a existência de um pensamento sistêmico que permite adquirir uma perspectiva complexa e crítica sobre o discurso”.

A pesquisadora Sancho (2006) enfatiza que é difícil negar a influência das TIC no mundo atual. Vários pesquisadores já demonstraram que as tecnologias da informação e comunicação motivam o desenvolvimento intelectual, nas formas de aprender, de se relacionar e de construir significado e valor ao mundo que nos cerca. Um grande número de pessoas com cultura digital, embora tenha acesso à informação, não a transforma em conhecimento (Sancho, 2006, p. 18).

Atualmente, existem diferentes tecnologias digitais, *softwares* e aplicativos para a elaboração de mapas conceituais que podem ser utilizados como recurso didático, em especial, para o processo de aprendizagem do aluno. No contexto educacional, sem sombra de dúvidas, os mapas conceituais possibilitaram muitos ganhos, para professores e alunos principalmente, nos processos de aprendizagem. Destacam-se nas revisões de literatura os seguintes benefícios:

- Promovem a aprendizagem ativa – julgamento, reflexão, revisão e pensamento crítico. Promovem mudança do paradigma da aprendizagem memorística ou mecânica para o da aprendizagem significativa;
- Proporcionam desenvolvimento linguístico e ajudam os alunos a atingir um nível mais alto de cognição. O conhecimento organizado (e não amontoado) facilita a assimilação, a retenção e a recuperação da informação;
- Proporcionam uma maneira fácil de verificar o que está sendo ensinado/aprendido, ajudando os alunos a avaliar sua aprendizagem;
- Facilitam a comunicação e o compartilhamento de compreensões/conhecimento entre alunos ou grupo de alunos;
- Permitem a criação de estruturas de conhecimento facilitando a utilização deste conhecimento em novos contextos (Santos *et al.*, 2009, pp. 250-251).

Além de promover o ensino baseado em atividades, o ensino baseado em resolução de problemas, a construção do conhecimento, a aprendizagem significativa e colaborativa, o desenvolvimento das habilidades intelectuais e estratégicas para o aluno aprender a pensar, a aprender e a aplicar conhecimentos, talvez “o maior benefício que o uso de mapas conceituais possa trazer seja o de promover a mudança do paradigma da aprendizagem memorística (...) para o da aprendizagem significativa, promovendo a independência, autonomia, criatividade e responsabilidade (Torres; Marriott, 2008, p. 214).

Da mesma forma, Soto (2004) destaca que

os processos que se desenvolvem com esta técnica são: a compreensão do que se lê, pensamento reflexivo, pensamento de significados, relações espaciais, integração perceptiva de campo, diferenciação entre o essencial e acidental, raciocínio de séries dedutivas, raciocínio de séries indutivas e compreensão verbal (Soto, 2004, p. 147, tradução nossa).

As TIC utilizadas na educação “são meio, apoio, mas, com o avanço das redes, da comunicação em tempo real e dos portais de pesquisa, transformaram-se em instrumentos fundamentais para a mudança na educação” (Moran, 2011, p. 90) em uma sociedade do conhecimento.

Algumas considerações sobre a experiência vivenciada e a investigação realizada

Para o desenvolvimento deste estudo, que floresceu a partir do acompanhamento de diversas turmas no período de 2006 a 2017, utilizou-se a metodologia de estudo de caso. Desde 2006, foram aplicadas atividades de ensino e pesquisa com mapas conceituais em uma universidade particular de grande porte do Paraná. Tem-se investigado ao longo desses onze anos o uso de mapas conceituais como ferramenta de fichamento de leitura, visando o levantamento do estado da arte e a criação dos mapas como atividade de sistematização de pré-escrita para auxiliar na elaboração do artigo final pro-

duzido pelos alunos de doutorado, bem como na elaboração de textos pelos alunos de mestrado sobre os assuntos sistematizados nos mapas.

Os depoimentos que compõem parte dessa pesquisa foram coletados no processo de investigação por meio de questionário, aplicado em todas as turmas durante esses onze anos. A utilização de um ambiente virtual de aprendizagem foi fundamental para o desenvolvimento e acompanhamento das propostas metodológicas, bem como para o suporte investigativo.

A proposta das disciplinas foi sempre apresentada aos alunos no primeiro dia de aula. Tais alunos são em sua maioria professores que atuam nos mais diversos níveis e contextos educacionais. As participações discentes em um processo de pesquisa foram também discutidas com os alunos nesse primeiro momento, bem como a metodologia utilizada nas disciplinas e os processos avaliativos.

Em seguida os alunos foram apresentados à técnica de construção de mapas conceituais por meio de exposição teórica dialogada, leitura de textos e de Objeto de Aprendizagem sobre o tema, conforme se verifica na figura a seguir.

METODOLOGIAS PARA UTILIZAÇÃO DAS TICS | Mapas conceituais - Prática (Módulo 03)

6. Análise da organização dos vínculos

O Conceito mais inclusor (o problema a ser resolvido) localiza-se no centro e na parte de cima da área do mapa.

Os outros conceitos foram organizados hierarquicamente abaixo desse, gerando galhos (ou pernas). Apenas um galho é simples, isto é, não possui nenhuma bifurcação. Os demais possuem duas, três ou até quatro ramificações de onde se originam os outros conceitos.

- Conceito mais inclusor
- Outros conceitos
- Um galho é simples
- Tópicos principais
- Detalhes de apoio
- Conceitos criando ligações cruzadas

OBSERVAÇÃO

Análise da leitura do mapa

A leitura do mapa é feita a partir do título e, apesar da maneira de exibição sugerir uma ordem de leitura do mapa ("é preciso", "é preciso fazer", "não pode cometer", "é preciso mover"), não existe uma maneira "fixa" ou "correta" de lê-lo. Deve-se apenas tomar o cuidado de ler cada galho até o final antes de se passar para a próxima ramificação.

Mapa conceitual: Para ganhar um jogo de xadrez com facilidade (centro) ramifica-se para: é preciso (concentração), é preciso fazer (para não sofrer, para jogar, com calma, para não cair em armadilhas, cravar peças, ameaçando, dama), não pode cometer (contra-ataque, para se defender com peças no ataque, como levar, como entregar), é preciso mover (peão da dama, que sofre, muitas ameaças, erros, como fazer, lances impossíveis, pastor, ganha).

Passa com o mouse sobre os botões de interação e observe a imagem.

Figura 1. Tela do Objeto de Aprendizagem sobre mapas conceituais. AVA Eureka (<<https://eureka.pucpr.br/>>).

Fonte: Torres e Marriott, 2008.

Nesse mesmo dia, os participantes fizeram download gratuito do *software CmapTools* e exercitaram seu uso para a construção de mapas conceituais com apoio das professoras das disciplinas. Algumas vezes as professoras fizeram um exercício preliminar de construção de um mapa conceitual pelos alunos, em papel. Depois desses exercícios, com um domínio básico do *CmapTools* os discentes passaram a fazer os fichamentos das leituras realizadas para as disciplinas de forma a terem as leituras sistematizadas em mapas que apresentassem as relações conceituais presentes nos textos lidos.

Quase todas as semanas os alunos faziam pelo menos um mapa conceitual. Toda a produção discente foi compartilhada com todos em um portfólio digital, conforme se verifica na figura a seguir.

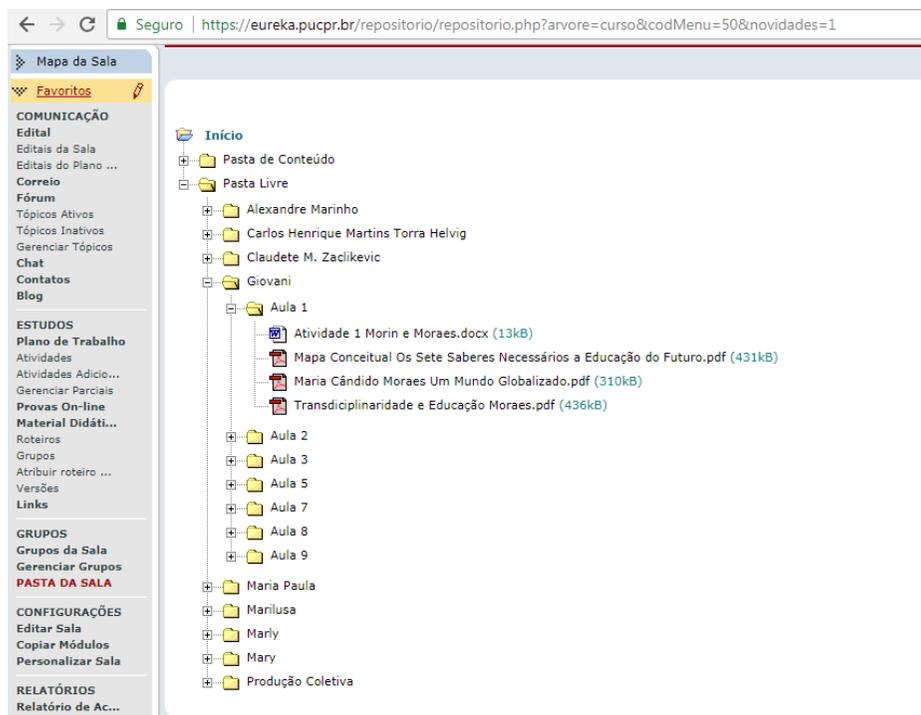


Figura 2. Portfólio digital – Eureka.

Fonte: AVA Eureka (<<https://eureka.pucpr.br/>>).

Já no início do processo investigativo, os participantes foram instigados a realizar todas as atividades no prazo, já que se tratava de um processo cola-

As mudanças sociais e o progresso tecnológico afetam significativamente a vida em sociedade e, conseqüentemente, influenciam a educação, a forma de ensinar e aprender e a formação docente. As diversas tecnologias digitais atuais interferem e mediam os processos informacionais e comunicativos. Esse conjunto de recursos tecnológicos utilizados em sociedade, tais quais computadores, *softwares*, *hardwares*, celulares, tablets, internet, interfere sobremaneira nos processos educacionais, e por isso se torna fundamental o uso pedagógico de ferramentas digitais como o *CmapTools*.

Ao longo desses onze anos o *software CmapTools* facilitou a construção de mapas conceituais. Os mapas criados após a leitura de um texto desenvolveram nos alunos estratégias de leitura, permitiram a eles praticarem a análise do texto como um todo, desenvolverem habilidades linguísticas, aumentarem o vocabulário, ao mesmo tempo em que auxiliaram na compreensão de conceitos e no fichamento do referencial teórico trabalhado.

Constatou-se que as atividades realizadas, especialmente os mapas conceituais construídos, levaram os alunos a um comprometimento com a proposta desenvolvida nas disciplinas. Os discentes destacam que a interação com os colegas e professores propiciou uma experiência diferenciada de aprendizagem que desenvolveu neles aspectos como responsabilidade e comprometimento. A interação permitiu também um melhor preparo para o trabalho de levantamento e fichamento de bases teóricas, bem como para a pesquisa, análise, negociação, redação e produção autoral do conhecimento.

Os discentes destacaram em suas reflexões sobre a experiência vivenciada que o uso pedagógico dos mapas conceituais os auxiliou na organização das ideias e pensamentos sobre as temáticas trabalhadas, na compreensão dos textos indicados para leitura, na estruturação do raciocínio, na organização do estudo e principalmente no processo de autoria. Pode-se destacar também que, pelo fato de a maioria dos alunos desempenhar em outros momentos o papel de professor, a experiência os levou a perceber a relevância da utilização de mapas conceituais como importante ferramenta para auxiliar na compreensão de conteúdos trabalhados e no processo de autoria, tornando-o mais dinâmico, criativo e interativo. Tal fato levou muitos dos discentes a utilizarem os mapas conceituais com seus alunos nas mais diversas disciplinas, por perceberem que a sociedade contemporânea necessita de profissionais que

estejam preparados para atuar de forma diferenciada. A universidade é uma das responsáveis por responder a essa demanda e preparar os profissionais e os professores para corresponder a tal exigência.

Referências bibliográficas

- AUSUBEL, D. P. – *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982. ISBN 9788588208766.
- BEHRENS, M. A. – *Paradigma da complexidade: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios*. Petrópolis: Vozes, 2006. ISBN 9788532632470.
- CAPRA, F. – *O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente*. São Paulo: Cultrix, 1982. ISBN 978-8531603099.
- FERREIRA, J.; BEHRENS, M. A. – Formação continuada online para docentes que atuam no atendimento pedagógico ao escolar em tratamento de saúde. *Revista FAEEBA*. 25 (2016). ISSN 2358-0194. 121-139.
- FERREIRA, J.; CARPIM, L. BEHRENS, M. A. – O professor universitário construindo conhecimentos inovadores para uma prática complexa, colaborativa e dialógica. *Revista Diálogo Educacional*. Curitiba. 13:38 (2013). ISSN 1981-416X. 69-84.
- LÉVY, P. – *O que é virtual?* São Paulo: Editora 34, 1996. ISBN 978-8573260366.
- *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999. ISBN 978-8573261264.
- MARRIOTT, R. C. V. – Collaborative Learning and Concept Mapping for Language Teaching. In KHOSROW-POUR, M. (Org.) – *Virtual Learning Environments: Concepts, Methodologies, Tools and Applications* (3 Volumes). Hershey: Information Science Reference, 2012, v. 1. p. 160-181. ISBN 978-1466616615.
- MORAN, J. M. – *A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. 5ª ed. Campinas: Papirus, 2011. ISBN 978-8530808358.
- MOREIRA, M. A. – Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica. In ENCUESTRO NACIONAL SOBRE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, 1, Tandil, 2007 – *Conferência de encerramento do I Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática* [Em linha]. Tandil, Argentina, 2007. [Consult. 3 Jan. 2018]. Disponível em WWW: URL: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasicavisao critica.pdf>>.
- MORIN, E. – *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco, 2000. ISBN 978-8524917547.

- ___ *Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação*. Porto Alegre: Sulina, 2015. ISBN 978-8520507421.
- NÓVOA, A. – *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1995. ISBN 978-972-20-1008-5.
- ___ Entrevista realizada por Cinthia Rodrigues. *Carta Educação* (27 Abr. 2015) [Em linha]. [Consult. 01 Jan. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.cartaeducacao.com.br/entrevistas/antonio-novoa-aprendizagem-nao-e-saber-muito/>>.
- OLIVARES, J.; JIMÉNEZ, N. – El hipertexto en una estructura de mapas conceptuales como alternativa pedagógica en el uso de nuevas tecnologías en la educación secundaria técnica. In CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; GONZÁLEZ, F. M. (Orgs.) – *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. (Proceeding of the First International Conference on Concept Mapping. vol. 2). Pamplona: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, 2004. p. 333-336. ISBN 9788497690669.
- PONCE DE LEÓN, O. G.; MONTERO, V.; TAMAYO, M. F. A. – Mapas conceptuales aplicados al análisis de discurso de grupos en la universidad. In CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; GONZÁLEZ, F. M. (Orgs.) – *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. (Proceeding of the First International Conference on Concept Mapping. vol. 2). Pamplona: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, 2004. p. 181-184. ISBN 9788497690669.
- SANCHO, J. M. – De tecnologías da informação e comunicação a recursos educativos. In SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. (Orgs.) – *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-42. ISBN 978-85-363-0709-1.
- SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. – *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed, 2006. ISBN 978-85-363-0709-1.
- SANTOS, E. [et al.] – Transformando informação em conhecimento na sociedade da informação: notas sobre a técnica dos mapas conceituais e a pedagogia interativa. In DIAS, P.; OSÓRIO, A. J.; RAMOS, A. (Orgs.) – *O digital e o currículo*. Braga: Universidade do Minho, 2009. p. 386-396. ISBN 978-972-98456-4-2.
- SOTO, B. D. G. – El Uso de Mapas Conceptuales Como Técnica de Aprendizaje En La Algoritmia. In CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; GONZÁLEZ, F. M. – *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. (Proceeding of the First International Conference on Concept Mapping. vol. 2). Pamplona: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, 2004. p. 147-150. ISBN 9788497690669.

- TORRES, P. L.; MARRIOTT, R. C. V. – Mapas conceituais e sua aplicação no ensino online de línguas. In OKADA, A. (Org.) – *Cartografia cognitiva: mapas do conhecimento para pesquisa, aprendizagem e formação docente*. 1.^a ed. Cuiabá: KCM, 2008. vol. 1. p. 211-226.
- TORRES, P. L.; FORTE, L. T.; BORTOLOZZI, J. M. – Concept Maps and Meaningful Learning. In TORRES, P. L.; MARRIOTT, R. C. V. – *Collaborative Learning using Concept Mapping*. Nova Iorque: IGI Global, 2009. p. 430-448. ISBN 9781599049922.
- TORRES, P. L.; KUCHARSKI, M. V. S.; MARRIOTT, R. C. V. – Concept Maps and the Systematization of Knowledge. In SHEDLETSKY, L. J.; BEAUDRY, J. S. (Orgs.) – *Cases on Teaching Critical Thinking through Visual Representation Strategies*. 1.^a ed. Nova Iorque: IGI, 2014. vol. 1. p. 494-514. ISBN 978-1466658165.

CINTIA INÊS BOLL

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1089-3271>

MARGARETE AXT

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5117-9894>

DANIEL NEHME MULLER

Laboratório de Estudos em Linguagem Interação Cognição/Criação

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4845-4557>

**APLICATIVOS *MOBILE* PEDAGÓGICOS PARA A
EDUCAÇÃO BÁSICA: DA POSSIBILIDADE DIALÓGICA
PARA UMA INTELIGÊNCIA CONECTIVA**

**PEDAGOGICAL *MOBILE* APPLICATIONS FOR
SECONDARY EDUCATION: FROM THE DIALOGIC
POSSIBILITY TO A CONNECTIVE INTELLIGENCE**

RESUMO: Este capítulo analisa – pela perspectiva da potência criadora deliberadamente alocada para conectar usuários na ação comunicativa e de aprendizagem – aplicativos *mobile* pedagógicos, para estudantes da Educação Básica, registrados na plataforma brasileira Fábrica de Aplicativos, disponíveis publicamente no site Cultura Digital e Mídias Móveis (UFRGS). Os desenvolvedores, chamados *appers* pedagógicos, são professores na educação básica, licenciandos no ensino superior, e seguem o modelo *Traga o Seu Próprio Dispositivo* (*Bring Your Own Device* – BYOD). Escolhas digitais de sons, textos e imagens, constituem apenas parte da criação comunicativa entrelaçados aos conteúdos educacionais. A estética da criação se estrutura, nessa produção, tensionando um ponto de encontro entre *appers* e estudantes-usuários: o atrator. Atrator, conceito importante para um *apper* pedagógico, neste processo enunciativo, conecta-se à ideia de que, além de indivíduos coletivos, somos multivíduos (referência em Canevacci). O atrator presente na troca comunicativa resulta de conversações significativas e estratégicas (referência em Brown e Isaacs). Um atrator em tempos de cultura participativa atrai e ativa culturalmente, criando uma base comum entre as diversas comunidades e impulsionando sua decifração, especulação e elaboração (referência em Jenkins). Essa

carga ativada na relação com o usuário através do aplicativo (app) é o que entendemos como inteligência conectiva, existindo em potência na criação, mas sendo vivida apenas na relação discursiva dialógica (referência em Bakhtin). E é no interdiscurso que determinada enunciação, carregada pelo atrator, comporta-se como voz. Inteligência conectiva existe quando o atrator inclui diversidade de sentidos, capturados em discursos dialógicos, e compartilhados pelo *apper* pedagógico no app. Quando o atrator tende a convergir sentidos implicados aos contextos educacionais, convidando a todos a apreciarem intencionalidades, uma inteligência conectiva está emergindo enquanto produção enunciativa. A possibilidade dialógica (multidirecional) acontece nesse nó de múltiplos sentidos produzido pelo atrator, em direção a uma inteligência conectiva, vivida nessa tensão dos sentidos entre todas as vozes participantes, impelindo-os a produzir sentidos.

Palavras-chave: Enunciação Estética; Trabalhos Escolares; Paródias Videográficas Escolares; Cultura Digital; Vídeos Juvenis.

ABSTRACT: This chapter analyses - from the perspective of the creative power deliberately allocated to connect users in communicative and learning action - mobile pedagogical applications for Secondary Education students registered in the Brazilian Application Factory platform, publicly available on the website Cultura Cultura e Mídias Móveis (UFRGS). The developers, called pedagogical appers, are teachers in secondary education, graduates in higher education, and follow the model Bring Your Own Device (BYOD). Digital choices of sounds, texts and images are only part of the communicative creation intertwined with educational content. The aesthetics of creation is structured in this production, stressing a meeting point between appers and student-users: the attractor. Attractor, an important concept for a pedagogical apper, in this enunciative process, connects to the idea that, in addition to collective individuals, we are multividuals (reference in Canevacci). The attractor present in the communicative exchange results from meaningful and strategic conversations (reference in Brown and Isaacs). An attractor in times of participatory culture attracts and activates culturally, creating a common basis among the various communities and driving their deciphering, speculation, and elaboration (Jenkins reference). This charge activated in the relation with the user through the app is what we understand as connective intelligence, existing in potency in creation, but being lived only in the dialogical discursive relation (Bakhtin reference). And it is in interdiscourse that a given enunciation, carried by the attractor, behaves as a voice. Connective intelligence exists when the attractor includes diversity of meanings, captured in dialogic discourses, and shared by the pedagogical apper in the app. When the attractor tends to converge implied senses to educational contexts, inviting everyone to appreciate intentionality, a connective intelligence is emerging as enunciative production. The dialogical (multidirecional) possibility happens in this multi-way node produced by the attractor, towards a connective intelligence, lived in this tension of the senses among all the participating voices, impelling them to produce senses.

Keywords: Aesthetic Enunciation; Schoolwork; School Video Parodies; Digital Culture; Youth Videos.

Introdução

A educação midiática na sala de aula tem sido proposta, de maneira geral, sob dois principais focos de análise: crítica ou técnica. Por derivação, textos de matriz digital no âmbito da produção escolar – imagens, sons e escrita – têm sido prioritariamente estudados a partir de questões estruturais – ideológicas, tecnológicas – sem observar também a existência de um importante componente dessas narrativas que a cada dia mais nos surpreende como variedade instigante da Cultura Digital: o componente estético.

Enquanto na poesia o componente estético enunciado se apresenta em parceria com a palavra, nas artes figurativas o componente estético se apresenta com um material visualmente perceptível. Na composição de um texto midiático de matriz digital, o componente estético enunciado entranha-se, ao mesmo tempo, nas palavras, nos sons (musicais ou ruídos) e/ou em outros materiais visualmente perceptíveis. Essa fartura e versatilidade complexa de possibilidades típicas de uma cultura digital despertaram em nós o desejo de entender o que faz um professor se debruçar cuidadosamente na composição de aplicativos educacionais para uso de seu aluno, agora também na mobilidade e fora dos espaços convencionais da escola. Mais do que isso, impôs-se, para nós, como este professor da educação básica instaura um processo de comunicação pedagógico encarna(n)do nessa matriz digital e móvel.

Os estudos de educação midiática têm discutido ao longo dos últimos anos habilidades técnicas e/ou críticas, muito embora já estejamos vivendo em uma época para além das chamadas mídias de massa (em que imperam TV, rádio e impressos) que almejavam dominar consumo, produção e distribuição da informação. Hoje esse fluxo comunicativo está marcado por uma matriz digital que tem outros componentes – colaborativos, interativos, distributivos e especialmente estéticos –, estendendo a educação para além dos currículos escolares, influenciando outras possibilidades de leituras – leituras estas de caráter apreciativo/fruidor.

Manter os focos vigentes da educação midiática, discutindo apenas habilidades técnicas e críticas dessa criação, não destaca a complexidade da participação pedagógica nessa matriz digital, proporcionada pela abertura do fluxo informacional em redes sociais de amplo alcance. A emissão, a transver-

salidade e a personalização da produção, assim como do consumo, de uma diversidade de narrativas, em sons, textos e imagens têm sido cada dia mais enfatizadas por esse coletivo docente também no espaço escolar. Trata-se de outro modo de criar – e também de perceber esta criação –, pedagogicamente, na atualidade, atraído e conectado a outras narrativas digitais, mesmo quando em relação à produção de trabalhos escolares.

Como uma primeira aproximação à noção de componente estético, no modo como a estamos tratando em relação à narrativa digital, destacamos, numa perspectiva bakhtiniana, algo que nem sempre é claramente perceptível nessa produção: referimo-nos aos *valores axiológicos do viver* encarnados em palavras e em matérias dinâmicas, sonoras e visuais, de outra forma dispersos, que atraem, tramam e se conectam num todo composicional *sui generis*, na busca expressiva de uma intencionalidade pedagógica. Uma intenção de superação imanente existindo nessa criação e dela totalmente dependente: valores acolhidos, selecionados e recortados originalmente de conteúdos éticos, sociopolíticos e cognitivos que, conectados em composição criativa ou inventiva, enunciam sentidos singulares enquanto expressão individual/coletiva – por isso, estéticos.

Nesse processo de criação/invenção pedagógica parece estar presente, para além de um dualismo de oposição professor-aluno, uma perspectiva mais conectiva, em que tanto professores quanto estudantes – embora se apresentem, cada um, em aparente voz uníssona – compõem antes uma pluralidade de vozes, no cotidiano de um coletivo complexo, que ultrapassa a noção de coletivo do senso comum como mero ajuntamento de pessoas; e para além do coletivo de vozes, cada voz – ainda que encarne em um determinado ponto de vista em determinado momento também se apresenta múltiplice, contendo uma diversidade de sentidos em variação no tempo e no espaço, característica de um coletivo de indivíduos; e onde cada indivíduo (ou *eu*) se apresenta, por sua vez, multifacetado, atravessado pelo outro, distribuindo-se em múltiplos *eus* (ou indivíduos eu-outro, *multivíduos*), cujo efeito se mostra em dispersão de sentidos, podendo acumular e concentrar em si diferentes vozes ou pontos de vista. Vozes, ou coletivo, ou indivíduos eu-outro compõem uma subjetividade híbrida, uma “subjetividade polifônica”, para dizê-lo como Guattari (2012), fabricada a partir de componentes diversos pré-individuais – tecnoló-

gicos, socioideológicos, cognitivos, ético-políticos, discursivos, estéticos... Tais componentes encontram-se em tensão recíproca, operando, em modo circular e complexo, justamente na produção de agenciamentos coletivos de vozes em processo enunciativo-comunicativo. Um processo comunicativo que a cada dia se torna mais e mais conectivo, em que a “multiplicidade de *eus* no corpo subjetivo” se estende a um “eu” dilatado, ao que Canevacci (2009b) define como *multivíduo* (numa crítica à noção de coletivo no senso comum):

Então, a cultura e a comunicação digital, que colocam em crise esta perspectiva coletiva, conseguem afirmar o processo conectivo que significa que a individualidade, que prefiro chamar de *multivíduo*, se multiplica, se amplia, explode. Uma multiplicidade de *eus* no corpo subjetivo. Essa condição múltipla favorece a proliferação dos *eus* o que acaba por desenvolver outro tipo de identidade, fluida e pluralizada, que coloca, potencialmente em crise, as formas perversas e tradicionais do dualismo (Canevacci, 2009b, p. 9, grifo do autor).

O *multivíduo*, esse também hoje docente, acolhe, isola e recorta fragmentos dispersos de conteúdos do cotidiano de uma cultura digital, cada dia mais plural e de espectro mais amplo, instituindo-os como valores na composição narrativa. Burgess e Green (2009) definem um tipo de composição videográfica, produzida a partir do cotidiano (incluindo bilhetes, fotos, vídeos caseiros e outros), e seu compartilhamento em redes sociais, coexistindo com a produção das grandes agências midiáticas. Essa composição videográfica, que definem como *criatividade vernacular* ou *criatividade do cotidiano*, intensifica práticas criativas em matriz digital que se transformam em experiências publicizadas em *blogs* e *vlogs*¹ pessoais na internet, viralizando:

Mais do que explicar o vídeo amador por meio da noção de “vídeo sobre nada” ou da fama sem talento, também podemos situá-lo na história muito mais longa da criatividade vernacular – a grande variedade de práticas criativas cotidianas (de escrever recados em fotos de família postadas na internet à narração de histórias

¹ Blogs são páginas na internet onde tanto vídeos, fotos e textos se apresentam para registrar os desejos do autor. Nos *vlogs* há uma predominância de vídeos.

no meio de uma conversa casual) realizada fora dos sistemas de valores culturais da cultura erudita ou da prática comercial criativa. (...) Encarada como uma maneira de “criatividade vernacular”, a criação e o compartilhamento de vídeos atuam do ponto de vista cultural como um meio de estabelecer redes sociais em oposição ao modo de “produção” cultural (Burgess; Green, 2009, p. 47).

Uma cultura participativa que, ao mesmo tempo em que atrai, ativa culturalmente o próprio coletivo do cotidiano acaba por criar uma base comum entre as diversas comunidades, impulsionando sua decifração, especulação e elaboração (Jenkins, 2008). Na educação midiática, esse digital efêmero parece estar muito próximo ao que ocorre no improviso de contar histórias, um lugar para nós vinculado ao que entendemos como produção composicional inusitada de sentidos dispersos, constituindo uma típica criatividade de simulacro do cotidiano, a ser acolhida em sua especificidade, em sua intencionalidade e em sua singularidade, como nos é sugerido em Axt (2004). Também o Projeto CIVITAS/UFRGS² tem favorecido esta prática no Ensino Fundamental, anos iniciais, conforme indicado em Axt e Martins (2008), e mais recentemente na Educação Infantil, conforme Axt, Silveira e Hinterholz (2014).

No seguimento do artigo, trazemos os pressupostos que embasam a existência de uma polifonia de sentidos que emergem a partir dos aplicativos móveis, com olhar cuidadoso àqueles desenvolvidos em contextos educacionais. Posteriormente, descrevemos o caminho e as ferramentas escolhidas para a percepção dos elementos que indicam a formação de uma inteligência conectiva. Os elementos coletados são então analisados de maneira a delinear os contornos e identificarmos a emergência deste novo modo de manifestação da inteligência. Frente às conformações encontradas, verificamos se elas se coadunam com nossos pressupostos e passamos a discorrer sobre as manifestações polifônicas encontradas na expressão do fazer um

² O Projeto CIVITAS (LELIC/UFRGS), iniciado em 2002, desenvolve modos alternativos de intervenção pedagógica ao apreciar os modos de subjetivação-objetivação emergentes em redes (tecnológicas) de convivência e formação, em particular as que agenciam processos de criação-invenção. Criando e desenvolvendo um ambiente de realidade virtual para construção de cidades por simulação, interação e compartilhamento de conteúdos digitais, o Projeto CIVITAS vincula-se à proposta ético-político-pedagógica, de aplicação aberta a diferentes contextos educacionais (presenciais, virtuais) e/ou de trabalho profissional cooperativo.

aplicativo móvel. Por fim, concluímos com algumas considerações acerca do fazer pedagógico em consonância com o desenvolvimento de aplicativos.

Aplicativos *mobile* pedagógicos como ressonâncias inusitadas

Nessa análise preliminar, confrontamo-nos com aplicativos *mobile* pedagógicos digitais criados por estudantes de uma disciplina de graduação, ora presencial e obrigatória, ora na modalidade a distância e eletiva, publicados na página web Cultura Digital e Mídias Móveis (UFRGS)³, nomeados, por exemplo, como *Escola da Terra*, *Mapeando a Inclusão Escolar* e *AstroEdu*. Na visualização minuciosa de cada um, que pode ser por link ou por *QR Code*, uma esteticidade peculiar, movimentada e carente de olhares não mais decodificadores, mas estupefatos, apresenta-se em estilos variados e nos mantém dialogando com elementos diversos, os quais, forçando uma coexistência entre sentidos aparentemente diferentes, criam ressonâncias, se não originais, ao menos inusitadas.

A originalidade oferecida pelas narrativas em matriz digital dos licenciandos, professores da Educação Básica, na criação de seus aplicativos, oportuniza-nos outros sentidos, sentidos que escapam de uma possibilidade apenas focada na análise técnica e/ou crítica. Para Bakhtin (2000), a composição estética envolve todos os participantes e componentes de uma enunciação, tanto os componentes materiais quanto os imateriais, assim como todas as relações, de caráter ético ou cognitivo, envolvidas em um enunciado, existente ou presumido.

Os enunciados, enquanto elos na cadeia da comunicação, apresentam-se sempre como instâncias ativas de um multívduo em direção ao que serve de inspiração ao outro, ao que eu olho como “outro”, que não eu mesmo, mas que também sou eu, pois que, ao olhá-lo, carrego minha própria inspiração sobre o que olho nele. Para Bakhtin (2000), a atividade estética inicia exatamente nesse retorno desde o outro até nós mesmos, no nosso lugar e desejo de dar forma e acabamento ao que vemos com e pelo outro, em nossa

³ <https://www.ufrgs.br/culturadigitalmidiasmoveis/>

real inspiração pela busca do que ele chama de “excedente de minha visão” (Bakhtin, 2000, p. 47).

A cultura participativa e do cotidiano oferece-se como uma pragmática das linguagens verbais/visuais, na composição estética, que parece ter o aplicativo como enunciado para servir de inspiração. O aplicativo (app), em seu conjunto expressivo, pode ser um enunciado narrativo estético desse professor em uma cultura participativa, enquanto na busca de seu estilo, ou seja, sua marca pedagógica junto aos estudantes, estes cada dia mais imersos nas redes digitais. Assim, não só a publicidade, a moda, a arte e a arquitetura adentram ativamente na cultura participativa e digital contemporânea, mas também a escola, apresentando-se, ela própria, como componente estético de linguagem, nessa metrópole que Canevacci (2008) chama de *metrópole comunicacional*.

A metrópole comunicacional apresenta-se, para o autor, como um corpo expandido, entrelaçado e hibridizado em fluxos comunicativos contemporâneos, que tem seus prédios como corpos comunicacionais em extensão. Somatizada pelos fluxos da tecnocomunicação, que atravessam poros e olhos desses *corpos comunicacionais*, num sentido profundo da multiperspectiva do *fazer-se ver*, a polifonia das vozes equipolentes e plenivalentes que eventualmente habitam o multivíduo no coletivo ético do cotidiano se encontra tanto no componente-corpo quanto nos próprios fluxos. E assim, como fluxo comunicativo na metrópole comunicacional, essas narrativas de caráter estético-expressivo, em modo app, podem entrelaçar outros fluxos potencialmente mais criativos/inventivos.

Alguns componentes estéticos narrativos desses fluxos comunicativos em modo app, entoados em parceria com outras apropriações textuais características de uma discursividade de matriz digital, comportam-se, de certa maneira, a nosso ver, tal como os *atratores* para os Fetiches Visuais na metrópole comunicacional de Canevacci. De *alto valor fetisb*⁴, absorvendo todas as atenções, o

⁴ Do latim *facticius*, “artificial, fictício”, *fetiche* e *fetichisme* em francês e feitiço em português, tem seu significado relacionado com sortilégio, pois, ao anunciar o poder sobrenatural e mágico de um amuleto, por exemplo, destaca-se pela relação com os fenômenos religiosos dali emanados. Duarte, N. (org). **Crítica ao Fetichismo da Individualidade**. Campinas, SP: Autores Associados, 2004. Daí, para nós, o seu caráter enigmático que seduz ao deciframento.

atrator, enquanto conceito originalmente vinculado à teoria da complexidade e do caos, quando empregado em sua potência comunicacional se apresenta como um fragmento simbólico, acumulando e condensando sentidos, o que, em algum momento desse fluxo comunicativo, nos paralisa pelo contraditório e nos instiga a (tentar) decifrá-lo.

Canevacci (2008) propõe atratores de um Fetiche Visual, como códigos visuais *eróticos* (óticos e eróticos), difundidos na comunicação de maneira geral, que acabam concentrando olhares e os empoderando para que se sintam seduzidos a decifrar a sua carga enigmática de sentidos silenciados. Complexificando o processo comunicativo e pedagógico, o atrator orienta e libera desejo pela compreensão dessa estética, numa relação indissociável com a alteridade dialógica. Nesta linha, consideramos que a enunciação, quando da criação de aplicativos pelos licenciandos-professores, apresenta atratores comunicativos como um traço estilístico (porque expressão singular) e sistemático (porque recorrente). Brown e Isaacs argumentam que, no processo comunicativo, o atrator se apresenta tal como se fosse aglutinar sinergicamente as “sinapses da mente do grupo” (Brown; Isaacs, 2007, p. 131), colaborando para uma relação sistêmica do coletivo, para nós complexo e composto por multivíduos.

Considerando a “[...] reflexão a respeito do poder da conversação e da sabedoria coletiva [...]”, narrada no livro *O World Café*, Brown e Isaacs afirmam que o atrator presente na troca comunicativa é resultante das conversações significativas e estratégicas, que, de uma forma ou de outra, todos temos a capacidade de trabalhá-las juntos, independente dos “...métodos populares que usamos atualmente para pré-identificar e pré-julgar pessoas” (2007, p. 13-14). Nessa experiência compartilhada (inclusive *on-line*, através de chat) entre milhares de pessoas de diferentes partes do mundo, todos os participantes foram convidados a sentarem-se em uma mesa de café, a fim de que se movessem, “...de mesa para mesa, levando as ideias sementes de uma mesa do Café para outra, eles se ligam e unem seus pensamentos, ideias e perguntas” (p. 131). Para a autora, as perguntas que movem os pensamentos, as ideias e os desejos de compartilhar são “os verdadeiros atratores da aprendizagem dialogal e [da] inteligência coletiva” (p. 135) (Boll; Lopes; Luchini, 2017, p. 958).

O componente pedagógico narrativo, nessa estética do atrator comunicacional, que aglutina sinergias em direção a uma relação complexa entre multívduos, só pode ser apreciado num modo *contemplativo*, compreendido como acolhimento ativo e amoroso, seja do outro nessa relação mediada pelo app, seja dos conteúdos aí operantes em fluxo e corpo comunicativos. Para o contemplador que atualiza uma apreciação estética, esta se dá sempre ativa e interpretativamente por afastamento exotópico, fazendo derivar processos de objetivação marcados por interminável busca de acabamento, este sempre provisório e efêmero. E é por essa perspectiva contemplativa ativa que apreciamos os apps pedagógicos em sua composição expressiva e estilística, assumindo-os como enunciação estética, engendrando conteúdo interior e objetivação exterior em direção a um interlocutor/fruidor/espectador participante, ou seja, um *espect-ator*, como sugerido em Boll (2013). Entendemos *espect-ator* na intersecção com o conceito de *espect-ator* em Canevacci (2009a) e com o conceito de autoria⁵ em Bakhtin (2000), pois que, para nós, é essa a composição *sine qua non* para que uma enunciação estética digital possa ser apreciada em sua singularidade.

O conceito de *espect-ator* recoloca-nos na posição de tentar compreender de qual estudante e qual professor falamos, quando em criação de um material digital para a educação básica. Canevacci explica essa relação entre o público e o ator, especialmente em tempos de tecnologia digital, informando que o “*espect-ator* significa esse tipo de coparticipação que desenvolve um tipo de atitude performática no público, um *espect-ator* performático, isto é, que não é mais passivo, mas é parte constitutiva da obra” (Canevacci, 2009a, p. 13). Já o conceito de autoria, no viés bakhtiniano, é lido por Axt (2016) como um “acontecimento de sentido; acontecimento instaurador, pela via do enunciado, de uma pequena diferença irreversível, na contínua variação das enunciações em luta” (Axt, 2016, p. 39). E o leitor/espectador/ouvinte, sob este ponto de vista, é também um autor que, ao entrar em relação dialógica com esse enunciado autoral (verbal, auditivo, visual), intervém, ele próprio,

⁵ (...) “o autor cria, mas não vê sua criação em nenhum outro lugar a não ser no objeto ao qual deu uma forma; em outras palavras, ele só vê o produto em devir de seu ato criador e não o processo psicológico interno que preside a esse ato” (Bakhtin, 2000, p. 27).

na produção de sentido, instaurando “alguma variação em meio ao que foi enunciado até então, algo que aí não tinha existência; e que deriva (...) do modo como o interpretador [ou leitor/espectador/ouvinte] captura os efeitos de sentido, emergidos desse meio enunciativo e é por eles afetado” (Axt, 2016, p. 33). Nessa ótica, Axt (2011) já sugeria que a autoria é sempre coletiva: autor e leitor/ouvinte/espectador – ou, agora, autor e espect-autor – se entrelaçam pela via dos sentidos virtuais continuamente recolocados, enquanto mediados por um enunciado verbal, auditivo, visual e, pelo que nós cremos hoje, também conectivo pela implicação dos atratores digitais nesta enunciação estética contemporânea.

