



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP

Vitor Duncan Marinho

Do Sistema Personalizado de Ensino à educação online, aberta e massiva:

Uma análise historiográfica

MESTRADO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL:

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO

São Paulo

2020



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP

Vitor Duncan Marinho

Do Sistema Personalizado de Ensino à educação online, aberta e massiva:

Uma análise historiográfica

MESTRADO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL:

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,
como exigência parcial para obtenção do título
de MESTRE em Psicologia Experimental:
Análise do Comportamento, sob orientação da
Prof.^a Dra. Maria do Carmo Guedes.

São Paulo

2020

Banca Examinadora:

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos ou científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação por fotocópias ou processos eletrônicos.

São Paulo, ____ de _____ de 2020.

Assinatura: _____

O presente trabalho foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq:
Processo n.º 148631/2018-5.

Agradeço ao CNPq pelo apoio recebido.

Agradecimentos

Na Análise do Comportamento, aprendi que o significado das palavras deve ser buscado em um histórico de interação com o ambiente, no entanto, apesar de todas as palavras possuírem correspondência em eventos ambientais, nem todos os eventos ambientais encontram respostas verbais correspondentes: minha gratidão é uma dessas coisas para as quais não encontro palavras. Assim, longe de tentar expressar o quanto sou grato a cada uma das pessoas que me ajudaram em meu percurso até aqui, me limitarei a citá-las e dizer: “muito obrigado!”.

À minha família...

Começo por aqueles que são minha principal fonte de reforçadores mesmo antes que eu tivesse repertório para agradecer alguém. Agradeço à minha mãe (Margaret), minha tia Keké (Gladys), minha tia Sisi (Silvana), meu irmão (Pedro), meu pai (Ezio), e todos os familiares que tiveram um importante papel na minha formação e me deram todo apoio necessário: tanto nesses dois anos de mestrado quanto nesses vinte e seis de vida.

Aos antigos amigos...

Posso dizer que tenho a sorte de ter amigos que me conhecem há quase tantos anos quanto eu tenho de vida, caso do Leo, Caio, Fabio e Mortus (Kleber). Outros, como Brenda, Rafael, Yhasmani e Correntinha (Johnatan), surgiram um pouco mais tarde, mas também os considero antigos e queridos amigos. A distância física pode até diminuir a frequência com a qual nos vemos, menor frequência das visitas pode até mesmo “esfriar” um pouco as coisas, mas esses amigos sempre estarão comigo como parte de quem me tornei.

Aos colegas do PExp...

Desde meu primeiro dia no PExp fiquei encantado com a receptividade de meus colegas que fizeram com que meu mestrado fosse ainda mais especial. Já sinto saudades dos

nossos almoços corridos, das conversas animadas no “lab”, ou das demais atividades intra ou extraclasse. Agradeço a cada um de vocês por estar comigo nessa experiência incrível, especialmente aos integrantes das turmas de mestrado de 2018.1, 2018.2, 2019.1 e 2019.2 com os quais tive maior contato.

À Pontifícia Universidade Católica de São Paulo...

Que bobagem seria agradecer a uma organização, afinal, uma organização nada mais é do que o resultado do entrelaçamento do comportamento de vários colaboradores. Assim, sob o rótulo de “PUC-SP”, agradeço a cada um destes colaboradores que a constituem. Dentre estes, devo especial agradecimento ao Carlos [Barbosa Filho], que com toda a boa vontade me ajudou em todas as questões burocráticas que tive envolvendo o programa.

Aos professores do PExp...

Existe um papel muito importante na vida de qualquer estudante a ser ocupado por aqueles que planejam suas contingências de aprendizagem. No PExp, tive professores que além de fazer tal planejamento com maestria, me servem de modelo de empatia e no trato com a ciência. Nunca deixarei de lembrar das aulas que tive com Nilza [Micheletto] sobre o livro “About Behaviorism” e que me fizeram ver o livro de outra forma, do rigor com os conceitos básicos que Paula [Gioia] me ensinou a ter, e do rigor com a metodologia científica que Fani [Malerbi] me ensinou a ter. Pelas experiências intra e extraclasse agradeço a cada professor deste programa que, sem exceções, são verdadeiros exemplos para mim.

À banca examinadora deste trabalho...

Quando penso sobre este trabalho, acredito que não poderíamos ter escolhido uma banca mais adequada. Na graduação, pude escolher o Flavio [Lemos] para me orientar no trabalho de conclusão de curso – à época, eu estava interessado pela indústria 4.0 e acreditava (corretamente) que ele seria o professor mais adequado para me guiar nesta pesquisa –. Desta fase, surgiram outras parcerias e o Flávio foi me apresentando o fantástico universo dos MOOCs e da Educação a Distância, me proporcionando oportunidades de aprendizado tanto

teórico quanto prático sobre esse tema. O que fica claro é que se hoje estou aqui pesquisando sobre educação aberta e a distância, devo isso a ele. Toda a experiência que o Flávio tem com os MOOCs, já o credenciaríamos a ser o examinador perfeito para este trabalho mas sua participação na minha formação faz essa avaliação ainda mais especial.

Assim como o Flávio me introduziu ao universo da educação e dos movimentos de educação aberta e a distância, a Mare [Maria Eliza Pereira] me ensinou a olhar para a educação com outros olhos. Inicialmente, através de exemplos: do modo como planeja e conduz suas disciplinas e como coordena o curso de verão – do qual fiz parte da comissão nesses quatro semestres de PExp –. Já no meu último semestre, tive a oportunidade de participar de uma disciplina, ministrada por ela, na qual pude aprender mais sobre as tecnologias de ensino provenientes da Análise do Comportamento. Assim, também devo-lhe agradecimento por todo este aprendizado que me proporcionou.

Não posso deixar de agradecer à Mônica [Gianfaldoni] e à Gisele Ribeiro por terem aceitado o convite para suplência nesta banca – suas pesquisas no campo da educação e, no caso da Gisele, da educação à distância e impacto das novas tecnologias, me são importantes referências.

À minha orientadora...

Quando descobri quem seria minha orientadora, lembro da Paula dizer: “está em boas mãos!”, enquanto Mare concordava: “em excelentes mãos!” (não poderia concordar mais com as duas). A Maria do Carmo [Guedes] foi uma orientadora que me conduziu a novas análises e discussões ao mesmo tempo que dava abertura para minha pesquisa: tanto em ritmo quanto em campo de interesse. Além de produtivas, nossas reuniões sempre me eram revigorantes – sempre me deixando animado para pesquisar algo novo ou pensar o problema por outro ângulo –. Obrigado pela orientação, pela disponibilidade e pelo cuidado que me ensinou a ter com o texto e com o uso das palavras. Obrigado por ter me conduzido nesta pesquisa.

Aos gigantes sobre ombros os quais eu repouso...

Em uma famosa carta, Newton teria dito: “se vi mais longe, foi por estar sobre o ombro de gigantes” – Newton se referia aos pesquisadores que abriram caminho para seus achados –, assim, não poderia deixar de agradecer aos gigantes sobre ombros os quais eu repouso. Grande parte destes gigantes são os nomes citados nas referências deste trabalho e agradeço a cada um destes, mas estes não são os únicos. Agradeço a cada um (anônimos e famosos) que dedica seus esforços em pró da educação e de recursos educacionais de livre acesso: apesar de muitos não terem seus nomes citados na seção de referências, serviram de inspiração para a realização do presente trabalho.

A educação sempre desempenhou um papel importante em promover a liberação de necessidades, do medo, da tirania e da dependência dos outros, e não há nenhuma razão para a qual não possa desempenhar este papel mais efetivamente à medida que se torne mais poderosa e atinja maior número de pessoas.

–B. F. Skinner, Tecnologia do Ensino, 1968/1972

Marinho, V. D. (2020). *Do Sistema Personalizado de Ensino à educação online, aberta e massiva: uma análise historiográfica* (Dissertação de mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Orientadora: Prof.^a Dra. Maria do Carmo Guedes.

Linha de Pesquisa: História e Fundamentos Epistemológicos, Metodológicos e Conceituais da Análise do Comportamento.