Assim, autores e espect-autores coletivos – licenciandos-professores, estudantes do ensino médio e outros – encontram-se simultaneamente, em uma dinâmica comunicativa dialógica. Bakhtin (1988) diz-nos que o objeto estético não existe antes da criação, nem é independente dela, daí a singularidade do processo criativo do qual falamos. A escolha intencional de elementos – fragmentos de conteúdo ético e cognitivo – a serem isolados e recortados, pelo licenciando-professor (agora na função de autor), e lançados para o plano de criação dá origem à composição narrativa singular de um app, carregando a marca de seu criador.

Os aplicativos pedagógicos se oferecem, nessa dinâmica contextual de uma pragmática das linguagens, da qual falamos como enigmas para serem decifrados, tal como se o fossem para “um leitor de boa vontade”, para dizer nas palavras de Eco. Haveria um “duplo código” nos apps, como se fosse um “jogo de caixas chinesas” em que apenas leitores não ingênuos e de boa vontade pudessem desfrutar de uma narrativa de aura ambígua, provocando-os e inspirando-os “a ler o mesmo texto duas vezes, talvez até mesmo várias vezes, porque querem entendê-lo melhor” (Eco, 2013, p. 32).

Os apps podem ainda ser analisados como uma manifestação da experiência estética, no sentido definido por Bairon (2004, p. 130): “a vivência como jogo que se apresenta como manifestação de conceitos e posições teóricas, e se expressa a partir da criação de associações entre as ações dos agentes produtores de linguagem e os interesses do conjunto da comunidade científica”. Bairon (2004) relata que toda obra multimídia possui um objetivo ao ser criada – seu *argumento* –, assim como o *entorno* – o conjunto de elementos

que irão embasar e ilustrar a imersão no mundo virtual proporcionado pela estrutura digital.

No momento em que está manipulando um app, o nosso espect-ator imerge no ambiente virtual proporcionado pela matriz digital. O *entorno* desenha, à saída, a matriz de sentidos que será esculpida no imaginário do espect-ator, dialogando com suas memórias e desejos, para então ser possível que se desentranhe o *argumento*, objetivo do app para a aprendizagem.

Pensando na construção do digital, Bairon (2004) define a “relação entre programação de autoria e expressividade hipermidiática conceitual” como a ação de interatividade que a programação proporciona às mídias. O que forja o momento (tempo) e o lugar (espaço) do atrator no app é justamente a ação da programação sobre a mídia, montando o palco onde todos os espect-atores, por sua vez, irão atuar. As principais mídias, segundo Bairon (2004), seriam as *imagens* e o *áudio*. Nessa composição em matriz digital temos, portanto, não só o código visual participando, tal como anunciou também, e especialmente, Canevacci (2008), mas também o auditivo agora pelas mãos de Bairon (2004).

Quanto às imagens visuais, Bairon (2004) descreve o seu uso de três formas: *citadas*, *manipuladas* e *reticulares*. As *imagens citadas* são aquelas que nos convidam a imergir em seu conceito, sendo colocadas como uma peça deste jogo de linguagem digital. Qualquer imagem que observemos pode ser dividida em componentes que permitam sua análise, tais como forma, posição e cores, cada qual com sua carga de significados e sensações proporcionados por sua combinação. Qualquer imagem que encontramos no app, seja ícone, foto, vídeo (imagem em movimento), ilustração, é parte da experiência estética que se quer proporcionar ao espect-ator.

As *imagens manipuladas* resultam da alteração da composição original, fruto da sobreposição de um novo significado. Um app pode conter uma imagem na qual foi realizada a intervenção sobre uma foto ou desenho, que apresenta novos elementos ou oculta características existentes, por meio de colagens ou mesclagens.

As *imagens reticulares* formam uma rede que nos transporta a outros significados além daqueles apresentados centralmente. Normalmente são fruto de colagens de coleções de imagens, ou a mistura entre imagens citadas e

manipuladas. Nos apps, encontramos menus de opções contendo ligações a páginas (do aplicativo ou da internet) que podem dialogar com o conceito anunciado pela imagem que lhe serve como referência.

Seguindo a taxonomia de Bairon (2004), a programação em matriz digital age sobre o *áudio* podendo gerar diferentes significantes: *locução* e *ilocucionário*, *efeitos de transição*, *rotatividade sígnica em texturas musicais*, *cacos* e *randomismo*. O primeiro significante refere-se aos atos de fala, a *locução* e o *ilocucionário*, que se manifestam com os áudios da fala e sua prosódia. Apps que, portanto, usam a fala como elemento comunicador, ou até mesmo como interface de utilização, acabam por explorar os atos de fala tal como se fossem atratores em seu entorno.

Já os *efeitos de transição* encontram-se naqueles áudios que marcam o final de um ambiente e início de outro, muito comum nos cortes de cenas de vídeos e passagem de lâminas de apresentação. O acionamento de botões, mudança de telas, música de fundo para determinar o conteúdo são alguns recursos que apps podem tentar garantir como *efeitos de transição*.

A aparente falta de sentido na *rotatividade sígnica em texturas musicais* pode proporcionar o necessário destaque de palavras-chave alternadas com sons, as quais são apresentadas por meio deste recurso. Da mesma forma, os fragmentos de sons, os *cacos*, são recortes carregados de significados: sons de rua, trilhas sonoras, um texto sendo lido, entre outros. Para finalizar, o uso da negação da lógica como elemento da significação sígnica, o *randomismo*, se apresenta tal como se fosse uma mutação genética, trazendo a improbabilidade para um ambiente virtual, normalmente programado para fazer agir sempre da mesma forma. Os elementos que contestam a lógica não são comuns de serem encontrados em apps, que são feitos pelos *appers* na maior parte das vezes para serem previsíveis. Apps de jogos digitais podem ser diferenciais neste sentido, uma vez que se esperam novos desafios neste tipo de ambiente, na tentativa de garantir a atenção constante do jogador.

Quando alguém constrói um app – o *apper* –, ele concebe o que Bairon (2004) define como *argumento*, que é o desejo de comunicação por meio do digital, na tentativa de que a(s) mensagem(ns) se apresente(m) ao espectador-autor. Só então o *apper* cria o *entorno*, contendo o atrator ou conjunto de atratores, e se utiliza do seu conhecimento sobre a *relação entre programa-*

ção de autoria e expressividade hipermidiática conceitual para construir os ambientes de imersão para o espect-autor. A esta construção, em que os atratores convergem para a transformação dos sentidos do espect-autor, denominamos inteligência conectiva.

Os passos para constatação da inteligência conectiva

Nosso universo empírico tem sido a Fábrica de Aplicativos, desde 2014 – ano em que começamos a analisar os aplicativos, desenvolvidos por licenciandos de uma disciplina presencial e obrigatória, na plataforma brasileira. Tais aplicativos têm se apresentado, desde então, como requisito de aprovação parcial na disciplina. Eventualmente agregamos, ao universo empírico, outra disciplina, na modalidade a distância e eletiva, também oferecida a licenciandos. Recentemente analisamos uma amostra, que definimos como de terceira geração,

pois que a cada semestre a relação entre discentes e tecnologias digitais se apresenta modificada, lançando sobre nós outros olhares pois que as mesmas observações não são possíveis de serem feitas com as novas produções dos alunos, obrigando-nos a reformular hipóteses e significados (Boll; Lopes; Luchini, 2017, p. 956).

Nesta terceira geração, portanto, os *appers*, licenciandos-professores, apresentaram a matriz digital com atratores dispersos em sons, textos e imagens, associada à sua criação comunicativa, entrelaçando-os “às suas escolhas especialmente os conteúdos estudados na disciplina, conectando pedagogicamente aos apps uma típica ação comunicativa em tempos de cultura digital e móvel” (Boll; Lopes; Luchini, 2017, p. 956). Os conteúdos apresentaram-se em direção ao que, portanto, acreditamos ser uma inteligência conectiva característica entre os licenciandos-professores (e entre eles e os docentes responsáveis pela disciplina, assim como entre eles e seus estudantes no ensino médio da educação básica), ultrapassando a noção de coletivo entendida no senso comum. Portanto, nosso percurso analítico,

no presente trabalho, foi o de apreciar, interpretativamente, um app, a fim de buscar nele traços do processo criativo deliberadamente alocado pelos *appers* em seu app, funcionando como comunicadores conectivos dos argumentos, em vista dos quais os conteúdos foram manejados como atratores e inseridos num entorno.

Os *appers* pedagógicos intensificam o poder enunciativo quando outros autores se sentem convidados a participar, assumindo eles mesmos sua posição pela busca de sentido. Quando *appers* pedagógicos se movimentam nessa direção, pela busca de outras possibilidades cognitivas de criação e entusiasmo, um estilo singular enunciativo se apresenta acoplado a atratores em forma de textos, sons ou imagens, agregando às possibilidades comunicativas múltiplas conexões (Boll; Lopes; Luchini, 2017, p. 957).

A apreciação analítica versou, como já referido, sobre apps criados na Fábrica de Aplicativos (<<http://fabricadeaplicativos.com.br/>>), uma plataforma web brasileira de criação e compartilhamento de aplicativos *móBILE*. Essa plataforma não necessita conhecimento de linguagem de programação para que imagens em álbum de fotos, galeria de áudios, lista e textos, por exemplo, bem como uso de links externos, possam ser inseridos no app que está sendo criado pelo licenciando-professor participante da disciplina.

Importante também comentar sobre o processo desenvolvido na disciplina com foco no workshop final, em que todos avaliam todos os trabalhos criados. Esse momento tem sido fundamental para que nossos olhares como docentes e pesquisadores possam considerar o coletivo na análise. Ao fim de cada semestre, essa atividade final, que tem peso de quatro pontos num total de 10, está vinculada a todas as atividades, publicações e discussões desenvolvidas, bem como aos conceitos de argumento, de entorno e de atrator, principais termos estudados. No workshop, cada trabalho, que pode ser em qualquer matriz digital (texto, som e imagem) e em formato de vídeo, de *podcast* e/ou aplicativo, é avaliado pelo docente e pesquisador, pelo monitor e pelos colegas, e, na confluência de todas as avaliações, é proposto o conceito final de cada aluno. Assim, ficam registradas as observações de cada participante, colaborando para a análise dos trabalhos em matriz digital e,

na maioria das vezes, dos aplicativos criados no semestre. Os trabalhos de 2017/01 encontram-se disponíveis publicamente na página da equipe⁶, dos quais agora elegemos um deles para este trabalho analítico de apreciação interpretativa.

Como sugerido em Axt (2016), a interpretação instaura-se como gesto que intervém no contexto enunciativo, produzindo uma compreensão criadora, na medida em que acrescenta algo, preenche uma lacuna, estabelece uma diferença em relação ao que, até então, aí se encontrava... No caso em tela, trata-se do contexto de enunciação narrativa, atualizado pelo app, o qual, pela interpretação, se abre a uma análise apreciativa, assim permitindo exercitar um dar a ver que, no processo, sempre se encontra em luta para se mostrar. Em nosso caso, uma interpretação analítico-apreciativa produz-se em torno do que estamos considerando os eixos dessa arquitetura da inteligência conectiva – argumento, entorno, atrator –, erigida em matriz digital e que se propõe intencionalmente a alocar a atenção dos espect-autores, para com eles entrar em relação dialógica.

Trata-se, então, na sequência, de apreciar interpretativamente que carga de sentidos produzida pelos atratores é ativada no encontro do *apper* com os espect-autores, sendo vivida dialogicamente na relação discursivo-narrativa, pela via do app, produzindo o efeito de conectividade. A inteligência conectiva emerge pela produção enunciativa multidirecional e intencional que: acolhe as vozes participantes, impelindo-as em direção a novos fluxos comunicativos; e apela ao nosso exercício de interpretação que pode ser, inclusive, estendido a outras situações similares, conectando-nos aos fluxos comunicativos da metrópole comunicacional.

⁶ <https://www.ufrgs.br/culturadigitalmidiasmoveis/>

Análise apreciativa de dados

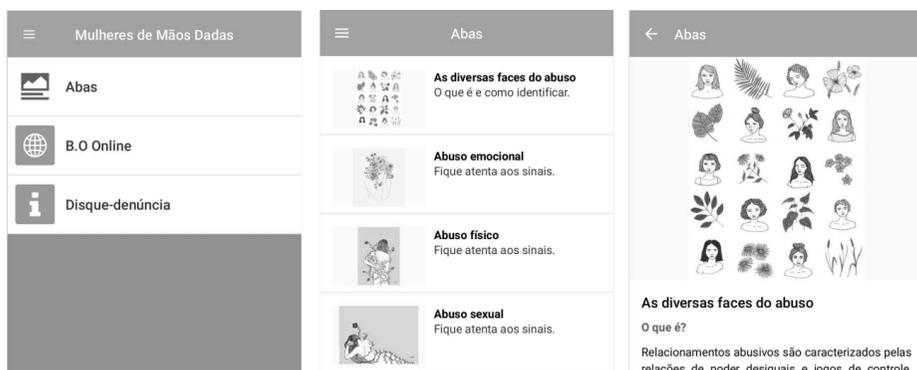


Figura 1. Telas do aplicativo Mulheres de Mãos Dadas.

Fonte: elaboração própria.

O aplicativo escolhido para compor a reflexão analítica – do ponto de vista do argumento, do entorno e do atrator – é intitulado “Mulheres de Mãos Dadas” (<http://galeria.fabricadeaplicativos.com.br/mulheres_de_maos_dadas>), cujas telas são mostradas, em parte, na Figura 1. O app foi criado com o argumento não apenas de denúncia, que só é possível perceber considerando argumento e entorno, mas também enquanto rede colaborativa, como já pelo título e pela imagem se apresenta, para ajudar “a mulher a identificar uma possível relação abusiva [em] que esteja envolvida”, nas palavras da desenvolvedora. A nossa apreciação diz respeito à imagem e ao texto verbal, não incluindo a dimensão áudio, ausente neste app.

A licencianda-professora, enquanto *apper* pedagógica em apresentação oral, diz claramente aos participantes da disciplina do desejo de ativar seu encontro com espect-autores, logo quando apresenta o seu atrator à primeira mirada atenta dos colegas, da monitora, da professora e pesquisadora, ao seu app, vinculando-o aos estudos desse conceito (Canevacci, 2008), no semestre, e às suas possibilidades comunicativas em uma hipermídia (Bairon, 2004). Na construção do argumento, dando destaque a uma primeira imagem do entorno visual (Figura 2) do app, que funcionaria como atrator por excelência, a *apper* pediu a uma colega (não da turma, que nas palavras dela “dese-

nha bem”) que riscasse em papel duas mãos, uma branca e outra parda, em uma posição que sugere, à primeira vista, acolhimento, afeto.



Figura 2. Imagem de capa do aplicativo Mulheres de Mãos Dadas.

Fonte: elaboração própria.

O argumento pedagógico indicado pela licencianda, o de “relacionamentos abusivos”, foi avaliado por seus pares, no workshop final, em sua maioria como “claramente definido”, com algumas inserções registradas como “... apresentação simples, porém bem elaborada”. Na construção do argumento, o entorno criado ao longo das páginas do app ganhou força, quando engaja não só a informação dos vários tipos de violência feminina, mas também quando oferece endereços e casas de apoio às mulheres que sofrem essa violência, conferindo à imagem central uma qualidade reticular, para lembrar Bairon (2004). Com relação à imagem das mãos, em busca uma da outra (Figura 2), ela apresenta-se junto à expressão “mulheres de mãos dadas” – estando a palavra “mulheres” no plural e centralizada entre as duas mãos em estado de

encontro. As cores são suaves, escolhidas cuidadosamente pela *apper*, competindo pela atenção do nosso olhar, como se quisessem atenuar um pouco a dor de quem visita o app na busca pelo auxílio prometido.

As mãos (Figura 2) operam não apenas como parte do entorno, mas funcionam principalmente enquanto atrator, imobilizado, já na capa do app, sinalizando também um dever acolhimento, como parte do argumento. O argumento, portanto, alimenta-se de uma heterogeneidade paradoxal não acabada, em processo, na medida em que combina o acolhimento afetuoso, presente na imagem e na frase “mulheres de mãos dadas”, com a denúncia da violência étnica e de gênero em relacionamentos abusivos, que constituem o entorno das páginas do app, assim engendrando o atrator enquanto nó de sentidos, enigmático.

Mas é justo na captura do paradoxal e da multiplicidade de sentidos, gerada por conta desse paradoxal, que, em tal momento, é provável que ocorra uma “parada virtual” na leitura, uma sensação de inusitado, de *non-sense*, em decorrência da combinação de heterogêneos que, no cotidiano, não costumam andar juntos. Ao mesmo tempo, um nó de sentidos – que acumula sentidos dispersos, condensando-os em uma imagem e uma frase que confrontam, em conflito aberto, um entorno caracterizado pela denúncia –, este atrator exige uma parada do espectador-leitor, uma desaceleração em sua navegação virtual, demandando dele um gesto de interpretação que aponte para a complexidade, a não trivialidade, a decifração do nó de sentidos, transformando-o em espect-autor. Ao instar que possamos nos deter e imergir no conceito heterogênico e paradoxal da imagem, ela passa a se caracterizar como uma imagem citada (como também sugerido em Bairon (2004)).

Entre alguns dos heterogêneos que ressoam na imagem inusitada, podemos fazer referência a possíveis sentidos: (i) da obra “A Criação de Adão”, do pintor italiano renascentista Michelangelo Buonarroti – afresco da Capela Sistina, no Vaticano, em Roma, pintada na época do Renascimento –, uma obra conhecida internacionalmente e que tem como argumento a religação sagrada entre o humano e o divino; (ii) das políticas de inclusão de gênero e de raça e de classe social, em alta circulação nos dias de hoje, e que são temáticas fortemente presentes nas redes sociais, nas palestras e nas academias, nas escolas e nas famílias, nos meios de difusão em massa por meio de novelas, de pro-

gramas de auditório e de entretenimento, de jornais impressos e digitais de notícias, atravessadas por diversidade polêmica...; (iii) dos graus alarmantes de violência contra as minorias, apontando o feminicídio, o racismo...; (iv) de resgate da solidariedade, da cooperação ativa entre mulheres, do acolhimento e do afeto, apontando a passagem da passividade à ação... Esta condensação semântica, heterogênea e paradoxal, define a imagem como manipulada (novamente, a partir de Bairon (2004)), na medida em que a imagem originária, do afresco de Michelangelo, que serviu de inspiração primeira, não continha este nó semântico aqui presente, tampouco a mão parda, nem mesmo somente mãos...

Enfim, mesmo que apenas alguns segundos sejam necessários para desentranhar diferentes possibilidades semânticas em variação, dessa imagem citada-manipulada-reticular se deu, sim, uma pequena “parada virtual”, ativamente contemplativa, na navegação do agora espect-autor, abrindo ao entrelaçar de sentidos diversos oferecidos pelos atratores, o que faz conectar inteligências dispersas entre si, num gesto sempre ativo de interpretação. Será, então, neste movimento interpretativo nada trivial (de leitura estupefata e da decifração) do paradoxal, contido nesse nó semântico – alocado intencionalmente pelo *apper* –, que se desencadeia e se fixa do/no atrator e se engendra uma inteligência conectiva, fazendo-a entrar em sintonia comunicativa, vivida na relação dialógica entre os sentidos que se oferecem ao espect-autor, ao longo das páginas do app...

A inteligência conectiva para nós se apresentou também no âmbito da disciplina a partir de, pelo menos, dois momentos, neste app: a) na estética de uma imagem livre, citada e manipulada, feita e publicizada sem custo, fazendo alusão aos nossos estudos sobre *software* livre (Boll; Kreutz, 2010; Boll, 2016) e aos recursos educacionais abertos e à educação aberta (Santos, 2012); e b) na estética de uma imagem reticulada, pela seleção ampla e variada de links, primeiramente dispersos na web e agora concentrados pela *apper*, fazendo alusão aos estudos, no semestre, sobre cultura da convergência (Jenkins, 2008), cultura participativa (Jenkins, 2008) e criatividade vernacular (Burgess; Green, 2009).

É em tal plano, o da emergência da inteligência conectiva, que se dá, por suposto, a “parada virtual”, de desaceleração da leitura do espectador em

direção ao atrator, transformando-o em espect-autor: se este, por exemplo, diz respeito aos pares, colegas, monitora, professora, eles se encontram dialógicamente na direção dos termos e conceitos estudados e presentes na estética do app, mostrando-se em combinação inusitada, potencializando o fluxo comunicativo; se diz respeito aos estudantes do ensino médio, é provável que sejam os conteúdos de caráter ético-político e polêmico, apontando para uma exigência de decifração, que chamarão a atenção propriamente dita e exacerbam as interações dialógicas. As escolhas da *apper*, enquanto uma enunciação estética disposta em matriz digital – por ora num aplicativo educacional móvel –, convidam-nos, como potente atrator enigmático e simultaneamente ativador cultural de sentidos que se tornou pedagógico na sequência, a entrar na obra enquanto espect-autores atentos para, então, apreciá-la, contemplá-la, fazendo-nos estupefatos com a criação.

Assim, no exemplo oportunizado pela apreciação analítica acima, o atrator, enigmático e paradoxal, produz-se no cruzamento de conteúdos fragmentários, dispersos e heterogêneos, gerando momentaneamente, pelo inusitado dos múltiplos e excessivos cruzamentos de sentido, uma espécie de parada virtual no tempo, um *entre-tempos*⁷ intervalar⁸ que faz emergir um nano-momento de suspensão de todo o sentido, gerando um *nonsense* ou um vazio de sentidos, em que nos perguntamos: “o que quer dizer esta combinação?”. É na busca do sentido, no entre-tempos, que o espectador se faz espect-autor, tensionando-se ao atrator-enigma, este configurando uma intencionalidade enunciativa estética que emerge com o *apper*-autor, cuja demanda é ativar a inteligência conectiva entre todos os participantes, favorecendo a passagem aos fluxos comunicativos e pedagógicos, atualizando sentidos na metrópole comunicacional contemporânea.

Todos os participantes desse processo comunicativo (e pedagógico) em matriz digital (e a cada dia mais móvel), que denominamos como espect-autores, entrelaçam-se ao app enquanto parte do tecido digital de uma metrópole

⁷ Conceito deleuzo-guattariniano, de inspiração bergsoniana (Axt; Martins, 2008).

⁸ Tal como se possível fosse intervalar o que é fluxo e continuidade: o acontecimento. Neste âmbito, o intervalo é sempre de natureza intensiva, acontecimental, fluxo contínuo de sentidos, memória afetiva, embora interpondo-se entre dois instantes cronológicos (Axt; Martins, 2008).

(que também é) comunicativa, contendo textos, sons e imagens cuidadosamente dispostos aos argumentos e entornos da criação pedagógica, uma criação que só é ativada pela atenção capturada pelos atratores culturais, ou melhor, atratores participativos e pedagógicos sinergicamente ali presentes e implicados nesse acontecimento comunicativo.

Enquanto acontecimento comunicativo podemos pensar que, tal como para Brown e Isaacs (2007) em sua experiência narrada em livro, as perguntas “poderosas” podem ser o que definimos como enigmas silenciados paradoxais. Esses são alimentados pela imaginação, pela potência criativa e funcionam como perturbações momentâneas aos olhares atentos dos espect-atores. Essa carga comunicativa de sentidos gera um ponto de instabilidade que pode se manifestar na dúvida entre o que o *apper* pedagógico anuncia e o que os espect-autores são capazes de capturar nessa negociação: sua marca e sentido.

Esse *apper* pedagógico, o licenciando, a cada dia também ele mais espect-ator, vem se engajando progressivamente: na busca pelas singularidades comunicativas ativadas culturalmente, segundo Jenkins (2008); ou ativadas pedagogicamente, segundo nossa apreciação, quando se põe em busca de outros modos de argumentação e produção de entornos nas hipermídias contemporâneas; ou ainda, quando em busca não mais de um lugar de espectador ou de “spect-ator” (Canevacci, 2009a), quem sabe, no processo pedagógico, mas de um lugar de espect-ator (Boll, 2013), pois que a cada dia é mais agente comunicativo em busca de um estilo:

Espect-autores *lbe dão ouvidos* pois que – enfim – descem da *arena* e parecem querer criar um “outro” participante nesse processo comunicativo digital contemporâneo – o estilo. Um estilo, afetado pelas relações histórico-sociais que os constituem, que tem o dialogismo como fronteira comunicativa (Boll; Lopes; Luchini, 2017, p. 961, grifos dos autores).

Tal como num jogo erótico de um Fetiche Visual, ao mesmo tempo óptico e erótico, os atratores dispostos num app pedagógico podem ser apreciados esteticamente pelos espect-autores atentos como se fossem potentes estilos em busca da inteligência conectiva. Assim como Jenkins

(2008), acreditamos que a importância de um atrator na relação comunicativa nesta época de cultura participativa “cria uma base comum entre as diversas comunidades (...) impulsionando sua decifração, especulação e elaboração” (Jenkins, 2008, p. 135).

Ainda para Jenkins (2008) um filme como Matrix (1999) pode ser concomitantemente um atrator e um ativador cultural pois que o espectador é potencialmente envolvido, participante e interagente nos seus mais variados suportes midiáticos. Na composição do conceito de “atrator cultural”, Jenkins discute com Lévy (1999, p. 117) sobre esse desejo de movimento aglutinador especialmente entre fãs e críticos quando estão em busca da construção de significados (JENKINS, 2008 p. 330). E é nesse desejo pela construção de significados que, na relação discursiva, o espectador se prepara para apresentar sua própria voz, dando continuidade à corrente dialógica iniciada. É o espectador atento que analisando, assistindo e optando – não necessariamente nessa ordem –, cria seu próprio e singular estilo: *a inteligência conectiva existe em potência na criação mas é vivida apenas na relação discursiva dialógica. E é no interdiscurso que determinada enunciação nessa estética digital, carregada pelo atrator, comporta-se como voz que não é de um indivíduo, mas de “um” “eu” multivíduo* (Boll; Lopes; Luchini, 2017, p. 959, grifo dos autores).

Portanto, a inteligência conectiva é o resultado de uma dialogia própria à *performance* de um atrator que, em composição estética com o seu argumento e o entorno deste na forma de textos, sons e/ou imagens, dispostos em um app pedagógico, comunica e ativa todas as vozes participantes, desde os conceitos e termos estudados na disciplina até os conteúdos ético-políticos presentes na cultura. Essa criação busca, pela ativação de um atrator, “deter” olhares dispostos no entorno de um argumento, cuidadosamente elaborado, unindo esses olhares multivíduos à produção de sentidos comunicativos: “os appers pedagógicos são tensionados e tensionam ao mesmo tempo a inteligência conectiva de todos os espectadores, professores, tutores e/ou monitores e alunos sempre em busca de seu próprio estilo na criação do seu conhecimento” (Boll; Lopes; Luchini, 2017, p. 960).

Algumas considerações finais

O artista é precisamente (...) aquele que não se limita a participar da vida (prática, social, política, moral, religiosa) e a compreendê-la apenas do seu interior, mas aquele que também a ama do exterior – no ponto em que ela não existe para si mesma, em que está voltada para fora e requer uma atividade situada fora de si mesma e do sentido. (...) Encontrar o meio de aproximar-se da vida pelo lado de fora, é esta a tarefa do artista (Bakhtin, 2000, p. 205).

A estética da criação estrutura-se, nessa produção BYOD de apps, tensionando um ponto de encontro entre *appers* e estudantes-usuários: o atrator. O atrator é, sob este prisma, um conceito crucial para o *apper* pedagógico em processo enunciativo, conectando-se à ideia de que somos multivíduos, fugindo da noção de coletivo no senso comum e ressingularizando-a (a noção) em sua dimensão complexa de uma subjetividade polifônica. A carga semântica ativada e passível de ser compartilhada, nesse encontro com o usuário por meio do aplicativo (app), é o que entendemos como o ponto de cruzamento de sentidos, de autor e espect-autor, de onde emerge uma inteligência conectiva, existindo em potência na criação, mas sendo vivida apenas na relação discursiva dialógica. É, então, no interdiscurso que determinada enunciação, carregada pelo atrator, se comporta como voz autoral, inscrevendo aí uma pequena diferença em variação. Inteligência conectiva existe quando o atrator inclui diversidade de sentidos, capturados em discursos dialógicos e compartilhados entre *apper* pedagógico no app e usuários espect-autores. Em outras palavras, quando o atrator tende a convergir sentidos implicados nos contextos educacionais, convidando todos a apreciarem intencionalidades, uma inteligência conectiva está emergindo enquanto produção enunciativa. A possibilidade dialógica (multidirecional) acontece nesse nó produzido pelo atrator, em direção a uma inteligência vivida nessa tensão semântica, que conecta entre si todas as vozes participantes, impelindo-as a produzir sentidos em variação, ampliando horizontes de compreensão e de possibilidades dialógicas no encontro com o outro.

E, como já destacamos, essa demanda de produção semântica atualiza uma apreciação estética (ativa e interpretativa), que se distancia de uma

manifestação vocal única (ou de um sentido homofônico), invocando e convocando outras vozes, advindas de realidades culturais heterogênicas, de sentidos paradoxais em confronto; este movimento de afastamento exotópico, ou distanciamento, faz derivar, como efeito, processos recorrentes de objetivação, marcados pela busca de acabamento do que é, em potência, sempre inconcluso. Em outras palavras, é por essa perspectiva contemplativa ativa que apps pedagógicos podem ser assumidos como enunciação estética, em sua composição expressiva e estilística, com potência para, pelo engendramento de conteúdo interior, desencadear objetivação exterior em direção a um espect-autor.

Dizendo ainda de outra maneira, a função estética num app pedagógico, foco do presente texto, encontra-se, em nosso entendimento, na composição intencional das vizinhanças inesperadas entre conteúdos heterogêneos, condensadas em um atrator visual-imagético-verbal: a imagem-atrator, de natureza viso-verbal – e de qualidade ao mesmo tempo citada, manipulada e reticulada – tensiona entre si argumento e entorno, em diálogo de confrontação, assim conferindo-lhe característica enigmática e paradoxal. E é o atrator que carrega (literalmente) o cenário educativo, pelo atravessamento composicional que, em movimento, suga nossos olhares espect-autores em direção às múltiplas vozes (e sentidos) que ali se exibem, obrigando a uma posição enunciativa de interpretação também autoral. Autor e espect-autor, em relação de reciprocidade dialógica mediada pela inteligência conectiva, fazem, juntos, emergir um devir artista, naquilo que diz do app como potência criativa para “aproximar-se da vida pelo lado de fora”, dando passagem aos acabamentos provisórios, concernindo a uma totalidade parcial complexa, que diz sobre o mundo contemporâneo e suas relações: potência, ao mesmo tempo, intencionalmente alocada por um, e vivida pelo outro, na tensão semântica que aí se instaura pela via do enunciado narrativo.

Referências bibliográficas

AXT, M. – Civitas, a cidade viva: ou de um espaço para o acontecimento-invenção na escola. *Revista Educação e Realidade* [Em linha]. Porto Alegre. 29:2 (2004) 219-235.

- [Consult. 14 Maio 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoe realidade/article/view/25404>>. ISSN 0100-3143.
- ___ Trajetos-imagens: por uma cronotopia dos sentidos na pesquisa. In ZANELLA, A. V.; TITTONI, J. (Orgs.) – *Imagens no pesquisar: experimentações*. Porto Alegre: Dom Quixote, 2011. ISBN 978-85-5996-295-6. p. 99-122.
- ___ Estudos em Linguagem Interação Cognição/Criação. In AXT, M.; AMADOR, F. S.; REMIÃO, J. A. A. (Orgs.) – *Experimentações ético-estéticas em pesquisa na educação*. Porto Alegre: Panorama Crítico, 2016. ISBN 978-85-63870-14-8. p. 16-43.
- AXT, M.; MARTINS, M. – Coexistir na diferença: De quando a formação em serviço pensa modos de habitar a sala de aula. In TRINDADE, I. M. F. (Org.) – *Múltiplas Alfabetizações e Alfabetismos*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008. vol. 1. ISBN 978-85-7025-997-4. p. 133-158.
- AXT, M.; SILVEIRA, P. D.; HINTERHOLZ, B. (Orgs.) – *Imaginar e aprender na educação infantil: Projeto Civitas*. Porto Alegre: Paiol/Leitura XXI, 2014. 216 p. ISBN 978-85-86880-46-9.
- BAIRON, S. – Tendências da linguagem científica contemporânea em expressividade digital: uma problematização. *Revista Informática na Educação: teoria & prática* [Em linha]. Porto Alegre. 7:2 (2004) 101-156. [Consult. 14 Maio 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/4936>>. ISSN 1516-084X.
- BAKHTIN, M. – *Questões de Literatura e de Estética*. São Paulo: Unesp, 1988. ISBN 85-271-0073-8.
- ___ *Estética da Criação Verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2000. ISBN 85-336-1297-4.
- BOLL, C. I. – *Enunciação Estética Juvenil em Vídeos Escolares no YouTube* [Em linha]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013. Tese de doutoramento. [Consult. 14 Maio 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://hdl.handle.net/10183/70596>>.
- ___ Sabedoria Digital e Informática – Múltiplos “eus” contemporâneos enunciando numa mesma rede dialógica. In MILL, D.; REALI, A. (Orgs.) – *Educação a distância, qualidade e convergências: sujeitos, conhecimentos, práticas e tecnologias*. São Carlos: EdUFSCar, 2016. ISBN 978-85-7600-449-3. p. 89-104.
- BOLL, C. I.; KREUTZ, J. R. – *A cultura digital: quando a tecnologia se enreda aos usos e fazeres do nosso dia a dia* [Em linha]. 1ª ed. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2010. [Consult.

- 14 Maio 2018]. Disponível em WWW: <URL: http://culturadigital.br/movimento/files/2012/03/cultura_digital_final_versao_preliminar.pdf>.
- BOLL, C. I.; LOPES, R. C.; LUCHINI, N. A. – Appers pedagógicos e atratores visuais: haverá uma inteligência conectiva em construção? In CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6, Recife, 2017 – *Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola* [Em linha]. Recife: Revista Sociedade Brasileira de Computação – SBC, 2017. [Consult. 14 Maio 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.955>>.
- BROWN, J.; ISAACS, O. – *World Café: dando forma ao nosso futuro por meio de conversações significativas e estratégicas*. São Paulo: Cultrix, 2007. 256 p. ISBN 978-85-316-0984-8.
- BURGESS, J.; GREEN, J. – *YouTube e a Revolu o Digital: como o maior fen meno da cultura participativa transformou a média e a sociedade*. São Paulo: Aleph, 2009. 239 p. ISBN 978-85-7657-087-5.
- CANEVACCI, M. – *Fetichismos Visuais: corpos er pticos e metrópole comunicacional*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2008. 329 p. ISBN 978-85-7480-417-0.
- ___ Comunica o entre corpos e metr poles. *Signos do Consumo* [Em linha]. São Paulo. 1:1 (2009a) 8-20. [Consult. 14 Maio 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1984-5057.v1i1p8-20>>.
- ___ *Comunica o Visual*. São Paulo: Brasiliense, 2009b. 269 p. ISBN 978-85-11-00127-3.
- ECO, U. – *Confissões de Um Jovem Romancista*. São Paulo: Cosac Naify, 2013. 190 p. ISBN 978-85-405-0286-4.
- GUATTARI, F. – *CAOSMOSE: um novo paradigma estético*. 2^a ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2012. 185 p. ISBN 978-85-85490-01-0.
- JENKINS, H. – *Cultura da Convergência*. São Paulo: Aleph, 2008. 380 p. ISBN 978-85-7657-063-9.
- SANTOS, A. I. – Educa o Aberta: histórico, práticas e o contexto dos recursos educacionais abertos. In SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. L. (Orgs.) – *Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas e políticas públicas*. Salvador: EDUFBA; São Paulo: Casa de Cultura Digital, 2012. ISBN 978-85-232-0959-9. p. 71-89.

(Página deixada propositadamente em branco)

ORTENIO OLIVEIRA

Universidade Federal de São Carlos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9411-6589>

DANIEL MILL

Universidade Federal de São Carlos

Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX – Universidade de Coimbra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8336-3645>

ROBÓTICA PEDAGÓGICA COMO MEIO DE ENGAJAMENTO DO ESTUDANTE: ALGUMAS APROXIMAÇÕES

PEDAGOGICAL ROBOTICS AS A MEANS OF STUDENT ENGAGEMENT: SOME APPROACHES

RESUMO: Em tempos de cultura digital, em que ganham forças discussões como as metodologias ativas, a robótica emerge como estratégia potencial para atender às demandas da área educacional. Marcada por um forte discurso pelo seu potencial de inovação e de motivação do estudante, a robótica pedagógica instala-se como metodologia ativa para o aprendizado de diversos conteúdos curriculares, de modo multi e interdisciplinar, e para a constituição de ambientes de aprendizagem mais engajada. Nesse contexto, objetivando analisar a construção do conhecimento por meio da robótica, o presente trabalho apresenta a identificação e observação de duas experiências. Buscou-se compreender o lastro existente entre experiências pedagógicas envolvendo a robótica e as teorias construtivista (Jean Piaget), sociointeracionista (Lev Vygotsky) e construcionista (Seymour Papert). A robótica pedagógica foi apresentada como: a) metodologia para educação tecnológica (experiência 1), em que busca-se ensinar conceitos inerentes à robótica (eletrônica, programação, lógica, etc.); e b) como forma de implementar propostas de pedagogia por projetos, como meio de articulação disciplinar e motivação para a aprendizagem de conceitos científicos. Observou-se que a montagem dos dispositivos, sua programação e testes auxiliam no desenvolvimento psicomotor, cognitivo e afetivo dos alunos, especialmente em função do seu potencial de socialização (sentimento de pertença, interesse, engajamento, envolvimento e colaboração).

Palavras-chave: Robótica Pedagógica; Cultura Digital; Metodologias Ativas.

ABSTRACT: In times of digital culture, in which discussions such as active methodologies gain strength, robotics emerges as a potential strategy to meet the demands of the educational field. Marked by a strong discourse for its potential for innovation and student motivation, pedagogical robotics establishes itself as an active methodology for the learning of diverse curricular contents, in a multi and interdisciplinary way, and for the constitution of more engaged learning environments. In this context, aiming to analyse the construction of knowledge through robotics, the present work presents the identification and observation of two experiments. It was tried to understand the existent ballast between pedagogical experiences involving the robotics and the constructivist theories (Jean Piaget), sociointeractionist (Lev Vygotsky) and constructionist (Seymour Papert). Pedagogical robotics was presented as: a) methodology for technological education (experience 1), in which we intend to teach concepts inherent to robotics (electronics, programming, logic, etc.); and b) as a way of implementing proposals for pedagogy by projects, as a means of articulating disciplinary and motivation to learn scientific concepts. It was observed that the assembly of the devices, their programming and tests help students to develop psychomotor, cognitive and affective, especially in function of their potential socialization (feeling of belonging, interest, engagement, involvement and collaboration).

Keywords: Pedagogical Robotics; Digital Culture; Active Methodologies.

Aproximações introdutórias

Transformações na sociedade têm sido observadas, ao longo dos anos, em grande parte, sob o protagonismo da ciência e da tecnologia. A noção de tecnologia, neste texto, transcende a ideia de fabricação e consumo de aparatos eletrônicos. Conforme indicou Kenski (2012), é mais adequada a ideia de tecnologia envolvendo tanto as máquinas quanto a totalidade de coisas que o homem foi capaz de conceber em todas as épocas, suas formas de uso e suas aplicações. Essa totalidade de coisas engloba, portanto, os recursos físicos, palpáveis, e processos, planejamentos e procedimentos para realização das mais variadas atividades. Nesse sentido, Pinto (2005) argumenta que

a palavra tecnologia é usada a todo o momento por pessoas das mais diversas qualificações e com propósitos divergentes. Sua importância na compreensão dos problemas da realidade atual agiganta-se, em razão justamente do largo e indiscriminado emprego, que a torna ao mesmo tempo uma noção essencial e confusa (Pinto, 2005, p. 219).