Resumo

A partir de uma análise histórico-bibliográfica, este trabalho identifica e analisa contribuições que a Análise do Comportamento tem a oferecer aos MOOCs (Cursos Online Massivos e Abertos), através do PSI (Sistema Personalizado de Ensino): (a) vantagens pedagógicas, facilidades de adaptação e possibilidades em atender demandas educacionais presentes na realidade brasileira; e (b) limitações pedagógicas, obstáculos na adaptação e barreiras impostas pela legislação brasileira vigente. MOOCs são cursos à distância, projetados para atender um número irrestrito de participantes, desenvolvidos em meio online e de “portas abertas”, que constituem um movimento educacional voltado à maior acessibilidade e inclusão na educação através da internet. O PSI é um método pedagógico desenvolvido por Keller, Bori, Azzi e Sherman na década de 1960 que tem como princípios: (1) exigência de domínio das unidades; (2) especificação dos objetivos de ensino a partir de demandas sociais; (3) ritmo individualizado; (4) unidades progressivas; (5) possibilidade de repetição das avaliações; (6) feedback imediato; (7) creditação pelo sucesso em vez de penalização pelos erros; (8) palestras e demonstrações como veículo de motivação; (9) disponibilização do material de estudo com ênfase na palavra escrita; e (10) mediação por monitoria. Além da história do PSI e dos MOOCs, este trabalho usa em sua análise: experiências em MOOCs e em PSI descritos em pesquisas anteriores; tópicos da legislação brasileira vigente relacionados à Educação a Distância (EaD); e dados relacionados à educação brasileira. Concluímos, por hora, que apesar de possível um MOOC com base no PSI, por não haverem contradições de um em relação ao outro, existem obstáculos em desenvolver um curso “personalizado” para um número irrestrito de participantes. Por outro lado, algumas características do PSI são facilmente alcançáveis em MOOCs. Devido a legislação vigente, MOOCs são apenas aplicáveis ao Ensino Superior e cursos livres e podem se tornar uma importante ferramenta em um país com uma grande desigualdade no acesso à educação. Ao mesmo tempo que o PSI pode trazer aos MOOCs um ensino efetivo, os MOOCs podem trazer ao PSI aspectos de inclusão e acessibilidade, proporcionando também uma “vitrine” pela qual seus acertos e erros poderão ser melhor percebidos por educadores e pelo público em geral.

Palavras-Chave: Análise do Comportamento; Processo histórico da prática; MOOC; PSI; Educação a Distância.

Marinho, V. D. (2020). *From the Personalized System of Instruction to the massive, open, online education: a historiographical essay* (Master's thesis). Pontifical Catholic University of São Paulo, São Paulo, Brazil.

Thesis Advisor: Prof. Maria do Carmo Guedes, PhD.

Line of Research: History and Epistemological, Methodological and Conceptual Foundations of Behavior Analysis

Abstract

From a historical-bibliographic analysis, this work identifies and analyzes contributions that Behavior Analysis has to offer to MOOCs (Massive Open Online Courses), through PSI (Personalized System of Instruction): (a) pedagogical advantages, adaptation facilities and possibilities to meet educational demands present in the Brazilian reality; and (b) pedagogical limitations, obstacles to adaptation and barriers imposed by current Brazilian legislation. MOOCs are distance courses, designed to serve an unrestricted number of participants, developed online and open to the public, which constitute an educational movement aimed at greater accessibility and inclusion in education through the internet. The PSI is a pedagogical method developed by Keller, Bori, Azzi and Sherman in the 1960s that has as its principles: (1) mastery requirement of the units; (2) specification of teaching objectives based on social demands; (3) individualized rhythm; (4) progressive units; (5) possibility of repetition of evaluations; (6) immediate feedback; (7) credit for success instead of penalty for errors; (8) lectures and demonstrations as a vehicle for motivation; (9) availability of study material with an emphasis on the written word; and (10) use of proctors. In addition to the history of PSI and MOOCs, this work uses in its analysis: experiences in MOOCs and PSI described in previous research; topics of current Brazilian legislation related to Distance Education (DE); and data related to Brazilian education. We conclude, for now, that although a MOOC based on PSI is possible, as there are no contradictions in relation to one another, there are obstacles in developing a "personalized" course for an unrestricted number of participants. On the other hand, some characteristics of the PSI are easily reached in MOOCs. Due to the current legislation, MOOCs are only applicable to Higher Education and free courses can become an important tool in a country with great inequality in access to education. While PSI can bring effective teaching to MOOCs, MOOCs can bring inclusion and accessibility to PSI, also providing a "showcase" through which its successes and mistakes can be better perceived by educators and the general public.

Keywords: Behavior Analysis; Historical process of practice; MOOC; PSI; Distance Education.

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
AC	Análise do Comportamento
AI-5	Ato Institucional Número 5
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAI	<i>Computer-Aided Instruction</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAPSI	<i>Computer-Aided Personalized System of Instruction</i>
CCK08	Connectivism and Connective Knowledge
CEAD	Centro de Educação Aberta Continuada a Distância
EaD	Educação a Distância
EUA	Estados Unidos da América
ENIAC	Electrical Numerical Integrator And Calculator
EPIE	Educational Products Information Exchange
FFLCH	Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIES	Fundo de Financiamento Estudantil
IAEC	Introdução à Análise Experimental do Comportamento
IFRS	Instituto Federal do Rio Grande do Sul
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IP	Instrução Programada
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MOOC	Massive Open Online Course

NYT	The New York Times
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OER	Open Educational Resources
P2PU	Peer 2 Peer University
PExp	Programa de Estudos Pós-graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PLATO	Programmed Logic for Automatic Teaching Operations
PLE	Personal Learning Environment
PSI	Personalized System of Instruction
PUC-RJ	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
SLE	Social Learning Environment
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TIDD	Programa de Estudos Pós-graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UnB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
UNICAMP	Universidade de Campinas
UNIGRAN	Centro Universitário da Grande Dourados
USP	Universidade de São Paulo

Sumário

Introdução	1
Método	5
Da EaD aos MOOCs	8
O primórdio da educação	9
A EaD pela palavra escrita	11
A EaD pelas ondas radiofônicas	13
A EaD na tela da TV	15
A EaD interativa	17
A revolução pelos MOOCs	21
Da Máquina de Ensinar ao CAPSI	30
O artefato de Pressey	30
Da Máquina de Ensinar à Instrução Programada	32
O Sistema Personalizado de Ensino	38
O Sistema Personalizado de Ensino Auxiliado por Computadores (CAPSI)	49
Algumas Experiências de Aplicação	52
Experiências em CAPSI	52
CAPSI 1	52
CAPSI 2	55
CAPSI 3	56
CAPSI 4	59
Uma análise de quatro CAPSIs	60
Experiências em MOOCs	63
MOOC 1	63
MOOC 2	64
MOOC 3	66
Uma análise de três MOOCs	67
Desdobramentos da Realidade Educacional Brasileira	70
Diretrizes legais da EaD no Brasil	70
Acesso à educação e desempenho acadêmico	71
Possibilidades e implicações de um psiMOOC	74
Referências	79

Lista de Tabelas

Tabela 1	Princípios atendidos pelos cursos em CAPSI analisados	61
Tabela 2	Vantagens, desvantagens e sugestões de melhorias apontadas para cursos em CAPSI	62
Tabela 3	Métodos pedagógicos, aspectos positivos e negativos destacados em MOOCs	68

É bastante difundida entre os mais familiarizados aos *Massive Open Online Courses* (MOOCs) a história de que, em 2008, George Siemens e Stephen Downes, ao criarem seu curso *Connectivism and Connective Knowledge* (CCK08), criaram o primeiro MOOC. A história é a de um curso criado para atender 25 estudantes da Universidade de Manitoba (Canadá) que o fariam por creditação acadêmica, mas que ao ser deixado sem restrições de entrada atraiu cerca de 2.300 cursistas externos à universidade (Dias, 2013; Kaplan & Haenlein, 2016; Rosewell & Jansen, 2014; Teixeira & Mota, 2013; Yuan & Powell, 2013).

Vemos o termo “MOOC” ser cunhado para designar um novo caminho a ser percorrido pela Educação a Distância (EaD). O curso de Siemens e Downes serviu de inspiração para que, a partir de uma conversa informal por *Skype* com Siemens, Cormier (2008) passasse a usar o termo para se referir a tal curso e outros que possuíssem as mesmas características destacadas. Nesta nomenclatura, Cormier (2008) destaca as principais características correspondentes ao movimento que nasceu com o CCK08: cursos irrestritos em quantidade de participantes, de “portas abertas” e desenvolvidos em ambiente totalmente online. Neles, podemos vislumbrar uma não exigência de pagamentos, titulações acadêmicas, conhecimentos prévios ou quaisquer outras restrições de acesso, salvo que o cursista possua acesso à internet. Nos MOOCs, a educação que já quebrava barreiras geográficas, através da modalidade a distância, passa a quebrar barreiras econômicas e sociais.

Quando afirmamos que os MOOCs constituem um movimento educacional estamos dizendo que (1) existem características comuns a todos os MOOCs, (2) tais cursos rompem com o *status quo* na educação, e (3) existem comunidades ativas na propagação dos MOOCs.

MOOCs, assim como o movimento educacional que deles deriva, não surgiram do nada – não são oriundos de mero acidente do qual não há contexto histórico que os sustente –. Seus princípios, isto é, suas proposições fundamentais e norteadoras, advêm de um percurso histórico da EaD, dos recentes avanços da educação aberta e do contexto em que se encontrava a educação mediada por computadores no momento de “nascimento” dos MOOCs.