Essa evidência do papel das tecnologias é maior quando consideramos as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), caracterizadas, sobretudo, pela emergência da informática e, posteriormente, pela internet. Para Pinheiro (2013), a informática nasceu da ideia de auxiliar o homem na realização de trabalhos repetitivos que poderiam ser automatizados com o uso do computador, disseminado nas últimas décadas, e a sociedade seria, então, resultado da evolução tecnológica a que foi submetida. Sobre a internet, Castells (2003) argumenta que este é o meio de comunicação que permite, pela primeira vez, a comunicação de muitos com muitos num momento escolhido, em escala global (Castells, 2003, p. 8). Até então TV e rádio eram os grandes representantes da comunicação de massa.

De modo similar, o desenvolvimento da ciência tem influenciado fortemente as sociedades, seja em aspectos sociais, culturais, econômicos ou outros. Para Hoffmann e Miotello (2013),

as práticas científicas, sociais e culturais, e as aplicações tecnológicas, usadas para melhorar ou aprimorar o desenvolvimento de diversas áreas do conhecimento, têm levado às várias transformações na sociedade, refletindo em mudanças nos comportamentos e carecendo da compreensão detalhada e aprofundada dos diversos desafios da nova relação da Ciência e Tecnologia com os anseios da sociedade (Hoffmann; Miotello, 2013, pp. 7-8).

Nesta relação entre Ciência e Tecnologia, buscamos neste estudo pontuar a construção do conhecimento científico por meio de experiências de robótica. Como um instrumento de mediação tecnopedagógica, analisamos como são elaboradas e executadas as experiências de robótica pedagógica como forma de abordar conhecimentos científicos.

Outrora restrita aos domínios industriais, a robótica notabilizou-se nos ambientes educacionais a partir dos trabalhos desenvolvidos pelo matemático-educador Seymour Papert, na década de 1960. O autor defende a introdução de computadores nas escolas, objetivando dar ao aprendiz mais autonomia e independência do adulto (Papert, 2008). Ainda nos anos 1980, o autor argumentava que a criança deveria programar o computador, pois, ao fazê-lo,

ela adquire um sentimento de domínio sobre um dos mais modernos e poderosos equipamentos tecnológicos e estabelece contato íntimo com algumas das ideias mais profundas da ciência, da matemática e da arte de construir modelos intelectuais (Papert, 1988, pp. 17-18).

Dessa forma, a sua abrangência tecnológica aborda tanto a ferramenta quanto o recurso material, utilizáveis em sala de aula. Como inovação pedagógica, consideramos na reflexão o ambiente de aprendizagem gerado pela robótica em seu caráter multi e interdisciplinar, em que a literatura da área indica residir grande potencial para abordagens mais complexas de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, conforme defenderam Mill e César (2013), o estudo foi realizado tomando a noção de ambiente de aprendizagem como formado pelas possibilidades da robótica em criar ambientes mais dinâmicos para o ensino-aprendizagem voltado para aquisição de conhecimentos específicos da área (robótica, computação e afins) e, também, pela interseção de saberes, conhecimentos de outras áreas (ensino de ciências). O ambiente de aprendizagem em que professores e alunos planejam, discutem e executam montagem, automação e controle de dispositivos mecânicos que podem ser controlados pelo computador é denominado de Robótica Pedagógica ou Robótica Educacional (César; Bonilla, 2007, p. 240). Assim, ambas as áreas, tecnológica e pedagógica, podem ser utilizadas para modelagem e simulação ou experimentação de conceitos teóricos em situações reais do cotidiano.

Neste texto, apresentamos duas experiências de robótica no contexto educacional, desenvolvidas com perspectivas pedagógicas distintas, mas que indicaram, todavia, resultados muito interessantes. Buscamos também lastros entre as teorias de Jean Piaget (construtivismo), de Lev Vygotsky (sociointeracionismo) e Seymour Papert (construcionismo), como fomento aos fundamentos teóricos da robótica enquanto metodologia de ensino-aprendizagem.

Robótica pedagógica: uma breve revisão de literatura

Com base nas teorias que sustentam a robótica no contexto educacional, relatamos as atividades de duas experiências: i) uma com foco na participa-

ção em competições de robôs; e ii) outra com foco específico na aplicação da robótica para o ensino de ciências. Ambas foram realizadas no contraturno das aulas, em colégio particular, com alunos do 5º ano do ensino fundamental e faixa etária aproximada de 10 a 11 anos de idade. O estudo foi realizado no âmbito do Grupo Horizonte (Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Inovação em Educação, Tecnologias e Linguagens) e do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos. Cabe ressaltar que a investigação contou com amplo levantamento bibliográfico, realizado junto à base de teses da Capes, *Scopus* e *Web of Science*, além de anais de eventos promovidos pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Buscamos assento teórico nas ideias de construcionismo (Papert, 1988, 2008), construtivismo (Piaget, 1990) e sociointeracionismo (Vygotsky, 2007) – autores que, ao nosso ver, oferecem a referência necessária para reflexões sobre a robótica na educação. Conforme Paula e Mendonça (2009), as ideias de Piaget fundamentam a construção de conhecimentos científicos que passam pela (re)solução de problemas que se apresentam no desenrolar de qualquer atividade, guardando relação com as discussões piagetianas sobre o desenvolvimento cognitivo e psicomotor, pelo ciclo composto de ações de desequilíbrio, equilíbrio e acomodação, nesta ordem. Assim, no processo de desenvolvimento, ao confrontar um problema e superá-lo, o aprendiz não volta ao estágio anterior no qual se viu frente a esse “desequilíbrio”, à sua zona de conforto. Esse importante ponto da teoria construtivista – que prevê o aprendizado do sujeito, internamente, pelo contato com o objeto e sem necessariamente interagir com o meio à sua volta – é essencial nas reflexões sobre a robótica pedagógica.

Assim como a teoria de Piaget, as ideias de Vygotsky sobre o desenvolvimento seguem o princípio da alteridade, em que o sujeito não nasce pronto; ele vai agregando conceitos e aprendizados a partir da interação com as pessoas e o mundo à sua volta. Portanto, o desenvolvimento está no sujeito, para Piaget, enquanto para Vygotsky se situa no ambiente (socialmente, na interação do sujeito com o meio), por intermédio de elementos como a linguagem. Segundo Paula e Mendonça (2009), em Vygotsky as interações sociais são importantes para as pessoas, pois promovem novas ações, sendo significa-

tivo que as crianças compartilhem experiências, orientem e sejam orientadas por seus pares – é importante que influenciem e sejam influenciadas por outros. Conforme Castorina *et al.* (1990), Vygotsky entende que a inteligência da criança começa com o processo de interação social, e sua capacidade de aprender depende do grau da interação a que se expõe: é conversando, convivendo, trocando ideias, em meio a ambientes comuns e com culturas diferentes, que as crianças desenvolvem sua capacidade de aprendizagem.

O desenvolvimento, para Vygotsky (2007), constitui-se de três níveis:

- Nível de *desenvolvimento real*, em que a pessoa, criança ou adulto, é “medida” por sua capacidade real de resolução de problemas de maneira independente. O nível de desenvolvimento real define funções que já amadureceram;
- Nível de *desenvolvimento potencial*, que representa o que a pessoa é capaz de fazer no estágio de maturação atual; e
- *Zona de Desenvolvimento Proximal* (ZDP), que é a capacidade de uma pessoa resolver problemas sob orientação de outras. A ZDP configura a distância entre os níveis de desenvolvimento real e potencial.

A Pedagogia convencionou chamar essas contribuições de Vygotsky de sociointeracionismo ou socioconstrutivismo, em que a linguagem constitui um elemento essencial. Tanto o sociointeracionismo quanto a linguagem são essenciais em experiências de robótica pedagógica.

Também Papert (que trabalhou com Piaget) tem os mesmos princípios de construção autônoma do conhecimento e defende a ideia da aprendizagem mediada pelas tecnologias. Para Papert (2008), as crianças desenvolvem-se melhor quando envolvidas com planejamento e construção de objetos palpáveis, partindo das ideias do construtivismo. Essa é a proposta do construcionismo, por ele formulada e geralmente relacionada em experiências de robótica pedagógica.

Nas ideias de Vygotsky, Piaget e Papert, bem como em experiências educacionais com a robótica, estão presentes diversas características humanas – como a afetividade, a empatia, a criticidade –, que possibilitam o agir, colaborativa ou subjetivamente, desenvolvendo o aprendizado. Se a afetividade

aflora na interação social entre os estudantes quando se reúnem em grupos para a realização das respectivas ações, as experiências evidenciam a possibilidade de se adquirir as habilidades e exercitar as competências propostas por Delors (2003) nos quatro pilares da Educação (Quadro 1).

Quadro 1. Pilares da Educação, segundo Delors.

Pilar	Descrição
Aprender a conhecer	Implica o domínio dos próprios instrumentos do conhecimento. Pode ser considerado, simultaneamente, como um meio e como uma finalidade da vida humana (Delors, 2003, p. 90).
Aprender a fazer	Implica o desenvolvimento de habilidades psicomotoras e cognitivas, visando aquisição de competências que se traduzam em aprendizagem significativa para o sujeito, dando-lhe condições de resolver problemas que se apresentam no dia a dia (Delors, 2003, p. 93).
Aprender a ser	Implica atitudes e comportamentos que traduzem as qualidades pessoais de um sujeito. Todo o ser humano deve ser preparado, especialmente graças à educação que recebe na juventude, para elaborar pensamentos autônomos e críticos e para formular os seus próprios juízos de valor, de modo a poder decidir, por si mesmo, como agir nas diferentes circunstâncias da vida (Delors, 2003, p. 99).
Aprender a viver juntos	A realização de projetos comuns e preparação para gerir conflitos implicam o desenvolvimento da compreensão do outro e a percepção das interdependências no respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz (Delors, 2003, p. 102).

Fonte: baseado em Delors (2003).

Pelos argumentos do relatório de Delors (2003), têm importância tanto o produto (resultados) de determinada experiência quanto os processos executados para sua construção. Para César (2009, p. 23), as atividades de elaboração de propostas, construção de dispositivos robóticos, programação, testes e avaliações constituem-se na chave para a aquisição de competências por parte das pessoas envolvidas.

Sob as perspectivas teóricas dos autores citados anteriormente, a nossa investigação qualitativa identificou, observou e analisou a realização de atividades de robótica como estratégia pedagógica, para o ensino de conteúdos de ciências, além de valores subjetivos como a prática de trabalho em grupo,

interação social e alteridade. As experiências foram descritas conforme as ações executadas, com atenção ao desenvolvimento psicomotor, cognitivo e afetivo, por meio da montagem dos dispositivos, sua programação e testes.

Experiências com robótica pedagógica: noções em disputa ou complementares?

As experiências observadas foram realizadas em instituição particular, situada no sul de Minas Gerais. O ambiente em que são elaborados e realizados os projetos que analisamos é laboratório destinado às atividades de informática e robótica, contando com 20 computadores (desktops), tablets, acessórios para prototipagem, entre outros. O objetivo dos projetos é a preparação dos alunos para participar de uma competição de robótica (Olimpíada Brasileira de Robótica), constituindo um modelo que se configura em aprendizagem pela competição, articulando o processo com o estudo dos biomas brasileiros. Por meio da pedagogia de projetos, a instituição busca abarcar a disciplina de ciências, envolvendo inclusive disciplinas como a geografia e a história, além de outros assuntos (com destaque para o tema “pesquisas”).

Caracterizando a aprendizagem pela competição em ambientes extraescolares, a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) é uma iniciativa nacional que pode servir de referência na adoção da robótica como estratégia pedagógica nas escolas. Segundo Aroca *et al.* (2016), desde a primeira edição, em 2007, a participação das instituições de ensino no evento tem crescido progressivamente. Com metodologia própria, a OBR busca promover a educação tecnológica no sistema educacional brasileiro, despertando o interesse dos estudantes pela ciência e tecnologia. Para isso, conta com atividades divididas em duas modalidades, teórica e prática, nas quais instituições de ensino fundamental e médio podem inscrever seus alunos e participar, ainda que sem conhecimentos prévios de robótica. Conforme Aroca *et al.* (2016), os exames teóricos são projetados para servirem, também, como forma de avaliação de conhecimentos técnicos – além de proporcionar aos alunos conhecimento e contextualização sobre robótica e disciplinas relacionadas. Embora seja uma competição, a estratégia da OBR tem se mostrado um método de aprendiza-

gem ativa com bons resultados, sobretudo porque ajuda os alunos a perceberem aplicações reais de seus estudos e, também, motiva professores, pais e tutores.

Em estudo conduzido por Benke (2012), questiona-se como as aprendizagens em experiências com a robótica, enquanto competição, podem ser incorporadas às salas de aula de ciências, mantendo a motivação, o engajamento e a qualidade do aprendizado. Como contextualização, o estudo traz questões conhecidas – como o pouco interesse dos alunos pelas ciências, devido ao papel passivo que estes normalmente se sujeitam na relação ensino-aprendizagem dentro das salas de aula. No entanto, conforme o autor, quando participam de competições de robótica apresentam interesse por aquilo que estão fazendo, sendo esse o diferencial entre os dois ambientes em que a aprendizagem é o foco. Pela robótica pedagógica, argumenta Benke (2012), o aluno é induzido a tomar a posição de sujeito ativo da sua aprendizagem com capacidades de construir seu conhecimento, numa perspectiva construtivista.

a) Experiência 1 – Robótica pedagógica e competições: motivação e desafios cotidianos

Na primeira experiência observada, o desenvolvimento do projeto utilizou dispositivos robóticos elaborados a partir de placas de prototipagem Arduino, possibilitando maior flexibilidade no design e criação e, ao mesmo tempo, exigindo maior dedicação e exercício de criatividade, uma vez que seriam criados sem um modelo comparativo a ser seguido. Isso é importante considerando a conclusão de Altin e Pedaste (2013), que analisam a história dos robôs educacionais e argumentam que, por serem orientados por plataforma, o fabricante determina o que pode ser desenvolvido com aquela plataforma.

Os alunos foram convidados a participar das atividades a serem realizadas no contraturno das aulas, constituindo um ambiente de aprendizagem no modelo extracurricular. Esses alunos participavam de atividades de programação, também extracurricular, em horário diferente ao da robótica. A participação não era obrigatória, mesmo após estar inscrito na atividade. Foram criados dois grupos de cinco alunos cada (média de alunos presentes nas atividades), e ambos deveriam executar a mesma tarefa: construir um veículo autônomo

para percorrer um dentre três trajetos, seguindo os procedimentos descritos previamente (em edital). Pelo edital, os participantes tomaram conhecimento das regras gerais da competição, e o professor informou ainda sobre quais recursos teriam à disposição para executar o projeto. Assim, conheceram os obstáculos a serem superados, selecionaram o trajeto a ser percorrido e iniciaram o planejamento para construção do veículo.

Um esboço inicial do veículo foi feito em papel, por um dos grupos. O professor questionou sobre o uso de alguns mecanismos, como seriam construídos, onde seriam colocados os sensores, obedecendo a certas regras para sua confecção. Por exemplo, em dimensão, o veículo não poderia ultrapassar 30 cm de altura. Nas primeiras aulas realizadas, os alunos formaram os grupos e, sob orientação do professor, foram para os computadores pesquisar na web possíveis desenhos (design) para os seus robôs. O formato do robô era importante porque não poderia tombar nos obstáculos (como rampas, descidas e relevos), sendo necessários ajustes para maior equilíbrio do robô. Conhecimentos matemáticos foram fundamentais para resolver essa questão. Essa fase estendeu-se por algumas semanas, e depois de construído o veículo e inserida sua programação foi feito o teste em uma pista. Tanto as adequações de design do protótipo quanto eventuais falhas na programação foram identificados e alterados. Após as discussões e realização das atividades propostas, nos dez minutos finais de cada aula, os grupos resolviam um problema sugerido pelo professor, normalmente de lógica.

Em uma das aulas, outras características do projeto foram apresentadas: como seria a pista a ser percorrida com o robô, as regras de execução do percurso etc. No caso, o veículo deveria sair de um ponto demarcado na pista, carregando uma bolinha de pingue-pongue, subir uma pequena rampa ou passar por pequenas elevações (de altura de 1 cm, dispostas ao longo de 1 m a uma distância de 25 cm cada), com trechos sem obstáculos. Ao final, a bolinha deveria ser colocada em um compartimento de 30 cm de altura.

Inicialmente, a ideia era trabalhar essa atividade tendo como base tecnológica a placa de prototipagem Arduino, que necessita de conhecimentos de programação e eletrônica para o aproveitamento adequado de seu potencial. Observou-se que o tempo exíguo para realizar o processo de construção do robô (estrutura e programação), a tempo de participar da competição, dre-

nou o interesse dos alunos. De acordo com Coll, Marchesi e Palacios (2004), o aluno só consegue enfrentar desafios quando tem claro o que é preciso fazer e entende adequadamente as explicações do professor. Para os autores, também é importante considerar que, às vezes, o problema se instala “quando as demandas da tarefa estão muito acima das possibilidades do aluno” (Coll; Marchesi; Palacios, 2004, p. 133).

Nessa ocasião, foi apresentada ao professor a placa de prototipagem Pete, já montada em uma estrutura que poderia ser utilizada em testes no laboratório (Figura 1). Também foi adquirida para as aulas uma rampa com as mesmas características da que seria utilizada na competição.

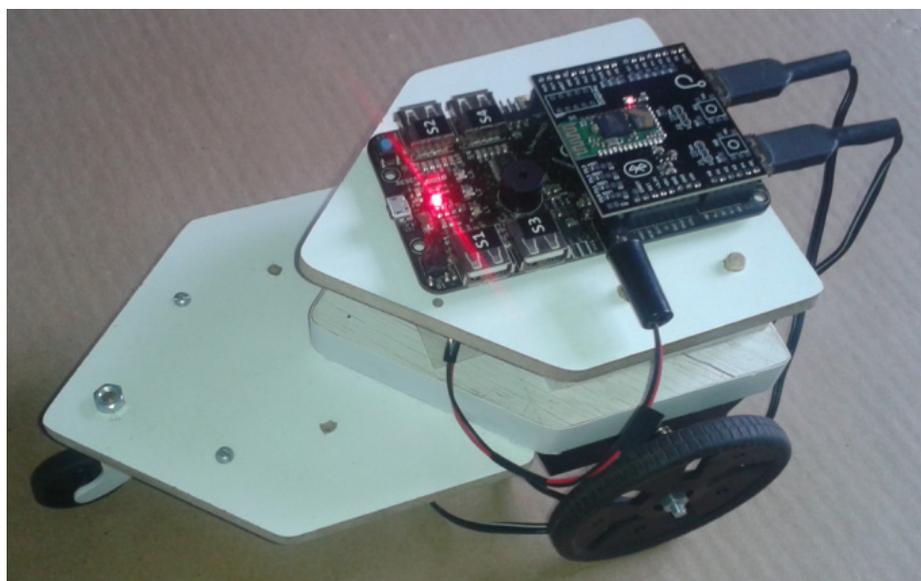


Figura 1. Veículo (robô) criado com placa de prototipagem Pete, usado nos testes em laboratório.

Fonte: fotografia de autoria própria.

Foi grande o interesse demonstrado pelos alunos no processo de interação com a novidade, mesmo sendo o primeiro contato com um robô funcional. Percebeu-se envolvimento dos alunos na apreensão de alguns conceitos e ações, destacando-se: pesquisa (para conhecer as funcionalidades daquele novo dispositivo), design (para elaborar um dispositivo que

tivesse as mesmas características físicas) e lógica de programação (conceitos de cinemática e matemática, fundamentais nos primeiros movimentos do robô).

As atividades de programação foram facilitadas pela interface que acompanha a placa de prototipagem. Observou-se que a possibilidade prática, promovida pela experiência com o robô, de aplicar os conceitos teóricos recebidos em sala de aula facilitou o entendimento dos conteúdos em decorrência da visualização concreta da sua aplicação. O trabalho em equipe, a prática de conceitos abstratos estudados em sala de aula, a capacidade de assimilação do erro cometido e a busca pela solução do problema com outras alternativas foram algumas das habilidades incentivadas e que ficaram acessíveis nas aulas de robótica. Habilidades importantes, como argumenta César (2013), porque essas ações possibilitam ao aluno vivenciar e compreender o erro como parte do processo de aprendizagem.

Vale destacar que, embora o projeto fosse voltado à aprendizagem pela competição (a atividade objetivou a participação da equipe no evento de robótica), as atividades em laboratório não eram de caráter competitivo entre os grupos. Nessa fase, apesar de não ter sido observada referência direta à aprendizagem de conhecimentos científicos ou integração com outras disciplinas curriculares, percebemos que a atividade demonstrou relevante potencial para o processo ensino-aprendizagem colaborativo e grandes possibilidades de integração com outras disciplinas. Igualmente importantes foram o interesse dos alunos e a disposição do professor em promover o desenvolvimento cognitivo no ambiente lúdico, constituído a partir da experiência desafiadora envolvendo a robótica.

b) Experiência 2 – Robótica pedagógica e aprendizagem por projetos: engajamento e autonomia

A segunda experiência pautou-se na noção de Pedagogia de Projetos – que, segundo Prado (2005), é uma metodologia de aprendizagem ativa a qual possibilita ao aluno, sujeito ativo da aprendizagem, aprender ao fazer, levantar e testar ideias, experimentar, aplicar conhecimentos e representar o pensamento. Visando inverter a lógica existente nas grades de conteú-

dos temáticos estanques e colocar em prática estratégias de aprendizagens ativas e integradas,

é fundamental que o professor compreenda as potencialidades, as implicações e as exigências do desenvolvimento de projetos em sala de aula, nos quais os alunos são sujeitos ativos da aprendizagem, procurando propor estratégias e reflexões que contemplem a autoria dos alunos e preservem a função essencial da escola: o desenvolvimento da autonomia do ser humano, a produção de conhecimentos e a construção da cidadania (Prado, 2005, p. 10).

Conforme Moreira (1999), a pedagogia por projetos faz referência à aprendizagem significativa, formulada por David Ausubel, em que a interiorização de uma nova informação se relaciona com algum conceito que já faz parte da estrutura do sujeito. Em outras palavras, o sujeito aprende, mais facilmente, algo no qual tenha interesse, que tenha algum significado ou a que dê alguma importância.

Com essa premissa, a instituição de ensino iniciou, em abril de 2017, uma atividade com robótica, denominando-a como Projeto Biomas Brasileiros. De caráter interdisciplinar, o projeto buscou inserir os alunos de ensino fundamental nos contextos dos biomas nacionais, explorando atividades de pesquisa e resolução de problemas pertinentes a esses ecossistemas, tendo mediação da robótica como eixo norteador, de motivação e interlocução das disciplinas e atividades.

Seguindo planos de aulas elaborados especificamente com foco no projeto, os alunos teriam que, na disciplina de ciências, desenvolver as atividades para cada bioma: pesquisar características de fauna e flora, listar os problemas característicos da região e apresentar soluções, definir tarefas para que o robô resolva os problemas relacionados etc. Foram estudados os seis biomas: bioma Amazônia, bioma Caatinga, bioma Cerrado, bioma Pantanal, bioma Mata Atlântica e bioma Pampa.

Em cada um dos biomas, o robô precisa ser acionado para resolver problemas típicos de cada bioma, identificados na pesquisa prévia. Entre esses problemas estão as queimadas no cerrado, alterações da biodiversidade do bioma Amazônia, alagamentos de grandes áreas no bioma Pantanal, a caça e a pesca

predatória etc. As intervenções do robô sobre esse ecossistema seriam executadas em um mapa do Brasil, criado pelos alunos na forma de painel (tapete), no qual estariam identificadas as características dos biomas (Figura 2).



Figura 2. Painel estampado com os biomas brasileiros.
Fonte: fotografia do painel fornecido pelo Colégio Alfa.

O robô foi construído com a placa de prototipagem do kit Pete com sua interface de programação, sensores de luz e de cor, um módulo *bluetooth* e sucata eletrônica, despertando nos alunos a necessidade de cuidados com a sustentabilidade. Nesse sentido, autores como César (2013) e Silva (2009) afirmam que a sucata eletrônica que faz parte das experiências de robótica pedagógica envolve:

o material para montagem dos protótipos pode ser obtido de equipamentos eletroeletrônicos obsoletos inutilizados, que não justificam sua manutenção. Esses equipamentos costumam conter dispositivos eletromecânicos, tais como motores e sensores, além de materiais que podem ajudar o educando na montagem de seus projetos de controle dos dispositivos, como eixos, roldanas, engrenagens, fiações, resistores, transistores, reguladores de tensão etc. (Silva, 2009, p. 38).

No decorrer das aulas, foram atribuídas duas atividades aos alunos, organizados em duas equipes. A primeira equipe ficou encarregada de selecionar a sucata dos equipamentos recolhidos, enquanto a outra teve a responsabilidade de pesquisar na web um modelo de robô e discutir, com os demais estudantes e com os professores, a viabilidade de sua construção. Em um segundo momento, essas atribuições inverteram-se.

De acordo com o plano de aulas, após os alunos separarem as peças da sucata eletrônica, agora unidos em uma única equipe, passou-se à fase de design do robô (Figura 3). Como argumenta César (2013), a elaboração do projeto dos dispositivos robóticos, a montagem do artefato e a criação de movimentos a partir de um programa de computador podem exigir um nível de raciocínio lógico-matemático extremamente elaborado e complexo. De modo geral, a ação predominante observada na fase de montagem do robô corrobora as reflexões sobre o desenvolvimento psicomotor. Segundo Silva (2009), a montagem permite o desenvolvimento da coordenação motora e do pensamento sequencial.

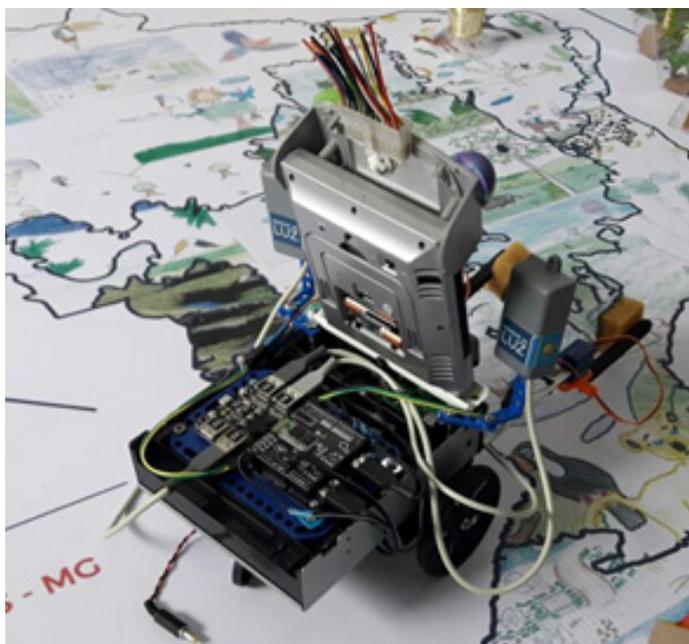


Figura 3. Robô montado com sucata eletrônica e kit Pete.

Fonte: fotografia da experiência do Colégio Alfa.

Uma vez montado o robô, foi incluída a codificação para que ele executasse as ações para as quais foi projetado. Observa-se que a programação tem grande destaque como ferramenta educacional, pois, por intermédio da resolução de problemas, via uma linguagem de programação, tem-se a descrição do processo utilizado pelo aluno para resolver uma tarefa (Baranauskas *et al.*, 1999). Isto foi observado na experiência, mas cabe a ressalva de que os alunos participantes do projeto já participavam de aulas extracurriculares de programação, estando, então, já familiarizados com essa prática. As aulas em laboratório foram utilizadas, na maior parte do tempo, para discussões e desenvolvimento do aspecto físico do robô e testes posteriores.

O formato dos robôs foi o tema que promoveu mais discussões no decorrer do projeto, especialmente em função da visão estereotipada do que seja um robô. Geralmente, os robôs criados para as primeiras experiências educacionais são veículos sobre rodas, contrapondo a visão vinda do campo ficcional cujo aspecto é de humanóide. Todavia, nas discussões foi pontuado que nem sempre essa noção de robôs humanoides explorada em filmes é a melhor concepção para os robôs a serem utilizados em atividades pedagógicas.

Análise das experiências

Cada uma das experiências analisadas guarda determinadas peculiaridades. No projeto elaborado para participar da competição, o material adotado (kit de robótica baseado na placa de prototipagem Arduino) parece conduzir a uma aprendizagem mais orientada à educação tecnológica, caracterizando a aprendizagem baseada na competição (*competition-based learning*). Com base em outros autores, Altin e Pedaste (2013) dizem que

a aprendizagem baseada na competição é uma metodologia em que os resultados de aprendizagem são alcançados através de competições. Foi aplicado com sucesso em vários estudos no contexto da educação científica com tecnologia avançada. No entanto, as competições são dirigidas apenas a um grupo limitado de alunos, uma vez que as competições de robótica são bastante dispendiosas e o número de participantes tende a ser limitado (Altin; Pedaste, 2013, p. 366, tradução nossa).

Embora seja um modelo mais inclinado à educação tecnológica, Altin e Pedaste (2013) também afirmam que a aprendizagem baseada na competição por meio da robótica tem sido uma das maneiras mais eficazes de se conseguir que os alunos apliquem conhecimentos científicos envolvendo matemática, física e outros assuntos. Em nosso estudo, observamos que a aprendizagem da tecnologia envolvida em projetos com o Arduino foi relativamente alta para alunos da faixa etária que participaram do projeto, mesmo quando não tiveram contato anterior com a tecnologia. Observamos ainda que o (pouco) tempo foi o maior limitador para a conclusão do projeto, refutando a nossa hipótese de que o maior obstáculo seriam os conhecimentos em programação por parte dos alunos – embora a integração das atividades de programação com o *hardware* (Arduino) tenha sido, de fato, um pouco mais complexa.

No segundo projeto, Biomas Brasileiros, o planejamento favoreceu a condução do aprendizado e, pela utilização de um kit, facilitou as atividades dos professores na criação do robô e motivação dos alunos. Os alunos absorveram bem a proposta e mostraram muita disposição, desde a desmontagem da sucata eletrônica até a apresentação do trabalho final para a comunidade escolar. Conforme os professores que conduziram a execução da experiência, foram seguidas todas as etapas do planejamento, embora a forma como alguns passos se desenvolveram tenha fugido da previsão inicial. No mesmo sentido, a professora de ciências disse ter ficado surpresa, por exemplo, com a curiosidade dos estudantes com os componentes internos do computador e com o seu funcionamento. Conforme disse ela: “quando foi solicitado que trouxessem sucata eletrônica para ser desmontada, não se imaginava que fossem gostar tanto. Isso foi algo que despertou a curiosidade dos alunos para além do planejado”. Ademais, as atividades de pesquisa também aguçaram a curiosidade e o desejo por buscar o que mais interessava a cada um.

Os professores também chamaram a atenção para o perceptível espírito de autonomia com que os alunos mostraram estar imbuídos nas atividades. Segundo a professora de ciências:

Eles foram direcionados a executar determinada atividade e, em certo momento, foram se separando, e cada um foi fazendo aquilo no qual tinha maiores habilidades: quem gostou de desmontar as máquinas foi desmontar; quem tinha aptidão

para desenho foi desenhar; uma turma foi para o computador, outra para o papel. Eles começaram a se organizar de modo que não havia sido imaginado por nós quando planejamos (Professora do Projeto Robótica Pedagógica).

Em nossas observações *in loco*, conforme noção da aprendizagem por projetos, percebemos que foi dada liberdade aos alunos para a execução das atividades, visando à colaboração de forma mais eficiente. Desde a divisão das equipes e definição das atribuições de cada membro do grupo, observamos que cada aluno optou por executar aquela tarefa que mais o atraía ou para a qual tinha habilidades: aptidão para desenho/design do robô, programação das unidades de controle dos robôs etc. Desta forma, foi possível analisar, em cada estudante, as capacidades mais afloradas e as que necessitavam de mais desenvolvimento. Quando questionadas sobre as riquezas e limitações dessas experiências *versus* aquelas de robótica pedagógica para competições, argumentaram que essa construção autônoma do conhecimento – bem como a possibilidade de cada professor envolvido observar possíveis aspectos por serem trabalhados em sala de aula – não seria possível (ao menos não seria fácil) em experiências voltadas às competições.

Além disso, os professores entendem que o trabalho mais livre e direcionado a conteúdos curriculares, explorando a autonomia do estudante, possibilita analisar e auxiliar dificuldades diversas, tais como: controle de ansiedade por alguns estudantes, resolução de conflitos entre alunos, socialização de estudantes mais tímidos ou mais arrogantes, superação/redução de preconceitos, amenização de possíveis dissidências nas percepções etc. Isto é, a experiência de robótica pedagógica, nessa perspectiva da pedagogia por projetos, criou um ambiente de aprendizagem que levou o estudante a desenvolver uma visão diferente em termos de socialização, em que todos (ou a maioria) se soltaram e se mostraram mais dispostos a expor suas ideias, falar, questionar, ouvir o outro e pensar juntos. Essas práticas, segundo os envolvidos na experiência, normalmente não são feitas em outras situações de ensino-aprendizagem em sala de aula.

Do ponto de vista de conteúdos, o projeto estimulou a busca por conhecimentos de engenharia, de programação e de outras áreas, ficando perceptível o desenvolvimento do raciocínio lógico ao longo das atividades. Vale

destacar também que a apresentação da proposta para a comunidade revelou novas possibilidades para futuros projetos interdisciplinares por meio da robótica, envolvendo conteúdos diversos, trabalhados em diferentes faixas etárias (inclusive alunos em processo de alfabetização). De modo mais específico, o nosso estudo demonstra que as aulas de ciências foram enriquecidas sobremaneira com o uso do robô, com o contato com *hardware* e *software* da robótica pedagógica. Vale ressaltar, por fim, o lastro existente entre esse tipo de experiência pedagógica e as teorias construtivistas (Jean Piaget), interacionistas (Lev Vygotsky) e construcionistas (Seymour Papert). São teorias imprescindíveis para o desenvolvimento de iniciativas de robótica pedagógica de qualquer natureza.

Considerações finais

Neste texto, exploramos algumas possibilidades de desenvolvimento pedagógico de experiências com a robótica. Com base em duas iniciativas distintas, tecemos argumentos favoráveis e indicamos também limitações de cada experiência. Por um lado, apresentamos a robótica pedagógica como educação tecnológica, em que se busca ensinar conceitos inerentes à robótica (eletrônica, programação, lógica, física etc.); e, por outro, descrevemos e analisamos uma situação em que a robótica foi tomada como meio de articulação disciplinar e motivação para a aprendizagem de conceitos científicos. Acreditamos que uma terceira situação seria interessante, como resultante da mescla das duas possibilidades anteriores: criar projetos que contemplem o ensino das disciplinas científicas, do currículo formal, usando robótica, de modo interdisciplinar, desde o planejamento da aula até a sua concretização em robôs funcionais, seja para competições ou não.

Observamos ainda que as atividades, realizadas em grupos, propiciaram momento de convivência, em que os alunos se viam mais à vontade, dialogando com os colegas e compartilhando diferentes tipos de informação (não restritos aos assuntos da aula). Seja com o apelo motivacional das competições ou com as prerrogativas da pedagogia por projetos, as experiências de robótica pedagógica mostraram-se ímpares quando o objetivo foi criar

ambientes educacionais mais propícios à aprendizagem coletiva e com envolvimento intenso dos estudantes. Percebe-se que um sentimento de pertença faz emergir maior engajamento e envolvimento com algo que está sendo construído por eles.

Apesar do seu alto potencial para engajamento de estudantes (e de professores), as experiências observadas demonstraram que, todavia, são muitos os desafios a serem superados pelos envolvidos com a robótica pedagógica. Questões técnicas, financeiras, culturais, organizacionais, pedagógicas, de cronograma, de trabalho em equipe, de conhecimentos prévios etc. mostraram-se como obstáculos aos professores e estudantes, desafiando o andamento e a conclusão do planejamento feito inicialmente. Em ambos os casos, educadores e educandos provaram ser possível obter resultados significativos mesmo frente aos obstáculos e imprevistos cotidianos.

Referências bibliográficas

- ALTIN, H.; PEDASTE, M. – Learning approaches to applying robotics in science education. *Journal of Baltic Science Education*. ISSN 1648-3898. 12:3 (2013) 365-377.
- AROCA, R. V. [et al.] – Brazilian Robotics Olympiad: A successful paradigm for science and technology dissemination. *International Journal of Advanced Robotic Systems*. DOI 10.1177/1729881416658166. 13:5 (2016) 1-8.
- BARANAUSKAS, M. C. [et al.] – Uma taxonomia para Ambientes de Aprendizado Baseados no Computador. In VALENTE, J. A. (Org.) – *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: Unicamp/Nied, 1999. ISBN 978- 8588833026. p. 45-68.
- BENKE, G. – Robotics competitions and science classrooms. *Cultural Studies of Science Education*. ISSN 1871-1502. 7:2 (2012) 417-423.
- CASTELLS, M. – *A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: Zahar, 2003. ISBN 978-8571107403.
- CASTORINA, J. A. [et al.] – *Piaget, Vygotsky: Novas Contribuições para o Debate*. São Paulo: Editora Ática, 1990. ISBN 978-8508056538.
- CÉSAR, D. R. – *Potencialidades e limites da robótica pedagógica livre no processo de (re)construção de conceitos científico-tecnológicos a partir do desenvolvimento de*

- artefatos robóticos*. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2009. 135 f. Dissertação de Mestrado.
- *Robótica pedagógica livre: uma alternativa metodológica para a emancipação sociodigital e a democratização do conhecimento*. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2013. 220 f. Tese de doutoramento.
- CÉSAR, D. R.; BONILLA M. H. S. – Robótica Livre: Implementação de um Ambiente Dinâmico de Robótica Pedagógica com Soluções Tecnológicas Livres no Cet CEFET em Itabirito – Minas Gerais – Brasil. In WORKSHOP SOBRE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 13, Rio de Janeiro, 2007 – *Anais do XXVII Congresso da SBC*. Rio de Janeiro: WIE, 2007.
- COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Orgs.) – *Desenvolvimento psicológico e educação*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. ISBN 9788536302270.
- DELORS, J. – *Educação: um tesouro a descobrir*. 2ª ed. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC/ UNESCO, 2003. ISBN 9788524906732.
- HOFFMANN, W. A. M.; MIOTELLO, V. (Orgs.) – *Diálogos em Ciência, Tecnologia e Sociedade*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013. ISBN 978-85-7993-164-2.
- Kenski, V. M. – *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 8ª ed. Campinas: Papirus, 2012. ISBN 978-8530808280.
- MILL, D. – *Escritos sobre Educação: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes*. 1ª ed. São Paulo: Paulus, 2013. ISBN 978-85-3493-372-8.
- MILL, D.; CÉSAR, D. – Estudos sobre dispositivos robóticos na educação: sobre a exploração do fascínio humano pela robótica no ensino-aprendizagem. In MILL, D. (Org.) – *Escritos sobre educação: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes*. São Paulo: Paulus, 2013. ISBN 978-85-3493-372-8. p. 269-294.
- MOREIRA, A. M. – A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel. In *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999. ISBN 9788512321806. p. 151-165.
- PAPERT, S. – *LOGO: Computadores e educação*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1988. ISBN 978-8511270019.
- *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artmed, 2008. ISBN 9788536310589.
- PAULA, E. M. A.; MENDONÇA, F. W. – *Psicologia do Desenvolvimento*. 3ª ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. ISBN 978-85-7638-585-6.
- PIAGET, J. – *Linguagem e pensamento da criança*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1990. ISBN 9788533610422.

- PINHEIRO, P. P. – *Direito Digital*. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2013. ISBN 978-8502635616.
- PINTO, A. V. – *O conceito de tecnologia*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 2 vol. ISBN 978-8585910679.
- PRADO, M. E. B. – Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. – *Integração das Tecnologias na Educação: Salto para o Futuro*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação a Distância, 2005. ISBN 978-1624497629 p. 12-17.
- SILVA, A. F. – *RoboEduc: Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional*. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Centro de Tecnologia/Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia Elétrica, 2009. 133 f. Tese de doutoramento.
- VYGOTSKY, L. S. – *A formação social da mente: a formação dos processos psicológicos superiores*. 7.ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. ISBN 9788533622647.