Como verificamos em estudo anterior (Souza, Marinho e Morgado, no prelo), MOOCs formam um movimento educacional que promove (1) acessibilidade, através

da quebra de barreiras geográficas, econômicas, temporais, linguísticas (através de tradutores) e outras mais, (2) inclusão, ao permitir que pessoas de diferentes lugares do mundo, culturas, condições econômicas, entre outras diferenças, possam conviver de forma igualitária em um ambiente de aprendizagem, e (3) qualidade, ao se tornar uma grande vitrine para erros e acertos, devido ao grande número de pessoas com acesso aos MOOCs, na qual falhas são rapidamente percebidas e reparadas. Aspecto que faz jus a “Lei de Linus”, cunhada por Raymond (1999/2001), que afirma: “dado olhos o suficiente, todos os erros são óbvios” (p. 30 – tradução nossa¹).

Em outro campo, desde a década de 1920 a Psicologia vem desenvolvendo tecnologias de ensino e aprendizagem que propiciam uma maior qualidade educacional. No presente trabalho, ao nos referirmos à qualidade educacional, estaremos nos referindo à capacidade de desenvolver um repertório comportamental que será útil ao aprendiz em circunstâncias futuras. Esse entendimento parte da compreensão dos objetivos gerais da educação de acordo com Skinner (1953/1998), que afirma:

Do mesmo modo, a instituição educacional não pode se contentar meramente com o estabelecimento de repertórios padrões de respostas certas, mas deve estabelecer também um repertório com o qual o estudante pode chegar, por assim dizer, à resposta certa sob novas circunstâncias e na ausência de representantes da agência. (p. 447)

Dessa forma, ao nos referirmos ao desenvolvimento de um “repertório comportamental que será útil ao aprendiz em circunstâncias futuras”, estamos nos referindo a comportamentos que serão reforçados em contingências naturais ou arbitrárias não mediadas por representantes da instituição educacional.

Como será mais detalhadamente descrito no decorrer do presente trabalho, sabe-se que as tecnologias voltadas à educação, desenvolvidas pela Análise do Comportamento (AC), começaram através de uma rudimentar máquina que aplicava e corrigia questões de múltipla escolha. Mais tarde, essas mesmas tecnologias foram aperfeiçoadas ganhando a forma de um método pedagógico bem estruturado. Hoje, essas tecnologias encontram possibilidades de “ganhar o mundo”, através das

¹ Trecho original: “Given enough eyeballs, all bugs are shallow.”

Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), rompendo barreiras geográficas para uma educação efetiva.

Há mais de 60 anos a educação decorrente dos achados da Análise do Comportamento (AC) tem demonstrado, através de diversas experiências, sua capacidade em desenvolver um repertório comportamental, já chegando a alcançar o campo da educação a distância – como será evidenciado no decorrer do presente trabalho –. Desde de seu início, em 2008, MOOCs alcançaram enorme popularidade verificada pelo grande número de cursistas e instituições que vêm aderindo a estes, sendo percebidos por diversas universidades, como sinalizam Jansen, Rosewell e Kear (2017), como melhoria da qualidade e democratização da educação.

No entanto, são quase nulos os estudos que incorporam métodos pedagógicos desenvolvidos pela AC aos MOOCs. Isso é evidenciado quando, ao buscar os termos “*Behavior Analysis*” ou “*Programmed Instruction*” em combinação com o termo “MOOC”, na plataforma PsycNET², apenas dois trabalhos são encontrados³. Isso ocorre especialmente no que se trata de um método pedagógico que garanta o aspecto de inclusão essencial aos MOOCs, caso do *Personalized System of Instruction* (PSI): na busca do termo “*Personalized System of Instruction*” em combinação com “MOOCs”, na plataforma PsycNET, nenhum trabalho foi encontrado³.

Dessa forma, o presente estudo identifica e analisa, através de relatos presentes na literatura, a existência de aspectos positivos e negativos para a incorporação do PSI aos MOOCs. Como aspectos negativos são analisados aqueles encontrados na forma de: (1) limitações pedagógicas, verificados através de relatos presentes na literatura que demonstram a experiência do aprendiz e resultados de aprendizagem obtidos por essas experiências; (2) dificuldades para uma adaptação do PSI, de forma que esse atenda aos princípios dos MOOCs; e (3) barreiras de aplicação impostas por limitações regulatórias, isto é, impostas pela legislação vigente no Brasil. Quanto a aspectos positivos: (1) vantagens pedagógicas da aplicação, que são verificadas através de relatos presentes na literatura que demonstram a experiência do aprendiz e os resultados

² Plataforma da American Psychological Association (APA) voltada a busca de literatura acadêmica.

³ Data da busca: 18 de março de 2019.

de aprendizagem obtidos por essas experiências; (2) facilidades por aproximações já existentes. Em outras palavras, características que facilitam a adaptação do PSI de modo que este possa atender aos princípios dos MOOCs; e (3) a capacidade de MOOCs desenvolvidos através do PSI em atender demandas educacionais presentes na realidade brasileira.

Método

No intento de identificar e analisar aspectos positivos e negativos na incorporação do PSI aos MOOCs, partimos de uma análise histórico-bibliográfica, na qual buscamos características presentes no PSI e nos MOOCs a partir de seus contextos de criação.

Foram, assim, buscados na literatura e utilizados como documentos históricos, para a formulação do presente trabalho, relatos de experiências constituintes da história dos MOOCs e do PSI, em que foi dada a preferência às fontes primárias, isto é, relatos produzidos por aqueles que viveram (participaram ativamente) ou conviveram (presenciaram) com as histórias aqui descritas.

A busca por relatos que serviram de base para o presente trabalho foi realizada majoritariamente através das ferramentas de pesquisa acadêmica presentes no *Google Scholar* e *PsycNET*. Relatos, por leituras anteriores, considerados importantes, porém, com maior dificuldade de acesso, isto é, que não estavam disponíveis através dessas plataformas, tiveram formas específicas de aquisição, por exemplo, através da comunidade acadêmica ligada à área por meio de redes sociais como *Facebook* ou *Researchgate*.

A busca por relatos no *Google Scholar* e *PsycNET* foi realizada tanto através de termos indicativos da área temática (e.g. “MOOC”, “PSI”), como pelo nome de autores que, através de leituras anteriores, sabia-se como importantes para tais áreas (e.g. “D. Cormier”, “F. S. Keller”), e diretamente pelo título de textos que sabia-se importantes (e.g. “MOOCFESTO”, “Adeus Mestre!”).

Vale ressaltar que a preferência por fontes primárias não implicou no não uso de fontes secundárias ou terciárias, ou seja, relatos daqueles que fizeram uma análise a *posteriori*, a partir de fontes primárias e/ou fontes secundárias. Fontes secundárias e terciárias foram utilizadas para uma compreensão contextual e para fatos os quais não foi possível ter acesso em fontes primárias. Vale ressaltar, ainda, o uso de memórias e relatos pessoais na realização deste trabalho.

A escolha do método de análise partiu da compreensão de que, como apontado por Andery, Micheletto e Sérgio (2000), a análise histórica é uma parte imprescindível do trabalho do analista do comportamento no estabelecimento das variáveis controladoras de uma prática cultural.

Nesse contexto, Andery, Micheletto e Sérgio (2000) afirmam que ao se fazer uma análise histórica, dentro da AC, torna-se necessário que se considere que

[...] a história da Análise do Comportamento é parte da história da qual nosso comportamento de conhecer é função. [...] conhecer a história da Análise do Comportamento é conhecer a história do comportamento de conhecer de vários analistas do comportamento. [...] conhecer a história da Análise do Comportamento é, também, conhecer a história das práticas da comunidade de analistas do comportamento, de psicólogos e, talvez, de cientistas em geral. (p. 139)

Ao tecer essas afirmativas as autoras estão se referindo mais diretamente à história da AC. No entanto, tais verificações podem ser generalizadas para atividades historiográficas de outras ciências e práticas, das quais o historiador seja partícipe.

Com isso, as tecnologias, métodos pedagógicos e movimentos educacionais, cujas histórias serão aqui analisadas, deverão ser compreendidos como originários do comportamento de indivíduos, inseridos em um contexto específico, buscando solucionar demandas específicas de seu contexto, sob a ótica de um autor que está inserido em um outro contexto, mas que busca compreender a história de sua própria prática: o autor deste trabalho é um mestrando em *Psicologia Experimental: Análise do Comportamento* que esteve diretamente envolvido na oferta de MOOCs.

Nesta pesquisa, a definição das características constituintes dos MOOCs e do PSI, a partir de seus objetivos e contribuições, pretende buscar limites ao mesmo tempo rigorosos e flexíveis. Rigorosos, pois é feita uma análise dos princípios pelas demandas que MOOCs e PSI buscaram atender. Flexíveis, pois os princípios devem sobrepor-se à forma como vêm sendo aplicados. Com isso, pretende-se abranger com a definição desses princípios outras possibilidades de aplicação. No caso, a possibilidade de aplicação do PSI enquanto MOOC.

Em outras palavras, essa perspectiva parte da necessidade de expansão desses dois conceitos a serem explorados para que se possa ver se são compatíveis um com o outro, uma vez que o método pedagógico PSI e o movimento educacional constituído pelos MOOCs não foram desenvolvidos em direta correspondência um ao outro.

A partir dessa análise, são identificados e analisados os aspectos positivos e negativos presentes na oferta de MOOCs que tenham como método pedagógico o PSI.

Para tanto, a partir da inicial análise histórico-bibliográfica que tem como foco inicialmente os MOOCs e, em um segundo momento, o PSI, são buscadas na literatura e analisadas:

- 1) Experiências de aplicação de MOOCs e de cursos computadorizados que utilizem como método pedagógico o PSI, em ambos os casos priorizando experiências que ocorreram em contexto nacional;
- 2) Demandas da realidade educacional brasileira que evidenciam possíveis contribuições dos MOOCs e do PSI, assim como, eventuais limitações em decorrência da legislação vigente em nosso país;
- 3) Uma análise final de possíveis facilidades e dificuldades a serem encontradas na adaptação do PSI para que possa ser aplicado em MOOCs, frente aos aspectos trazidos no presente trabalho.

Da EaD aos MOOCs

Em 2012 os MOOCs foram ressaltados pelo jornal *The New York Times* (NYT) que se referiu ao ano como “O ano do MOOC”⁴. A matéria faz referência ao enorme sucesso comercial que estes cursos haviam tido naquele ano. Para ilustrar o fato, são citadas as plataformas edX, que recebera 370 mil cursistas em seu primeiro curso oficial; Coursera, que em menos de um ano de funcionamento já havia atingido a marca de mais de 1,7 milhão de estudantes; e Udacity, que teve mais de 150 mil inscrições em seu curso “*Introduction to Artificial Intelligence*” (Pappano, 2012).

O NYT, no entanto, não foi o único a notar e destacar a relevância desse recente movimento educacional formado pelos MOOCs. Como colocam Jansen, Rosewell e Kear (2017), nesses poucos anos de “vida” os MOOCs tornaram-se, para diversas instituições de ensino superior, especialmente em contexto europeu, um símbolo da modernização e melhoria da qualidade do ensino.

Numa rápida contextualização, MOOCs podem ser compreendidos como cursos pautados por quatro princípios indicados por cada um dos termos contidos em seu nome: (M) massivos (*massive*) significa que não possuem um limite de participantes; (O) abertos (*open*), que devem estar disponíveis a qualquer um que deseje fazê-los, a qualquer hora, em qualquer lugar (desde que possua acesso à internet), gratuitamente, sem quaisquer pré-requisitos de entrada (tais como pré-requisitos formais); (O) online que são desenvolvidos integralmente em ambiente virtual, o que significa dizer, também, que são integralmente à distância; e (C) cursos (*courses*), que exigem uma metodologia ensino, embora, não se restrinjam a um método pedagógico específico.

Um movimento como este – formado pelos MOOCs – não poderia ser um movimento antigo, uma vez que as tecnologias que o possibilitam são relativamente recentes na história da humanidade. Portanto, os MOOCs formam um movimento relativamente recente na educação, como já citado, o primeiro curso digno de receber esse nome surgiu apenas em 2008, por iniciativa de Stephen Downes e George Siemens, através da Universidade de Manitoba.

No entanto, a história dos MOOCs faz parte de uma história muito maior: faz parte ao mesmo tempo da história da EaD e da educação aberta. Tendo em vista isso,

⁴ No original: “The Year of the MOOC”

buscamos aqui analisar a história da EaD – de seu início até o surgimento dos recentes MOOCs –, passando por uma rápida contextualização da formação do movimento de educação aberta. Fazemos isso através de uma análise histórica que parte de um contexto global para uma ênfase em cenário nacional (brasileiro).

O primórdio da educação

Muitos passos foram percorridos pela educação desde sua concepção até os dias atuais: como descrito por Khan (2012/2013), a educação começou numa relação individualizada, na qual um ofício era aprendido pela prática, isto é, auxiliando um profissional já experiente em seu cotidiano de trabalho, método de ensino que se mantém popular até os dias atuais. No entanto, concomitante a esta forma de ensino, ainda na Antiguidade (4000 a.C. – 476) surgiram correntes voltadas à educação coletivizada.

Na Grécia Antiga haviam dois modelos educacionais: (1) um de base ateniense, voltado à preparação para a vida pública, na qual o jovem frequentava palestras e era instruído por três tutores (um voltado à escrita, um às artes – em especial à música –, e um à educação física); e (2) outro de base espartana, voltado a preparação para a guerra. Neste segundo, o jovem era retirado de sua família aos sete anos e entregue ao estado⁵, que lhe fornecia uma educação militar visando o “desenvolvimento da força e da coragem” (Marques, 2012).

No contexto da educação grega, referindo-se mais diretamente ao modelo ateniense, Khan (2012/2013) afirma que esta foi responsável por trazer duas características, segundo Khan, muitas vezes ainda presentes na educação atual: (1) o

⁵ Neste trabalho, o uso da grafia “estado” (com a letra minúscula) em referência à instituição administrativa, parte da defesa democrática de que o estado não deve estar acima dos cidadãos. Isto é, não escrevemos “população” ou “povo” com “p” maiúsculo, “cidadão” com “c” maiúsculo, ou “indivíduo” com “i” maiúsculo, por isso, parece uma disparidade escrever “estado” com “e” maiúsculo. Mesmo a escusa de diferenciação de outros significados (como condição ou território), parece inadequada uma vez que não usamos do mesmo subterfúgio em outras palavras que podem assumir mais de um significado (e.g. “manga”, “carteira”, “casa”).

elitismo educacional, afinal, enquanto a educação individualizada era praticamente universal, no sentido de que quase todos passavam por ela a fim de aprenderem seus ofícios, a educação ateniense não era para todos. Era para os “homens livres”, isto é, homens pertencentes a uma oligarquia que não necessitava se preocupar com assuntos mundanos, como meios de garantir sua própria sobrevivência e de seus familiares à fome; e (2) o afastamento da educação às questões práticas, em decorrência a primeira característica – a quem se destinava –, a educação voltou-se a assuntos abstratos, em oposição ao conteúdo prático pelo qual nasceu.

Como descreve Marques (2012), no Império Romano é retornado à família o papel de educação moral e cívica, surgindo nas raras escolas existentes um embrião do que temos hoje como Ensino Fundamental (EF), Ensino Médio (EM) e Ensino Superior (ES). No primeiro nível, o jovem romano aprendia a seguir os aspectos morais de sua sociedade, além de noções básicas de cálculo e de leitura; no segundo, era ensinado sobre gramática, matemática, oratória e retórica; por fim, no terceiro, destinado à minoria governante, era instruído de uma noção mais aprofundada de oratória e retórica, além de um estudo jurídico-político.

Na Idade Média (476 – 1453), de acordo com Marques (2012), o papel da educação moral é passado à igreja, que realiza tal tarefa através de sermões religiosos. A aprendizagem das demais disciplinas ocorria (1) para os nobres, por um sistema de tutoria, e (2) para os demais, pela clássica relação do aprendiz que assessora um mestre em suas tarefas laborais. Nesta época, as poucas escolas existentes passam a se dedicar à preparação de clérigos.

Como analisa Rothbard (1979/2013), na Idade Moderna (1453 – 1789), a partir das reformas protestantes, iniciaram os projetos de educação universal e obrigatória. De acordo com Rothbard, a primeira escola pública moderna teria surgido em 1524, por iniciativa de Martin Lutero, no estado germânico de Gota. Seu objetivo, como teria declarado o próprio Lutero, era impedir o esvaimento dos principados de seus homens fortes. Lutero planejava, portanto, através da educação compulsória, garantir a obediência civil aos preceitos do estado e de sua incipiente igreja, encontrando sucesso em seus objetivos. O método de Lutero foi mais tarde replicado por Calvino e outros que desejavam o mesmo fim.

Conforme Amorim (2003), o termo “educação” foi incorporado à língua portuguesa no século XVII. Sua origem advém do termo latino *educatio*, que faz referência a ação de criar ou nutrir alguma coisa. Com significado similar, nasce o termo “aluno”. De acordo com Martins (2005), “aluno” advém do termo latino *alumnus*: particípio médio-passivo do verbo *alere*, que significa alimentar ou nutrir. Da etimologia é possível, portanto, inferir que a educação é metaforicamente percebida como o ato de nutrir com base no conhecimento.

De acordo com Khan (2012/2013), a educação formal/tradicional que conhecemos hoje – com séries, disciplinas, anos letivos e alunos quietos, sentados em filas e atentos à palavra do professor – surgiu na Prússia, no século XVIII. Enganam-se, no entanto, aqueles que acreditam que seu principal objetivo era a capacitação para o trabalho ou produzir pensadores independentes. Seu objetivo central era, conforme teria dito uma das figuras-chave no desenvolvimento do método, Johann G. Fichte, “[...] moldá-la (a população) de tal maneira que ela não deseje outra coisa se você não quiser que ela deseje.” (Khan, 2012/2013, n.p.).