VALÉRIA ESPÍNDOLA LESSA

Instituto Federal do Rio Grande do Sul – campus Erechim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0520-5721>

ADRIANO CANABARRO TEIXEIRA

Universidade de Passo Fundo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7941-3515>

DANIELA MELARÉ V. BARROS

Universidade Aberta – Portugal

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1412-2231>

**A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA MEDIADA PELAS
TECNOLOGIAS DIGITAIS: O USO DA PROGRAMAÇÃO
DE COMPUTADORES COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA**

**MATHEMATICAL EDUCATION MEDIATED BY
DIGITAL TECHNOLOGIES: THE USE OF COMPUTER
PROGRAMMING AS A PEDAGOGICAL STRATEGY**

RESUMO: Este trabalho insere-se na temática sobre a Educação Matemática mediada pelas tecnologias digitais e constitui parte de uma investigação de doutorado realizada junto ao Grupo de Pesquisa em Cultura Digital da Universidade de Passo Fundo, Brasil. Tem como objetivo refletir sobre o uso da programação de computadores no ensino e na aprendizagem da Matemática. O referencial teórico da investigação está na Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud e em elementos da teoria construcionista de Seymour Papert. A investigação em curso é de cunho qualitativo com estudo empírico. Com base nos resultados preliminares, que apontam para o potencial do ato de programar para o reconhecimento de invariantes operatórios, pretende-se ampliar o referencial teórico e replicar o estudo empírico a partir da constituição de uma estratégia didática baseada na Teoria dos Estilos de Aprendizagem.

Palavras-chave: Programação de Computadores; Teoria dos Campos Conceituais; Funções Afim; Teoria dos Estilos de Aprendizagem.

ABSTRACT: This work relates to Mathematics Education mediated by digital technologies and is part of an on-going PhD project conducted by the Digital Culture Research Group of the University of Passo Fundo, Brazil. It aims to reflect on the use of computer programming in the teaching and learning of Mathematics. The theoretical frame of the investigation is in Gerard Vergnaud's Theory of Conceptual Fields and in elements of the constructionist theory of Seymour Papert. The current research is qualitative with an empirical study. Based on the preliminary results, which point to the potential of the act of programming for the recognition of operative invariants, it is intended to broaden the theoretical reference and to replicate the empirical study based on the constitution of a pedagogical strategy based on the Theory of Learning Styles.

Keywords: Computer Programming; Theory of Conceptual Fields; Functions Afim; Theory of Learning Styles.

Dada a crescente expansão do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e suas implicações nos modos de comunicação, de acesso às informações e, conseqüentemente, nas relações com o conhecimento, estamos diante de um momento histórico que impõe ao profissional da educação a necessidade de repensar sua prática, bem como de refletir sobre a aprendizagem dos estudantes mediada por estas tecnologias. Diante desse contexto, abrem-se a oportunidade e a necessidade de se desenvolver estudos e investigações na área da Educação, Educação e Ensino de Matemática e Informática Educativa que permitam repensar as ações docentes na sala de aula.

Neste texto, visamos apresentar algumas reflexões e resultados parciais de uma pesquisa em curso cujo objetivo é investigar os processos de representação e de compreensão de invariantes operatórios do campo conceitual das Funções Afim de estudantes da educação básica por meio de um ambiente de programação de computadores. Acreditamos ser relevante e atual o desenvolvimento de pesquisas que tratem do conceito de Funções Afim, uma vez que está presente na organização curricular da escola, e, conforme dados do SAEB (Inep, 2017), os estudantes brasileiros concluintes do Ensino Médio apresentam-se no nível dois de 10 níveis de proficiência em Matemática, indicando um conhecimento incipiente sobre a matéria escolar e, conseqüentemente, sobre Funções. Assim, exploramos uma forma de pensar a Educação Matemática na Escola Básica, buscando na perspectiva

teórica de Gérard Vergnaud e Seymour Papert os elementos integrantes do processo de ensino e aprendizagem.

A investigação em curso integra os trabalhos realizados pelo Grupo de Cultura Digital na Educação da Universidade de Passo Fundo-RS-Brasil que, em linhas gerais, investiga os processos pedagógicos no contexto da inclusão digital e da informática educativa. Também resulta de estudos realizados no estágio de doutoramento na Universidade Aberta, em Portugal, a partir de perspectivas que percebem as TDIC como um caminho potencializador para o ensino e a aprendizagem no mundo atual.

Desse modo, nas duas próximas seções apresentamos o referencial teórico de base, elencando os principais conceitos explorados na investigação. Na seção seguinte, explicitamos a metodologia utilizada e os resultados do estudo empírico (piloto). Em seguida, apontamos uma perspectiva teórico-metodológica na constituição de estratégias didáticas para o uso da programação de computadores na sala de aula, considerando a Teoria dos Estilos de Aprendizagem. Por fim, são indicadas algumas considerações sobre o estudo e as reflexões.

O campo conceitual das Funções Afim

Um campo conceitual, segundo a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gérard Vergnaud, constitui-se a partir de um conjunto de **situações** pelas quais o sujeito é confrontado em sua vida, um conjunto de **invariantes operatórios**, conhecimentos em ação (conceitos em ação e teoremas em ação) que permitem a compreensão das situações e a resolução destas e um conjunto de **representações**, que permitem dar formas simbólicas às ideias. Segundo Vergnaud (2003, p. 30), “campo conceitual é um conjunto vasto, porém organizado, a partir de um conjunto de situações”, e estas situações implicam propriedades, relações e representações, ou seja, é um conjunto de problemas, situações, conceitos, propriedades, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento conectados uns aos outros. Para Vergnaud, na Matemática há dois campos conceituais a serem considerados: os campos das estruturas aditivas e o das estruturas multiplicativas.

O campo conceitual das estruturas aditivas consiste no conjunto de situações cujo tratamento implica uma ou várias adições ou subtrações. O campo das estruturas multiplicativas consiste, de forma semelhante ao anterior, no conjunto das situações cujo tratamento implica uma ou várias multiplicações ou divisões. Dentro do campo aditivo, tem-se os conceitos de cardinal, de medida, de transformação, de comparação, de composição binária, de inversão, de número natural, de número relativo, que não são exclusivos do campo das estruturas aditivas. O conceito de medida, por exemplo, também está presente no campo das estruturas multiplicativas, em situações nas quais medidas são obtidas por meio de multiplicações ou divisões (Vergnaud, 2003).

Embora Vergnaud tenha se dedicado aos estudos destes dois campos conceituais citados, eles não são os únicos que existem, a exemplo da

eletricidade e os esquemas que organizam a atividade do sujeito neste domínio. As situações a compreender e a tratar são diferentes: a iluminação de uma sala, a ligação de uma lâmpada a uma pilha (dois polos, dois fios, existência de corrente), a compreensão do circuito elétrico de uma habitação ou de um automóvel, a análise e a dissociação dos conceitos de intensidade, de tensão, de resistência e de energia para os cálculos de eletrocinética etc. (Vergnaud, 1996, p. 169).

Dessa maneira, pensamos que é possível falar em Campo Conceitual das Funções Matemáticas dentro do Campo das Estruturas Multiplicativas, ou seja, um conjunto de situações cujo tratamento implica o uso de relações de correspondência e dependência entre variáveis, ao mesmo tempo que diversos outros conceitos são envolvidos: proporcionalidade, taxa de variação, taxa fixa, regularidade, generalização, continuidade, entre outros.

Nesta perspectiva, o conhecimento de modo geral está organizado em campos conceituais, e o domínio de um campo conceitual ocorre respeitando o tempo cognitivo, a experiência, a maturidade e aprendizagem de cada um. Não ocorre em alguns meses, nem mesmo em alguns anos e pode ser que um domínio não se conclua plenamente. Isto porque situações novas surgem ao longo da vida dos sujeitos para serem confrontadas e superadas, e assim elas enriquecem e tornam mais complexo o campo conceitual.

Isso significa que o ensino de um conceito científico novo aos estudantes envolve o estabelecimento, por parte do professor, de situações didáticas pertinentes para que o conceito ganhe sentido. Ao mesmo tempo, para a aprendizagem deste conceito ocorrer é necessário que os estudantes, por meio de seus repertórios mentais, sejam capazes de buscar novas informações e construir novos conhecimentos ou modificar os existentes. Por isso, o papel do professor é fundamental neste processo. É importante propor situações não tão difíceis aos níveis cognitivos dos estudantes a ponto de não conseguirem mobilizar seus conhecimentos prévios, nem tão fáceis a ponto de as situações não se constituírem desafios para a (re)construção dos conhecimentos.

Num exemplo relacionado ao campo conceitual das medidas e da geometria, em que crianças precisavam comparar volumes de objetos, Vergnaud (1996, pp. 160-161) diz que “o primeiro esquema mobilizado foi o da comparação das alturas”, e elas concluíram que “quanto mais alto, maior o volume”. Na situação foi utilizado o conceito de altura, e, portanto, é um conceito em ação; a hipótese das crianças, de que quanto mais alto o objeto maior é o seu volume, é um teorema em ação. Este teorema é verdadeiro para as situações em que os objetos possuam a mesma base, e falso para situações mais gerais, em que a base não é sempre a mesma, pois daí se desconsidera que a área da base do objeto influencia no seu volume. Neste sentido, para a criança reformular e ampliar seu teorema em ação, precisará de outras situações envolvendo volume, altura e base, a fim de compreender a relação de proporcionalidade ali envolvida: o volume é proporcional à altura e à área da base do objeto.

Numa situação do campo conceitual das Funções Afim, por exemplo, que estabelece a função $f(x) = 3,80x + 8,00$, sendo $f(x)$ o gasto em reais num parque de diversões e x o número de brinquedos utilizados, um estudante faz duas afirmações: (i) “o valor gasto no parque depende da quantidade de brinquedos que usar”; (ii) “se eu usar 5 brinquedos gastarei 27 reais”. A partir disso, podemos dizer que ambas as afirmações são teoremas em ação, pois estabelecem relações entre objetos e são passíveis de serem verdadeiras ou falsas. O valor gasto e a quantidade de brinquedos tornam-se variáveis, e a relação estabelecida entre elas é de dependência. Assim, os dois objetos mate-

máticos, variáveis e dependência são os conceitos em ação manifestados que formam os dois teoremas em ação.

Independentemente do campo conceitual de interesse a ser ensinado e aprendido, é fundamental considerar as diferentes formas de estabelecer uma situação didática, os diferentes contextos em que estas situações estão inseridas e as principais noções conceituais envolvidas. Para Vergnaud (2014), quanto mais diversificadas forem as situações, mais condições os estudantes terão de compreender o respectivo campo conceitual. Neste sentido, foi importante sistematizar os principais invariantes operatórios que constituem o campo conceitual em questão, no sentido de servirem como categorias de análises do estudo. Isso se mostra indispensável para a pesquisa, que visa investigar as manifestações das representações e das compreensões destes elementos pelos estudantes, pois nos permite ter clareza do que olhar nas mobilizações conceituais deles durante a ação de resolver um problema.

No entanto, tais invariantes categorizados são do tipo conceitos em ação, pois não são passíveis de serem verdadeiros ou falsos na situação, podendo ser úteis ou não para sua resolução, e, fundamentalmente, são os conceitos que dão sustentação aos teoremas em ação elaborados pelos estudantes. Assim, os invariantes operatórios são: variável (IO1), taxa de variação constante (IO2), taxa fixa (IO3) e correspondência biunívoca (IO4).

É por meio da observação das representações que podemos inferir sobre as capacidades operatórias do estudante. No entanto, para sabermos sobre sua compreensão das noções que está operando será preciso perguntar a ele. E será por meio de suas explicações e argumentos que nós, professores e pesquisadores, teremos condições de conhecer mais sobre seus conhecimentos; portanto, investigar as mobilizações conceituais, suas representações e compreensões requer olharmos para a ação do estudante na resolução das situações propostas, nas justificativas e explicações que dá sobre suas ações. Requer identificarmos os invariantes operatórios a fim de detectar os esquemas ineficazes e tentar auxiliar os estudantes na tarefa de transformá-los em esquemas aplicáveis. Assim, passamos, no próximo item, à discussão dos recursos tecnológicos por meio dos quais o estudante pode estar manifestando suas ideias.

A programação de computadores e o ambiente Scratch

Considerando os diversos ambientes tecnológicos disponíveis para o planejamento e execução das situações didáticas, principalmente em relação à Matemática, há que se pensar sobre o recurso tecnológico a ser utilizado na pesquisa que estamos desenvolvendo. Se nossa escolha é trabalhar com as Funções Afim, poderíamos utilizar *softwares* como o Geogebra, o *Winplot*, o *GraphEq*, o *Graphmatica*, entre outros, que se constituem em ferramentas interessantes e capazes de dinamizar os objetos matemáticos pertinentes ao conteúdo.

No entanto, aproximamo-nos das ideias de que o ato de escrever um algoritmo¹ é associado à ação de “ensinar” o computador a fazer algo, seja um desenho, um cálculo, o movimento de um objeto na tela do computador ou outra coisa. E para “ensinar” é necessário dispor de conhecimentos tanto da ferramenta computacional quanto do conteúdo envolvido. Um ambiente de programação proporciona o *feedback* contínuo entre a ação do programador e resposta do *software*² e a profusão de representações dinâmicas com as quais o aluno interage e expressa suas ideias (Papert, 1985, 2008).

Para Papert (1985, 2008), programar permite a construção de micromundos, em que a criança pode criar e recriar objetos e movimentos, aplicando seus conhecimentos tanto cotidianos como científicos. Se ela deseja programar o movimento de um ponto para que desenhe um quadrado, por exemplo, precisará mobilizar conhecimentos reais sobre a figura geométrica e sobre os movimentos necessários para este ponto realizar o desenho. Na tela do computador, a criança passa a ver o que ela mesma projetou, o que ela sabe sobre aquilo que fez e se seu programa desenhou um quadrado perfeito ou não. Isso possibilita reformular suas ideias até conseguir alcançar seu objetivo.

O processo sequencial, utilizado na elaboração de algoritmos, permite que a criança, ao testar suas hipóteses sobre a realização de um procedimento na forma de linguagem de programação, confronte imediatamente os resultados

¹ Sequência finita de instruções bem definidas.

² Para esclarecer, usaremos a nomenclatura “software” para nos referirmos aos aplicativos e “programa” para nos referirmos à combinação lógica de comandos que executam tarefas.

a partir do *feedback*. Este retorno imediato na tela do computador permite a reflexão sobre a ação e, se necessário, a reformulação das hipóteses iniciais para testá-las novamente. É um processo em espiral (Valente, 2005), em que podemos perceber nas representações nos códigos as descrições do pensamento e os diversos conhecimentos em ação.

A realização de uma tarefa desafiadora por meio da programação de computadores dá indícios, a princípio, de que os esquemas do estudante são desequilibrados pela situação proposta, e a busca pelo reequilíbrio propicia o desenvolvimento de uma espiral de aprendizagem, a qual denominamos **espiral da conceituação**. Assim, elaboramos uma ilustração, representada pela Figura 1, a fim de representar a aproximação que estamos fazendo. A partir da situação (micromundo) no centro da imagem, vão se desenvolvendo os elementos da espiral em níveis de compreensão diferenciada, o que caracteriza o enriquecimento dos esquemas e dos invariantes operatórios.

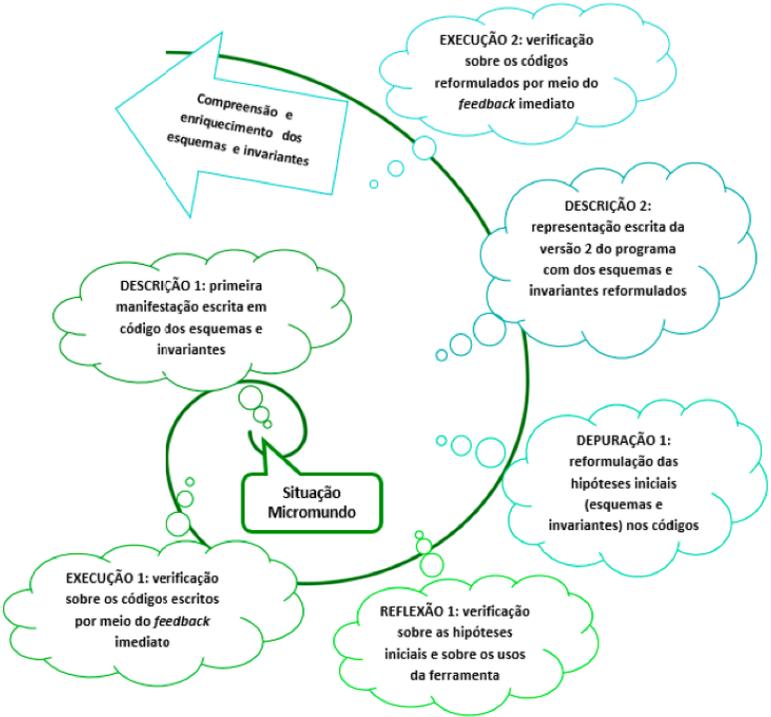


Figura 1. Espiral da Conceituação na aprendizagem via programação de computadores. Fonte: elaboração própria.

Para tanto, qualquer ambiente de programação poderia ser utilizado para a realização deste estudo, desde que permita o trabalho com variáveis, a interação com o usuário e que faça cálculos matemáticos. No entanto, deparamo-nos com a necessidade de definir um ambiente a fim de preparar os estudantes sobre suas ferramentas e de adaptar as situações matemáticas a partir das potencialidades deste.

Diante de várias opções, algumas razões levaram-nos à escolha do ambiente Scratch, lançado em 2007 pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Primeiramente, porque é um ambiente gratuito, de fácil acesso aos estudantes e professores de escola pública e possui um website com muitas informações relevantes, tutoriais, compartilhamento das criações e a possibilidade de usar o ambiente de forma *online* ou *offline*.

Depois, ao comparar programações simples em alguns ambientes, percebemos que a linguagem em blocos avança no sentido da aplicabilidade para a educação em relação às linguagens de programação em texto. Segundo Marji (2014), para se programar com as linguagens em texto, “você deve dar comandos ao computador no que parece ser uma forma enigmática de inglês” (Marji, 2014, p. 21), possuindo regras próprias de sintaxe, que a princípio são desafiadoras aos estudantes.

Neste sentido, programação em blocos parece favorecer a utilização da lógica de programação quando comparada a ambientes que possuem a programação baseada em texto, uma vez que os comandos estão todos visualmente disponíveis aos usuários, bastando apenas “arrastar” os blocos e “montar” o algoritmo, evitando erros de sintaxe. Além disso, são ambientes cujos comandos têm tradução para a língua portuguesa, facilitando de forma considerável o trabalho com estudantes da escola básica.

A partir das características específicas dos ambientes de programação, e mais propriamente das peculiaridades do Scratch, vemos uma grande potencialidade nas elaborações conceituais dos estudantes, quando noções são postas em ação, testadas e reformuladas. Neste sentido, interessamo-nos em saber como estes processos de elaborações acontecem, como os conceitos em ação e os teoremas em ação se desenvolvem, como são representados nos códigos de programação e como são compreendidos pelos estudantes. Assim, no próximo tópico, apresentamos brevemente o estudo empírico-piloto.

O ambiente de programação Scratch foi lançado em 2007 pelo grupo *Lifelong Kindergarten* no *Media Laboratory* do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), liderado por Mitchel Resnick.³ A partir de projetos de desenvolvimento de TDICs para envolver as pessoas (especialmente crianças) em experiências de aprendizagens criativas, o grupo cria um ambiente de programação com uma interface colorida, dinâmica e de fácil interação. Segundo Resnik *et al.* (2009), o principal objetivo do Scratch não é formar programadores profissionais, mas cultivar uma nova geração de pessoas criativas que usam programação para expressar suas ideias. Assim,

no processo de aprender programação, as pessoas aprendem muitas outras coisas. Eles não estão apenas aprendendo a programar, eles estão programando para aprender. Além de aprender ideias matemáticas e computacionais (tais como variáveis e condicionantes), eles também estão aprendendo estratégias para a resolução de problemas, elaboração de projetos e a comunicar ideias. Essas habilidades são úteis não apenas para cientistas da computação, mas para todos, independentemente da idade, interesse ou ocupação (Resnick *et al.*, 2009, s/p, tradução nossa).

Conforme Marques (2009), o termo Scratch provém da técnica de *scratching* utilizada pelos DJs (*disc-jockeys*) do hip-hop, que giram os discos de vinil, dando a sensação de arranhar a música para criar novos sons. Tal palavra foi usada para dar nome ao *software* tendo em vista que oferece a possibilidade de realizar a mistura dos diferentes recursos do ambiente (gráfico, animação, cálculo, texto, música e som) de modo criativo e divertido.

O Scratch é uma linguagem de programação visual, na qual os comandos são representados por blocos a serem arrastados e encaixados uns nos outros (*building-blocks*), formando empilhamentos verticais ordenados (*stacks*) na implementação dos algoritmos. A Figura 2 apresenta a interface do ambiente com três partes: o palco (parte superior esquerda, onde será possível visualizar a execução da programação), a lista de *sprites* (parte inferior esquerda, onde é possível mudar e acrescentar atores ao programa) e a aba *scripts* (os

³ [Consult. 22 Out. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://web.media.mit.edu/~mres/>>.

roteiros, à direita), que contém os blocos (de diferentes cores para cada finalidade) e a área de *scripts* (onde serão encaixados os blocos).

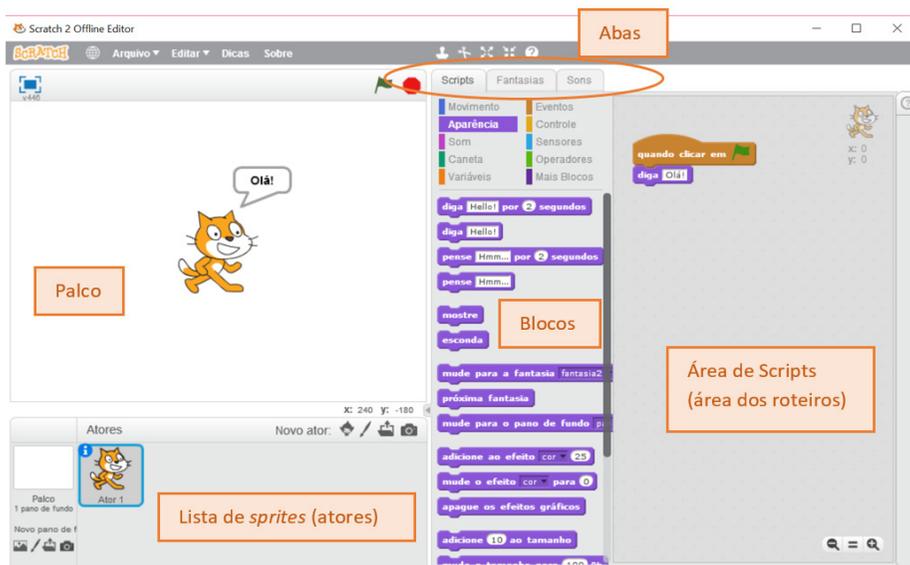


Figura 2. Interface do Scratch 2.0, mostrando a aba *Script*.

Fonte: adaptada de Marji (2014, p. 23).

Na aba “Fantasias”, é possível modificar algum aspecto do ator. Alguns atores do *software* possuem várias fantasias, o que significa que possuem imagens diferentes de si (posição diferente das pernas, dos braços etc.), que, quando associadas por um programa, dão a ideia de movimento ao ator. Podemos também clicar na aba “Sons” e criar ou editar sons que serão inseridos no programa. A Figura 3 mostra essas duas abas.

Quando o encaixe entre dois blocos não é permitido pelo *software* é porque tal junção não faz sentido sintaticamente, evitando os erros deste tipo na programação. Porém, mesmo a programação em Scratch sendo considerada mais acessível se comparada às linguagens de texto, exige também o conhecimento prévio sobre seu funcionamento e as possibilidades que oferece. Saber quando um bloco deve ser encaixado no outro, quais blocos temos à disposição para usar e quais outros recursos existem necessita de tempo de exploração de suas ferramentas.

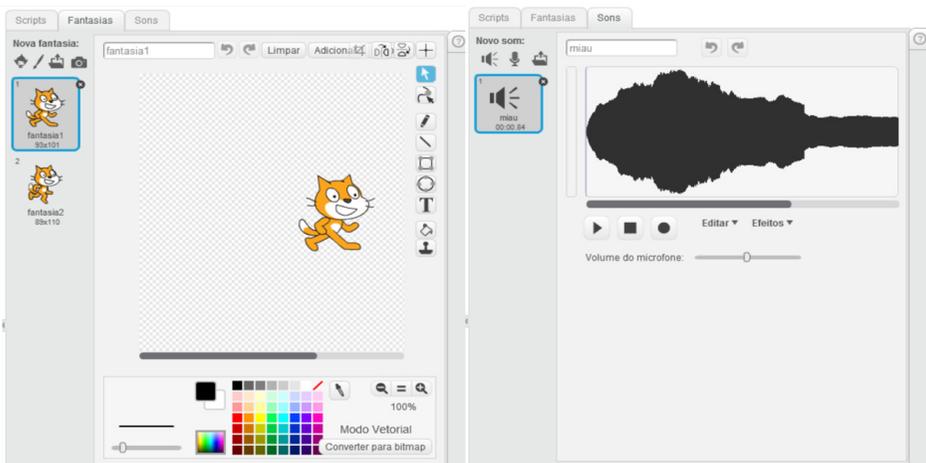


Figura 3. Aba “Fantasias”, à esquerda, e aba “Sons”, à direita.

Fonte: elaboração própria.

Para exemplificar, vamos programar uma simples operação de adição ($3 + 4$) no Scratch. Para isso, precisaremos de um bloco da aba “Operadores”. Também é necessário um bloco que inicie a programação que buscaremos na aba “Evento”. No entanto, como vemos na Figura 4, apenas estes dois blocos não são suficientes para fazer a operação, então precisaremos de um bloco que associe os dois e possibilite o encaixe. Usaremos, assim, o bloco “diga” da aba “Aparência”, que fará a conexão do “quando clicar em [bandeira]” com a operação de adição. Vemos, portanto, que a sintaxe do Scratch permite encontrar mais rapidamente a solução para eventuais erros que apareçam.

Diante do exposto, percebemos que a Matemática está intrinsecamente presente na programação em qualquer linguagem. Conceitos como sequência, iteração (*looping*), condicionais, variáveis, lógica booleana, entre outros, são tanto conceitos matemáticos quanto conceitos computacionais. Por fim, é importante ressaltar que o uso do Scratch na pesquisa foi uma opção metodológica para o estudo empírico realizado, mas que não invalida a possibilidade de utilização de outros ambientes (que já existem ou que estão por vir) na investigação das manifestações conceituais sobre Funções Afim.



Figura 4. Exemplo de programa para somar dois números.
 Fonte: elaboração própria.

O estudo empírico-piloto: metodologia e resultados

Com o intuito de permitir a qualificação dos métodos e instrumentos, foi realizado um estudo-piloto no ano de 2016 a partir de uma perspectiva qualitativa, em que desenvolvemos uma intervenção com dois estudantes do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), campus Erechim, que cursavam concomitantemente a primeira série do Ensino Médio em Escola Pública Estadual.

Nessa intervenção, foram usados dois instrumentos metodológicos: 1) a aplicação de situações sobre Funções Afim no ambiente de programação Scratch, objetivando proporcionar um ambiente propício para que os invariantes operatórios se manifestassem; 2) a realização de perguntas ao longo da aplicação numa aproximação ao método clínico piagetiano (Delval, 2002; Carraher, 1998), objetivando entender os processos de representação e de compreensão dos estudantes sobre os conceitos matemáticos envolvidos nas situações.

As cinco situações foram elaboradas a partir de problemas propostos em livros didáticos sobre Funções Afim em que realizamos adaptações para sua resolução no Scratch. Nessa busca por situações em livros didáticos, também realizamos uma análise sobre os principais invariantes operatórios envolvidos

na resolução dos problemas e categorizamos quatro invariantes que constituíram nossas categorias de análise: variável (IO1), taxa de variação constante (IO2), taxa fixa (IO3) e correspondência biunívoca (IO4). Tais invariantes não foram os únicos observados, no entanto, julgamos serem os mais relevantes para a compreensão das Funções Afim.

A aplicação das situações aconteceu durante um turno de, aproximadamente, 3h30min com os dois estudantes de forma simultânea e numa mesma sala nas dependências do IFRS, campus Erechim. As situações foram entregues de forma impressa, e cada estudante tinha acesso a um notebook com o ambiente Scratch 2.0 devidamente instalado.

Os estudantes Luan e Cássia,⁴ voluntários para a realização da pesquisa, estavam cursando a primeira série do Ensino Médio em Escola Pública da cidade de Erechim-RS e, ao mesmo tempo, o segundo semestre do Curso Técnico em Informática do IFRS. No entanto, na análise do estudo-piloto priorizamos os dados produzidos a partir de um dos estudantes, pois entendemos que os resultados seriam suficientes para alcançar o objetivo dessa primeira fase de empiria. A escolha por Cássia deu-se por apresentar maior diálogo durante a realização das situações.

A entrevista aconteceu enquanto os estudantes faziam suas programações no Scratch, e as perguntas realizadas não seguiram um roteiro específico. A ideia era questionar sobre como e por que faziam tais resoluções e programas no Scratch, tentando perceber os processos envolvidos na representação e compreensão dos invariantes operatórios.

Os dados foram produzidos mediante a gravação da tela dos notebooks em formato de vídeo, os arquivos do Scratch e anotações dos pesquisadores. A gravação das telas dos dois computadores na forma de vídeo permitiu captar o movimento das construções no Scratch e o áudio das falas que aconteciam ao redor (dos estudantes e dos pesquisadores), a partir do uso do *software Active Presenter Free Edition Version 6.0.3*. Isso possibilitou elaborar um arquivo de transcrição com imagens associadas às falas. Como parte do material de análise, também tínhamos os arquivos resultantes das programações dos estudantes no formato *.sb2* do Scratch e as anotações escritas, tanto

⁴ Nomes fictícios para preservar o anonimato dos sujeitos de pesquisa.

dos estudantes, na folha entregue a eles com as atividades, como as nossas, a partir das observações e intervenções do momento.

Sendo inviável apresentar com detalhes todas as situações propostas aos estudantes e todas as manifestações sobre os quatro invariantes operatórios, apresentamos neste texto uma breve análise de uma das situações. No Quadro 1 temos o enunciado da Situação 2, e na Figura 5, a elaboração final do item (a) da referida Situação feita por Cássia.

Quadro 1. Enunciado da Situação 2.

SITUAÇÃO 2: CUSTO DE PRODUÇÃO

Suponha que a função $C(x) = 15x + 30$ represente o custo total de produção de um determinado artigo, em que C é o custo (em reais) e x é o número de unidades produzidas.

- Crie uma programação no Scratch para descobrir o custo de fabricação de 30 unidades deste produto.*
- Poderíamos usar este mesmo programa feito no item (a) para inserir outros valores além de 30? Por quê?*
- Agora, o que você poderia fazer para descobrir o número de unidades que devem ser produzidas para que o custo total seja R\$ 1.000,00? Utilize o Scratch para responder.*
- Poderíamos usar o mesmo procedimento no item (c) para outros valores além de R\$ 1.000,00?*

Fonte: elaboração própria.

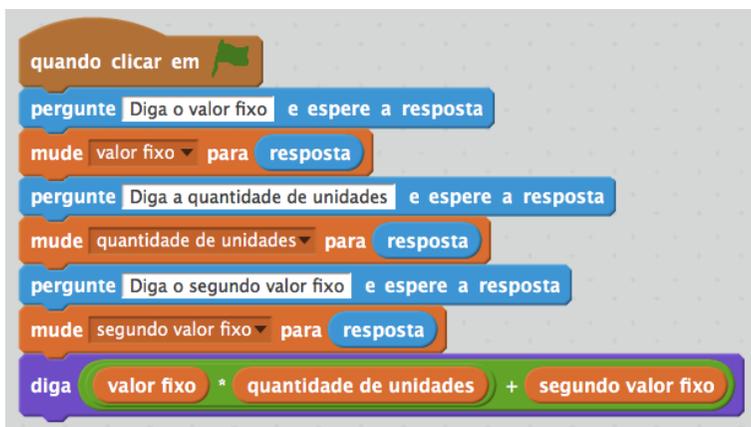


Figura 5. Elaboração final da Situação 2, item (a), de Cássia.

Fonte: elaboração própria.

Na resolução do item (a), conforme a Figura 5, Cássia organizou de forma correta o programa a partir do modelo matemático informado no enunciado da Situação, $C(x) = 15x + 30$. Criou três variáveis, duas para representar os valores fixos dados pela situação e uma para a variável independente x da função que denomina “quantidade de unidades”. Ao testar seu programa, inseriu vários valores na variável “quantidade de unidades” e obteve valores correspondentes para a variável dependente $C(x)$. Quando questionada, conforme consta no Quadro 2, Cássia mostrou entender que, para obter o valor total do custo, seria preciso definir valores para estas variáveis. É interessante observar que, quando ela considera os valores fixos da função (o 15 e o 30) como variáveis na programação, está ampliando o uso do programa para outras situações semelhantes que envolvam outros valores para as constantes a e b . Isso pode evidenciar um processo de generalização para seu programa.

No entanto, constatamos que era preciso ter feito questionamentos específicos a Cássia sobre cada invariante operatório para termos mais elementos sobre sua compreensão conceitual. Por exemplo, poderíamos ter perguntado qual o significado do 15 e do 30 na situação, qual a diferença no custo de produção de 30 para 31 unidades, de 45 para 46 unidades, se seria possível ter dois valores diferentes de unidades produzidas que resultassem no mesmo custo etc. Isso trouxe indicativos da necessidade de melhoria dos métodos de entrevista.

Quadro 2. Excerto do diálogo entre Cássia (C) e os Pesquisadores (P), na Situação 2, item (a).

P: Explica o que você fez no item (a).

C: Eu criei uma variável para cada um dos valores para que já armazenasse. O usuário dá um valor e já armazena naquela variável, para depois ele calcular e dizer o valor total. Se o usuário quiser mudar os valores, ele sabe que tem que trocar os valores, no caso.

Fonte: elaboração própria.

No processo de resolução do item (c), conforme o Quadro 3, podemos ver que as hipóteses da estudante sobre o conteúdo foram postas em ação na elaboração do algoritmo. Ela testou alguns cálculos (descrições e execuções das

suas ideias), realizou provas reais, refletiu sobre os resultados e reformulou seu programa (reflexão e depuração) até encontrar o que procurava. Nesse processo, percebemos que o invariante operatório correspondência biunívoca (IO4), no que se refere à ideia de “volta”, ou reversibilidade (encontrar x a partir de y), não estava de todo modo claro para a estudante no início da atividade. Foi a partir dos vários testes feitos que ela mostrou compreender o conceito. O excerto do Quadro 4 mostra que é possível considerarmos que a Situação 2 possibilitou que ela passasse a entender melhor o IO4.

Quadro 3. Processo de elaborações da Situação 2, item (c), de Cássia.

<p>(1.^a)</p>  	<p>(2.^a)</p>  	<p>Prova real da (2.^a)</p>  
<p>(3.^a)</p>  	<p>(4.^a)</p>  	<p>(5.^a)</p>  
<p>Prova real da (5.^a)</p>  		

Fonte: elaboração própria.

Quadro 4. Excerto do diálogo entre Cássia (C) e os Pesquisadores (P), na Situação 2, item (c).

P: Por que você subtraiu 30 e depois dividiu por 15?

C: Porque 30 seria um custo a mais que você coloca. Por exemplo, sei lá, tinha a mão de obra, então você vai diminuir do valor total da conta e depois dividir pelo 15, que é o valor de cada unidade.

P: Certo, você já tinha essa ideia de que tinha que diminuir o 30 desde o início ou descobriu testando?

C: Foi testando, daí ficou mais claro para mim.

Fonte: elaboração própria.

Na experiência-piloto realizada e na análise de todas as situações realizadas por Cássia foi possível identificar representações dos quatro invariantes operatórios categorizados, mas a investigação sobre a compreensão de Cássia sobre tais invariantes ficou prejudicada. Neste sentido, será necessário realizar melhorias no método para a realização de um estudo empírico futuro, principalmente no que se refere à entrevista clínica. Além disso, consideramos ser importante realizar um diagnóstico sobre os conhecimentos prévios dos estudantes para, então, entendermos melhor o processo de compreensão que as situações no Scratch poderão ou não propiciar ao estudante.

Ademais, após a realização do estudo-piloto e da qualificação da pesquisa, abriu-se a possibilidade de refletir sobre as situações didáticas que propusemos e sobre como elas podem influenciar nesse processo de representação e compreensão dos estudantes. Nesse sentido, consideramos ser importante que tais situações sobre Funções Afim mediadas pelo ambiente de programação Scratch sejam pensadas com o propósito de constituírem uma estratégia didática, no sentido de servir como instrumento de pesquisa e, também, como base para que professores construam suas próprias propostas, já pensando, portanto, numa contribuição da pesquisa. Passamos a tratar sobre isso no próximo item.

Os estilos de aprendizagem para a qualificação da estratégia didática do estudo empírico

Por estratégia didática entendemos, a partir de Libâneo (2007), uma organização dos objetivos educacionais e didáticos, do conteúdo a ser ensinado, dos métodos envolvidos na ação de ensinar do professor e na ação de aprender do estudante, e de um aporte teórico. No que se refere à estratégia que queremos construir para o estudo empírico futuro, objetivamos propiciar a manifestação de invariantes operatórios do conteúdo das Funções Afim, usando o ambiente de programação Scratch como recurso tecnológico mediador entre o estudante e seus conhecimentos. Os pressupostos teóricos são embasados na Didática da Matemática e na Psicologia Cognitiva e proporcionados pela TCC e no uso do computador segundo a Teoria Construcionista.

No estabelecimento dessas situações, ampliamos o conjunto teórico da pesquisa trazendo a Teoria dos Estilos de Aprendizagem como uma referência importante, porque embasa as metodologias e as estratégias didático-pedagógicas, com o objetivo de diversificar e de possibilitar caminhos diferenciados, mas com um objetivo final comum de aprendizagem (Barros, 2016, 2017). Ao considerar as diferentes formas como os estudantes estão aprendendo, interagindo e respondendo aos ambientes de aprendizagem, abre-se a possibilidade de pensar a didática para desenvolver mais e melhor estas diferentes formas de aprender. Para Barros (2014), os estilos de aprendizagem são definidos como as formas pessoais de processar as informações, os sentimentos e os comportamentos frente às situações de aprendizagem. Alonso, Gallego e Honey (2002) entendem os estilos de aprendizagem como traços cognitivos, afetivos e fisiológicos e definem quatro tipos: ativo, reflexivo, teórico e pragmático.

Conforme Alonso, Gallego e Honey (2002), podemos dizer que pessoas com predominância do estilo ativo se entusiasma com tarefas novas, com desafios, com resolução de problemas. Gostam de agir em grupos e, frequentemente, são os protagonistas, os líderes, os dirigentes. Pessoas com o estilo predominantemente reflexivo são grandes observadoras e gostam de analisar alternativas possíveis antes de realizar algo. Geralmente são ponderadas e detalhistas. Pessoas com predominância no estilo teórico geralmente são

metódicas, objetivas, perfeccionistas e críticas. Compreendem o mundo pelo estabelecimento de modelos com estruturas lógicas, gostam de analisar e sintetizar. E, por fim, pessoas com o estilo pragmático predominante gostam de experimentar, de ver o resultado prático das ideias, compreendem as coisas por sua aplicabilidade. São realistas e práticas.

Segundo Barros (2009), o objetivo da teoria não é rotular de forma estagnada os indivíduos, mas identificar o estilo de maior predominância na forma de aprender (pois todos temos os quatro estilos, com mais ou menos evidência) e, com isso, direcionar as atividades didáticas no sentido de valorizar o estilo predominante e, ao mesmo tempo, desenvolver os outros estilos. Assim, a intenção é ampliar as capacidades dos sujeitos e suas formas de assimilação dos conteúdos, desenvolvendo todos os estilos de aprendizagem.