Vale ressaltar que afirmar que a educação moderna possui em suas bases o objetivo de controle social não é negar sua função como ferramenta de inclusão, preparação para o mercado de trabalho e desenvolvimento econômico. É, no entanto, reconhecer obstáculos que deverão ser superados.

A EaD pela palavra escrita

Conforme definido pela legislação vigente,

[...] considera-se educação a distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos. (Decreto n. 9.057, 2017)

Em outras palavras, para que determinado processo seja entendido como EaD, é necessário que além da “mediação didático-pedagógica” (ensino) – definido por Skinner (1968/1972, p. 4) como “[...] ato de facilitar a aprendizagem [...]” ou

“simplesmente arranjar contingências de reforço” –, haja um distanciamento temporal e/ou espacial entre aquele que ensina e aquele que aprende, sendo tal distanciamento superado pelo uso de tecnologias que vão da escrita aos modernos computadores e internet.

Como apontam Hermida e Bonfim (2006), dentre os historiadores que se dedicam a estudar a origem da EaD existe uma falta de consenso quanto ao seu início. Isto é, há uma série de autores que defendem que a EaD teria encontrado seu início no século XV, com a invenção da imprensa por Gutemberg. Isto porque tal invenção teria tornado possível a popularização dos livros didáticos.

Sob esta perspectiva, Cardoso, Sabatini e Bastos (2000) argumentam que antes da imprensa era o professor, dono do raro manuscrito disponível, o responsável por transmitir o que nele estava escrito para os alunos. Teria sido, assim, a invenção da imprensa, por meio da popularização dos livros didáticos, a responsável por trazer uma maior autonomia para os aprendizes. A popularização dos livros didáticos permitiu a estes serem instruídos diretamente através de livros, sem a necessidade de um professor mediador que lhes ensinasse o que neles estava escrito.

Do outro lado do debate, conforme Hermida e Bonfim (2006), há aqueles que defendem que a EaD teria dado seus primeiros passos a partir do século XVIII, quando surgiram os primeiros cursos por correspondência. Esta perspectiva deriva da defesa de que a educação necessita de mais que um manual de instruções: necessita do acompanhamento do aprendiz em seu processo de aprendizagem.

Quando colocam os correios como veículo possibilitador da EaD enfatizam, como faz Nunes (2009), que a primeira experiência teria ocorrido em 1728, nos Estados Unidos da América (EUA), quando um homem chamado Caleb Philips anunciou na *Gazette of Boston* um curso por correspondência no qual lições semanais eram enviadas para os inscritos. A partir daí, cursos por correspondência passaram a ser oferecidos por muitos outros, com uma frequência e popularidade cada vez maior.

Vale ressaltar que apesar de, como iniciativa individual, cursos por correspondência terem surgido na primeira metade do século XIX, uma iniciativa institucionalizada desses cursos só ocorreu a partir do século seguinte (Saraiva, 1996). Esta primeira iniciativa institucionalizada ocorreu quando Charles Toussaint e Gustav Langenscheidt criaram em Berlim, em 1856, a primeira escola por correspondência –

voltada ao ensino de idiomas –, sendo esta posteriormente sucedida por diversas outras que surgiram em várias outras partes do mundo (Nunes, 2009).

Já em cenário brasileiro, embora não tenhamos um marco ou uma data precisa sobre a chegada da EaD, como apontado por Alves (2009), estudos realizados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) mostram que pouco antes de 1900 já haviam cursos por correspondência, especialmente cursos de datilografia oferecidos por professores particulares, sendo anunciados em jornais do Rio de Janeiro. No entanto, de forma institucionalizada, a EaD só foi chegar no Brasil em 1904 através da instalação das Escolas Internacionais. Tratava-se de uma fundação americana que tinha por foco cursos de inserção profissional.

O aspecto central é que de um ponto ou outro, pelos livros didáticos ou pela educação por correspondência, o início da EaD é marcado por palavras escritas no papel, sendo este o único meio pelo qual ela permaneceu ao menos até a década de 1920, quando tivemos o avanço tecnológico a ser examinado a seguir. De fato, a EaD por correspondência oferecia algumas limitações devido às barreiras que esse tipo de comunicação oferece, tais como a demora ou inexistência de um *feedback* apropriado ao comportamento do aprendiz, e demonstrações dinâmicas em imagens ou dicas verbais através da entonação das palavras. Por outro lado, mesmo em sua forma mais rudimentar a EaD foi um grande avanço educacional, permitindo uma educação mais acessível, devido aos menores impedimentos por barreiras geográficas; e mais flexível, uma vez que o aprendiz poderia realizar as atividades do curso onde e quando bem entendesse.

A EaD pelas ondas radiofônicas

O rádio inaugurou no mundo a possibilidade de comunicação a distância em massa, isto é, um mesmo interlocutor passou a poder falar com um grande número de pessoas de uma só vez, tendo sua criação, como relata Taparelli (2003), possibilitada pela descoberta da eletricidade, por Benjamin Franklin, em 1780, e consequentes estudos de James Maxwell sobre ondas eletromagnéticas, na década de 1860. De acordo com Taparelli, baseado nesses estudos, Heinrich Hertz desenvolveu um experimento em que demonstrava que ondas eletromagnéticas poderiam transportar energia através da atmosfera, tal descoberta possibilitou Guglielmo Marconi

desenvolver um mecanismo de propagação radiofônica, o rádio⁶, passando a haver exploração regular do serviço de radiodifusão apenas a partir de 1920, com a inauguração da rádio estadunidense KDKA.

Esta tecnologia, por sua vez, trouxe um novo incremento à EaD: a possibilidade de uma transmissão, em tempo real, de aulas audíveis. Isto é, estavam sendo incorporados à EaD, que antes era realizada unicamente por meio da escrita, estímulos auditivos que poderiam incorporar características difíceis à palavra escrita (como de pronúncia), além de deixar o processo mais dinâmico e atraente ao aprendiz.

A EaD radiofônica tornou-se uma realidade em 1928, quando a rádio britânica BBC começou a desenvolver cursos voltados à educação de adultos (Nunes, 2009). Tal iniciativa foi sucedida por diversas outras ao redor do mundo, marcando o início de uma nova era para a EaD.

No Brasil, como descreve Taparelli (2003), o serviço de radiodifusão teve início em 1922, quando, durante a Exposição Comemorativa de 100 anos da Independência, dois transmissores foram colocados no alto do Corcovado: o objetivo inicial era levar à área de exposição o discurso do então presidente Epitácio Pessoa e os equipamentos deveriam ser retirados após o término do evento, no entanto, devido ao empreendimento de Edgard Roquette-Pinto, juntamente a Henrique Morize e um grupo de membros da Faculdade de Medicina, a instalação dos transmissores foi mantida em definitivo, culminando na fundação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro em 1923.

No início da rádio no Brasil, esta era voltada a um pequeno grupo que pagava uma espécie de assinatura para ter acesso às transmissões. Foi apenas a partir de 1932, através da autorização de veiculação de publicidade, que a rádio tornou-se gratuita ao espectador, passando a atingir um número maior de pessoas (Taparelli, 2003).

De acordo com Saraiva (1996), a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro já nasceu com função de popularizar o acesso à educação por meio de uma série de programas educativos, sendo considerada um marco para a utilização da radiodifusão na EaD, embora nesse período inicial ainda não houvessem cursos sendo oferecidos.

⁶ Destaca-se também a importância do padre brasileiro Landell de Moura, que patenteou em 1904 um “telefone sem fio” e um “telégrafo sem fio”, considerados precursores do rádio.

Como destaca Alves (2009), desde sua implantação havia um grande temor das esferas públicas de que a rádio, como tecnologia de comunicação massiva, pudesse ser usada como ferramenta de subversão (organização de ações contra o estado). Assim, em 1936, devido à imposição de um grande número de exigências estatais de difícil cumprimento, a emissora teve de ser doada ao poder público, culminando, em 1937, na inauguração do Serviço de Radiodifusão Educativa do Ministério da Educação, no qual os primeiros cursos do Brasil em EaD por radiodifusão Brasil foram criados. A partir de então, foi criada em nosso país uma série de emissoras com a função de oferecer cursos através da radiodifusão como: Escola Rádio-Postal, A Voz da Profecia (1943), Senac (1946) Universidade do Ar (1950), entre outras.

A radiodifusão trouxe uma série de vantagens para a EaD por realizar transmissões em tempo real de aulas audíveis, proporcionar acesso e popularização ainda mais amplos à educação, por diminuir ou eliminar custos de impressão e envio de correspondências através dos correios (embora, muitas vezes, esses materiais impressos fossem utilizados como apoio para a aula a ser transmitida através do rádio). No entanto, também a tornou menos flexível, já que programas de rádio tinham hora certa para serem transmitidos e não podiam ser consultados pelo aprendiz quando bem entendesse.