Os trabalhos de Nakashima, Barros e Amaral (2009), Barros (2009, 2016, 2017) e Barros, Alonso e Amaral (2008) trazem ainda uma contribuição importante no que tange às TDICs. Para estes autores, a Teoria dos Estilos de Aprendizagem amplia as possibilidades metodológicas para o desenvolvimento de conteúdos educacionais mediante o uso das tecnologias. Isso significa fazer da tecnologia um potencializador e desenvolvedor de todos os elementos de cada estilo. Nesse sentido, a nossa intenção no uso da teoria foi de pensar as situações a fim de possibilitar o desenvolvimento de todos os estilos. Isto é, elaborar um instrumento de pesquisa e uma estratégia didática que contemplasse os quatro estilos no sentido de atender ao estilo predominante do estudante e, ao mesmo tempo, desafiá-lo em outros estilos.

Realizar a elaboração das situações didáticas para privilegiar todos os estilos requer pensar em formas de apresentar os problemas matemáticos que possibilitem o desenvolvimento das características de cada um. Conforme Alonso, Gallego e Honey (2002), uma pessoa com estilo ativo pode aprender melhor se é desafiada a fazer algo que nunca fez antes, quando precisa buscar as informações, quando os dados da situação não estão todos explícitos; uma pessoa com estilo reflexivo pode aprender melhor se são exigidos dela a observação, o planejamento da ação, a reflexão antes de agir; uma pessoa com estilo teórico pode aprender melhor se as questões propostas possuem os dados precisos e com finalidades claras, em que consiga estabelecer e modelar as etapas de resolução de forma bem definida; e uma pessoa com o estilo

pragmático pode aprender melhor se lhe é proposto fazer algo que tenha uma aplicação prática, que possa experimentar, simular.

Diante disso, a investigação em curso encontra-se num momento de (re) elaboração de seus instrumentos, ao pensarmos na ampliação dos tipos de problemas matemáticos a serem propostos. Se a maioria das situações que encontramos nos livros didáticos de Matemática e que costumam ser trabalhadas nas escolas é geralmente constituída por problemas fechados, que contêm todas as informações necessárias e que dificilmente exigem do estudante um envolvimento maior, por exemplo, na busca de mais informações para resolver a situação, no uso da criatividade, ou na construção de algo como uma simulação para visualizá-la, pensamos em estender as atividades para outros cenários. Cenários mais “abertos”. Situações em que o estudante terá que lidar com a falta de informações, com a construção de algo que possibilita “concretizar” as ideias abstratas e usar a imaginação.

Neste sentido, consideramos que a realização de situações com a programação de computadores tende a viabilizar que todos os estilos de aprendizagem sejam explorados. Quando o estudante precisa resolver alguma situação com a programação, ele poderá criar e inventar algo que nunca fez antes (estilo ativo), planejar suas ações para esta criação (estilo reflexivo), estabelecer a ordem e organização dos passos, das etapas e dos códigos a serem usados (estilo teórico) e concretizar digitalmente suas ideias abstratas num programa ou simulação (estilo pragmático).

Para exemplificar, no Quadro 5 mostramos um exemplo de situação a ser proposta, contemplando o conteúdo matemático das Funções, a resolução por meio da programação de computadores e as principais noções conceituais envolvidas nesta resolução (tal organização didática culmina com a proposta de *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* ou Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (Cibotto, Oliveira, 2017). A parte sombreada do quadro refere-se ao texto que será entregue aos estudantes, e as demais partes constituem nossa análise da situação.

Quadro 5. Situação a ser proposta com nossa análise.

SITUAÇÃO

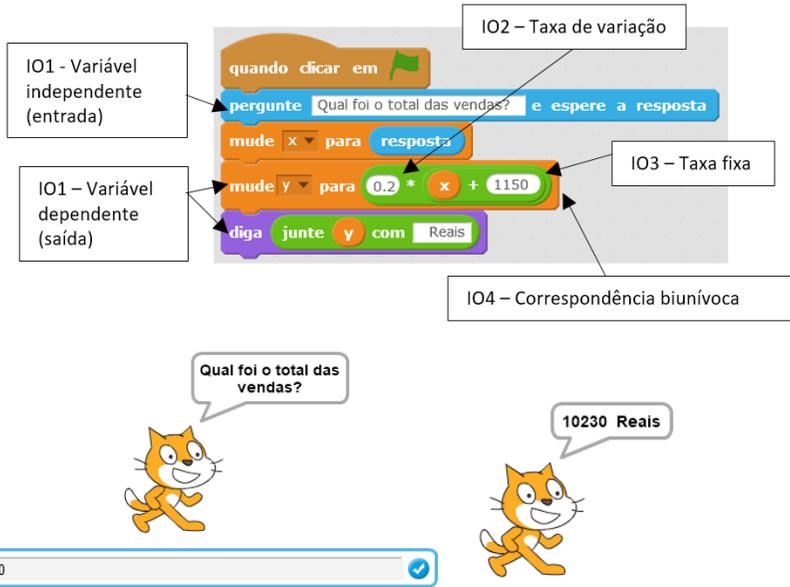
A remuneração mensal dos funcionários em diversos estabelecimentos comerciais do estado do Rio Grande do Sul é composta de duas partes. Uma parte fixa, referente ao piso regional do comércio (salário-base) de R\$ 1.150,00, e uma parte variável, que se constitui de 20% do valor total das vendas do mês anterior deste funcionário.

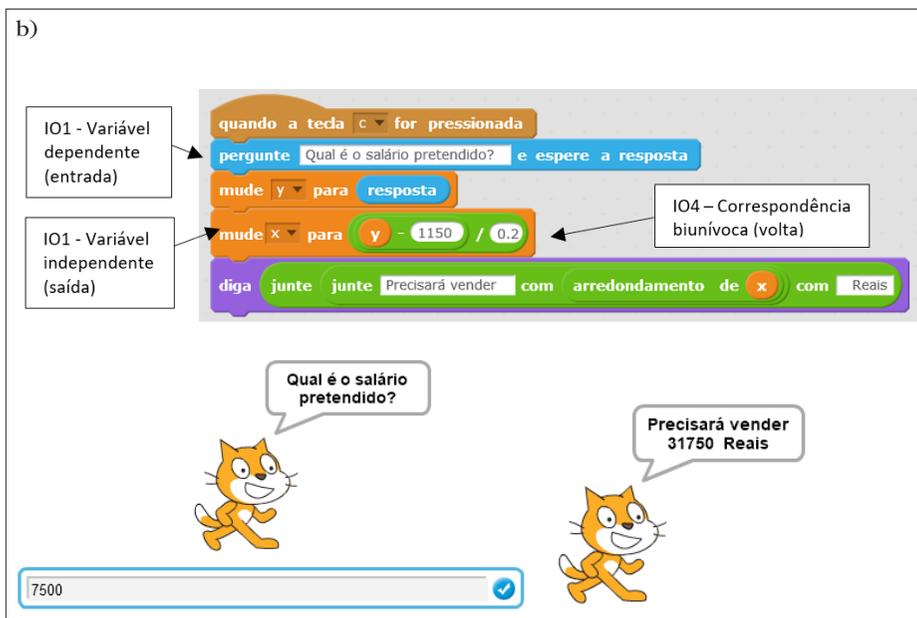
a) Elabore no Scratch um programa para que os funcionários destas lojas possam simular seu salário mensal a partir da inserção do total das suas vendas no mês. Teste para uma venda de R\$ 50.000,00 no mês.

b) Um funcionário precisa receber no mês de junho um salário mínimo de R\$ 7.500,00 para conseguir pagar suas contas. Dessa forma, quanto precisará ser o seu total de vendas no mês anterior? Faça um programa no Scratch que responda a essa pergunta e que possibilite calcular o valor de vendas mensais a partir do salário desejado.

Possíveis resoluções no Scratch e os invariantes operatórios associados

a)





Fonte: elaboração própria.

Algumas considerações prospectivas

Neste texto, foi possível apresentar algumas ideias relacionadas à proposta teórico-metodológica da pesquisa em desenvolvimento, como a perspectiva teórica da TCC de Gérard Vergnaud sobre a conceituação matemática e a perspectiva de Seymour Papert, que considera a programação de computadores um meio interessante e potencializador para que o conhecimento se construa. Além disso, explicitamos a inserção da Teoria dos Estilos de Aprendizagem, após a realização do estudo-piloto, que nos ajuda a pensar as situações não apenas para a pesquisa, mas visando uma contribuição ao fazer docente, pois, ao considerar as diferentes formas como as pessoas aprendem, interagem e respondem aos ambientes mais diversificados de aprendizagem, possibilita pensarmos sobre uma didática que visa desenvolver mais e melhor estas diferentes formas de aprender.

Dados os resultados do estudo-piloto, encontramos-nos num processo de (re)elaboração das situações didáticas e dos métodos para o novo estudo empírico a ser realizado em 2018. De forma preliminar, é possível delinear

alguns pontos que pensamos serem interessantes para o redirecionamento do estudo:

- **Selecionar três estudantes.** Dada a característica da pesquisa de investigar os sujeitos na sua individualidade e considerando a complexidade das elaborações conceituais, uma análise minuciosa das representações e compreensões só seria possível com um número reduzido de estudantes. Assim, visando contemplar estudantes com níveis diferentes de desempenho matemático (o que talvez influencie ou não na manifestação dos invariantes operatórios), mas todos com elementos conceituais suficientes para compreender as situações propostas, pensamos em selecionar três estudantes.
- **Realização de um diagnóstico,** a fim de perceber a existência ou ausência de conhecimentos sobre invariantes operatórios das Funções Afim e possibilitar uma melhor análise sobre suas manifestações no Scratch.
- **Elaborar roteiros para a entrevista clínica,** com o intuito de servir como norte para as perguntas sobre os procedimentos dos estudantes e os invariantes operatórios manifestados sem, entretanto, pretender engessar a conversa, pois outras perguntas podem surgir no decorrer da atividade.

Por fim, é relevante considerar que em toda pesquisa as escolhas teóricas e metodológicas implicam um direcionamento do estudo e que, portanto, algumas decisões são tomadas em detrimento de outras. Este estudo ainda está sendo realizado, e os procedimentos ainda estão sendo construídos. No entanto, acreditamos na potencialidade da pesquisa tanto na elaboração de uma estratégia didática mediada pela programação de computadores quanto no estudo das manifestações conceituais dos estudantes, uma vez que tende a valorizar a operacionalidade dos esquemas e invariantes na atividade e as explicações e noções interpretativas que o estudante tem do que está fazendo. O diálogo de evidenciação dos teoremas em ação que queremos estabelecer com cada estudante pelo método de entrevista clínica pode mostrar que a programação de computadores contribui no processo da representação e de compreensão dos conceitos matemáticos.

Referências bibliográficas

- ALONSO, C. M.; GALLEGO, D. J.; HONEY, P. – *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. 7.^a ed. Madrid: Mensajero, 2002. 223 p. ISBN 978-84-271-1914-7.
- BARROS, D. M. V. – Estilos de uso do espaço virtual: como se aprende e se ensina no virtual? *Inter-Ação* [Em linha]. 34:1 (2009) 51-74. [Consult. 11 Abr. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://doi.org/10.5216/ia.v34i1.6542>>. ISSN 1981-8416.
- *Estilos de Aprendizagem e o uso das tecnologias*. 1.^a ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2014. 158 p. ISBN 978-85-64803-01-5.
- *Estilos de Aprendizagem e Tecnologias*. In RAMAL, A.; SANTOS, E. (Orgs.) – *Mídias e Tecnologias na educação presencial e a distância*. 1.^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. ISBN 978-85-216-2656-5. p. 233-241.
- Metodologia em EaD: estilos e uso do espaço virtual como perspectiva pedagógica para o design. In SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM POLÍTICAS PÚBLICAS E DESENVOLVIMENTO SOCIAL. Franca: Unesp, 2017. 13 p.
- BARROS, D. M. V.; ALONSO, C.; AMARAL, S. F. – Estilo de uso do espaço virtual. *Revista de Estilos de Aprendizagem* [Em linha]. Madrid. 1:1 (2008) 88-108. [Consult. 11 Abr. 2017]. Disponível em WWW: <URL: http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_1/lsr_1_abril_2008.pdf>. ISSN 1988-89996.
- CARRAHER, T. N. – *O Método Clínico: usando os exames de Piaget*. 5.^a ed. São Paulo: Cortez, 1998. 161 p. ISBN 85-249-0231-0.
- CIBOTTO, R. A. G; OLIVEIRA, R. M. M. – TPACK: conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica. *Imagens da Educação* [Em linha]. 7:2 (2017) 11-23. [Consult. 11 Abr. 2017]. Disponível em WWW: <URL <http://dx.doi.org/10.4025/imagenseduc.v7i2.34615>>. ISSN 2179-8427.
- DELVAL, J. – *Introdução à prática do método clínico: descobrindo o pensamento das crianças*. Trad. de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002. 267 p. ISBN 85-363-0013-2.
- INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – *Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)* [Em linha]. Brasília: Ministério da Educação, 2017. [Consult. 4 Jun. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb>>.
- LIBÂNEO, J. C. – *Didática*. São Paulo: Cortez, 2007. 261 p. ISBN 9788524902987.

- MARJI, M. – *Aprenda a programar com scratch: uma introdução visual à programação com jogos, arte, ciência e matemática*. São Paulo: Novatec, 2014. ISBN 978-85-7522-312-3.
- MARQUES, M. T. – *Recuperar o engenho a partir da necessidade, com recurso às tecnologias educativas: contributo do ambiente gráfico de programação Scratch em contexto formal de aprendizagem*. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação/Universidade de Lisboa, 2009. 219 f. Dissertação de Mestrado.
- NAKASHIMA, R. H. R.; BARROS, D. M. V.; AMARAL, S. F. – O uso pedagógico da lousa digital associado à Teoria dos Estilos de Aprendizagem. *Revista Estilos de Aprendizaje*. Madrid. ISSN 2332-8533. 4:4 (2009) 169-178.
- PAPERT, S. – *Logo: computadores e educação*. Trad. de José A. Valente, Beatriz Bitelman e Afira V. Ripper. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985. ISBN 8511270019.
- *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008. 220 p. ISBN 9788536310589.
- RESNICK, M. [et al.] – Scratch: programming for all. *Communication of the ACM* [Em linha]. Nova Iorque. DOI 10.1145/1592761.1592779. 52:11 (2009) 60-67. [Consult. 13 Ago. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <https://cacm.acm.org/magazines/2009/11/48421-scratch-programming-for-all/fulltext>>.
- VALENTE, J. A. – *A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação* [Em linha]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2005. 238 f. Tese de doutoramento. [Consult. 11 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/284458/1/Valente_JoseArmando_LD.pdf>.
- VERGNAUD, G. – A Teoria dos Campos Conceituais. In BRUN, J. (Org.) – *Didáctica das matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. ISBN 97-897-277-1220-5. p. 155-191.
- A Gênese dos Campos Conceituais. In GROSSI, E. P. (Org.) – *Por que ainda há quem não aprende? A Teoria*. Petrópolis: Editora Vozes, 2003. ISBN 85-326-2870-2. p. 21-60.
- *A criança, a matemática e a realidade: problemas no ensino da matemática na escola elementar*. Curitiba: Editora da UFPR, 2014. 322 p. ISBN 97-885-733-5230-6.

Agradecimentos

A elaboração da investigação discutida neste texto conta com o apoio e o fomento do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias do Rio Grande do Sul (IFRS), campus Erechim, por possibilitar o afastamento docente para a dedicação integral aos estudos do doutorado. Do mesmo modo, contou com o apoio e fomento da Universidade de Passo Fundo (UPF) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) por proporcionar a bolsa do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições Comunitárias de Educação Superior – PROSUC/Capes. Às Instituições, nossos sinceros agradecimentos.

(Página deixada propositadamente em branco)

GLAUBER LÚCIO ALVES SANTIAGO

Universidade Federal de São Carlos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5304-7406>

CAMILA DIAS DE OLIVEIRA

Universidade de São Paulo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6887-6194>

**MOVIMENTO MAKER E IOT PARA EDUCAÇÃO
MUSICAL: POSSIBILIDADES COM IMPRESSÃO 3D,
SOFTWARE PROCESSING E ARDUINO**

**MAKER MOVEMENT AND IOT FOR MUSIC
EDUCATION: POSSIBILITIES WITH 3D PRINTING,
SOFTWARE PROCESSING AND ARDUINO**

RESUMO: O capítulo é direcionado para educadores que trabalham com a música de forma específica, mas nada obsta a possibilidade de qualquer professor adaptar aqui as ideias para sua área de atuação. Trata-se de um incentivo ao docente para que adentre no chamado *movimento maker* e considere a *Internet das Coisas (IoT)* entre as possibilidades de criação de estratégias de ensino-aprendizagem. Após apresentar estes conceitos, o texto aborda três grandes tecnologias a serem utilizadas neste contexto, sempre buscando ser o mais acessível possível para o público leigo nestas tecnologias. Então, têm lugar a apresentação sobre a Impressão 3D, a linguagem e IDE *Processing* e o *Arduino*. Em seguida, são apresentadas catorze categorias de ideias de uso para educação musical no contexto do *movimento maker* e da *IoT*. No capítulo, também são indicados caminhos que o professor pode percorrer para empoderar-se destas tecnologias no seu dia a dia profissional.

Palavras-chave: Recursos Tecnológicos para o Professor de Música; Educação musical e IoT; Movimento Maker e Ensino Musical; Impressão 3D na Educação; Internet das Coisas e Educação.

ABSTRACT: The chapter is directed to educators who work with music in a specific way, but other teachers can also adapt ideas for their area of performance. It is an incentive for the teacher to enter the so-called maker movement and to consider the Internet of Things (IoT) among the possibilities of creating teaching-learning strategies. After presenting these concepts, the text addresses three major technologies to be used in this con-

text, always seeking to be as accessible as possible to the lay public in these technologies. There will be a presentation on 3D Printing, Language and IDE Processing and Arduino. Afterwards, fourteen categories of usable ideas for music education are presented in the context of the maker movement and IoT. Also, it is also presented some ideas for the teachers to go through in order to appropriate these technologies and use them in their day-to-day professional life.

Keywords: Technological Resources for the Music Teacher; Music education and IoT; Movement Maker and Music Teaching; 3D printing in Education; Internet of Things and Education.

Introdução

Ao observar o título deste capítulo, verifica-se uma série de conceitos, tecnologias e ideias que pode passar despercebida para o professor de música e o educador em geral. Porém, são elementos que possuem um alto potencial de utilização por esses profissionais, no contexto atual. O presente texto objetiva contribuir com o trabalho desses educadores com ferramentas, cenários e ideias que podem ser aplicadas na preparação de aulas e mesmo como recursos didáticos a serem realizados pelos próprios estudantes em seu aprendizado musical.

Desde os primórdios do ofício do educador, este tem se valido de tecnologias para auxiliá-lo em sua missão (Bruzzi, 2016). A cada dúvida de um estudante, pode-se imaginar o professor vislumbrando, como um explorador, algum meio para elucidar a questão fomentada. Ou seja, é imanente à sua profissão esse fazer. Sendo assim, é de se esperar que o que chamamos agora de *movimento maker* seja um fértil campo para a proliferação da inventividade do docente.

Em termos gerais, o *movimento maker* é um herdeiro ou desenvolvimento da ideia do *faça você mesmo* ou *DIY (do it yourself)* e tem como princípios: fazer, compartilhar, dividir, dar, aprender, equipar, brincar, participar, apoiar e mudar (Hatch, 2013). Trata-se da possibilidade, subsidiada pelos avanços tecnológicos hodiernos, das pessoas criarem artefatos com facilidade e com baixo custo, viabilizando e fomentando ideias criativas.

Os seguintes avanços tecnológicos alavancaram o *movimento maker*:

- Web 2.0 (Huang, 2009), com possibilidades diversas de troca de informações sobre *como fazer as coisas* oferecidas por pessoas de forma autônoma ao redor do planeta;
- Compras, vendas e distribuição de bens de forma ampla e massificada – globalização 2.0 (Kellner; Share, 2008) – por meio de um sistema de divulgação e venda eletrônica e de correios/transporte mais eficiente;
- Desenvolvimento e difusão de tecnologias de produção de objetos, incluindo desde impressoras 3D, equipamentos de corte a *laser*, até maquinário e ferramental variado;
- Advento de sistemas computacionais mais amigáveis que permitem a usuários com pouco conhecimento de computação realizar procedimentos variados com o uso do computador, incluindo, até mesmo, a própria elaboração de *softwares*;
- Difusão de equipamentos, componentes eletrônicos e sistemas embarcados de manuseio, relativamente, menos complexos ou, ao menos, com mais informações de utilização para público semileigo;
- Proliferação de movimentos voltados para o compartilhamento gratuito de informações como *OpenSource*, *Creative Commons*, *Software Livre*, *Hardware Livre*, *Robótica Livre*, *Sistemas colaborativos*, *Conteúdo aberto*, *Dados abertos*, *Acesso livre* entre outros.

Aliado ao *movimento maker* existe outra ideia que tem alterado em muitos aspectos a vida do cidadão do século XXI: a *Internet das Coisas*, ou *IoT* (*Internet of Things*). O termo foi utilizado pela primeira vez por Kevin Ashton durante uma apresentação, no ano de 1998. O pesquisador mencionou que “The Internet of Things has the potential to change the world, just as the Internet did. Maybe even more so”. A partir desta data, muitas definições para o termo foram apresentadas por pesquisadores e interessados (Tan; Wang, 2010; Vermesan *et al.*, 2009; Gubbi *et al.*, 2013).

Segundo Vermesan *et al.* (2009), *Internet das Coisas* permite que pessoas e coisas sejam conectadas a qualquer momento, em qualquer lugar, com qualquer coisa e qualquer um, idealmente usando qualquer caminho/rede e qualquer serviço. *IoT* agrupa diferentes tecnologias para se projetar, tais como: sensores, semântica, nuvem, modelagem de dados, armazenamento, raciocí-

nio, processamento e tecnologias de comunicação (Perera *et al.*, 2014). Ou seja, é o movimento de considerar a interação entre diversos elementos (sensores e artefatos diversos), espalhados em um ambiente, que trocam dados e informações entre si e com sistemas computacionais na nuvem, na internet.

Contudo, atualmente, muitos dos sistemas chamados de *IoT* não estão conectados à internet e, sim, a intranets (redes privadas). Nesse caso, é possível considerar esses sistemas também como *Internet das Coisas*, visto que estão conectados e fazem parte de uma rede. Do ponto de vista de um educador de ciências humanas, aparentemente, a *IoT* é algo quase a ser desprezado já que vulgarmente o que se vê como grande efervescência neste ramo atual é a automação residencial e de sistemas comerciais. O educador pode pensar: “Qual a importância para a educação de eu entrar em uma sala e uma lâmpada acender sozinha?”. Ou, pior ainda, pode conjecturar: “Essa é apenas mais uma forma de o trabalhador ser vigiado. Até meus passos serão computados para saberem se estou me movimentando pela sala de aula?”. De fato a *IoT* é muito mais do que isso e também é um setor que está em pleno desenvolvimento. Por enquanto, faltam aos professores de música e educadores em geral vestirem a camisa e descobrirem aplicações educacionais para este contexto. É nesse sentido que este texto foi construído. Todavia, faz-se mister a retomada do tema *Internet das Coisas*.

Presser (2012) apresenta um apanhado de diversos pensadores e desenvolvedores da *IoT*. Eles apresentam aplicações e reflexões sobre positivities e negatividades da temática, como nos seguintes setores: iluminação urbana, gestão de resíduos urbanos, planejamento urbano, políticas públicas compartilhadas, prescrição e administração de medicamentos, qualidade de vida de idosos, emergências médicas, patrimoniais e policiais, deslocamento e transporte de pessoas, trânsito, logística, compras, mídia social, medidores inteligentes, automação residencial, gestão de energia, eventos com aglomerações de pessoas, plantações, experimentação e pesquisas.

Harish Viswanathan, entrevistado por Stig Andersen, apresenta sua opinião sobre a *Internet das Coisas* nestes termos:

Para mim, a visão da Internet das Coisas é permitir a comunicação e trocar informações úteis entre e com objetos do cotidiano para melhorar a qualidade de vida das

pessoas. No fim das contas, trata-se de melhorar a vida das pessoas (Viswanathan apud Presser, 2012, p. 30).

Como é possível notar, existe uma conexão entre o *movimento maker* e a *IoT*, que é a possibilidade de uma pessoa que não seja da área de engenharia eletrônica ou da computação realizar aplicações da *Internet das Coisas* no seu dia a dia profissional.

Algumas novidades tecnológicas para o educador musical de hoje

Esta segunda seção do capítulo objetiva apresentar aos educadores alguns princípios básicos de três novidades tecnológicas envolvidas no *movimento maker* e na *IoT*, que são impressão 3D, a linguagem e IDE Processing e o *hardware* Arduino. Para cada um desses itens serão apresentados um panorama geral, um exemplo de aplicação e possíveis formas de apropriação do conhecimento operacional necessário para ser um fazedor (*maker*) nestes campos.

a) Impressão 3D

A impressão 3D utiliza um processo de manufatura aditiva pelo qual os produtos são construídos em uma base, camada a camada, por meio de uma série de cortes transversais (Berman, 2012). Em uma linguagem simples, pode-se dizer que a impressão 3D (também conhecida como prototipagem rápida) consiste basicamente em se ir “desenhando” ou construindo fragmento a fragmento de um objeto. Dentre as várias tecnologias possíveis para a construção dos objetos em 3D, uma das mais econômicas e utilizadas são os filamentos de elemento plástico que são derretidos e injetados em uma posição específica na impressora.

Para a utilização da impressão 3D são consideradas duas etapas principais. A primeira é a modelagem, e a segunda é a impressão em si (Campbell *et al.*, 2011). Existem diversos *softwares* de modelagem em 3D, como o *Paint 3D*, *Blender 3D*, *3D Studio Max* (Dias; Junior; Barrére, 2006). Porém, indica-se

para o iniciante um *software online* de modelagem que é o Autodesk® Tinkercad. A ideia principal desse tipo de modelagem é de adição e modificação de formas tridimensionais positivas (que geram conteúdo no mundo físico) e negativas (que não geram ou “destroem” conteúdo do mundo físico).

Indica-se como ilustração de modelagem utilizando o *software* Autodesk® Tinkercad o objeto de aprendizagem musical denominado *Bloco de qualificação de intervalos musicais MmAd*. A Figura 1 apresenta uma imagem do objeto finalizado.

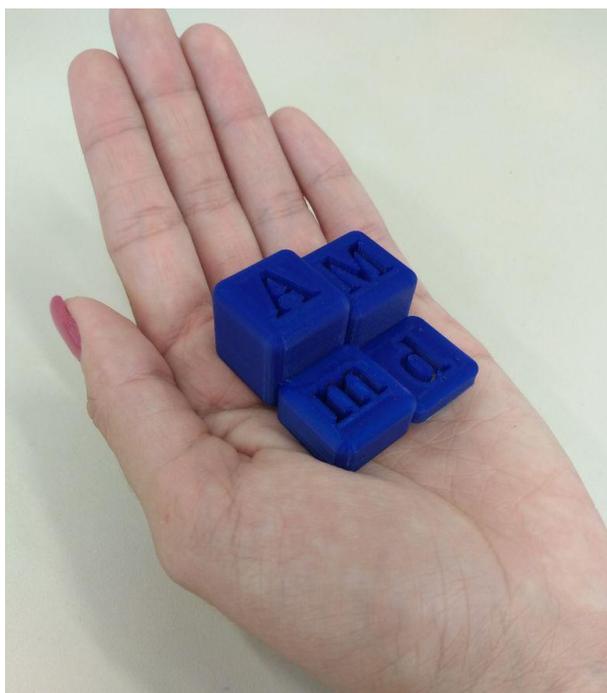


Figura 1. Bloco MmAd finalizado na impressora 3D.

Fonte: fotografia de autoria própria.

O princípio de modelagem utilizado, nesse caso, seguiu as seguintes etapas:

- 1) criou-se um cubo de 2cm x2 cm;
- 2) quadruplicou-se esse cubo;
- 3) redimensionaram-se três deles para que o conjunto final ficasse com alturas variando de meio em meio centímetro, entre 0,5 cm e 2 cm.

- 4) posicionou-se cada um dos cubos da forma desejada (em cada cubo foi aplicado um comando para deixar a borda mais suave/arredondada);
- 5) criaram-se letras tridimensionais (M, m, A, d) e indicou-se que elas deveriam ser figuras negativas, ou seja, destruidoras (orifícios);
- 6) por fim, essas letras foram redimensionadas e reposicionadas, de forma a ficarem como indicado na Figura 2.

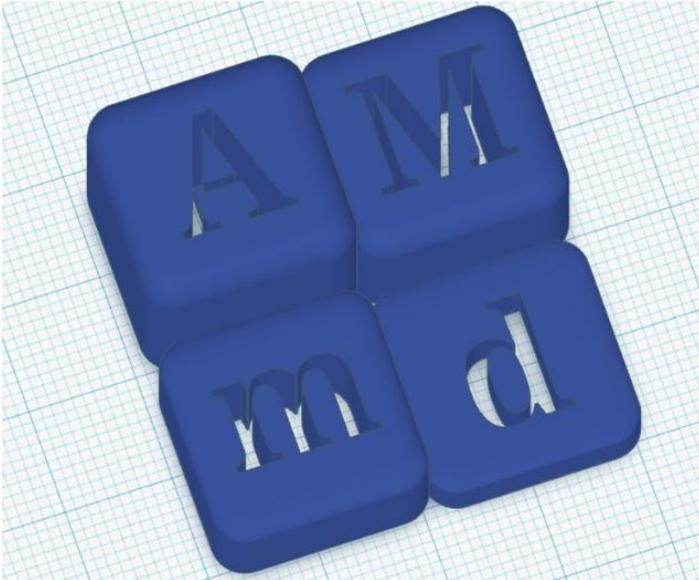


Figura 2. Modelagem do bloco MmAd.

Fonte: fotografia de autoria própria.

Para aprender o básico da modelagem em 3D, indica-se simplesmente a inscrição no site Tinkercad, explorar suas possibilidades e exemplos e imprimir alguns objetos criados. Inicie com objetos simples e pequenos. Haverá uma grande curva de aprendizagem até que seus projetos sejam otimizados.

Após a modelagem, o objeto pode ser exportado para ser visualizado no computador ou ser impresso. O exemplo apresentado anteriormente pode ser visualizado e baixado para impressão pelo link: <<https://www.tinkercad.com/things/ll6HP7piHuZ>>.

A impressão dos modelos pode ser realizada na impressora 3D. Atualmente, é possível a aquisição de uma impressora 3D por escolas ou laboratórios. Além disso, existem empresas que imprimem objetos a um custo não muito elevado. Em grandes centros também é comum encontrar os chamados FabLabs, laboratórios padronizados de baixo custo abertos à população que disponibilizam vários equipamentos para os *makers* (Blikstein; Kranich, 2013).

b) Processing: linguagem e IDE

De maneira muito simplificada, os *softwares* (programas) de computadores são desenvolvidos por profissionais denominados programadores de computador. Existem diversas linguagens que esses profissionais podem utilizar em sua missão, sendo chamadas de linguagem de programação (Souza; Júnior; Formiga, 2014). O Processing é uma linguagem de programação elaborada para ser de mais fácil assimilação por profissionais da área artística, além de possuir um grande apego a projetos educacionais. O *software*, que, aliás, é livre, possui um site oficial com diversos tutoriais, exemplos e materiais para possibilitar que pessoas iniciantes em computação possam desenvolver seus projetos e aprender programação. O *software* Processing pode ser baixado diretamente do site. Este *software* de desenvolvimento é chamado de IDE (*Integrated Development Environment*), pois possibilita uma interface de elaboração e testagem dos *softwares* (*sketchs*) produzidos pelo usuário (Banzi, 2011).

Apenas a título de ilustração será apresentado um exemplo bastante simples de um *sketch* feito no Processing. Trata-se de um indicador visual de formas geométricas representando os conceitos musicais de agudo, médio e grave para uma turma de estudantes instrumentistas. Pode ser utilizado para atividades de improvisação coletiva em que o professor, ou um aluno no papel de “mestre”, pressiona, no teclado do computador, as teclas “a”, “m”, ou “g”, e, conforme a tecla, um retângulo é apresentado na parte superior, no centro ou na parte inferior da tela. Os instrumentistas, que observam a tela, devem executar alguma nota na região correspondente. A Figura 3 apresenta o sketch utilizado.

```
ExemploGraveMedioAgudo | Processing 3.3.6
Arquivo Editar Sketch Debug Ferramentas Ajuda

ExemploGraveMedioAgudo
1 void setup ()
2 {
3   fullscreen();
4 }
5 void draw() {
6   background (200, 100, 100);
7   if (keyPressed)
8   {
9     if (key == 'a')
10    {
11      rect(500, 100, 300, 200);
12    }
13    if (key == 'm')
14    {
15      rect(500, 300, 300, 200);
16    }
17    if (key == 'g')
18    {
19      rect(500, 500, 300, 200);
20    }
21  }
22 }
23
24
```

Figura 3. Sketch para o *software* Grave-Médio-Agudo.
Fonte: elaboração própria.

Observando-se a Figura 3, tem-se uma visão do IDE Processing com o sketch aberto. Na parte esquerda da figura, verificam-se as linhas do código. Nas linhas de 1 a 4 temos o *void setup*, trecho do código que é executado uma única vez. Nas linhas de 5 a 22 temos o chamado *void draw*. Esta é uma parte do sketch que fica funcionando em loop, indefinidamente. Ou seja, assim que o código chega à linha 22 ele volta para a linha 5, seguindo esta sequência várias vezes. Na linha 3 temos a função *fullscreen ()*. Esta função indica que o *software* que estamos elaborando deve aparecer em toda a tela do computa-

dor. Na linha 6, temos a instrução *background (200, 100, 100)*, que serve para informar ao programa a cor da tela de fundo. Cada número entre parênteses indica, respectivamente, a intensidade das cores primárias (vermelho, verde e azul), sendo 0 (zero) o mínimo, e 255 o máximo.

Nas linhas de 7 a 21, temos o comando *if*. Ou seja, “se” a condição entre parênteses na linha 7 for verdadeira, o comando será executado. Explicando com mais detalhes, se a condição *keyPressed* for verdadeira (se alguma tecla do teclado for pressionada), o programa seguirá para as próximas linhas. Porém, observe que em seguida há mais três *ifs* sucessivos (aninhados). Por exemplo: nas linhas de 9 a 12 temos que “se” (*if*) a tecla “a” for pressionada – *if (keyPressed == 'a')* – ocorrerá o que se segue até a linha 12. Então, na linha 11, vê-se a instrução *rect (500, 100, 300, 200)*. O elemento *rect* indica que deve ser criado um retângulo na tela. Os dois números subsequentes correspondem à localização do canto superior esquerdo do retângulo, no eixo x e y, e os próximos números representam a largura e a altura do retângulo. Os demais *ifs* são semelhantes, a diferença é que servem para o pressionamento das teclas “m” e “g” e fazem o retângulo ser apresentado em outro local da tela.

Por fim, observando-se o código, é possível entendê-lo da seguinte maneira (que é o que se chama de pseudocódigo): assim que o programa é ligado é indicado que a tela toda seja usada; depois, continuamente, ocorre um comando de colorir a tela de fundo com uma cor determinada e há uma verificação se alguma tecla foi pressionada; se a verificação resultar em sim, são realizadas três verificações adicionais – se a tecla pressionada foi a letra “a”, então é apresentado um retângulo mais acima na tela, se foi pressionado o “m”, o retângulo será apresentado no centro, e se “g” foi pressionado, o retângulo aparecerá mais abaixo na tela; na sequência, volta para o loop (repetição), e tudo o que estava na tela será apagado devido ao comando de colorir a tela; e nesse princípio, *ad infinitum*. Para baixar o sketch desse exemplo, acesse o seguinte link: <<https://goo.gl/uX3EW5>>.

Para o educador, indicam-se os seguintes passos que podem auxiliar o seu aprendizado no Processing:

1. Procurar por vídeos no YouTube® que introduzam o *software*.
2. Entrar no site do Processing e estudar todos os tutoriais para iniciantes.

3. Paralelamente, instale o IDE do Processing e realize o exemplo indicado anteriormente.
4. Crie variações deste exemplo, utilizando outras figuras geométricas e também diferentes cores.
5. Continue a pesquisar no site por outros exemplos e tutoriais.

Em pouco tempo você pode conseguir elaborar seus próprios *softwares* para usar com seus estudantes de música.

c) Arduino

O Arduino é uma placa eletrônica. Em termos simples é um minicomputador no qual, em vez de você ligar monitor, teclado, mouse, impressora etc., você liga fios e componentes eletrônicos. “O Arduino é uma plataforma de computação física de fonte aberta, com base em uma placa simples de entrada/saída (input/output, ou I/O)” (Banzi, 2011, p. 17).

Vide a Figura 4 para visualizar um Arduino do modelo UNO (que é a placa eletrônica de cor azul com seus componentes).

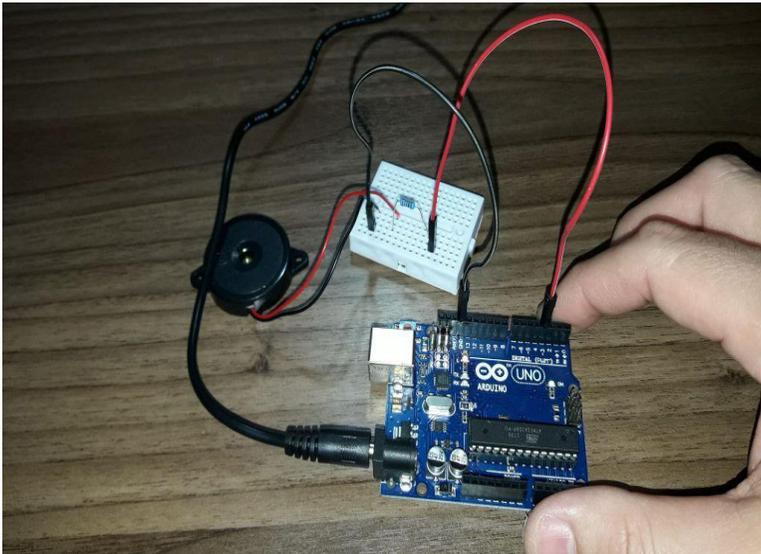


Figura 4. Montagem do circuito para o tocador de escala pentatônica menor de lá.
Fonte: fotografia de autoria própria.

O Arduino, assim como o Processing, tem um IDE e um ambiente de programação (Banzi, 2011). No caso, nesse IDE são elaborados os programas para serem enviados para o Arduino executar. A linguagem utilizada pelo Arduino é similar à utilizada pelo Processing. Aliás, ambas são baseadas na linguagem C++, que é muito difundida na computação. Dessa forma, quase tudo o que você aprender em uma linguagem será importante para a outra.

Será indicado um exemplo de aplicação bem simples com o Arduino para a educação musical: um *tocador de escala pentatônica menor de lá* em que as notas dessa escala são repetidas sequencialmente, mas com uma duração diferente a cada ciclo. Pode ser útil para o educador tratar a questão da duração, da forma musical, entre outras possibilidades.

Após as peças serem adquiridas, o primeiro passo é montar o circuito, conforme foi ilustrado na Figura 4. A Figura 5 apresenta a simulação do circuito e da programação no site Tinkercad. O circuito conta com um piezo (alto-falante de cor preta) que está ligado na *protoboard* (de cor branca). Temos ainda um resistor de 220 ohms (de cor alaranjada) conectado a duas colunas da *protoboard* e, por fim, um Arduino UNO. As ligações elétricas são realizadas conforme indicado na Figura 5, bastando seguir as cores e numerações.