A EaD na tela da TV

Como relatado por Ng (2012), desenvolvida pelo engenheiro escocês John L. Baird, em 1926 foi apresentada para o mundo a primeira televisão, tendo as primeiras teletransmissões começado em 1932 pela BBC. Através dela, os espectadores não precisariam mais imaginar sobre o que se estava falando a partir das descrições dadas, eles poderiam ver os objetos descritos o que, além de prover entretenimento e facilitar a comunicação como um todo, oferecia ferramentas para promover uma nova forma de EaD.

Apesar do pioneirismo da invenção de Baird, de acordo com Ng (2012), foi o modelo desenvolvido pelo estadunidense Philo T. Farnsworth – que usava tubos de raios catódicos – que se popularizou, sendo adotada pela BBC em 1937 para a transmissão de sua programação.

Inicialmente, as teletransmissões tinham como foco programas de entretenimento, no entanto, como relata Nunes (2009), entre as décadas de 60 e 70, programas televisivos passaram a ser usados em diversos países ao redor do mundo como modo de promover cursos a distância.

No Brasil, as primeiras transmissões passaram a ocorrer a partir de 1950, através da TV Tupi Difusora de São Paulo com ênfase em programas de entretenimento (Barbosa, 2010), no entanto, a partir de 1967 (até 1990), as emissoras de rádio e televisão se viram obrigadas a ceder um espaço em suas programações diárias para a emissão de programas educacionais, havendo diversos incentivos para a instalação de canais de difusão educacional, tal obrigatoriedade era originária de um projeto de difusão da educação de base e profissionalizante estabelecida como meta pelo governo militar (Nunes, 2009). Conforme analisam Hermida e Bonfim (2006), num país de proporções continentais como o Brasil, a EaD, ao romper barreiras geográficas, tornou-se uma importante ferramenta para a aceleração do processo educacional, havendo, entre as décadas de 60 e 90, uma grande expansão dos programas educativos.

Alguns marcos para a EaD televisiva, como apontam Hermida e Bonfim (2006), foram as criações: a) na década de 60, Fundação Centro Brasileiro de Televisão Educativa na Universidade Federal do Rio de Janeiro / TV Universitária de Recife / Fundação Maranhense de Televisão Educativa / Sistema Integrado de Tecnologias Educacionais – SATE; b) na década de 70, a Associação Brasileira de Teleducação – ABT / Projeto Minerva / Educação supletiva para primeiro e segundo graus pela Fundação Roberto Marinho / Programa Nacional de Teleducação – PRONTEL / Projeto Sistema Avançado de Comunicações Interdisciplinares – SACI / Emissora de Televisão Educativa – TVE; c) na década de 80, a TV Cultura de São Paulo; e d) na década de 90, um dos programas de teleducação de maior repercussão, o Telecurso 2000, pela Fundação Roberto Marinho e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

Com mais esse avanço das TICs é possível afirmar que a EaD, que já tomava o rumo de uma educação síncrona e mais acessível através da modalidade radiofônica, passa a se tornar também mais atrativa com a emissão de imagens. Através da televisão, o alcance da EaD foi ampliado tanto pelas iniciativas, algumas das quais assinaladas acima, quanto pela receptividade do público que as manteve no ar durante tanto tempo.

A EaD interativa

A grande revolução da década de 1970 que tornou possível a aquisição de um computador pelo “usuário comum”, como constatado por Gugik (2009), não foi a invenção do computador em si: isso já havia ocorrido muitos anos antes. O que tornou possível a disseminação dos computadores foi a criação dos microprocessadores, tornando computadores, que antes chegavam a ocupar uma sala inteira, pequenos o suficiente para caber em cima de uma escrivaninha e muito mais baratos que antes. De acordo com Gugik, tratava-se, portanto, da quarta geração de computadores – que hoje está prestes a ser substituída por uma quinta geração através da computação quântica –, na qual: (1) a primeira (1946-1959) era marcada por computadores de proporções enormes que usavam válvulas eletrônicas, como o *Electrical Numerical Integrator And Calculator* (ENIAC), que media cerca de 5,5 metros de altura por 25 metros de comprimento e pesava cerca de 30 toneladas; (2) a segunda (1959-1964) substituiu as válvulas eletrônicas por transistores, diminuindo o tamanho do hardware e fazendo com que os computadores passassem a caber em uma sala comum; e (3) a terceira (1964-1970) inaugurou o uso de circuitos integrados.

Os computadores da década de 1970 eram muito diferentes daqueles que temos hoje. Hoje, lidamos com a facilidade de uma interface gráfica atrativa e intuitiva, com ícones, animações e alertas de áudio; em 1970 todas as tarefas precisavam ser desenvolvidas a partir de comandos de texto em uma tela escura, o que fazia o processo muito menos acessível e atrativo para o usuário comum devido às dificuldades de uso. Gugik (2009) relata que a falta de uma interface gráfica foi superada em 1983, quando Bill Gates apresentou para o mundo a primeira versão do Microsoft Windows que, apesar de sua simplicidade, já era capaz de rodar o MS-DOS através de uma rudimentar interface de janelas, tornando, assim, o acesso mais intuitivo e atrativo ao usuário comum. No entanto, o sistema operacional desenvolvido por Bill Gates só passou a ser comercializado a partir de 1985 – um ano antes, a Apple, sob a liderança de Steve Jobs, já havia lançado seu primeiro Macintosh, sendo o sistema da Apple, e não o da Microsoft, considerado o primeiro sistema operacional com interface gráfica a ser vendido comercialmente no mundo.

A internet, conforme Leiner et al. (2009), inicia sua história nos EUA, ao final de 1969, com a interconexão de quatro computadores através da Arpanet. No início,

conforme Silva (2001), a internet estava voltada apenas a comunicação de cientistas em contextos militares, ganhando espaço na academia a partir de 1983. Ainda conforme Silva, nos EUA, a partir de 1985 a internet ganhou espaço com o usuário comum através da liberação da exploração comercial e o surgimento de diversos provedores privados. No Brasil, embora diversas universidades já estivessem conectadas à internet desde 1989, a liberação ao usuário comum ocorreu a partir de 1995.

Vale ressaltar que não foram os computadores as primeiras máquinas a serem usadas para promover uma aprendizagem interativa. Na década de 1920, Pressey (1926/1960a) desenvolveu uma máquina capaz de aplicar e corrigir automaticamente exercícios. Inspirado pela máquina de Pressey, na década de 1950 Skinner (1953/1998, 1958) desenvolveu uma máquina capaz de suportar uma abordagem pedagógica, baseada na Análise do Comportamento, também criada por ele: a Instrução Programada (IP). No entanto, não foram as máquinas de Pressey ou de Skinner, mas sim os computadores pessoais conectados através da internet os responsáveis por possibilitar que metodologias educativas, por meio de uma interação homem máquina, passassem a ser amplamente usadas na modalidade a distância.

Como relata Valente (1993), algumas das dificuldades enfrentadas para que a popularidade da IP através da Máquina de Skinner fosse alcançada dizem respeito à dificuldade de produção do material instrucional e problemas de compatibilidade ao utilizar o material desenvolvido para uma máquina em outra pela falta de padronização de material e máquinas. Aspectos que puderam ser superados pelos computadores, pelo desenvolvimento de ferramentas facilitadoras da produção do material instrucional (que agora não precisaria ser desenvolvido de forma quase artesanal) e flexibilidade dos computadores que permitem a compatibilidade do uso de um material produzido para um computador em outro, não sendo mais necessário que haja uma máquina específica para o uso deste material.

De acordo com Valente (1993), na década de 1960, através de um forte incentivo econômico do governo americano, foram desenvolvidos vários cursos informatizados, naquilo que ficou conhecido como *Computer-Aided Instruction* (CAI), que inicialmente tinham como método pedagógico a IP, ou ao menos o que eles achavam ser a IP.

Como destacado por Vargas (2014a; 2014b), diferente do que acreditavam/acreditam muitos programadores de ensino, a construção de uma IP envolve mais apagar algumas palavras de um texto e dispor lacunas a serem preenchidas pelo aluno. Envolve o planejamento de pequenos passos que modelam o comportamento do aluno de um repertório já estabelecido em direção ao objetivo de ensino, com uma gradual remoção de estímulos de apoio. Por não empregarem este planejamento, muitas dos cursos computadorizados que surgiram a partir da década de 1960 poderiam ser chamados de uma IP.

A partir de 1960, diversas empresas, como a IBM, RCA e Digital, passaram a investir na produção comercial de CAIs. No entanto, tais iniciativas encontraram dificuldades de disseminação pelo tamanho e alto custo dos computadores da época, o que manteve este recurso restrito às grandes universidades (Valente, 1993).

Dentre essas primeiras iniciativas de produção comercial de CAIs, Troutner (1991) ressalta o anúncio feito pela IBM em 1966 do primeiro sistema computadorizado voltado à educação: o sistema instrucional “1500”, usado pela escola primária de Brentwood, Califórnia (EUA), com 100 alunos da primeira série, para instrução de matemática e leitura. Tratava-se de uma pesquisa que pretendia avaliar se

[...] (1) a informática imporia aos alunos um currículo rígido e impessoal; (2) o uso generalizado de computadores levaria a uma padronização excessiva da educação; e (3) o lugar da individualidade e da liberdade humana seria ameaçado pelo uso da tecnologia na educação. (Troutner, 1991, p. 5 – tradução nossa⁷)

Na década de 1970, a empresa de computadores Control Data Corporation, em parceria com a Universidade de Illinois, desenvolveu o *Programmed Logic for Automatic Teaching Operations* (PLATO) – considerado o primeiro CAI produzido em larga escala no mundo –. Na sua quarta versão (PLATO IV), este chegou a contar com

⁷ Trecho original: “[...] (1) computer technology would impose a rigid, impersonalized curriculum on students; (2) widespread use of computer technology would lead to excessive standardization of education; and (3) the place of individuality and human freedom would be threatened by the use of technology in education.”

950 terminais, localizados em 140 locais diferentes e cerca de 8.000 horas de material instrucional que foram produzidos por cerca de 3.000 autores (Valente, 1993).

Como dito, até 1970 a educação por CAI dependia de uma ampla instalação, inacessível para as escolas menores, o que começou a mudar com a invenção dos microprocessadores. Como evidência da importância da invenção dos microprocessadores para o crescimento da educação computadorizada, Valente (1993) aponta para um expressivo crescimento dos CAIs ainda na década de 1980, quando, de acordo com dados estadunidenses providos pela *Educational Products Information Exchange* (EPIE), já havia no mercado mais de 7.000 pacotes de softwares educacionais, com cerca de 125 sendo adicionados a cada mês.

No contexto de ampliação da educação computadorizada a partir dos microprocessadores, Troutner (1991) verifica uma corrida pelos softwares educacionais que culminou numa divisão do desenvolvimento tecnológico ligado aos CAIs em cinco categorias distintas: (1) Programas de Exercício e Prática, que visavam o ensino de habilidades; (2) Programas Tutoriais, que visavam o ensino de conceitos; (3) Programas de Simulação, que traziam o aprendiz para uma interação com situações realistas; (4) Programas Interativos, nos quais o aprendiz interagiu com recursos de vídeo e texto, como no caso de jogos educacionais; e (5) Programas Utilitários, que serviam para auxiliar professores a produzirem ferramentas de ensino.

Em território brasileiro, Saraiva (1996) aponta que a primeira experiência de EaD em software foi produzida em 1992, pelo Centro de Educação Aberta a Distância (CEAD). Apesar da tardia chegada desta tecnologia educacional ao Brasil, correlacionada ao protecionismo de mercado que atrasou a chegada dos microcomputadores, rapidamente recursos multimídia foram incorporados à cursos a distância e foi feita a distribuição de softwares educacionais por CD-ROM.

Hoje, a aprendizagem auxiliada por computadores, no Brasil e no mundo, já não mais ocorre predominantemente através de softwares distribuídos por mídias físicas. A internet, especialmente a internet por banda larga, como ressaltado por Alves (2009), tornou a distribuição dos recursos educacionais praticamente instantânea e muito menos onerosa. Assim, tão importante quanto o desenvolvimento da computação em si, para o desenvolvimento da EaD, foi a criação de uma tecnologia capaz interconectar computadores pessoais localizados em diferentes partes do mundo. A internet tornou

possível uma interação em tempo real entre pessoas de diferentes partes do mundo, proporcionando uma nova era para a EaD, na qual o aprendiz interage com ferramentas de aprendizagem, tutores e demais aprendizes.

Através das facilidades proporcionadas pelas novas tecnologias, a EaD vem se tornando cada vez mais utilizada no Brasil, especialmente na educação de adultos. De acordo com o INEP (n.d.), em 2018 as matrículas na modalidade a distância corresponderam a aproximadamente 24,3% do total de matrículas em cursos de graduação (2.056.511 de 8.450.755), o que demonstra um crescimento quando comparado com, por exemplo, dados de 2009, em que o número de matrículas na modalidade a distância correspondeu a cerca de 14% do número total de matrículas em cursos de graduação (838.125 de 5.954.021). Assim, é correto afirmar que além de promover o desenvolvimento de ferramentas pedagógicas e interação com essas ferramentas e outros aprendizes, a incorporação dos computadores à EaD ampliou o acesso à educação.

A revolução pelos MOOCs

Retomando a construção da EaD, pusemos a invenção imprensa como o primeiro passo para a popularização da educação através da modalidade a distância, a criação dos correios para a ampliação da acessibilidade a cursos – pelo rompimento de barreiras geográficas – e o desenvolvimento de novas TICs como possibilitadores de novas formas de ensino. O rádio e a televisão trouxeram novas possibilidades para a relação professor/aprendiz, mas foi a internet que tornou a interação entre pares possível à EaD. No entanto, apesar de ampliar o acesso à educação, por muito tempo a EaD não conseguiu combater uma indesejável herança que permanecia desde os primórdios da educação: a falta de acessibilidade do cidadão comum a determinados conteúdos mais avançados (ensino superior). Como vimos, desde a Grécia Antiga, grande parte da educação era reservada a uma pequena elite e mesmo na EaD muitos cursos e dispositivos necessários (rádio, televisão, computadores e internet) não eram suficientemente acessíveis para grande parte da população.

No entanto, com o passar dos anos o acesso a tais dispositivos aumentou: tanto pela redução de preços, quanto pela invenção de alternativas mais baratas, como *smartphones*. De acordo com dados do IBGE (2018), em pesquisa feita no quarto

trimestre de 2017, cerca de 70% da população com mais de 10 anos de idade já tem acesso à internet. Quanto aos cursos, com a preocupação de uma educação mais acessível e inclusiva, nasceu o movimento de Educação Aberta: uma educação gratuita e sem restrições de entrada, acessível a qualquer um com interesse sobre o tema. Apesar de ter ganhado maior força a partir dos anos 2000, Peters (2012) recorda que desde o início do século XX já era possível ver classes abertas que contavam com a participação ativa dos aprendizes. No entanto, como verificamos em trabalho anterior (Souza, Marinho e Morgado, no prelo), a educação computadorizada trouxe este movimento a um outro nível tanto prático (“como prover uma educação aberta?”) quanto filosófico (“o que é uma educação aberta?”), por meio da eliminação de limitações de número máximo de aprendizes que poderiam ser atendidos e de localização geográfica, que dificultava a participação daqueles que vivem distantes dos grandes centros.

Como apontam Yuan e Powel (2013), o período entre 2000 e 2007 foi marcante para a educação aberta informatizada, quando se estabeleceram diversas comunidades envolvidas na criação de *Open Educational Resources* (OER), isto é, recursos educacionais de livre acesso e reprodução. Dentre elas, uma das mais famosas é a Wikipédia, que foi ao ar em janeiro de 2001 e é fomentada em conteúdo pelos próprios usuários. No entanto, vale ressaltar também a criação de outros repositórios como o OpenCourseWare, criado em 2002 pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e o OpenLearn, criado em 2006 pela Open University. Com isso, verifica-se que quando o primeiro MOOC surgiu em 2008 já havia um movimento de democratização da educação online através dos OERs. O que é inaugurado com o CCK08 é um curso estruturado que possui características de abertura e massividade em ambiente online. Neste sentido, é importante dizer que MOOCs são, acima de tudo, cursos, o que significa que, como descreve a OpenupEd (2015), devem oferecer uma experiência educacional completa, incluindo a existência de: material educativo (áudios, vídeos, textos, jogos, mídias sociais, entre outros), facilitação da interação (tanto com a equipe acadêmica quanto entre pares), atividades com *feedback*, reconhecimento (formal ou

não) pela conclusão do curso (como declarações e certificados⁸) e um guia de estudos que ofereça instruções aos aprendizes sobre como proceder no curso.

Além de cursos, MOOCs são massivos, abertos e online: (1) com massivos, pretende-se dizer que os MOOCs não possuem um número restrito de participantes e, portanto, devem ser projetados com base em uma pedagogia que não perca em qualidade nem deixe o curso mais oneroso com o aumento do número de alunos; (2) com abertos, que deve-se esperar que MOOCs possam ser acessados por qualquer pessoa em qualquer tempo e lugar desde que se tenha acesso a internet, o que inclui gratuidade de acesso, inexistência de requisitos curriculares, disponibilidade do curso em tempo integral e ferramentas que facilitem o acesso para pessoas com algum tipo de deficiência ou que falem outros idiomas; (3) por fim, o único meio capaz de suportar um número irrestrito de participantes e manter ferramentas pelas quais um grau de abertura máximo possa ser mantido é o meio digital, com isso, MOOCs devem ser realizados de forma totalmente online (OpenupEd, 2015).