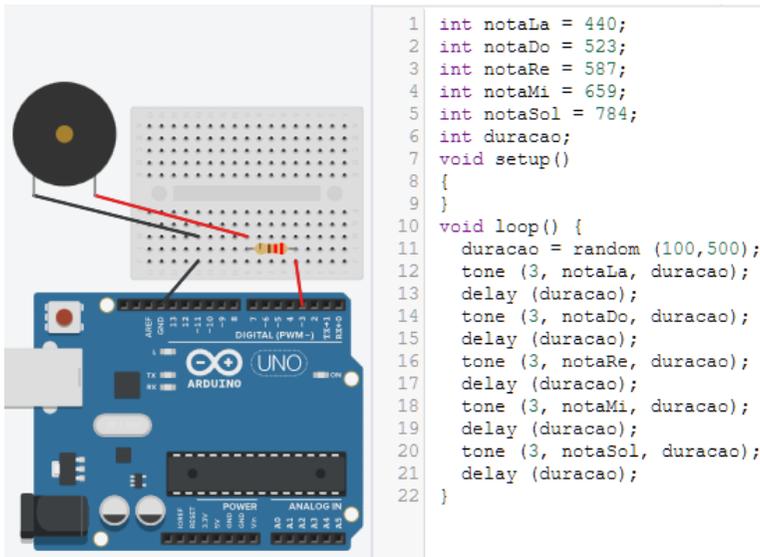


Figura 5. Simulação de circuito no Tinkercad – tocador de escala pentatônica menor. Fonte: elaboração própria.

A mesma figura apresenta o código utilizado. Temos 22 linhas. Na linha 1 é indicado que a variável *notaLa* é inteira e vale 440. Assim por diante, temos outras variáveis com nomes de notas musicais e seus valores. Esses valores são frequências em hertz das notas musicais, obtidos em tabelas disponíveis na internet. Na linha 6, temos a variável inteira *duracao*, porém, nenhum valor é atribuído a ela. Entre as linhas 7 e 9 temos o *void setup ()*, que é uma parte do *software* que irá funcionar apenas uma vez, quando o Arduino for ligado. Não há nenhum conteúdo nele neste sketch.

Nas linhas restantes tem-se o *void loop ()*. Ele é uma parte do programa que fica repetindo, indefinidamente. Na linha 11, finalmente, é atribuído um valor para aquela variável que tinha sido criada (*duracao*), porém, o valor é um número aleatório variando entre 100 e 500 (isso devido ao código: = *random (100, 500)*). Ou seja, a cada vez que o loop for executado, um novo valor diferente para *duracao* será atribuído. A linha 12 irá executar a primeira nota. A instrução *tone* diz para o Arduino gerar uma nota musical. Entre parênteses têm-se três atributos para *tone*. O primeiro é a porta do Arduino (3), na qual o alto-falante está ligado (na verdade é o resistor no qual ele está conectado). O segundo (*notaLa*) é a frequência que será reproduzida (que no caso será 440). O último atributo é a duração em milissegundos, que no caso é o valor recém-atribuído à variável *duracao*. A linha 13 apresenta o último comando diferente. Trata-se do *delay*. Aqui o programa irá aguardar uma quantidade específica de milissegundos para prosseguir. No caso, esse delay terá a duração da variável *duracao*. A mesma lógica aplica-se às demais linhas. Para entender melhor e verificar a simulação deste circuito e *software*, acesse o link: <<https://www.tinkercad.com/things/9hX8KSeYvwD>>.

Para o educador indicam-se os seguintes passos que podem auxiliar o seu aprendizado no Arduino:

1. Procurar por vídeos no YouTube® que introduzam o Arduino (*hardware* e *software*).
2. Criar uma conta no Tinkercad e explorar os recursos disponibilizados. Usando as simulações é possível ao docente se tornar um hábil fazedor com Arduino, mesmo sem nunca haver segurado o *hardware* nas mãos.

3. Porém, só ficar na simulação não é algo tão inspirador quanto sentir a placa em suas mãos. Então, adquira um Arduino UNO, uma *proto-board*, alguns conectores e componentes. Assista a vídeos na internet para saber melhor o que adquirir.
4. Depois instale o IDE do Arduino pelo site oficial e inicie suas primeiras montagens físicas.

Este é um caminho que não tem fim, porém, desde os primeiros passos você já vê resultados e poderá, com criatividade, desenvolver aplicações interessantes para suas aulas de música.

Ideias de uso para educação musical no contexto do movimento maker e da IoT

Considerando os aspectos abordados anteriormente, esta seção apresenta algumas propostas que o educador pode vislumbrar como possibilidade de aplicação em seu labor, bem como alguns caminhos que ele pode percorrer para conseguir seus intentos.

a) Criação de objetos físicos representando conceitos musicais

Descrição: muitos aspectos musicais e sonoros podem ser representados de maneira visual e tátil, tridimensionalmente, por exemplo, uma escala diatônica maior pode ser representada por uma escada na qual alguns degraus estão mais próximos, conforme o intervalo entre cada grau; figuras musicais de notas e de pausas podem ser representadas por blocos de largura proporcional às durações; virtualmente, tudo o que normalmente é feito em 2D pode ter uma versão em 3D para tornar mais significativa a ilustração, embora se deva considerar que a cor ainda é um obstáculo para as impressoras 3D mais simples.

Caminhos a percorrer: para a realização dessas ideias, indica-se que o professor faça um esboço prévio em papel e depois passe para a modelagem em 3D em algum site (ou aplicativo) como o Tinkercad. Depois exporte seu objeto para ser impresso em impressora 3D.

b) Jogos musicais envolvendo sensores táteis

Descrição: dentre outros, pode-se imaginar os jogos musicais indicados a seguir.

- i) Tapete inteligente: Exemplo de funcionamento – o aluno posiciona-se em pé ao lado do tapete, o sistema emite um sinal sonoro e apresenta o símbolo correspondente ao som; caso o símbolo e o som sejam correlatos, o aluno deve subir no tapete; caso haja um equívoco por parte do jogador, é emitido um sinal de alerta.
- ii) Jogo dos compassos: Exemplo de funcionamento – o estudante deverá montar as peças correspondentes às figuras musicais em um compasso; quando o jogador montar as figuras corretamente, o seu som é emitido de acordo com a rítmica montada.
- iii) Jogo da memória musical: como o jogo eletrônico *Genius (Simon)*, porém, apenas sonoro.
- iv) Jogo de peças: emitem notas musicais que são intercambiáveis como um quebra cabeças. Ao estudante, cabe tentar montar a sequência correta de peças conforme a melodia dada.

Caminhos a percorrer: antes de firmar sua ideia, o professor deve iniciar com parcimônia, escolhendo um tipo simples de sensor, que exija pouco conhecimento de computação ou de eletrônica para ser utilizado. Podem ser simplesmente botões, que ao serem pressionados emitem um sinal sonoro. A ideia é que o educador possa explicar mais possibilidades. Com o tempo (conhecimento do projetista), esses jogos podem até mesmo ser integrados à internet e gerar informações reutilizáveis sobre o rendimento dos estudantes (na ideia de *IoT*). Ao estar apto para o seu primeiro projeto, o educador pode fazer um esboço de sua ideia em papel. Em seguida, deve entrar em algum site de simulação, como o Tinkercad, e montar o seu circuito eletrônico, a programação do *software* do microcontrolador (Arduino) e também fazer a modelagem em 3D das peças plásticas que, eventualmente, seu projeto tenha. Fora isso, o projeto pode conter elementos de artesanato em geral e marcenaria, conhecimentos estes que o projetista pode obter em vídeos sobre DIY

(*do it yourself*) na internet. Por fim, são necessários a aquisição das peças eletrônicas envolvidas, a impressão das peças modeladas, a montagem geral e testes ou adaptações finais de *software* e *hardware*.

c) Espaços arquitetônicos musicais personalizados para cada usuário

Descrição: imagine-se em uma escola de música na qual os estudantes passam em frente a um bebedouro, e, ao passar, é emitido um acorde diferente, um intervalo, uma escala. Imagine que esses alunos possam ser informados sobre o que foi aleatoriamente apresentado musicalmente. Esse é apenas um breve exemplo da possibilidade de “sonorizar”, de forma inteligente, os espaços arquitetônicos (salas de aula, escolas, parques etc.). E, com o uso de recursos da *IoT*, pode-se inclusive personalizar a experiência de cada aluno.

Caminhos a percorrer: assim como na proposta anterior, o professor deve considerar seus conhecimentos de eletrônica e computação para realizar um projeto factível. Obviamente, é possível contar com a colaboração de outros profissionais especialistas em outras áreas, se necessário, mas o enfoque que se deseja fornecer aqui é que o próprio docente se empodere de todo o processo. O projetista deve anotar em um papel suas ideias de que locais e quais elementos musicais ele deseja explorar. Depois, deve realizar simulações por meio de sites como o Tinkercad, em que irá montar os circuitos eletrônicos e a programação. Além disso, deve adquirir os componentes eletrônicos (pela internet ou em lojas especializadas), e a construção terá lugar. Após realizar ajustes e testes na programação, o dispositivo deve ser posto no local desejado, para a divulgação de sua utilização entre os estudantes.

d) Medidores de desempenho

Descrição: uma das grandes aplicações da *IoT* está relacionada com os medidores de desempenho. Principalmente quando se trabalha com um grande número de alunos, ter mecanismos que auxiliem o professor de música a identificar desvios de um padrão é algo bastante útil. Por exemplo, poderia se colocar sensores de movimento em um xilofone orff e anotar (por meio da computação em nuvem) quais notas cada estudante executou e em

qual momento. Considerando todos os dados dos estudantes, pode-se identificar qual dos estudantes está executando notas fora do tempo em relação aos outros. Este é apenas um exemplo simples. Inúmeras possibilidades podem ser realizadas, mas isso só será possível com mais conhecimento de computação e eletrônica por parte do projetista.

Caminhos a percorrer: a realização deste exemplo é algo bastante semelhante ao que foi indicado no item anterior. Adicionalmente, apenas se indica que o projetista deve estudar sobre sensores de movimento, sobre o uso de wi-fi e bluetooth no Arduino e sobre programação no Processing. Este é um projeto mais complexo, mas que se bem planejado pode ser bem-sucedido por um professor de música.

e) Registradores de estudo

Descrição: no estudo musical a constante é um fator preponderante. Se houver algum sistema para facilmente registrar se o estudante está praticando um instrumento, isso pode ser um recurso muito importante para o seu controle de horas de estudo e também para o professor ter uma noção mais precisa sobre o que ocorre com o estudante de instrumento fora da sala de aula de música. Esta proposta seria uma versão *IoT* do diário de estudos do aluno. Um sensor de som pode ser acoplado ao instrumento, e a informação pode ser transmitida para um aplicativo do smartphone que registre, automaticamente, a utilização do instrumento. Os dados podem ser acessados pelo estudante, pelos pais e pelo docente.

Caminhos a percorrer: as indicações para esta aplicação são semelhantes às anteriores.

f) Instrumentos musicais eletrônicos artesanais

Descrição: a luteria eletrônica e digital, até alguns anos atrás, era algo bastante distante do professor de música leigo nestes temas. Com o *movimento maker* é possível ao docente se aventurar mais tranquilamente por estes percursos. Os seguintes instrumentos são sugeridos: teclado de caixas, teclado de frutas ou de latas, simulador eletrônico de teremim, “clarineta” sem ser de sopro, controladores MIDI.

Caminhos a percorrer: para a realização de instrumentos simples, é necessário pouco conhecimento de eletrônica, Arduino e computação. Porém, obviamente, não existe limite para a complexidade que estes projetos podem ter. O ideal para o novato é elaborar um teclado monofônico simples. Muitos exemplos já prontos podem ser encontrados na internet, o que facilita o entendimento para o professor. No site Tinkercad o projetista pode experimentar colocando botões, cada um acionando uma nota musical. Neste processo, muitos conceitos musicais relacionados à acústica podem ser explorados, também pelo professor. Ou seja, o próprio processo de construção de instrumentos pode proporcionar possibilidades didáticas musicais variadas. Depois da parte eletrônica, o mesmo site (Tinkercad) pode ser utilizado para a elaboração da modelagem em 3D da parte física do instrumento. Após a aquisição das peças e montagem do projeto, a programação deve ser ajustada.

g) Instrumentos musicais acústicos

Descrição: segundo Santos e Kater (2017), o uso de instrumentos musicais não convencionais da educação musical é muito importante e permite a realização de jogos, experimentação, improvisação em variadas formações. Com uma impressora 3D é possível a construção completa de vários instrumentos acústicos, incluindo flautas, pios, clavas, *woodblocks*. Além disso, permite a construção de partes de instrumentos como tambores, clarinetas, saxofones.

Caminhos a percorrer: a modelagem de alguns deles é bastante simples, e outros possuem até exemplos já prontos para serem impressos em 3D. A dica é novamente o site Tinkercad. Para instrumentos mais complexos, indica-se procurar na internet por projetos já prontos que podem ser adaptados conforme as ideias do professor. O principal aspecto a ser comentado neste tópico é que a construção destes instrumentos mais complexos requer paciência e muito retrabalho para garantir a vedação e a afinação necessária.

h) Instrumentos musicais interativos entre si

Descrição: uma forma diferente de fazer música pode ser explorada pelo educador musical com o uso de instrumentos musicais que interajam entre

si. Por exemplo: “tambores” eletrônicos que só permitam que um estudante reproduza o som após o colega executar alguma célula rítmica específica. Isso poderia ser expandido para algum elemento musical qualquer a ser explorado. De qualquer forma, o conceito do fazer musical colaborativo pode ser explorado de forma criativa pelo docente.

Caminhos a percorrer: indica-se que o docente explore tudo o que foi falado sobre os instrumentos eletrônicos artesanais. Além disso, indica-se que ele estude um pouco sobre programação computacional para poder articular melhor suas ideias com o que é possível ele fazer como programador amador. O projetista também terá que aprender mais sobre os recursos de *IoT* utilizados para a comunicação entre os vários instrumentos.

i) Oficinas faça você mesmo (DIY musicais)

Descrição: durante toda a sua jornada dentro do *movimento maker*, o professor verá que sua curva de aprendizado foi bastante interessante, mesmo em termos de conhecimentos musicais. Incentivar os alunos a realizar projetos dentro do *movimento maker* não deve ser prerrogativa apenas de professores de robótica ou ciências exatas, o professor de música pode propor oficinas para seus estudantes desenvolverem conceitos relacionados tanto com as tecnologias musicais quando com a música em si.

Caminhos a percorrer: o primeiro passo é o docente apropriar-se, ao menos em parte, da capacidade de elaborar projetos desta natureza, de forma autônoma. Pode ser que peça algum auxílio de outros docentes colegas para esta introdução na robótica. Depois que tiver experimentado alguma das tecnologias, pode convidar os estudantes a participarem, propondo projetos musicais dentro da metodologia ABP (Aprendizagem Baseada em Projetos) (Bender, 2015). Então, não será mais apenas o professor que elaborará os projetos sugeridos neste capítulo, e, sim, um grupo com estudantes de docentes diversos.

j) Softwares visuais para apresentar conceitos musicais

Descrição: o uso de *softwares* na educação musical não é nada novo, porém, com o *movimento maker*, pode-se convidar o professor de música a

programar um *software* para gerar efeitos visuais e ilustrar conceitos musicais aos seus estudantes. Por exemplo, por meio do pressionamento de teclas no teclado QWERTY do computador, são apresentadas figuras geométricas em tamanhos variados para representar conceitos de altura, intensidade, duração, articulação e até mesmo timbre. Podem-se utilizar diferentes montagens de linhas na tela de um computador para ilustrar texturas musicais diversas, ou cores para representar contrastes harmônicos, entre outros.

Caminhos a percorrer: o primeiro passo neste percurso, que é um dos mais simples entre estas propostas apresentadas, é o professor assistir a vídeos introdutórios sobre o Processing e, paralelamente a isso, instalar o IDE Processing e começar a elaborar um *software* bem simples. Por exemplo: ao se pressionar a tecla *g* (de “grave”), um quadrado na parte de baixo da tela é apresentado, e ao se pressionar a tecla *m* (de “médio”), um quadrado na parte central da tela é apresentado, e, no caso da tecla *a* (de “agudo”), um quadrado na parte superior da tela tem seu lugar. Depois, é só apresentar aos estudantes e obter o *feedback* deles sobre este primeiro projeto.

k) Softwares para interação entre o mundo físico e o digital

Descrição: utilizando-se o Arduino e o Processing é possível uma boa quantidade de aplicações envolvendo interação entre o mundo físico e o digital. São exemplos: (i) caixa de controle, na qual o professor de música manipula botões e estes modificam informações ou imagens na tela de um computador, com o intuito de o estudante executar algum aspecto musical indicado nesta tela; (ii) robô (ou braço mecânico) controlado pelo computador de forma que o estudante de música escolhe algum aspecto que é mostrado, fisicamente, pelo dispositivo.

Caminhos a percorrer: não é tão difícil o docente realizar projetos simples nesta vertente. Basta estudar um pouco de Arduino que já conseguirá controlar o servomotor para executar movimentos diversos no mundo físico. E, com um pouco mais de estudo, poderá controlar este motor por meio do computador. No site Tinkercad, já é possível, inclusive, visualizar alguns exemplos prontos de motores controlados pelo Arduino. Com poucas peças, é possível montar um sistema destes.

1) Objetos, mecanismos e sistemas envolvendo aplicações específicas de acessibilidade

Descrição: cada uma das ideias apresentadas anteriormente deve considerar questões de acessibilidade. É possível e importante a realização de projetos relacionados à inclusão de pessoas com deficiência. Uma das características do *movimento maker* é possibilitar a existência de produtos altamente personalizados. Neste panorama, propõe-se aqui que o professor de música conceba objetos, mecanismos e sistemas envolvendo aplicações específicas de acessibilidade de seus estudantes com algum tipo de limitação. Por exemplo, um estudante com baixa visão ou DV (deficiência visual) pode beneficiar-se de uma partitura musical em alto-relevo; um estudante cego-surdo pode participar mais ativamente de atividades musicais, por meio de motores e solenoides que lhe fornecem informações táteis sobre o pulso musical; recursos visuais no *software* Processing podem agregar valor ao estudo musical por parte de surdos; alunos com deficiências motoras podem ser beneficiados com objetos e recursos que o possibilitem executar de forma alternativa instrumentos musicais convencionais, além de ser possível conceber instrumentos musicais especificamente para cada aluno em questão.

Caminhos a percorrer: a primeira coisa a fazer ao se trabalhar com acessibilidade é buscar informações sobre esta área de conhecimento. Depois, devem-se analisar, caso a caso, as necessidades específicas de cada estudante e traçar um plano de ação que envolva o próprio aluno. Ele não pode ficar à margem desta iniciativa do docente. Por fim, deve-se considerar uma curva de aprendizagem na qual o docente torne este movimento algo gratificante para ele mesmo e se aprimore como educador continuamente.

Considerações sobre a aprendizagem destes recursos por parte do educador

Neste capítulo, o professor de música foi convidado a sair de sua zona de conforto e estudar um pouco de eletrônica, computação, modelagem 3D, *IoT* e *movimento maker*. Do ponto de vista educacional e social, essa apropriação é

fundamental para que o educador musical não se torne refém das ideias e possibilidades de profissionais que não possuem a música como escopo principal de seu interesse. Seria ingênuo falar que o percurso é simples, mas também é incorreto dizer que é inócuo. Com paciência, organização e dedicação o docente pode ir assistindo a aulas na internet, lendo livros, participando de processos de formação e, principalmente, iniciando a elaboração de projetos simples.

As ideias contidas na terceira parte deste capítulo visam incentivar a criatividade do professor de música. Cabem a ele desenvolvê-las e adaptá-las às suas competências como integrante do *movimento maker*. Assim que um primeiro professor iniciar, outros o acompanharão e poderão retroalimentar a iniciativa, tornando a construção destes recursos parte do dia a dia do educador musical. Conforme Presser (2012), um aspecto fundamental da *IoT* é a de ser um campo de pesquisa. Neste sentido, cada experimento e projeto realizado pelo educador pode ser tratado de forma a fomentar a geração de novos conhecimentos científicos.

Referências bibliográficas

- BANZI, M. – *Primeiros Passos com o Arduino*. São Paulo: Novatec Editora, 2011. ISBN 978-85-7522-435-9 .
- BENDER, W. N. – *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. São Paulo: Penso Editora, 2015. ISBN 9788584290017.
- BERMAN, B. – 3-D printing: The new industrial revolution. *Business Horizons*. ISSN 0007-6813. 55:2 (2012) 155-162.
- BLIKSTEIN, P.; KRANNICH, D. – The *makers'* movement and FabLabs in education: experiences, technologies, and research. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERACTION DESIGN AND CHILDREN, 12, Nova Iorque, 2013 – *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*. Nova Iorque: ACM, 2013. ISBN 978-1-4503-1918-8. p. 613-616.
- BRUZZI, D. G. – Uso da tecnologia na educação, da história à realidade atual. *Polyphonia* [Em linha]. 17:1 (2016) 475-483. [Consult. 12 Maio 2018]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.revistas.ufg.br/sv/article/viewFile/42325/21309>>. ISSN 2238-8850.

- CAMPBELL, T. [et al.] – Could 3D Printing Change the World? Technologies, Potential, and Implications of Additive Manufacturing. *Atlantic Council*. Out. 2011. s.p..
- DIAS, A. L.; JUNIOR, G. C. O.; BERRÉRE, E. – Interface para Softwares de Instanciação de Objetos 3D. In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MULTIMÍDIA E WEB-WEBMEDIA, 11, Poços de Caldas, 2006 – *Anais do XI Simpósio Brasileiro de Multimídia e Web-WebMedia*. Poços de Caldas, 2006.
- GUBBI, J. [et al.] – Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future generation computer systems*. ISSN 0167-739X. 29:7 (2013) 1645-1660.
- HATCH, M. – *The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers*. Nova Iorque: McGrawHill Education, 2013. 213 p. ISBN 978-0071821124 .
- HUANG, K.-Y. – Web 2.0 and Beyond: Understanding the New Online Business Models, Trends, and Technologies. *Journal of Applied Management and Entrepreneurship*. Sheffield. ISSN 1077-1158. 14:4 (2009) 83-85.
- KELLNER, D.; SHARE, J. – Educação para a leitura crítica da mídia, democracia radical e a reconstrução da educação. *Educação & Sociedade*. ISSN 0101-7330. 29:104 (2008) 687-715. Editorial Centro de Estudos Educação e Sociedade.
- PERERA, C. [et al.] – Context aware computing for the internet of things: A survey. *IEEE communications surveys & tutorials*. ISSN 1553-877X. 16:1 (2014) 414-454.
- PRESSER, M. (Ed.) – *Inspirando a internet das coisas*. São Paulo: Fórum de Competitividade de IoT, 2012. 62 p.
- SANTOS, R. M. S.; KATER, C. – O projeto “a música da gente: entrevista com Carlos Kater”. *Revista FAEEBA*. Salvador. ISSN 2358-0194 . 26:48 (2017) 151-166.
- SOUZA, B.; JÚNIOR, J.; FORMIGA, A. A. – *Introdução à Programação* [Em linha]. João Pessoa: Editora da UFPB, 2014. [Consult. 12 Maio 2018]. Disponível em WWW: <URL: http://biblioteca.virtual.ufpb.br/files/introducao_a_programacao_1463150047.pdf>.
- TAN, L.; WANG, N. – Future internet: The internet of things. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTER THEORY AND ENGINEERING (ICACTE), 3, Chengdu, 2010 – *Proceedings of the 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering*, vol. 5. Chengdu: ICACTE, 2010. p. 376-380.
- VERMESAN, O. [et al.] – *Internet of things strategic research roadmap*. The Cluster of European Research Projects, Tech. Rep., September 2009.

(Página deixada propositadamente em branco)

RUTH S. CONTRERAS-ESPINOSA

Universitat de Vic, Universitat Central de Catalunya

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9699-9087>

JOSE LUIS EGUIA-GOMEZ

Universitat Politècnica de Catalunya

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8949-7380>

APRENDIZAJE INFORMAL CON MODS EN VIDEOJUEGOS

INFORMAL LEARNING WITH VIDEOGAME MODS

RESUMEN: El modding es una forma de producción en la que los jugadores experimentan desarrollando y conceptualizando su trabajo. Los roles se mezclan porque los participantes se involucran en una gran diversidad de prácticas en continua colaboración. En este estudio, se pueden detectar algunas de las motivaciones, prácticas cotidianas y roles adoptados por un grupo de 40 estudiantes de educación superior de Barcelona que hacen modificaciones a videojuegos, con una especial atención a las consecuencias de la participación y el aprendizaje informal logrado. La investigación se basa en un estudio etnográfico realizado durante 2014. Los resultados muestran el objetivo que persiguen los modders (finalizar complementos o mods), cuales son sus motivaciones (investigación, autoexpresión o cooperación), y el aprendizaje informal obtenido por los participantes (rendimiento y desempeño de habilidades, trabajo en equipo o resolución de problemas). Las implicaciones de los resultados se discuten con respecto al aprendizaje informal.

Palabras-clave: Mods; Videojuegos; Aprendizaje Informal.

ABSTRACT: Modding is a form of production in which players experiment by developing and conceptualizing their work. The roles are mixed because the participants get involved in a great diversity of practices in continuous collaboration. In this study, we can detect some of the motivations, daily practices and roles adopted by a group of 40 students of higher education in Barcelona who make modifications to video games, with special attention to the consequences of participation and informal learning achieved. The research is based on an ethnographic study carried out during 2014. The results show the objective pursued by the modders (finalize complements or mods), what are their motivations (research, self-expression or cooperation), and the informal learning obtained by the participants (performance and performance of skills, teamwork or problem solving). The implications of the results are discussed with respect to informal learning.

Keywords: Mods; Videogame; Informal Learning.

Introducción

El *modding* se ha colocado dentro del contexto de la cultura participativa donde se disuelven los límites entre la producción y el consumo. La industria de los videojuegos ha participado en la construcción de esta relación con la liberación de kits de desarrollo y otras herramientas de edición. El resultado han sido comunidades de aficionados a la apertura del proceso de desarrollo que han creado contenido a medida alrededor de videojuegos comerciales. Un ejemplo de ello es *Minecraft*, un mundo virtual abierto sin objetivos particulares ni requisitos de juego (Sean, 2011), donde los jugadores pueden construir y crear nuevos objetos mediante la manipulación de bloques en el juego. El *software* base de *Minecraft* permite que los jugadores lo puedan modificar con adiciones llamadas “*mods*”. Estas adiciones pueden ser complementarias, o pueden dar como resultado un juego completamente nuevo. En ocasiones, se considera que jugar y modificar juegos son dos actividades divergentes, pero en el caso de los *mods*, ambas actividades se superponen pero no se equiparan por completo. Si comparamos el desarrollo de videojuegos con otras áreas de la producción cultural, como el cine, podemos darnos cuenta de que existe una gran diferencia en el nivel de compromiso, y en las posibilidades que da la industria a sus fans, para tomar parte en la creación real de productos. Es por ello interesante prestar atención a las actitudes y praxis cotidianas, pero en especial, a las consecuencias de colaboración que existen entre aficionados (Sotamaa, 2010), y en especial, en aquellas prácticas que pueden dar como resultado un aprendizaje informal. Los seres humanos parecen aprender más profundamente, y de manera más equitativa, cuando aprenden fuera de la escuela en las áreas que eligen y para las cuales están realmente motivados (Gee, 2004). El aprendizaje tiene lugar a través de las experiencias del individuo (Conlon, 2004), y normalmente, el aprendizaje informal incluye una enseñanza no deseada, no estructurada y en la ausencia de un profesor (Eraut, 2004). El término informal se ha utilizado para describir todas aquellas actividades que proporcionan mayor libertad a los participantes y en un claro contraste con el aprendizaje formal. Desde este punto de vista, el *modding* ofrece libertad motivando el deseo de mejorar experiencias de juego además de

que permite la “reinterpretación” y “rededicación” (Sotamaa, 2010), como parte esencial de la modificación.

Este capítulo busca describir una parte de un fenómeno que no es nuevo pero continua en construcción. Se basa en proyectos de investigación previos centrados en estudiar a la comunidad modder (Sotamaa, 2010; Scacchi, 2010; Kow; Nardi, 2010; Postigo, 2003, 2007, 2010). Sabemos por estos estudios que gran parte del trabajo de la comunidad tiene relación con la industria, y que esta depende principalmente de la actitud de la compañía de juegos en cuestión. Sotamaa (2010) destaca la colaboración dada en estas comunidades y las actitudes de los desarrolladores hacia el *modding*, explorando sus motivaciones (jugar, piratear, investigar, autoexpresarse, cooperar) para modificar juegos, y las diferentes tareas que realizan (creación de scripts, texturizados, diseño de interfaces, animación, sonidos o música). Postigo (2007) ya ha examinado los roles dentro de los equipos de desarrollo, así como la distribución del trabajo, que generalmente se realiza en equipos pequeños. En nuestro caso pretendemos analizar y clasificar la actividad que realizan los *modders*, dando una especial atención a las consecuencias de la participación y al aprendizaje informal logrado. Como han demostrado muchos otros proyectos de investigación, las relaciones entre jóvenes, videojuegos, redes sociales y culturas colaborativas son muy complejas (Livingstone; Sefton-Green, 2016). Por ello, consideramos de interés investigar cómo estos desarrolladores, inician su proceso de desarrollo, cuál es la principal motivación que les lleva a trabajar en un proyecto, cómo se organizan, cuáles son los límites de acción que establecen en el equipo de trabajo, cómo se llevan a cabo las prácticas que realizan y qué tiempo invierten en ello. Las respuestas a estas cuestiones nos ayudarán a responder a las preguntas: ¿Qué se aprende desarrollando modds? ¿Cómo se está aprendiendo? Se explorarán así, prácticas y uso de nuevas tecnologías fuera de la educación formal intentando ampliar los modos de aprendizaje ejemplificados en el aprendizaje informal extraescolar como antes lo han hecho otros autores (Sefton-Green, 2006; Lemke *et al.*, 2015).

El capítulo se encuentra estructurado de la siguiente manera: se inicia con una breve descripción de los fundamentos teóricos en los cuales se sustenta el trabajo. Posteriormente, describimos la metodología utilizada. En el ante-

penúltimo apartado, se mencionan los resultados y finalmente, añadimos el trabajo futuro y nuestras conclusiones en el apartado final.

Aprendizaje informal

Black, Castro y Lin (2015) mencionan que los entornos formales de aprendizaje siguen siendo importantes mientras que los entornos informales de aprendizaje son los que adquieren cada vez más importancia ya que desempeñan un papel clave en la educación moderna de los jóvenes. En la era digital se es autodidacta, y en ella se forman comunidades de cultura a medida que se sumergen en las redes sociales fuera de nuestras aulas (Black; Castro; Lin, 2015, p. 2). Después de revisar una serie de estudios sobre el aprendizaje informal en el lugar de trabajo, vemos que estudios como el de Marsick y Watkins (1990) y Eraut (2004) definen el aprendizaje informal como aquel que incluye una enseñanza implícita, no deseada y no estructurada y en la ausencia de un profesor. En el medio existen otras actividades como la tutoría, donde el entrenamiento es más formal en la mayoría de las situaciones que en el aprendizaje informal. Una versión de la definición de Eraut (1995), y donde se distinguen los tres niveles de intención en el aprendizaje, se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Tipología de aprendizaje informal.

Tiempo de enfoque	Aprendizaje implícito	Aprendizaje reactivo	Aprendizaje deliberativo
Episodio pasado	Vinculación de recuerdos pasados con la experiencia actual.	Breve reflexión casi espontánea sobre los episodios pasados, eventos, incidentes y experiencias.	Discusión y revisión de acciones pasadas, comunicaciones, eventos y experiencias.
Experiencia actual	Una selección de la experiencia ingresa a la memoria episódica.	Observación de hechos, ideas, opiniones, impresiones; se realizan cuestionamientos observando los efectos de las acciones.	Compromiso en la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje informal planificado.

Tiempo de enfoque	Aprendizaje implícito	Aprendizaje reactivo	Aprendizaje deliberativo
Comportamiento futuro	Existen expectativas inconscientes.	Reconocimiento de un posible aprendizaje en el futuro.	Planificación de oportunidades de aprendizaje, ensayando eventos futuros.

Fonte: basada en Eraut (1995).

El primero de ellos, es el aprendizaje implícito, definido por Reber (1993) como una adquisición de conocimiento independientemente de los intentos conscientes de aprender y en ausencia de un conocimiento explícito sobre lo que se aprendió. Eraut argumenta que la mayoría de los aprendizajes dados por la experiencia tienen aspectos implícitos, y que la conciencia de aprendizaje explícito no significa que el aprendizaje implícito no esté teniendo lugar. Fuera de la educación formal el aprendizaje explícito a menudo no está planificado, por lo que hace una distinción entre el aprendizaje reactivo, que es el aprendizaje casi espontáneo y deliberado. Aunque este es intencional, ocurre en medio de una acción, cuando hay poco tiempo para pensar en ella. Por el contrario, el aprendizaje deliberativo incluye el aprendizaje premeditado, donde hay un objetivo definido de aprendizaje, y el tiempo se reserva para adquirir nuevos conocimientos y participar en actividades deliberativas como la planificación y la resolución de problemas. Debido a que la mayoría de estas actividades forman parte de la actividad de un modder, se pueden considerar actividades de aprendizaje. Las tres columnas de la tabla indican por tanto posibles relaciones temporales entre un episodio de aprendizaje y las experiencias que lo originaron. Schon citado por Eraut (2004), distingue entre la reflexión durante una acción y la reflexión después de una acción, pero tiende a confundir el contexto de la reflexión con su enfoque. El contexto en el que ocurre el aprendizaje es siempre en el presente, pero el foco del aprendizaje puede estar en el pasado o futuro. Si bien la planificación de las oportunidades de aprendizaje en el futuro es algo informal, las oportunidades pueden llegar a ser formales. Este aprendizaje puede volverse más tarde una experiencia significativa, porque como asegura Schutz (1967), existen

muchas posibilidades de vinculación para cualquier episodio, cada una de las cuales le confiere un significado y significación diferentes. Por ejemplo, la creación de un escenario que forme parte de un videojuego, puede llegar a proporcionar información al creador o una situación que le permite resolver un problema, y esta situación más adelante será útil; y una sucesión de diferentes episodios como este, podrían llegar a generar una imagen significativa.

La tecnología ha expandido los espacios de aprendizaje informal a nuevos espacios, y como resultado, la investigación sobre el aprendizaje informal se ha expandido en los últimos años a entornos colaborativos y digitales en donde autores como Sefton-Green (2006, 2013) analizan redes sociales y como se puede aprender con ellas. En sus estudios reflexiona que el uso e interacción de los jóvenes con las TIC fuera de la educación formal es una experiencia compleja, pero los tipos de conocimiento y los modos de aprendizaje ejemplificados en el aprendizaje informal extraescolar son relevantes porque el sistema educativo formal necesita encontrar nuevas formas de cruzar este tipo de aprendizaje con un objetivo curricular válido (Sefton-Green, 2006).

Modding y videojuegos

Los *mods* encarnan la idea de personalización como resultado de la participación entre usuarios, creando un espacio donde es necesario participar para completar objetivos dado que se comparten los mismos intereses. Representan una transformación emergente y continua, en un mercado lleno de ideas que transforma a los medios de producción y con una producción descentralizada. El término refleja ciertas experiencias sociales que están mediadas por plataformas y sistemas de juego (Montfort; Bogost, 2009). Sotamaa (2010) los define como alteraciones a medida que realiza un jugador y que pueden dar lugar a conversiones totales e independientes de un videojuego original. En ellos la experiencia depende principalmente de los participantes (Kohler *et al.*, 2011), produciéndose durante el proceso de diseño o en las actividades conjuntas de desarrollo del producto, tales como la evaluación de decisiones, la implementación de ideas o la creación de un prototipo. Esto quiere decir, que el *modding* consiste en una multitud de prácticas y actividades sofisti-

cadras y superpuestas que no son fácilmente distinguibles o categorizables. Scacchi (2010) los divide en cinco categorías: personalización de la interfaz de usuario; conversiones de juego; machinima y art mod; personalizaciones del juego; y hacking. En este sentido, se realizan personalizaciones en la interfaz como una estrategia para mejorar la experiencia de juego. Para entender mejor estas categorías podemos decir que los *modders* realizan modificaciones parciales que admiten la posibilidad de añadir:

- 1) Personajes que el jugador puede manipular para cambiar su género o habilidades.
- 2) Objetos como armas y otros recursos.
- 3) Reglas y mecánicas de juego.
- 4) Niveles y modos de juego.
- 5) Escenarios.
- 6) Parámetros sonoros.

Las conversiones totales crean nuevos títulos que parten de juegos ya existentes y que incluso benefician a otros jugadores porque permiten el acceso a un conjunto de herramientas que facilitan las modificaciones. En el caso de los llamados machinima, se trata de una modificación que permite a los jugadores contar su experiencia dentro de un videojuego y a través de una grabación de la sesión. Los art mod por su parte, ejemplifican experiencias de juego a través de la intervención, apropiación o transformación creativa del contenido visual original del juego.

Comunidades y espacios colaborativos

Según Jenkins (2006), la comunidad proporciona fuertes incentivos para la expresión creativa y para la participación activa. Resalta que históricamente, hemos valorado la escritura creativa o las clases de arte, como algo que ayuda a identificar y formar a los futuros escritores o artistas, pero los jóvenes merecen la oportunidad de expresarse a través de otros medios. En los espacios colaborativos, se ofrecen diferentes rutas de participación y todos son bien-

venidos a contribuir. Las barreras relativamente bajas de la cultura participativa invitan a los participantes con diferentes habilidades a colaborar, así, los novatos comparten un espacio común con expertos, donde el liderazgo es poroso y los líderes son recursos para toda la comunidad (Gee, 2005). Rogoff (1994) argumenta que el aprendizaje ocurre cuando las personas participan en actividades compartidas con otros, con roles activos, pero a menudo asimétricos en la actividad sociocultural. Esta dinámica asimétrica es un factor crucial para el potencial creativo y la evolución de una comunidad que refleja la diversidad de sus participantes. Una característica que les define, es su apertura y diversidad, incorporada por diferentes roles (moderador, o miembro), tipos de contribución (preguntar o responder) y niveles de experiencia (experto o novato) en un ecosistema virtual que evoluciona con sus participantes y creadores (Steinkuehler, 2006). El progreso y los logros compartidos por la comunidad dedicada a los juegos pueden conducir a una evolución espontánea de los roles, de periférico a central (Wenger, 1998), de lector a autor y de jugador a diseñador, contribuyendo al desarrollo de los juegos, estrategias (soluciones y técnicas) y activos (niveles, herramientas, personajes etc.). Los logros obtenidos, motivan tanto intrínsecamente como socialmente, y ese estado de dominio o experiencia (Bergstrom *et al.*, 2015) hace que el modder sea reconocido y valioso no solo por sus logros, también por la oportunidad de convertirse en un guía para otros participantes menos experimentados. El *modding* además cubre un plano social ya que es un modo de participación dirigida por el usuario, que a la vez es consumidor, pero donde un receptor pasivo depende de la reposición continua de contenidos producidos por otros. Desarrollan proyectos que podrían decirse son experimentos socio-técnicos y las actividades realizadas son un medio para aprender más sobre tecnología, sobre un nuevo sistema de capacidades o nuevas relaciones de trabajo con los compañeros de equipo (Scacchi, 2010).

Diseño de juegos

El aprendizaje a través del diseño implica aprender un sistema de símbolos específicos (Duncan, 2012), aplicando el método de diseño iterativo,

el desarrollo de la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades colaborativas. Precisamente, participar en una amplia variedad de prácticas desarrolladas en torno a la modificación de juegos, donde es necesario participar con otras personas que comparten los mismos intereses para completar objetivos, plantea que las actividades pueden implicar una extensa serie de actividades cognitivas: recordar, probar hipótesis, hacer predicciones o planificar estrategias. Diseñar y compartir significa además realizar una inversión personal en un proyecto, tomar decisiones a lo largo del proceso y evaluar el progreso y los resultados, tanto a nivel individual como social, buscando la retroalimentación de pares y otros más conocedores (Driscoll, 2005). A diferencia de los entornos de programación educativa, como Scratch, el *modding* requiere de ciertas habilidades de programación. Los *mods* son expansiones de videojuegos comerciales, donde se incluyen nuevos personajes y argumentos. La evolución de estos, los lenguajes de programación, así como los editores que permiten a los jugadores crear niveles atractivos y de aspecto profesional, son los responsables. Los editores son entornos híbridos entre los espacios de programación educativa y la práctica *modding*, que permite a los usuarios modificar y ampliar un juego ya existente. Al participar sincrónicamente y de forma asíncrona en la creación de juegos digitales y espacios de afinidad de juego, los jugadores aprenden unos de otros. Dada la complejidad y profundidad de los videojuegos, la colaboración entre iguales (Slavin, 1995) puede ayudar a los usuarios a dominarlos y lograr estrategias de diseño, reduciendo la carga cognitiva y facilitando el logro de objetivos mediante un esfuerzo compartido (Kirschner; Paas; Kirschner, 2009).

Material y métodos

El enfoque etnográfico fue considerado la mejor opción para trazar las prácticas de los desarrolladores. Pretendemos situar los fenómenos observados dentro de un entramado de relaciones de gran densidad y dotarlos de contexto. Se ha demostrado que el enfoque etnográfico es una metodología confiable en estudios en educación (Street, 2014), y en estudios de jóvenes y medios digitales (Livingstone; Sefton-Green, 2016). La finalidad del uso de la

etnografía es que nos permite trascender el análisis de imágenes instantáneas para abordar la interpretación de las relaciones que tienen lugar dentro de la misma, los procesos y las posiciones que se atribuyen a los protagonistas.

Los principales instrumentos para la producción de información han sido: entrevistas en profundidad; la observación dentro del foro de discusión que utilizan; y revisión de fuentes documentales. Estudios anteriores que relatan experiencias han utilizado entrevistas (Postigo, 2007), como una opción de trazar las formas particulares que tienen los desarrolladores de realizar sus actividades. El trabajo de campo se llevó a cabo durante el año 2014; la edad de los participantes es de 18 a 24 años. Durante el proceso de recopilación de datos, 40 entrevistas fueron realizadas. Los participantes son varones. Todos ellos han estado implicados en el diseño y desarrollo de *mods* y son jugadores activos. Las modificaciones que han realizado son parciales. Bajo las categorías mencionadas por Scacchi (2010), los participantes no han realizado modificaciones de parámetros sonoros durante su actividad como *modders*.

Proceso de desarrollo y principal motivación

Los participantes tienen como objetivo crear *mods* y desarrollar habilidades con otros. El proceso de creación en este caso inicia como un interés personal o como un esfuerzo personal. En este sentido, los entrevistados destacan: Los proyectos requieren de mucho tiempo y de que tengas diferentes habilidades, así que para facilitar las cosas, participan varios, pero tu aprendes y mejoras. [Modder 25 años].

Han señalado que están motivados para trabajar en el mod como una forma de autoexpresión. A partir de las discusiones que se produjeron entre los participantes es posible deducir que su principal motivación no es conseguir experiencia en programación. Declaran que sienten un compromiso directo con la comunidad pero además es una manera de mostrar al mundo lo que saben. Podría decirse en este sentido que el *modding* es una motivación para algunos por el hecho de compartir los conocimientos. Tanto desarrolladores expertos como novatos manifestaron incluso confiar en el resto de

modders, porque ellos les apoyan en este camino y esto les ayuda a iniciar y continuar con el proceso.

Organización y límites de acción

Para tener una visión general sobre la organización del equipo de trabajo, puede decirse que este se divide en roles: responsables, diseñadores add-on y diseñadores del mod. Add-on se refiere a programas que sirven para complementar funcionalidades en un videojuego. Estos roles se solapan y no son fijos. Sin embargo queda bien definido el nivel de experiencia de cada uno de ellos, por ejemplo si es experto o novato, o los tipos de contribución de cada uno de ellos: programar, liderar etc. Todos participan pero siempre hay alguien que sabe mas que otro y por eso, algunos lideran como responsables y otros solo preguntan. [Modder 25 años].

El *modding* es una tarea compleja que incluye varias fases que no quedan claramente definidas ya que las actividades se desarrollan dependiendo de las habilidades de cada persona, el tiempo con el que cuentan y la forma en que el equipo de trabajo organiza las tareas. En lo que hay unanimidad es en que el éxito depende de que todos colaboren y se impliquen: No hay una organización clara de cómo se trabaja porque depende de lo que sabe cada uno y del tiempo que tienes para dedicar. [Modder 24 años].

En general, los desarrolladores practican el *modding* para que sus prácticas mejoren, y no se detecta una diferencia clara en los roles, pero si en la experiencia y habilidades de cada uno.

Cómo se llevan acabo las actividades y que tiempo se invierte

A pesar de que el *modding* implica el diseño de elementos, las actividades son muy diferentes y dependen de la organización de cada grupo de trabajo. Las prácticas se reconfiguran constantemente de manera que no existe una distinción clara en el trabajo. Los participantes mencionan que generalmente realizan tareas repetitivas.

En la Tabla 2, se han unido los cuatro tipos de actividades descritas por los entrevistados, y se utiliza este marco para examinar los modos de cognición empleados en las prácticas. Las actividades pueden adoptar diferentes formas de acuerdo a los tipos de conocimientos técnicos y personas involucradas pero aunque sean diferentes, se pueden combinar en una actuación integrada, que no sigue una secuencia simple de evaluación, decisión o acción. La tabla resume y describe las actividades de los *modders*.

Tabla 2. Tipos de actividades llevadas a cabo.

Actividades descritas	Descripción
Evaluar y observar las situaciones	Por breves, o largos proceso de investigación.
Decidir y reflexionar las medidas a tomar	Tanto de forma inmediata o durante un período más largo de tiempo (ya sea como líder o como miembro de un equipo).
Seguir una acción acordada en equipo	Modificación, reevaluación de como y cuando será necesario.
Gestionar el trabajo y perfeccionar habilidades	Continuar con el aprendizaje en un contexto de tiempo y recursos restringidos o con prioridades contradictorias.

Fonte: elaboración propia.

En el proceso de ensayo y error en la búsqueda de un objetivo común es necesario contar con jugadores para detectar posibles errores. El procedimiento estándar que cubre todo el proceso de desarrollo generalmente es obtener retroalimentación de otros jugadores abriendo discusiones en el foro. Se inician por tanto estas discusiones y otros jugadores pueden proporcionar información sobre errores o realizar sugerencias. Este es un paso necesario para la mejora de las diferentes modificaciones parciales.

En resumen, al recibir una retroalimentación ocasional los desarrolladores realizan las pruebas de testeo por si mismos, y como consecuencia, a menudo se encuentran realizando actividades que deberían de hacerse de manera colaborativa y externa al grupo de desarrollo. Incluso, manifiestan que empiezan a probar sus creaciones cuando estas son jugables.

Finalmente se les ha pedido indicar el tiempo que invierten en desarrollar estas prácticas, todos ellos respondieron una media de 15 a 20 horas semanales. Al especificar la duración en el tiempo, estas horas se multiplican por días y meses. Han declarado además sentir un compromiso directo con la comunidad y ese es el principal motivo por el cual dedican horas a desarrollar una modificación.

Los principales resultados se pueden resumir en: 1) El proceso de creación inicia con un interés personal y como una salida creativa a inquietudes personales, 2) La principal motivación es la autoexpresión, compartir y colaborar con otros. Adquieren incluso un compromiso con ellos mismos pero principalmente con la comunidad, 3) La actividad y organización de los desarrolladores puede dividirse en roles: responsables, diseñadores add-on y diseñadores del mod. Estas no se solapan y tampoco son fijas, 4) Los límites de acción se mezclan: se altera la forma tradicional en que los fans de un videojuego se relacionan con el objeto y con la comunidad entorno al juego, 5) A pesar de que el *modding* implica el diseño de elementos, las actividades son diferentes y dependen de la organización de cada grupo de trabajo. Las prácticas se reconfiguran constantemente de manera que no existe una distinción en el trabajo realizado ni los roles son percibidos con una separación clara, 6) El momento preciso en el que se decide probar el diseño es cuando cuentan con algo jugable, y es decisión de todos los implicados darlo a conocer, 7) Dedican una media de 15 a 20 horas semanales al *modding*, 8) Se fomenta el intercambio de información y participación dentro y fuera del mod y se aprecia un aprendizaje distribuido. Estos resultados nos ayudarán a responder nuestras preguntas.

Qué se aprende desarrollando *mods*

El aprendizaje es en parte invisible y los encuestados no tienen conciencia de ello, por otro lado, el conocimiento resultante es considerado parte de las capacidades de cada persona en lugar de algo que se ha aprendido. Finalmente puede decirse que es difícil describir aspectos complejos de las prácticas que realizan. Sin embargo, y en base a la información aportada por

los entrevistados y los datos observados en el foro que utilizan, se presenta la Tabla 3 con una tipología que nos permite clasificar el aprendizaje informal en su contexto. El resultado son siete descriptores junto a un listado de competencias informales que son obtenidas por los *modders*. La mayoría de estos aspectos se siguen desarrollando con el paso del tiempo, por lo que preferimos describir esta tipología como abierta y en progreso, y visualizar a los *modders* en cada uno de los descriptores, como si fueran un punto en una trayectoria de aprendizaje permanente.

Tabla 3. Aspectos de aprendizaje y competencias obtenidas.

Descriptor	Competencias
Rendimiento y desempeño de tareas	Velocidad y fluidez, complejidad de tareas y problemas, variedad de habilidades requeridas, comunicación con otras personas, trabajo colaborativo.
Conciencia y comprensión	En contextos y situaciones, organización propia.
Trabajo en equipo	Trabajo en equipo, trabajo colaborativo, relaciones sociales, planificación conjunta, resolución de problemas en grupo, capacidad para participar y promover el aprendizaje mutuo.
Funciones de cada rol	Priorización, rango de responsabilidad, apoyo al aprendizaje de otras personas, liderazgo, rol de supervisión, delegación, gestión de crisis.
Investigación	Investigación básica. Investigación basada en la práctica. Aprender a usar la teoría en una situación práctica.
Toma de decisiones y resolución de problemas	Toma de decisiones grupales, análisis de problemas, establecer prioridades, solución a problemas estratégicos.
Desarrollo personal	Autoevaluación, autogestión, manejo de tareas. Aprendizaje distribuido.

Fonte: elaboración propia.

Cómo están aprendiendo

Encontramos útil hacer dos distinciones en este punto: en primer lugar, separamos los procesos normales en el trabajo que realizan, durante el cual se produjo un aprendizaje, y a partir de procesos, que fueron introducidos con

el aprendizaje como su objetivo principal. En segundo lugar, y a continuación, distinguimos entre procesos con cierta duración en el tiempo, desde horas, días o meses, y las actividades específicas de aprendizaje, que a menudo fueron incrustadas en los procesos. Encontramos así, cuatro tipos de actividades:

1. Participación individual en actividades en grupo, esto incluye el trabajo en equipo para lograr un resultado común y con un propósito especial.
2. Trabajo colaborativo que permite observar y escuchar a los demás para participar en las actividades, o tomar conciencia de los diferentes tipos de conocimientos y experiencias para aprender nuevas prácticas y perspectivas.
3. Trabajo en grupo, que implica el aprendizaje de cualquier aspecto a partir de las ideas que surgieron en conjunto.
4. Abordar tareas desafiantes que requieren un aprendizaje mayor, y conducen a una mayor motivación y confianza.

Estos procesos detectados, y el éxito de estos, depende de la calidad de las relaciones dadas entre los participantes. Tal como manifiesta en su estudio Driscoll (2005), significa además realizar una inversión de tiempo personal a nivel individual como social, buscando la retroalimentación de los desarrolladores noveles y de los más conocedores. La cantidad del aprendizaje varía por persona y contexto, y plantea interrogantes importantes sobre las estrategias necesarias para mejorar la calidad del aprendizaje informal. Un aprendizaje formal mediante recursos como manuales o libros, también ocurre en los procesos, ya que los mooders buscan información en ellos aunque la vía tradicional y común para consultar dudas o datos, sea el uso de foros. Obtener información y hacer preguntas son otros modos de aprendizaje que se extienden más allá del grupo inmediato y habitual de trabajo, utilizando chats y recurriendo primero que nada, a los compañeros más cercanos. También es posible decir que en el equipo de desarrollo existen procesos puntuales de tutoría o mentoría, proporcionados a los desarrolladores menos experimentados por parte de los más veteranos.

La mayoría de las actividades de aprendizaje se integraron en los cuatro procesos descritos anteriormente en mayor o menor grado. Estos incluyen

actividades como el estudio formal, la observación, evaluación, reflexión, práctica, gestión y el perfeccionamiento de habilidades, tal y como se describió en la Tabla 2. Es muy importante destacar las actividades de prueba y error, supervisión, la resolución de problemas que puede ocurrir en un contexto individual o grupal, y la mayoría del tiempo.

Este análisis sugiere incluso que se debe crear un clima grupal para el aprendizaje a intervalos regulares. La vida media de los grupos de trabajo puede disminuir si los grupos no son lo suficientemente estables y coherentes para desarrollar un clima de aprendizaje positivo y de trabajo rápido y espontáneo. Además, el estilo de gestión de los responsables, puede llegar a afectar el aprendizaje, y a su retención y la calidad del mismo. Aunque el trabajo de los responsables se solapen con otros y sus actividades no sean fijas, sus contribuciones y respuestas pueden influir en el resto del grupo y con ello motivarles o afectarles.

Conclusiones

Como se ha visto en secciones anteriores, los resultados nos muestran que el proceso de creación de un mod inicia con intereses personales y como una salida creativa a las inquietudes personales. Las principales motivaciones para desarrollar estas actividades son la autoexpresión, compartir y colaborar con otros los productos desarrollados. Adquieren así, un compromiso con ellos mismos pero principalmente con el resto de la comunidad. En los equipos de trabajo se fomenta el intercambio de información y participación dentro y fuera del mod y se aprecia, según han manifestado, un aprendizaje distribuido. Y los participantes adquieren muchas de sus habilidades simplemente imitando situaciones y procesos en línea. Con estos resultados, podemos decir que las personas que desarrollan *mods* aprenden a rendir y desempeñar diversas tareas, ha obtener conciencia y comprensión del trabajo realizado. Además obtienen diferentes habilidades para trabajar en equipo, realizan funciones por roles adoptados, realizan investigación, toman decisiones y resuelven problemas. Los cuatro tipos de actividades que hemos detectado y que permiten clasificar la forma en como están apren-

diendo los participantes son: 1) Participación individual en actividades en grupo; 2) Trabajo colaborativo; 3) Trabajo en grupo; 4) Abordar tareas desafiantes que requieren un aprendizaje mayor. Estos incluyen actividades como el estudio formal, la observación, evaluación, reflexión, práctica, gestión y el perfeccionamiento de habilidades. Estos resultados y modos de aprendizaje ejemplificados en el aprendizaje informal pueden ser relevantes para implementar en el sistema educativo formal, como nuevas formas de lograr un objetivo curricular.

Como trabajo futuro, nos planteamos ampliar la descripción de las actividades con la intención de llegar a desarrollar una taxonomía que pueda ayudar en la educación superior. Las actividades nos trazan un camino útil que sin embargo debe ampliarse y probarse con más situaciones y procesos. Este tipo de análisis deberá confrontar además otras situaciones para verificar o ampliar el análisis.

Referencias bibliográficas

- BERGSTROM, K. [et al.] – The keys to success: Supplemental measures of player expertise in Massively Multiplayer Online Games. *Journal of Gaming & Virtual Worlds*. ISSN 17571928. 7:1 (2015) 101-121.
- BLACK, J.; CASTRO, J.; LIN, C. C. – *Youth Practices in Digital Arts and New Media: Learning in Formal and Informal Settings*. Nova Iorque: Palgrave, 2015. 127 p. ISBN 978-1137475169.
- CONLON, T. – A review of informal learning literature, theory and implications for practice in developing global professional competence. *Journal of European Industrial Training*. ISSN 0309-0590. 28:2 (2004) 283-295.
- DRISCOLL, M. – *Psychology of learning for instruction*. 3ª ed. Boston: Pearson, 2005. 496 p. ISBN 978-0205375196.
- DUNCAN, S. – Kongregating online: developing design literacies in a play-based affinity space. In HAYES, E.; DUNCAN, S. – *Learning in video game affinity spaces*. Nova Iorque: Peter Lang, 2012. ISBN 978-1-4331-0983-6. p. 51-83.
- ERAUT, M. – Schon shock: a case for reframing reflection-in-action? *Teachers and Teaching theory and practice*. ISSN 1470-1278. 1 (1995) 9-22.

- Informal learning in the workplace. *Studies in Continuing Education*. ISSN 1470-126X. 26:2 (2004) 247-273.
- GEE, J. P. – Semiotic social spaces and affinity spaces. In BARTON, D.; TUSTING, K. – *Beyond communities of practice language power and social context*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. ISBN 978-0521544924. p. 214-232.
- JENKINS, H. – *Convergence culture*. Nova Iorque: New York University Press, 2006. 368 p. ISBN 978-8449321535.
- KIRSCHNER, F.; PAAS, F.; KIRSCHNER, P. – A cognitive load approach to collaborative learning: united brains for complex tasks. *Educational Psychology Review*. ISSN 1573-336X. 21:1 (2009) 31-42.
- KOHLER, T. [et al.] – Avatar-based innovation: consequences of the virtual co-creation experience. *Computers in Human Behavior*. ISSN 0747-5632. 27:1 (2011) 160-168.
- KOW, Y.; NARDI, B. – Who owns the mods? *First Monday*. ISSN 1396-0466. 15:3 (2010) s/p.
- LIVINGSTONE, S.; SEFTON-GREEN, J. – *The Class: living and learning in the digital age*. Nova Iorque: NYU Press, 2016. 368 p. ISBN 978-1479824243.
- LEMKE, J. [et al.] – *Documenting and Assessing Learning in Informal and Media-Rich Environments*. Cambridge: MIT Press, 2015. 168 p. ISBN 9780262527743.
- MARSICK, V.; WATKINS, K. – *Informal and Incidental Learning in the Workplace*. Londres: Routledge, 1990. 284 p. ISBN 9781138884731.
- MONTFORT, N.; BOGOST, I. – *Racing the beam: The Atari Video computer system*. Cambridge: MIT Press, 2009. 184 p. ISBN 978-0262012577.
- POSTIGO, H. – From Pong to Planet Quake: post industrial transitions from leisure to work. *Information, Communication & Society*. ISSN 1369-118X. 6:4 (2003) 593-607.
- Of mods and modders: chasing down the value of fan-based digital game modifications. *Games and Culture*. ISSN 1555-4120. 2:4 (2007) 300-313.
- Modding to the big leagues: exploring the space between modders and the game industry. *First Monday*. ISSN 1396-0466. 15:3 (2010).
- REBER, A. – *Implicit learning and tacit knowledge: an essay on the cognitive unconscious*. Oxford: Oxford University Press, 1993. 188 p. ISBN 978-0195106589.
- ROGOFF, B. – Developing understanding of the idea of communities of learners. *Mind, Culture, and Activity*. ISSN 1074-9039. 1:4 (1994) 209-229.
- SCACCHI, W. – Computer game mods, modders, modding, and the mod scene. *First Monday*. ISSN 1396-0466. 15:5 (2010) s/p.

- SCHUTZ, A. – *The phenomenology of the social world*. Evanston: Northwestern University Press, 1967. 255 p. ISBN 978-0810103900.
- SEAN, D. – Minecraft, beyond construction and survival. *Well Played: a journal on video games, value and meaning*. Pittsburgh. ISSN 2164-344X. 1:1 (2011) 1-22.
- SEFTON-GREEN, J. – *Report 7: Literature Review in Informal Learning with Technology Outside School* [Em linha]. Londres: Future Media Lab, 2006. [Consult. 27 Ago. 2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://www.nfer.ac.uk/publications/FUTL72/FUTL72.pdf>>.
- *Learning Not at School: A Review for Study, Theory and Advocacy for Education in Non-Formal Settings*. Cambridge: MIT Press, 2013. 100 p. ISBN 978-0262518246.
- SLAVIN, R. – *Cooperative learning*. 2.^a ed. Boston: Allyn & Bacon, 1995. 208 p. ISBN 978-0205156306.
- SOTAMAA, O. – When the game is not enough: Motivations and practices among computer game modding culture. *Games and Culture*. ISSN 1555-4120. 5:3 (2010) 239-255.
- STEINKUEHLER, C. – Massively multiplayer online video gaming as participation in a Discourse. *Mind, Culture, and Activity*. ISSN 1074-9039. 13:1 (2006) 38-52.
- STREET, B. – *Social literacies: Critical approaches to literacy in development, ethnography and education*. 1.^a ed. Londres: Routledge, 2014. 184 p. ISBN 978-0582102217.
- WENGER, E. – *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. 1.^a ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 318 p. ISBN 978-0521663632.

(Página deixada propositadamente em branco)

MARISA CORREIA

Instituto Politécnico de Santarém

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6205-4475>

TERESA MAIA E CARMO

Instituto Politécnico de Santarém

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3398-4571>

ANATOMIA DE UM CRIME: CRUZANDO COMUNICAÇÃO E CIÊNCIAS FÍSICAS E QUÍMICAS

ANATOMY OF A CRIME: CROSSING COMMUNICATION AND PHYSICAL AND CHEMICAL SCIENCES

RESUMO: O capítulo relata a atividade interdisciplinar de base digital realizada no âmbito da formação de professores, entre as unidades curriculares Comunicar em Língua Portuguesa (CLP) e Ciências Físicas e Químicas (CFQ), da licenciatura em Educação Básica na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém. Partindo do interesse recente pela ciência forense, muito potenciado pela abundância de séries televisivas em que o assunto é central, criámos uma atividade didática que consistiu na investigação em torno de um caso de homicídio fictício. O exercício, que decorreu em várias plataformas digitais, envolveu desafios para discentes e docentes que nos permitem refletir sobre algumas das questões que hoje se colocam com mais acuidade no processo de formação de futuros professores em interação com as Humanidades Digitais.

Palavras-chave: Formação de Professores; Interdisciplinaridade; Comunicação; Ciências Físicas e Químicas.

ABSTRACT: The chapter reports on an interdisciplinary digital-based activity carried out within the framework of teacher training, between the units Communicating in Portuguese Language (CLP) and Physical and Chemical Sciences (CFQ), from the degree in Basic Education at the School of Education of the Polytechnic Institute of Santarém. Based on the recent interest in forensic science, greatly enhanced by the abundance of television series in which the subject is central, we created a didactic activity that consisted of investigation around a fictitious homicide case. The exercise, which took place on several digital platforms, involved challenges for students and teachers that allow us to reflect on some of the issues that are now most acutely posed in the process of training future teachers in interaction with the Digital Humanities.

Keywords: Teacher Training; Interdisciplinarity; Communication; Physical and Chemical Sciences.

Introdução

Perante a prática *transmedia* de que os estudantes são já nativos, como enquadrar essa experiência por vezes apenas intuitiva em objetivos de aprendizagem que contribuam para a literacia digital em contexto educacional? E como ligar matérias tão díspares como a proficiência comunicativa na Língua Portuguesa e nas Ciências Físicas e Químicas?

Tratando-se de formar futuros educadores de infância e professores do 1º ciclo (Licenciatura em Educação Básica, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém), cujo conhecimento terá sempre de ser holístico e integrado, com uma ligação estreita entre Ciências e Humanidades, tratava-se também de desenvolver as competências digitais dos estudantes de um primeiro ano de licenciatura. Apesar de este ser um grupo etário de nativos digitais (Negroponte, 1995; Prensky, 2001), tem-se verificado que a sua proficiência nos vários dispositivos e aplicações multimédia nem sempre reverte para uma aprendizagem mais efetiva. Os estudantes comunicam à vontade nos ambientes móveis das redes sociais, mas quando se trata de aprendizagem com metas claras (avaliações, prazos e procedimentos) revelam problemas de autonomia e **fluência digital** (Maia e Carmo, 2018a) que só a prática faz emergir.

O termo “fluência” é a qualidade ou estado de “fluyente”, que no Dicionário Priberam da Língua Portuguesa é assim descrito: “que corre fácil e abundantemente; fluido; natural; espontâneo”. Aplicando o termo ao digital, entendamo-lo de forma ampla como a capacidade ou competência para desempenhar tarefas de forma efetiva em ambientes digitais com facilidade (Jones-Kavaliar; Flannigan, 2006).

A caracterização da atividade como “interdisciplinar” remete para todo o quadro teórico em que se insere o conceito de “interdisciplinaridade”, com uma história já longa e abordagens diversas.

Morin (1994), Fourez (2001, 2003), Pombo (2005, 2008), Fazenda (1994, 2001, 2003) e Sommerman (2005) caracterizam o movimento de integração e diálogo entre as diferentes áreas das ciências, desde a institucionalização da organização disciplinar no século XIX até aos seus múltiplos desenvolvimentos ao longo do século XX.

O termo “interdisciplinaridade” surge com mais intensidade no âmbito da epistemologia das ciências na segunda metade do século XX, caracterizado pela hiperespecialização, fragmentação de conceitos e concepções teórico-metodológicas redutoras dos objetos disciplinares (Sommerman, 2005).

Pombo refere que “interdisciplinaridade” “é uma palavra que persiste, resiste, reaparece. O que significa que nela e por ela algo de importante se procura pensar” (2008, p. 15). De entre os vários investigadores do conceito, cujos caminhos não se pretende aqui referenciar de forma exaustiva, destaca-se a perspectiva de Fazenda (1994, 2003), que identifica “interdisciplinaridade” como “integração de disciplinas” – cujas fronteiras são postas em questão pela complexidade crescente da realidade (Morin, 1994) – e doravante precisam de estabelecer canais de comunicação e colaboração que possibilitem a construção de referenciais teórico-metodológicos mais ampliados sobre as situações e problemas da realidade. Fazenda sublinha que a interdisciplinaridade se desenvolve a partir do desenvolvimento da própria disciplinaridade, de forma reflexiva, dialógica e relacional. “Ela é a arte do tecido que nunca deixa ocorrer o divórcio entre seus elementos, construindo um tecido bem trançado e flexível” (Fazenda, 2003, p. 29).

Fourez (2001) entende interdisciplinaridade como a “construção de ilhas de racionalidade”, deslocando o conceito de conhecimento como acumulação de evidências observáveis e reprodutíveis para o reposicionar como processo humano de atribuição de significados.

Para Sommerman existem diferentes tipos ou modalidades e graus de interdisciplinaridade: a de tipo pluridisciplinar (centrífuga ou fraca) e interdisciplinaridade forte (centrípeta); e a interdisciplinaridade de tipo transdisciplinar. A primeira aparecerá quando “o predominante nas equipas multidisciplinares for a transferência de métodos de uma disciplina para a outra ou uma série de monólogos justapostos” (Sommerman, 2005, p. 63). Já a interdisciplinaridade forte acontecerá quando predominar a “transferência de conceitos e quando cada especialista não procurar apenas instruir os outros, mas também receber instrução e (...) houver diálogo” (Sommerman, 2005, p. 63).

Estes diferentes tipos ou graus de interdisciplinaridade não apresentam fronteiras estanques e mobilizam trocas intersubjetivas dos diferentes especialistas, que presumem o reconhecimento dos saberes teóricos, práticos e exis-

tenciais do outro (Sommerman, 2005). A sua ocorrência dependerá do “polo ou prefixo que se enfatizar, da complexidade menor ou maior do problema que se quiser resolver e dos sujeitos que constituírem o grupo de pesquisa e de ação” (Sommerman, 2005, p. 66).

É nesta perspetiva de “interdisciplinaridade forte”, que tem em conta o quadro epistemológico do conceito, que se situa a atividade aqui descrita.

A metodologia

A atividade interdisciplinar foi implementada no 1º semestre do ano letivo 2017/2018 com a turma de 1º ano da Licenciatura em Educação Básica. Foram envolvidos nesta ação 45 estudantes (44 do género feminino e um do género masculino), com idades compreendidas entre os 17 e os 36 anos, que frequentavam as unidades curriculares (UC) de Comunicar em Língua Portuguesa (CLP) e Ciências Físicas e Químicas (CFQ). Posteriormente, foi aplicado um questionário individual *online* aos estudantes no sentido de compreender as suas perspetivas sobre a atividade. O balanço desta intervenção foi ainda complementado com elementos registados pelas docentes durante a realização da atividade e pela análise das produções dos estudantes.

A experiência, aqui relatada, pretendia introduzir uma abordagem inovadora de ensino, por isso, importa conhecer o ponto de vista dos participantes (Cohen; Manion; Morrison, 2000). De acordo com Ponte (2002), numa investigação sobre a própria prática cabe ao professor interpretar os modos de pensar e as dificuldades dos alunos, contribuindo para a transformação da sua ação e para o seu desenvolvimento profissional.

Tratando-se de uma metodologia qualitativa, em que se pretende compreender as perspetivas dos inquiridos, optou-se por um questionário composto de questões fechadas (com hipóteses pré-definidas de resposta) e por algumas questões abertas. A integração de questões de resposta aberta visou a obtenção de informação qualitativa descritiva e contextualizada (Bogdan; Biklen, 1994; Hill; Hill, 2008; Miles; Huberman, 1994). Para o tratamento das respostas, recorreu-se à análise de conteúdo de onde emergiram as categorias de análise (Bardin, 2008).

O exercício

Partindo do interesse recente pela ciência forense, uma área interdisciplinar que envolve física, biologia, química, matemática e várias outras ciências de fronteira com o objetivo de dar suporte à investigação judiciária (Chemello, 2006, p. 2), muito potenciada pela abundância de séries televisivas em que o assunto é central, foi desenhada uma atividade didática que consistiu na investigação em torno de um caso de homicídio fictício. De um lado (na unidade curricular Comunicar em Língua Portuguesa, CLP), os estudantes tinham de praticar a construção de uma narrativa credível, com construção de personagens, intriga e determinados vestígios os quais, do outro lado (na unidade curricular Ciências Físicas e Químicas, CFQ), aprenderiam a analisar em laboratório. O exercício estruturou-se em quatro etapas, que culminaram num “Julgamento” em tribunal, onde cada grupo assumiu papéis diferentes (cientista forense, procurador, advogado de defesa ou júri), aprofundando as suas competências de discurso argumentativo. O envolvimento dos estudantes em práticas de argumentação científica, nomeadamente acerca dos resultados de uma investigação, promove não só o interesse e o entusiasmo pela aprendizagem, mas também para a construção dos conhecimentos e para o desenvolvimento de capacidades de argumentação (Duschl; Osborne, 2002; Osborne, 2010; Palmer, 2007).

Alguns estudantes apresentavam muitas dificuldades na aprendizagem dos conteúdos da Física e da Química – tendo em conta que a maioria não frequentou disciplinas nestes domínios desde o 3º Ciclo do Ensino Básico – às quais se somavam algumas atitudes negativas relativamente às ciências, decorrentes de experiências de ensino anteriores, como demonstram os resultados do questionário de diagnóstico aplicado aos estudantes no início do semestre. Assim, a implementação de uma estratégia didática com recurso ao tema da química forense constituiu uma oportunidade de despertar o interesse e a curiosidade dos alunos e fomentar uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos científicos.

Com a UC (unidade curricular) Ciências Físicas e Químicas, pretende-se que os estudantes sejam capazes de: compreender fenómenos e conceitos-chave da Física e da Química; analisar dados recolhidos e interpretar resulta-

dos de um procedimento experimental à luz de um determinado modelo ou quadro teórico; argumentar de forma científica, utilizando um discurso lógico e racional que evidencie um pensamento crítico; evidenciar uma cultura científica avançada, através da integração de conhecimentos científicos relevantes para a interpretação de fenómenos e a resolução de problemas do quotidiano. Face aos objetivos apresentados, o exercício proposto aos estudantes, em articulação com a UC Comunicar em Língua Portuguesa, visa desenvolver capacidades inerentes à metodologia científica, nomeadamente: a colocação de questões; a planificação e execução de experiências; a recolha e a interpretação de dados; o trabalho em equipa; a formulação de explicações; a argumentação a partir da evidência; e a comunicação da informação.

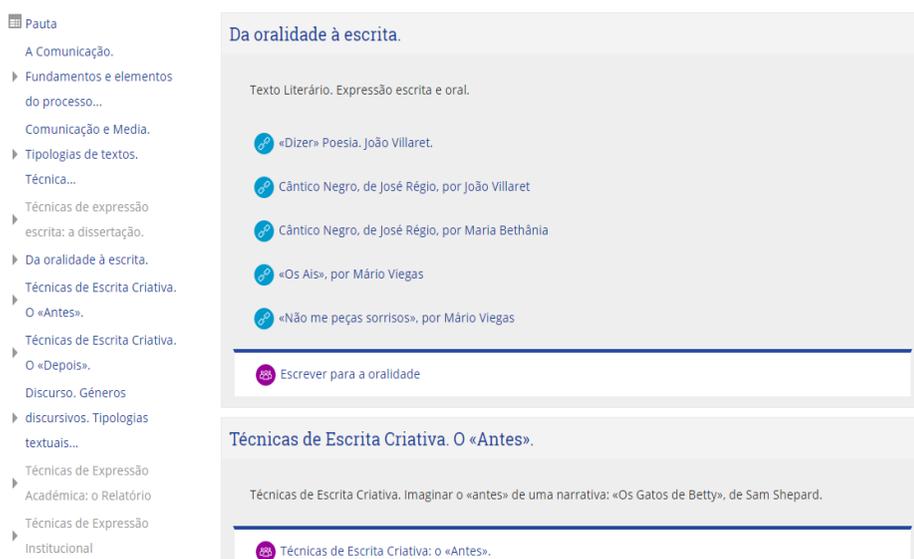
A UC de CLP tem os seguintes objetivos de aprendizagem: analisar, interpretar e sintetizar informação lida/ouvida; analisar discursos do quotidiano (nomeadamente dos média); consolidar e desenvolver conhecimentos específicos de uma das áreas disciplinares que constituem o núcleo de uma Educação Básica (Português), permitindo identificar *necessidades de aquisição* e/ou *consolidação* de conhecimentos fundamentais para a compreensão e uso da língua; expressar-se oralmente e por escrito de forma correta e adequada; comunicar ideias, problemas e soluções para públicos diversificados, evidenciando um conhecimento ajustado das variáveis implicadas nos *usos da língua*; argumentar e sustentar fundamentadamente uma ideia ou projeto, evidenciando um conhecimento ajustado da dimensão argumentativa da linguagem; recorrer criticamente a diversas fontes de informação.

Se para a consecução dos três primeiros objetivos se pretende que os alunos adquiram e conheçam aspetos teóricos que contribuam para uma interpretação da informação lida e ouvida, reconhecendo diferentes “normas”, sem esquecer as especificidades resultantes da utilização de suportes digitais, para os últimos quatro é relevante que aprendam a distinguir usos e registos orais dos escritos e que adquiram conhecimentos acerca das novas regras de ortografia, sabendo usar adequadamente tempos verbais, advérbios e adjetivos em diferentes contextos discursivos e demonstrando capacidade de aceder segura e criticamente à informação, conseguindo criá-la e partilhá-la.

Tendo em conta as fragilidades no conhecimento linguístico dos alunos, apontadas por estudos efetuados pelo Ministério da Educação à saída do

secundário e detetados à entrada do 1º ciclo do ensino superior, a UC desenvolveu uma série de atividades destinadas a promover momentos de reflexão sobre a estruturação do pensamento e do raciocínio lógico e, consequentemente, a possibilitar a realização de exercícios de reflexão acerca do produto escrito e oral. Os estudantes realizaram um conjunto de atividades escritas e orais, tanto individualmente como em grupo, que mobilizava mecanismos linguísticos, sociolinguísticos e pragmáticos para um uso adequado do português em diferentes contextos de comunicação.

A articulação com as TIC (tecnologias de informação e comunicação), embora não seja objetivo desta disciplina, foi sempre uma constante, através da construção e apresentação de documentos multimédia na plataforma digital Moodle (Figura 1).



The image shows a screenshot of the Moodle LMS interface. On the left is a navigation menu with a tree structure. The main content area on the right is divided into two sections. The top section is titled "Da oralidade à escrita." and contains a list of literary texts with blue circular icons: "«Dizer» Poesia, João Villaret.", "Cântico Negro, de José Régio, por João Villaret", "Cântico Negro, de José Régio, por Maria Bethânia", "«Os Ais», por Mário Viegas", and "«Não me peças sorrisos», por Mário Viegas". Below this list is a button labeled "Escrever para a oralidade". The bottom section is titled "Técnicas de Escrita Criativa. O «Antes»." and contains a description: "Técnicas de Escrita Criativa. Imaginar o «antes» de uma narrativa: «Os Gatos de Betty», de Sam Shepard." Below this is a button labeled "Técnicas de Escrita Criativa: o «Antes»."

Figura 1. Recorte da disciplina Comunicar em Língua Portuguesa na plataforma LMS Moodle.

Fonte: elaboração própria.

Na parte final desta UC os estudantes estavam, pois, já com alguma prática de aprofundamento das competências de escrita e oralidade. No último mês do semestre, capitalizou-se a atração pela ciência forense atrás mencionada, juntando-lhe o interesse pelo mistério e resolução de crimes através de narra-

tivas bem contadas. A escrita foi trabalhada intensivamente, começando pela correção gramatical e ortográfica, pontuação, eliminação de repetições, enriquecimento de vocabulário, entre outros aspetos relevantes para a construção de uma boa narrativa. Através do uso de várias das técnicas da Escrita Criativa (Carmelo, 2012), os estudantes tiveram oportunidade de compreender e praticar as várias tipologias textuais: do texto poético ao descritivo ou informativo, do narrativo ao argumentativo.

Investigação criminal nas aulas de Química

A atividade “Investigação criminal nas aulas de Química” começou a ser dinamizada através do Moodle, tendo sido criado previamente um website (<<http://cfqeses.wixsite.com/eseslabcrime>>) que fazia a introdução à Química Forense e indicava todas as etapas da investigação: a construção da “história do crime”; o estabelecimento do “perfil dos suspeitos”; o “laboratório criminal”, com um guião relativo à preparação das atividades laboratoriais; e, por fim, o “julgamento” (Figura 2).

Investigação Criminal



Esta atividade consiste na realização de uma investigação em torno de um caso de homicídio fictício e realiza-se em colaboração com a unidade curricular *Comunicar em Língua Portuguesa*.

Acedam à página <http://cfqeses.wixsite.com/eseslabcrime>, onde encontrarão todas as informações relativas a esta atividade.

Figura 2. Recorte da disciplina Ciências Físicas e Químicas na plataforma LMS Moodle.

Fonte: elaboração própria.

A primeira etapa da atividade no âmbito da UC de Ciências Físicas e Químicas consistiu na realização de uma *webquest* sobre técnicas laboratoriais utilizadas na ciência forense e na produção de um relatório. A cada grupo de estudantes foi atribuído um tema de pesquisa diferente (Figura 3).

Preparação do trabalho laboratorial

Esta etapa da investigação inicia com a pesquisa de técnicas laboratoriais que permitam a deteção de sangue (Grupos 1 e 7) e fluidos corporais (Grupos 2 e 7), e a identificação de impressões digitais (Grupos 3 e 8), tinta (Grupo 4 e 9) e amostras de solo (Grupos 5 e 10) e cabelo (Grupo 6 e 11). O relatório resultante da pesquisa efetuada deverá ser submetido no Moodle no Fórum "Técnicas de Análise das Provas" até ao dia 17/12/17.



SANGUE

Estes grupos têm a responsabilidade de pesquisar técnicas que permitam identificar se a substância encontrada na roupa da vítima se trata de sangue.



IMPRESSÕES DIGITAIS

Como sabemos as impressões digitais são características de cada indivíduo, assim, a sua identificação e análise constitui muitas vezes um processo fundamental numa investigação criminal.

Os grupos deverão pesquisar na internet técnicas de revelação de impressões digitais para analisar o pedaço de papel recolhido no local do crime.



ANÁLISE AO SOLO

Os cientistas forenses analisam as amostras de solo retiradas das pegadas encontradas no local do crime e, posteriormente, podem comparar o tipo de solo com aquele que encontram no calçado usado pelos suspeitos do crime.

O grupo deve pesquisar sobre técnicas usadas para analisar amostras de solo, relacionadas com os instrumentos e conteúdos abordados nas aulas.



FLUIDOS CORPORAIS

No local de um crime podem ser encontrados vários tipos de fluidos corporais, como a saliva e o sangue. Cabe aos grupos a pesquisa de instrumento(s) que possibilitam a deteção de qualquer fluido corporal.



ANÁLISE DE TINTA

Existem técnicas que permitem analisar a constituição da tinta de uma caneta ou marcador, o que se revela muito útil quando se pretende investigar a autoria de documentos manuscritos.

Este grupo deve pesquisar acerca de uma técnica já mencionada nas aulas de forma a identificar a caneta usada na escrita da mensagem no papel encontrado na mão da vítima.

Figura 3. Recorte do website "Investigação criminal nas aulas de Química" (<<http://cfqeses.wixsite.com/eseslabcrime>>).

Fonte: elaboração própria.

A segunda etapa, intitulada “Laboratório criminal”, envolveu a realização de trabalho laboratorial ao longo de duas aulas de 120 minutos. Tendo por base o perfil dos suspeitos elaborado pelos estudantes, as amostras foram preparadas no laboratório de modo a que os resultados do trabalho apontassem para dois possíveis suspeitos. Recorrendo aos resultados das pesquisas realizadas e ao guião fornecido pela docente, as estudantes prepararam previamente a aula realizada em laboratório.

Enquanto na UC Ciências Físicas e Químicas as duas turmas envolvidas iam aprendendo e testando as diversas técnicas de análise forense das “provas” que teriam de constar da “história do crime” – impressões digitais, vestígios de solo e amostras de cabelo –, na UC de Comunicar em Língua Portuguesa construía-se a narrativa. A construção de personagens e contextos (Seria o vilão homem ou mulher? Jovem ou adulto? Alto ou baixo? Com que coordenadas familiares e sociais?), assim como os fios da trama narrativa, envolveram profundamente os estudantes, até porque estava em causa a eleição da melhor história, por votação *online* (Figura 4), que seria a que viria a ser trabalhada no “juízo” final.

Surgiram enredos de tipos muito diversos. Desde o uso da história das instalações da própria instituição (que já albergou um convento religioso, um liceu), ao clássico trio amoroso, percursos de ambição profissional desenfreada, uso de drogas ou conflitos em cenário prisional, os estudantes revelaram uma notável veia criativa.

Após a eleição (renhida) da melhor “história do crime” em cada uma das turmas, foram dadas orientações para a construção dos argumentos (Figura 5), com recurso à ferramenta digital *Padlet*.

The image shows a Moodle LMS interface with a list of course activities. Each activity is preceded by an icon: a group of people for sections and a question mark for a poll. A blue box labeled 'Acesso restrito' (Restricted Access) is placed next to each activity, followed by the text 'Disponível se: Pertence a Turma X' (Available if: Belongs to Group X). The activities are organized into sections separated by horizontal lines.

- Turma 1 (Turma 1):**
 - "História do Crime" - T1 (Group icon)
 - Votação da melhor "História do Crime" - T1 (Question mark icon)
- Turma 2 (Turma 2):**
 - "História do Crime" - T2 (Group icon)
 - Votação da melhor "História do Crime" - T2 (Question mark icon)
 - Tarefa 4 - 15 a 19/01 (Calendar icon)
 - Orientações para a construção dos argumentos - T1 (Link icon)
 - Orientações para a construção dos argumentos - T2 (Link icon)
- Turma 1 (Turma 1):**
 - Argumentação para o julgamento - T1 (Document icon)
- Turma 2 (Turma 2):**
 - Argumentação para o julgamento - T2 (Document icon)

Figura 4. Recorte da disciplina Ciências Físicas e Químicas na plataforma LMS Moodle.

Fonte: elaboração própria.

Esquema da investigação T1

Aqui se apresenta um esquema com as ligações entre a história do crime (e os suspeitos) e as técnicas forenses usadas.

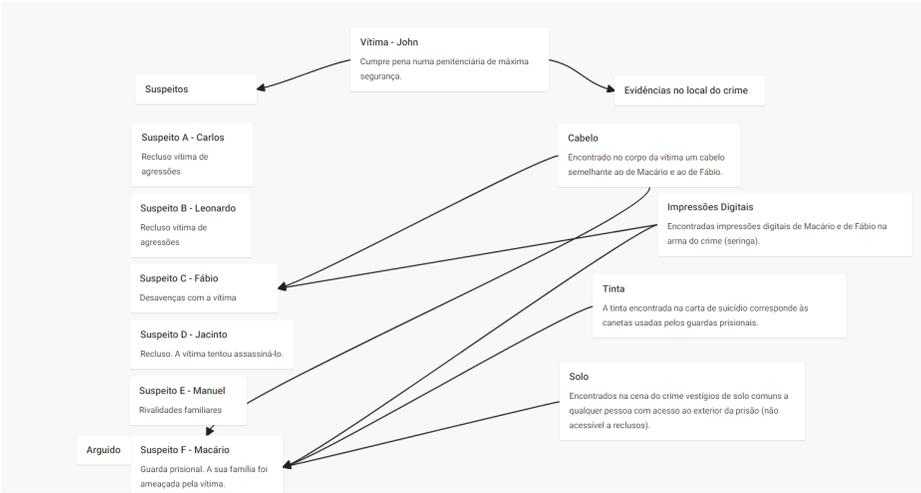


Figura 5. Recorte do Padlet criado para apoiar a construção dos argumentos.

Fonte: elaboração própria.

Em seguida, preparou-se o “julgamento”, etapa que tinha como objetivo central a prática do discurso argumentativo. Depois de analisadas em laboratório todas as provas recolhidas no “local do crime”, procedeu-se à elaboração das alegações que sustentassem a formalização da acusação de um suspeito e a concretização do “julgamento” em “tribunal”, o que envolveu também alguma aprendizagem relativamente aos elementos básicos do processo judicial.

Nesta etapa cada grupo teve um papel distinto, de entre quatro tipos de participantes, de acordo com o trabalho desenvolvido por Wheeler, Maeng e Smetana (2014). O dos **cientistas forenses**, em que cada membro representava um cientista forense especializado em cada uma das técnicas de laboratório (impressões digitais, vestígios de solo e análise de cabelos), deveria redigir um **relatório** antes do “julgamento” (submetido no Moodle) no qual apresentasse evidências sólidas para constituir arguido um dos suspeitos e fundamentasse as suas conclusões. Neste passo foi particularmente relevante a aquisição de competências de recurso crítico a diversas fontes de argumentação, nomeadamente científicas, assim como as de saber argumen-

tar e sustentar fundamentadamente um ponto de vista (visto que existem diferentes técnicas para analisar cada um destes vestígios e com diferentes graus de fiabilidade).

O segundo grupo, que representou o **procurador**, era responsável pela acusação em tribunal do suspeito, tendo que redigir previamente (também via Moodle) um **guião de questões** a colocar aos cientistas forenses e as alegações finais.

O terceiro grupo representava o **advogado de defesa**, assumindo a defesa do principal suspeito, tendo, para tal, que preparar **questões e argumentos** que colocassem em causa a recolha e análise das provas realizadas pelos cientistas forenses.

Por fim, ao quarto grupo coube a função de **júri**, responsável pela deliberação de condenação (ou não) do réu, o que incluiu igualmente a apresentação de um **relatório** com os argumentos que fundamentaram a sua decisão e implicou o estudo aprofundado dos prós e contras de cada uma das técnicas laboratoriais discutidas em tribunal.

Durante o “julgamento” as professoras assumiram o papel de juízas, o que permitiu organizar a discussão e garantir a participação de todos os grupos.

A importância da etapa final da atividade – o tribunal – em termos de objetivos científicos e pedagógicos esclarece o título deste capítulo. *Anatomia de um Crime* é um filme de Otto Preminger, estreado em 1959, belíssimo, a partir do livro de John D. Voelker (advogado e depois magistrado) com base num caso real, em que a finura e relevância da argumentação e dos diálogos em tribunal são peças-chave para a força que o transformou num clássico da história do Cinema.

A preparação do “julgamento” foi complexa e trabalhosa, gerando discussões apaixonadas e mudanças de direção, mas, sobretudo, implicou a preparação de uma **argumentação**, sabendo construir premissas e defender um ponto de vista – científico e retórico –, algo muito diferente da simples “opinião” em que os discentes parecem viciados nas redes sociais, que se resume frequentemente a *likes* e *emojis*. Além disso, implicou a **resolução de problemas**, muitos deles decorrentes das plataformas digitais em que também decorria o exercício.

Resultados

De acordo com as respostas dos estudantes ao questionário de avaliação da UC de Ciências Físicas e Químicas, aplicado no final do semestre, a maioria considerou que a atividade contribui para a motivação (concordo totalmente – 42,4%; concordo – 48,5%) e para a aprendizagem (concordo totalmente – 54,5%; concordo – 36,4 %). Os estudantes enumeraram diversas vantagens na realização desta atividade, nomeadamente no que concerne à motivação e ao interesse suscitado, à aprendizagem dos conteúdos, à oportunidade de debater e argumentar, e à articulação entre unidades curriculares.

Um estudante referiu que esta atividade é “diferente e que desperta o interesse dos alunos” (E22), uma ideia partilhada com cerca de 22% dos inquiridos. Mas a vantagem mais destacada pelos inquiridos (cerca de 66%) foi o seu potencial para a aprendizagem: de novos conhecimentos sobre conteúdos e técnicas laboratoriais; através do aprofundamento e da consolidação de conteúdos; através da concretização prática de técnicas laboratoriais. Referindo-se, em particular, ao tema da atividade, alguns estudantes mencionaram que ficaram a “perceber como funciona uma investigação criminal e tudo o que implica” (E19), “os processos que se realizam num caso de homicídio” (E24) e os “julgamentos” (E17). Três inquiridos sublinharam “o facto de [a atividade] relacionar duas unidades curriculares bastante diferentes” (E2) como uma importante vantagem desta atividade, ao que uma estudante acrescentou a autonomia e o contributo de ideias para o seu futuro trabalho com alunos: “Esta atividade contribuiu, imenso, para desenvolver um trabalho mais autónomo. Em relação à atividade em si, permitiu-me reter algumas dicas de trabalhos a realizar em aula, com os meus futuros alunos. Juntando o útil ao agradável, trabalhámos simultaneamente duas disciplinas, colocámos em prática técnicas laboratoriais com investigações prévias acerca das mesmas e ainda nos divertimos” (E15). De referir, ainda, que quatro estudantes enalteceram o debate e a argumentação de ideias como uma importante mais-valia desta atividade.

No questionário foi solicitado aos estudantes que fizessem um balanço sobre a atividade, apontando o que correu melhor e o que correu menos bem. Quanto aos aspetos positivos, a generalidade dos inquiridos elegeu a compo-

nente experimental concretizada em sala de aula (34,4%) e a simulação do julgamento. Alguns estudantes referiram novamente o interesse que a atividade despertou e as aprendizagens desenvolvidas (“Aprendizagem do discurso argumentativo juntamente com o científico” – E6; “ser um tema interessante que ajuda na aprendizagem e na consolidação da matéria de duas disciplinas” – E9). Conforme salientou um dos inquiridos, “apesar das dificuldades sentidas por todos nós na elaboração dos argumentos utilizados na defesa de cada técnica, acho que desenvolvemos um trabalho positivo no final desta atividade” (E10). Com efeito, alguns estudantes reforçaram a necessidade de um bom trabalho de pesquisa sobre técnicas laboratoriais e de preparação para o julgamento para o sucesso da atividade. A análise das respostas dos inquiridos permitiu identificar duas referências à história do crime e à cooperação entre grupos. Ainda no que toca aos aspetos positivos da atividade, um estudante destacou “o esclarecimento de dúvidas dado pela docente” (E20), e outro “a relação criada entre o grupo para a defesa no dia do debate” (E7).

O cruzamento das respostas dos estudantes relativamente aos aspetos que correram menos bem ao longo da atividade e de suas sugestões de melhoria da atividade permitiu verificar que as dificuldades dos estudantes se centram na pesquisa de informação *online*, na organização do trabalho de grupo, na gestão do tempo e na compreensão das tarefas a realizar. A pouca autonomia revelada pelos estudantes, a que se somou a pressão com o aproximar do fim do semestre e o facto de optarem frequentemente por procurar esclarecer dúvidas junto de outros colegas em vez de falarem diretamente com as docentes conduziram a alguma confusão e, em consequência, a que se sentissem mal preparados para a etapa final da atividade – o julgamento. A este respeito, um estudante considerou que o que correu menos bem se deveu a “muita pressão contra o tempo, alguma confusão inicial e o facto de ter sido uma atividade muito em cima das frequências e apresentação de trabalhos” (E30). Para ultrapassar estas dificuldades, um estudante propunha: “apenas uma melhor comunicação professor-aluno e vice-versa. Pois, pelo que me apercebi, a nossa turma sentiu mais dificuldade na realização de um trabalho autónomo, sentindo por vezes receio em falar com a professora. No entanto, é perfeitamente compreensível devido ao facto de o 1º semestre ser uma fase de ‘habituação’” (E15).

Quase metade dos inquiridos mencionou a difícil gestão do tempo (46,9%), o que nos leva a considerar a hipótese de, em futuras edições da atividade, despende mais tempo para apoiar os estudantes na realização da pesquisa e na preparação da argumentação. Apesar de todas as orientações terem sido apresentadas em aula e disponibilizadas na plataforma Moodle e no site criado para o efeito, face às dificuldades manifestadas pelos estudantes, será também de equacionar disponibilizar mais tempo de aula para clarificar aspetos relativos às tarefas a desenvolver e até mesmo, seguindo a sugestão de um estudante, organizar uma aula com a presença das duas professoras. Alguns aspetos focados pelos estudantes relativos à organização da atividade merecem também ser revistos numa nova aplicação da atividade, tais como: “A distribuição dos grupos ser feita depois de se saber qual o grupo que venceu com a história” (E9), garantindo que o grupo vencedor não coincida com o papel de procurador nem de advogado de defesa; a criação e análise da história na UC de Comunicar em Língua Portuguesa não deve coincidir com a realização das atividades experimentais.

A generalidade dos estudantes afirmou que esta atividade contribuiu para a sua motivação e para aumentar os seus conhecimentos e aprender procedimentos laboratoriais. Não é, por isso, de espantar que, quando questionados sobre a atividade realizada na UC de Ciências Físicas e Químicas que mais estimulou o seu interesse, esta tenha sido a segunda atividade preferida dos estudantes (57,6%), a par com a exploração de simulações virtuais.

Conclusões

Tratou-se quase de um “quebra-cabeças” que, além do aparente exotismo de ligar disciplinas tão díspares – o que de início causou estranheza –, provocou um **forte** empenhamento das turmas que, ao longo do processo, manifestaram sérias dificuldades de **literacia digital** e **autonomia de aprendizagem**.

O “julgamento” foi marcante para os estudantes, tendo gerado alguma ansiedade e suscitado momentos de acesa discussão. A satisfação de alguns, por conseguirem sustentar bem as suas ideias ao refutar as dos outros, contrastou com o desespero de outros, que não conseguiram contra-argumentar.

A dificuldade revelada pela maioria dos estudantes para esgrimir argumentos durante o “julgamento” parece indicar que tiveram poucas oportunidades ao longo da educação formal para participar neste tipo de atividade e para desenvolver competências de argumentação científica, reforçando a ideia de que a argumentação e o debate estão ausentes das aulas de ciências (Osborne, 2010; Sadler, 2006). Nesta atividade os estudantes tiveram oportunidade de criticar a argumentação de outros e de rever a sua própria, possibilitando, assim, a ampliação dos seus conhecimentos. Mas, para que este tipo de prática venha a ser adotado nas escolas, de acordo com Sadler (2006), é fundamental ser promovido e fomentado na formação inicial de professores.

No final, contudo, acabou por resultar numa atividade de que os alunos reconhecidamente gostaram e que forneceu às docentes pistas de melhoria e caminhos de superação das dificuldades observadas. Além de reforçar a importância de ligar ciências exatas e humanidades, conhecimento e *soft skills*, competência(s) e empatia (Goleman, 2011), focou-nos especialmente no papel que, precocemente, devem ter as tecnologias digitais na formação de futuros professores, “condenados” a novas gerações cada vez mais tecnológicas... não sendo algo tão evidente, em especial em alunos de primeiro ano.

Neste contexto, julgamos ser decisivo **colocar o foco na geração que estamos a ensinar**. Trata-se de uma geração tecniformada, *zappante* (que estuda a ouvir música nos auscultadores **ao mesmo tempo** em que vê televisão, tecla e interage no computador) e sem aptidão para a linearidade. Uma realidade que contrasta em absoluto com as **estruturas do Ensino Superior**, ainda profundamente **analógicas, rígidas e hierárquicas** (Maia e Carmo, 2018b).

Segundo Prensky (2006), ensinar sem recurso à variedade de ferramentas digitais que os estudantes têm à sua disposição faz tanto sentido como ensinar um canalizador sem a chave inglesa. O professor deve, por isso, aproveitar a mestria dos estudantes na utilização destas ferramentas. Tapscott e Williams falam da “**Geração Net**”, nascida entre 1977 e 1996, que já cresceu *online* e:

Traz uma nova ética de abertura, participação e interatividade aos locais de trabalho, comunidades e mercados. (...) Representa a nova raça de trabalhadores, estudantes, consumidores e cidadãos. Encare-os como o motor demográfico da

colaboração e o motivo por que a tempestade perfeita não é um simples relâmpago, mas uma tempestade persistente que vai ganhar força à medida que eles amadurecerem. (...) Estes jovens crescem a interagir uns com os outros. Em vez de serem recipientes passivos da cultura de consumo de massas, **a Geração Net passa o seu tempo a procurar, a ler, a analisar, a autenticar, a colaborar e a organizar** (tudo, desde os ficheiros MP3 a manifestações de protesto). **A internet torna a vida uma colaboração contínua e maciça**, e esta geração adora isso (Tapscott; Williams, 2007, pp. 56-57, grifos das autoras).

Falta produzir os instrumentos de um ensino superior mais adequado às necessidades dos seus destinatários. O uso pedagógico das tecnologias que os estudantes mais usam e gostam, o fomento da aprendizagem interdisciplinar e colaborativa parecem-nos, pois, ser o caminho para formar **cidadãos** mais completos e aptos a lidar com a drástica mudança que o século XXI nos propõe.

Referências bibliográficas

- BARDIN, L. – *Análise de Conteúdo*. 4.^a ed. Lisboa: Edições 70, 2008. ISBN 978-972-441-154-5.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. – *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994. ISBN 0-205-13266-9.
- CARMELO, L. – *Oficina de Escrita Criativa*. Lisboa: S.I. Escola de Escrita Criativa Online, 2012.
- CHEMELLO, E. – *Química Virtual* [Em linha]. Dez. 2006. [Consult. 17 Abr. 2018]. Disponível em WWW: <URL: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2006dez_forense1.pdf>.
- COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. – *Research methods in education*. 5.^a ed. Nova Iorque: Routledge, 2000. ISBN 978-041-519-541-6.
- DUSCHL, R.; OSBORNE, J. – Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*. Londres, Taylor & Francis Group. ISSN 0305-7267. 38:1 (2002) 39-72.
- FAZENDA, I. – *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa*. Campinas: Papirus, 1994. ISBN 9788530803070.

- ___ *Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade*. São Paulo: Cortez, 2001. ISBN 9788524907470.
- ___ *Interdisciplinaridade: qual o sentido?* São Paulo: Paulus, 2003. ISBN 978-8534920773.
- FOUREZ, G. – Interdisciplinarité et îlots de rationalité. *Revue Canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*. ISSN 1492-6156. 1:3 (2001) 341-348.
- ___ Crise no ensino de ciências? *Investigações em Ensino de Ciências*. ISSN 1518-8795. 8:2 (2003) 109-203.
- GOLEMAN, D. – *Inteligência Social: A Nova Ciência do Relacionamento Humano*. Lisboa: Temas e Debates, Círculo de Leitores, 2011. ISBN 978-989-644-117-3.
- HILL, M.; HILL, A. – *Investigação por Questionário*. 2ª ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2008. ISBN 978-972-618-273-3.
- JONES-KAVALIER, B.; FLANNIGAN, S. – Connecting the Digital Dots: Literacy of the 21st Century. *Educause Review* [Em linha]. (01 Jan. 2006). [Consult. 15 Mar. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <https://er.educause.edu/articles/2006/1/connecting-the-digital-dots-literacy-of-the-21st-century>>.
- MILES, M. B.; HUBERMAN, M. – *Qualitative data analysis*. Londres: Sage, 1994. ISBN 978-080-394-653-8.
- MAIA E CARMO, T. – Fluência Digital. In MILL, D. (Org.) – *Dicionário Crítico de Educação e Tecnologia e Educação a Distância*. Campinas: Papirus, 2018a. ISBN 978-85-449-0295-0. p. 263-266.
- ___ *Comunicação Digital, Educação e Cidadania Global*. Lisboa: Âncora Editora, 2018b (no prelo).
- MORIN, E. – Sur l'interdisciplinarité. *Bulletin Interactif du Centre International de Recherches et Études transdisciplinaires* [Em linha]. 2 (Jun. 1994). [Consult. 22 Jun. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://ciret-transdisciplinarity.org/bulletin/b2c2.php>>.
- NEGROPONTE, N. – *Vida Digital*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. ISBN 9788571644557.
- OSBORNE, J. – Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*. Washington, American Association for the Advancement of Science. ISSN -0036-8075. 328:5977 (2010) 463-466.
- PALMER, D. – What is the best way to motivate students in science? *Teaching Science*. Deakin, Australian Science Teachers Association. ISSN 1449-6313. 53:1 (2007) 38-42.

- POMBO, O. – Epistemologia da Interdisciplinaridade. *Ideação*. ISSN 1518-6911. 10(1) (2008) 9-40.
- ___ Interdisciplinaridade e integração dos saberes. *Liinc em Revista*. 1:1 (2005) 3-15. [Consult. 17 Jun. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082/2778>>. ISSN 1808-3536.
- PONTE, J. P. – Investigar a nossa própria prática. In GRUPO DE TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO – *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2002. ISBN 978-972-876-801-0. p. 5-28.
- PRENSKY, M. – Listen to the Natives. *Educational Leadership* [Em linha]. 63:4 (2006) 8-13. [Consult. 27 Nov. 2016]. Disponível em WWW: <URL: http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el200512_prensky.pdf>. ISSN 0013-178.
- SADLER, T. – Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*. Dordrecht, Springer Netherlands. ISSN 1046-560X. 17:4 (2006) 323-346.
- SOMMERMAN, A. – Complexidade e Transdisciplinaridade. *Atas do I Encontro Brasileiro de Estudos da Complexidade*. [Em linha]. 2005 [Consult. 11 Jan. 2019]. Disponível em WWW: <URL: www.ufrrj.br/leprans/arquivos/complex.pdf>.
- TAPSCOTT, D.; WILLIAMS, A. – *Wikinomics, a Nova Economia das Multidões Inteligentes*. Lisboa: Quidnovi, 2007. ISBN 978-972-8998-77-6.
- WHEELER, L.; MAENG, J.; SMETANA, L. – Incorporating Argumentation through Forensic Science. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*. Londres, Taylor & Francis Group. ISSN 0036-8121. 51:3 (2014) 67-77.

SOBRE OS AUTORES

Adriana Rocha Bruno

Pós-doutora em Educação pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, doutora e mestre em Educação (Currículo) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e licenciada em Pedagogia. É professora adjunta do Departamento de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), professora dos Programas de Pós-Graduação em Educação e em Gestão e Avaliação da Educação Pública – ambos da UFJF. É coordenadora do Curso de Especialização Mídias na Educação (Faced/UFJF) e membro do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Pedagogia – UFJF. É líder do Grupo de Pesquisa Aprendizagem em Rede – Grupar. É pesquisadora da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e membro de duas redes internacionais de pesquisa: Red Internacional de Grupos de Investigación en Educación y Tecnología (Regiet, Universidad Politécnica de Madrid – UPM) e Collaborative Open Learning (Colearn, The Open University). Pesquisa os temas: Formação de Professores, Docência no Ensino Superior, Educação Online e Cibercultura, Didática, Aprendizagem de Adultos, Neurociência, Mídias e Tecnologias. • adriana.bruno@educacao.ufjf.br •

Adriano Canabarro Teixeira

Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em 2005, período no qual realizou estágio de doutorado na Universidade de Roma Três-Itália. É pós-doutor em Educação pela UFRGS com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Atualmente é bolsista de pós-doutorado Sênior CNPq no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. É professor titular na Universidade de Passo Fundo (UPF). Na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai, campus Santo Ângelo, é professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico. Atua como pesquisador colaborador no Departamento de Ciência da Formação da Universidade de Roma Três. É pesquisador e líder do Grupo de Pesquisa em Cultura Digital na Educação e responsável pelo programa de extensão Mutirão pela Inclusão Digital. • teixeira@upf.br •

Ana Maria Di Grado Hessel

Doutora e mestre em Educação (Currículo) pela PUC-SP e graduada em Pedagogia pela PUC-SP, com especialização em Informática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). É professora do Departamento de Fundamentos da Educação da PUC-SP; atua como pesquisadora e professora credenciada do Programa de Estudos Pós-Graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD/PUC-SP), vinculada à linha de pesquisa Aprendizagem e Semiótica Cognitiva. Membro da Red Internacional de Grupos de Investigación en Educación y Tecnología (Regiet-UPM). Atua e pesquisa a Formação Online, a Educação a Distância, Gestão Escolar e Tecnologia, Aprendizagem em Ambientes Virtuais (AVA), Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade e Pensamento Complexo. • digrado@uol.com •

Ariana Cosme

Pós-doutora em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC do Paraná (PUC-PR) e doutora em Ciências da Educação pela Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (UP). Atualmente atua como professora da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da UP e como investigadora do Centro de Investigação e Intervenção Educativas – CIIE. Integra o grupo de consultores-atores do Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular, experiência-piloto que está em curso em 230 agrupamentos e que pretende uma nova organização curricular. Autora de várias obras e artigos, tem como interesses de investigação a mediação sociopedagógica no âmbito de contextos educativos formais; práticas pedagógicas inovadoras no âmbito da gestão curricular e do processo de ensino-aprendizagem; formação de professores. • ariana@fpce.up.pt •

Camila Dias de Oliveira

Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade pela UFSCar. Membro do Grupo Horizonte. É tecnóloga em Informática para Negócios, graduada pela Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto (FATEC) e, atualmente, cursa o doutorado no Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação na Universidade de São Paulo (USP). • oliveiracamiladias@gmail.com •

Cintia Inês Boll

Professora doutora permanente no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Associação de IESSs, e no Departamento de Estudos Especializados (DEE) na Faculdade de Educação/UFRGS, pesquisadora do Laboratório de Estudos em Linguagem Interação Cognição/Criação (LELIC). • cintia.boll@ufrgs.br •

Cláudia Coelho Hardagh

Doutora em Educação pela PUC-SP. Possui pós-doutorado pela Universidade de Coimbra – CES. Professora da Universidade Presbiteriana Mackenzie, Programa de Pós-Graduação em Educação, Arte e História da Cultura. • hardagh@gmail.com •

Daniel Mill

Professor da UFSCar. Docente e gestor de Educação a Distância (EaD). Doutor em Educação pela UFMG, com pós-doutorado em Gestão Estratégica da EaD. Membro dos Programas de Pós-Graduação em Educação e em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Líder do Grupo Horizonte. Pesquisador com interesse particular pela interseção das temáticas: Trabalho Docente, Tecnologias, Linguagens, Cognição e Educação a Distância. • mill@ufscar.br •

Daniel Nehme Muller

Professor doutor de Computação em ensino superior e médio, microempresário, pesquisador do LELIC • danielnm@gmail.com •

Daniela Melaré V. Barros

Pós-doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP-Brasil), doutora e mestre em Educação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP-Brasil) e doutora pela Universidade Nacional de Educação a Distância, (UNED-Madrid). É colaboradora da Open University no projeto COLEARN, editora e colaboradora da Revista Estilos de Aprendizaje e docente auxiliar da Universidade Aberta, Lisboa. • daniela.barros@uab.pt •

Eliane Schlemmer

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. Doutora em Informática na Educação e mestre em Psicologia pela UFRGS. Bacharel em Informática pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. Atualmente, é professora-pesquisadora titular do Programa de Pós-Graduação em Educação na UNISINOS (nota 7 na Capes), do curso de Graduação em Pedagogia e do curso de Graduação em Jogos Digitais. Consultora na área de Educação Digital, Educação Online e Educação Corporativa. É líder do Grupo de Pesquisa Educação Digital (GPe-dU – UNISINOS/CNPq), desde 2004. É conceptora e desenvolvedora de *softwares* e ambientes digitais educacionais. Possui diversos artigos publicados em periódicos e eventos nacionais e internacionais, além de ser autora de livros e capítulos de livros publicados no Brasil, na América Latina,

nos EUA, Europa e Ásia. É autora de livros, entre eles: “m-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua”, editado pela Pearson Prentice Hall, em 2011, “Comunidades de Aprendizagem e de Prática em Metaversos”, editado pela Cortez, em 2012 e “Learning in Metaverses: Co-Existing in Real Virtuality”, editado pela IGI Global (EUA), em 2015. • elianeschlemmer@gmail.com •

Glauber Lúcio Alves Santiago

Professor doutor do Departamento de Artes e Comunicação da UFSCar na área da Música. Também atua como arranjador, compositor e produtor musical. Realiza pesquisas na área de Educação e Tecnologias. É coordenador dos cursos de Especialização em Mídias na Educação e Educação e Tecnologias da UFSCar. Coordenador da Coordenadoria de Inovações em Tecnologias na Educação (CITE) da Secretaria Geral de Educação a Distância da UFSCar. • glauber@ufscar.br •

Gláucia Maria dos Santos Jorge

Professora associada da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Professora do Mestrado Profissional em Educação e Docência (Promestre) da Faculdade de Educação (FAE) da UFMG. É doutora em educação pela UFMG e possui graduação em Pedagogia e Letras. Atua como docente em cursos de licenciatura em pedagogia, geografia e matemática e de bacharelado em ciências exatas na área de linguagens. Desenvolve pesquisas e estudos nas áreas de letramentos, linguagens e tecnologias, sociedades grafocêntricas digitais, educação a distância, infâncias digitais, redes sociais e mediação tecnológica. Integra o grupo de estudos Horizonte. • glauciajorge@gmail.com •

J. António Moreira

Doutor em Ciências da Educação e mestre em Psicologia da Educação pela Universidade de Coimbra. Possui pós-doutorado em Tecnologias Educacionais e da Comunicação também pela Universidade de Coimbra. Possui mestrado em Multimédia pela Universidade do Porto. É professor auxiliar, de nomeação definitiva, no Departamento de Educação e Ensino a Distância (DEED) da Universidade Aberta (UAb). Atualmente é diretor da Delegação Regional do Porto da UAb e coordenador da Unidade de Desenvolvimento dos Centros Locais de Aprendizagem (UMCLA) da mesma universidade. É coordenador científico da Unidade Móvel de Investigação em Estudos do Local (ELO) e investigador no Grupo de Políticas e Organizações Educativas e Dinâmicas Educativas (GRUPOEDE) do Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS20) da Universidade de Coimbra e no Laboratório de Educação a Distância e eLearning (LE@d) da UAb. • jmoreira@uab.pt •

Jose Luis Eguia-Gomez

Doctor, profesor e investigador de la Universidad Politècnica de Catalunya-Barcelona Tech y en el Centro de la Imagen y la Tecnología Multimedia (CITM-UPC) en España. Imparte docencia en asignaturas como “Ingeniería del factor humano” en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona y “Fundamentos del diseño” en el grado de videojuegos. Miembro del grupo de investigación consolidado Ingeniería Informática (GIE) de la Universidad Politècnica de Catalunya, trabajando en la línea Serious games y Game based learning. Coordinador de la colección de videojuegos “Personatges en Joc”. Blogger en <www.juegosyaprendizaje.com>. • egui@ege.upc.edu •

Luciano Gamez

Psicólogo e professor adjunto na Universidade Federal de São Paulo, lotado no Núcleo da Universidade Aberta do Brasil (UAB) na Unifesp. É docente no Curso Superior de Tecnologia em Design Educacional e pesquisador na Unidade de Psiquiatria da Infância e Adolescência do Departamento de Psiquiatria da Escola Paulista de Medicina na Unifesp. É graduado em Psicologia pela Universidade de Lisboa (1992), mestre em Engenharia Humana pela Universidade do Minho (1998), doutor em Ergonomia Cognitiva pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (2004), com estágio de pesquisa doutoral na École Polytechnique de Montreal, no Quebec pelo Programa de Doutorado Sanduíche do CNPq, do qual foi bolsista. Tem sólida experiência em Educação a Distância (planejamento, gestão e implementação de projetos educacionais, docência em teorias e metodologias da EaD, produção de material didático, aprendizagem mediada por tecnologias) e Psicologia (docente das disciplinas de Psicologia da Educação, Psicologia do Desenvolvimento, Avaliação Diagnóstica, Psicologia da Aprendizagem). Em 2015 concluiu o curso de Formação em Psicodrama Clínico pela Escola Paulista de Psicodrama, na abordagem do Psicodrama Contemporâneo, batizado pelo seu criador, Victor R. C. S. Dias, de Análise Psicodramática. Como pesquisador está interessado nos fenômenos da aprendizagem e do desenvolvimento humano (dificuldades e transtornos de aprendizagem, aprendizagem e desenvolvimento humano, aprendizagem e linguagem, neuropsicologia e aprendizagem mediada por tecnologias digitais e analógicas). • lucianogamez@gmail.com •

Lucila Pesce

Doutora e mestre em Educação (Currículo), pela PUC-SP, com pós-doutorado em Filosofia e História da Educação, pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); bacharel e licenciada em Letras, pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM).

Professora do Departamento de Educação da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), professora credenciada no Programa de Pós-Graduação em Educação e colaboradora no Programa de Pós-Graduação em Gestão e Informática em Saúde, ambos da UNIFESP. Líder do Grupo de Pesquisa Linguagem, Educação e Cibercultura (LEC). Membro de três redes internacionais de pesquisa: REGIET (Red Internacional de Grupos de Investigación en Educación y Tecnología, UPM), COLEARN (Collaborative Open Learning, The Open University), Regiet, Colearn e RIES (Red Internacional Ecología de los Saberes, Universidad de Barcelona. Tem investigado nas seguintes áreas: Políticas de Formação de Educadores e Cibercultura; Linguagem, Educação e Cibercultura. • lucilapesce@gmail.com •

Margarete Axt

Professora doutora titular aposentada e convidada, atuando nos Programas de Pós-Graduação de Educação e de Informática na Educação, da UFRGS, pesquisadora do LELIC (Laboratório de Estudos em Linguagem Interação Cognição/Criação). • maaxt03@gmail.com •

Marilda Aparecida Behrens

Possui doutorado em Educação (1996) e mestrado em Educação (1991) pela PUC-SP. Graduada em Pedagogia (1973) pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora no Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC-PR. Coordenadora do grupo de pesquisa (PEFOP) Paradigmas educacionais e formação professores e vice-coordenadora no grupo de pesquisa Prática Pedagógica na Educação Presencial e à Distância: Metodologias e Recursos Inovadores de Aprendizagem. • marildaab@gmail.com •

Marisa Correia

Doutorada em Educação, na área de especialidade em Didática das Ciências pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. É licenciada em Ensino da Física e da Química e mestre em Educação, especialização em Supervisão e Orientação Pedagógica, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. E é especializada em Educação e Tecnologias Digitais pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. • marisa.correia@ese.ipsantarem.pt •

Ortenio Oliveira

Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade pela UFSCar, com interesse em projetos em Educação e Tecnologias. Graduado em Administração, com especialização em Comér-

cio Eletrônico pela PUC-Minas. Membro do Grupo Horizonte-UFSCar. • ortenioli-veira@gmail.com •

Patrícia Lupion Torres

Possui graduação em Pedagogia pela PUC-PR (1981), mestrado em Educação pela PUC-PR (1994) e doutorado em Engenharia de Produção pela UFSC (2002). Atualmente é coordenadora do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação da PUC-PR e professora titular da PUC-PR. • patorres@terra.com.br •

Paulo Constantino

Pós-doutorando pela Universidade Aberta de Portugal e pela UNESP. Doutor e mestre em Educação pela UNESP-Marília. Licenciado em Música pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Trabalha na supervisão educacional de Escolas Técnicas Estaduais do Centro Paula Souza. Atua como músico, professor no curso de Pedagogia da UNESP-Marília e em cursos de pós-graduação em Música e Educação. • pconst2@gmail.com •

Ruth S. Contreras-Espinosa

Doctora en Multimedia por la Universidad Politécnica de Catalunya-Barcelona Tech. Co fundadora y Coordinadora del Observatorio de Comunicación, Videojuegos y entretenimiento (OCVE) del Instituto de la Comunicación de la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universidad de Vic. Profesora de la Universidad de Vic. Ha publicado diversos libros relacionados con videojuegos y gamificación. Areas de actividad: UX/UI, Game studies, Digital Game based learning, Gamification, Technology enhanced learning, Serious Games, Interaction design, Digital communication. Miembro de la Mexican Global Network (RedGloblalMX) presidente en el capítulo Barcelona. Evaluador eastern A3ES (Portuguese Agency of Evaluation and Accreditation). Blogger en <www.juegosyaprendizaje.com> y autora de “Power-ups: un blog sobre juegos y aprendizaje” en SciLogs, la red de investigadores y científicos que forma parte de la revista Investigación y Ciencia (Scientific American). • ruthsofhia@gmail.com •

Sara Dias-Trindade

Doutora em História – Didática da História pela Universidade de Coimbra e pós-doutora em Tecnologias Educacionais e de Comunicação pela mesma universidade. Professora no Departamento de História, Estudos Europeus, Arqueologia e Artes da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Investigadora no Grupo Humanidades Digitais e no Núcleo de Estudos em Pedagogia no Ensino Superior do Centro

de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS20-UC) da Universidade de Coimbra, integrando, atualmente, a equipa de coordenação do referido Centro. As suas áreas de interesse e investigação são as da Didática, da Formação de Professores, das Tecnologias Educativas e do Cinema na Educação, tendo participado em diferentes publicações nacionais e internacionais e sido oradora convidada, tanto em Portugal como no estrangeiro, nessas mesmas áreas. • sara.trindade@uc.pt •

Teresa Maia e Carmo

Doutorada em Ciências da Comunicação pela Universidad Complutense de Madrid, mestre em Comunicação Educacional Multimédia pela Universidade Aberta de Lisboa e licenciada em Comunicação Social pela FCSH da Universidade Nova de Lisboa. É professora adjunta especialista na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém desde 2007. • mteresa.carmo@ese.ipsantarem.pt •

Valéria Espíndola Lessa

Doutoranda em Educação pela Universidade de Passo Fundo (UPF), mestre em Ensino de Matemática e licenciada em Matemática pela UFRGS. É professora do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), campus Erechim. É membro do Grupo de Pesquisa em Cultura Digital na Educação (GEPID) e do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias (GPEM@T). • valeria.lessa@erechim.ifrs.edu.br •

Wilsa Maria Ramos

Professora adjunta do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília (UnB). Possui pós-doutorado em Psicologia, realizado na Universitat de Barcelona, doutorado em Psicologia na UnB e mestrado em Administração de Recursos Humanos na UFMG. Temas de pesquisa: narrativas de aprendizagens de estudantes *online*, evasão e persistência na EaD, perfis e padrões de participação dos estudantes, uso das novas tecnologias e formação docente. • ramos.wilsa@gmail.com •

Sara Dias-Trindade - Doutora em História e pós-doutora em Tecnologias Educativas pela Universidade de Coimbra. Docente na Faculdade de Letras (DHEEAA) da Universidade de Coimbra. Investigadora no CEIS20-UC, integrando, atualmente, a equipa de coordenação do referido Centro. É também investigadora na UMIELO da Universidade Aberta e em vários grupos de pesquisa de diferentes universidades brasileiras. Tem participado em diferentes projetos internacionais relacionados com as Tecnologias Educativas e com a Formação de Professores. As suas áreas de interesse e investigação são: Didática, Formação de Professores, Tecnologias Educativas e Cinema na Educação.

Daniel Mill - Docente na Universidade Federal de São Carlos. Docente e Gestor de Educação a Distância (EaD). Doutor em Educação pela UFMG e pós-doutor em gestão estratégica da EaD. Membro dos Programas de Pós-Graduação em Educação e em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Líder do Grupo Horizonte (UFSCar) e também investigador no CEIS20-UC. Pesquisador com interesse particular pela interseção das temáticas: Trabalho Docente, Tecnologias, Linguagens, Cognição e Educação a Distância. Entre suas principais produções está o Dicionário Crítico de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância..

Série Investigação

•

Imprensa da Universidade de Coimbra

Coimbra University Press

2019

1 2



9 0

UNIVERSIDADE D
COIMBRA