A definição do que são MOOCs e sobre quais princípios devem se manter, foi construída depois que o primeiro ocorreu quase acidentalmente. O CCK08, apesar de não estar projetado para tantos alunos quanto recebeu, conseguiu suportar tal número devido à pedagogia empregada, o Conectivismo, método pedagógico focado na aprendizagem participativa com base na interação entre pares que, de acordo com Siemens (2004), possui como princípios a compreensão que:

- Aprendizagem e o conhecimento dependem da diversidade de opiniões.
- Aprendizagem é um processo de conectar nós ou fontes especializados de informação.
- Aprendizagem pode residir em dispositivos não-humanos.
- Capacidade de saber mais é mais importante que o que é atualmente conhecido.
- Nutrição e manutenção da conectividade é necessária para facilitar a aprendizagem contínua.
- Competência de enxergar conexões entre áreas, ideias e conceitos é uma habilidade fundamental.
- Conhecimento preciso e atualizado é a intenção de todas as atividades de aprendizagem conectivistas.
- Tomada de

⁸ Muitos MOOCs mantêm a emissão de certificados como uma opção paga, a fim de manter os custos do projeto: o que não o desvirtua como tal, desde que o acesso a seu conteúdo permaneça totalmente gratuito.

decisões, em si mesma, é um processo de aprendizagem. Escolher o que aprender e o significado das informações aprendidas é visto através das lentes de uma realidade em mutação. Apesar de haver uma resposta correta agora, pode ser errada amanhã devido a alterações no clima de informações que afetam a decisão. (para. 26 – tradução nossa⁹)

Teixeira, Mota, Morgado e Spilker (2015) observam que no CCK08: (1) não havia conteúdo fixo a ser aprendido. Os próprios participantes produziam grande parte do conteúdo a partir de suas vivências pessoais e interações no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem); (2) não havia uma divisão entre "professores" designados a ensinar "alunos" designados a aprender. Aos tutores cabia desempenhar o papel de facilitadores do uso dos recursos, não de professores, sendo a função de “professores” designada à própria comunidade; e (3) não havia um espaço único onde o curso ocorria. Apesar de o curso possuir um site, a comunicação não se restringiu a ele. Foi distribuída através de outros espaços, como blogs dos participantes, Twitter, Facebook e jogos online.

O uso de uma pedagogia conectivista no primeiro MOOC a consolidou como marca registrada do movimento educacional formada por esses. No entanto, a definição dada aos MOOCs não os restringe a uma abordagem pedagógica em específico. Com isso, diante do enorme sucesso em público que os MOOCs apresentam, o “monopólio” do método conectivista sobre o movimento não se manteve por muito tempo. Em 2011, como relembram Yuan e Powell (2013), Sebastian Thrun, em parceria com alguns

⁹ Trecho original: “• Learning and knowledge rests in diversity of opinions. • Learning is a process of connecting specialized nodes or information sources. • Learning may reside in non-human appliances. • Capacity to know more is more critical than what is currently known. • Nurturing and maintaining connections is needed to facilitate continual learning. • Ability to see connections between fields, ideas, and concepts is a core skill. • Currency (accurate, up-to-date knowledge) is the intent of all connectivist learning activities. • Decision-making is itself a learning process. Choosing what to learn and the meaning of incoming information is seen through the lens of a shifting reality. While there is a right answer now, it may be wrong tomorrow due to alterations in the information climate affecting the decision.”

colegas de Stanford, desenvolveu o MOOC “*Introduction to Artificial Intelligence*”, que devido à influência do desenvolvedor e da universidade subsidiária, chegou a atrair cerca de 160.000 aprendizes, provenientes de mais de 190 países. Apesar de também se tratar de um MOOC, o curso de Thrun, ao contrário do anterior, contava com um conteúdo pré-programado que deveria ser seguido pelo cursista. Assim, a diferença entre esses dois cursos provocou uma primeira cisão entre MOOCs pela pedagogia empregada. De um lado os cMOOCs¹⁰, que como o CCK08 utilizam uma abordagem pedagógica pautada no conectivismo; de outro os xMOOCs¹¹, que como o curso de Thrun utilizam uma abordagem conteudista e independente da interação entre pares – embora muitos desses cursos mantenham fóruns de discussão e incentivem a interação entre os aprendizes, a completude do curso não depende dessa interação.

Conforme Teixeira et al. (2015), diante do sucesso do curso “*Introduction to Artificial Intelligence*”, Thrun cria em 2012 uma das maiores plataformas voltadas à oferta de MOOCs do mundo: a Udacity. Além de ser voltada a oferta de MOOCs, a Udacity demonstra um grande diferencial no mundo dos MOOCs: ela demonstra que é viável uma plataforma do gênero com fins lucrativos sem a perda dos princípios de acessibilidade, qualidade e inclusão dos MOOCs. No caso da Udacity, isso torna-se possível através da cobrança pela emissão de certificados. Seguindo o rastro da Udacity, diversas outras plataformas voltadas à oferta de MOOCs foram criadas em 2012: a Coursera é umas dessas plataformas, sendo desenvolvida em parceria com mais de 30 universidades estadunidenses, outra de destaque é a edX, desenvolvida a partir de uma parceria entre Harvard, MIT e, posteriormente, Universidade da Califórnia. Foi nessa ocasião que o NYT determinou que aquele era “O ano do MOOC” (Pappano, 2012), fazendo referência às plataformas citadas: a edX, que recebera 370 mil cursistas em seu primeiro curso oficial; a Coursera, que em menos de um ano de funcionamento já havia atingido mais de 1,7 milhão de estudantes; e a Udacity, que teve mais de 150 mil inscrições em seu curso “*Introduction to Artificial Intelligence*”.

¹⁰ MOOCs de base conectivista (*Connective MOOCs*).

¹¹ Conforme Kaplan e Haenlein (2016), o prefixo “x” em xMOOCs faz referência a uma prática mantida pela Universidade de Harvard, que o utilizava para indicar que determinado curso em seu catálogo poderia ser realizado em modo “offline”.

Apesar destas terem ganhado maior destaque na matéria do NYT, outras plataformas que merecem ser aqui mencionadas são: (1) a Udemy, fundada em 2010, que permite à comunidade externa criar os MOOCs que estarão disponíveis disponíveis em seu AVA¹²; (2) a *Peer 2 Peer University* (P2PU), fundada em 2009, que também propõe um ambiente que permite que qualquer pessoa possa desenvolver cursos e aprender através da plataforma; e (3) a Khan Academy, que teve seus primeiros vídeos publicados no *YouTube* em 2006, mas que se tornou uma companhia de educação massiva a partir de 2010, através de doações da Google (2 milhões de dólares) e da Bill and Melinda Gates Foundation (1,5 milhão de dólares) (Khan, 2013).

A recente história dos MOOCs é dividida por Brown (2018) em três “ondas”: (1) a onda do *Marketing*, na qual muitas universidades passaram a oferecer MOOCs com o objetivo de ampliar a visibilidade da instituição e direcionar o recrutamento de estudantes; (2) a onda da *Educação Continuada*, na qual MOOCs passaram a ser percebidos como ferramenta de disseminação da educação e forma de promover o acesso à “educação ao longo da vida” (educação continuada). Neste contexto, diversos países passaram a investir no desenvolvimento dos MOOCs provocando um rápido crescimento; e 3) a onda da *Creditação*, na qual diversas alianças vêm sendo formadas ao redor do mundo para buscar formas flexíveis de conceder creditação aos MOOCs, na garantia de titulação acadêmica. Quanto à atual terceira onda dos MOOCs, Jansen e Schuwer (2015) destacam que a Comissão Europeia vem buscando alternativas pedagógicas colaborativas, que garantam tanto o aprendizado de um conteúdo determinado (necessário à educação formal), quanto a inclusão pela interação de pessoas inseridas em diferentes contextos. Todo este trabalho de pesquisa e disseminação dos MOOCs fez com que fossem criadas diferentes pedagogias voltadas a eles. Além dos cMOOCs e xMOOCs, já apresentados, existem outros como os

¹² Apesar de alguns cursos serem pagos e, portanto, não serem classificados como MOOCs, muitos outros mantêm os princípios de abertura e massividade necessários.

iMOOCs¹³, gMOOCs¹⁴ e sMOOCs¹⁵, o que retoma à independência dos MOOCs em relação a uma pedagogia específica.

O espaço que os MOOCs vêm ganhando nas discussões sobre a educação em todo mundo é evidenciada pela pesquisa feita, no final de 2019, pela *Class Central*, que revelou já existirem mais de 110 milhões de cursistas, 13.500 cursos e 900 universidades oferecendo MOOCs ao redor do mundo (Shah, 2019).

Como no resto do mundo, 2012 também pode ser considerado “O ano do MOOC” no Brasil, uma vez que, como relatado por Albuquerque (2013), neste ano surgiu o “MOOC EaD”: primeiro MOOC em língua portuguesa criado pela parceria entre João Mattar (Brasil) e Paulo Simões (Portugal), sendo apoiado pelo Programa de Estudos Pós-gradudos em Tecnologias da Inteligência e Design Digital da PUC-SP (TIDD), pela ABED (Associação Brasileira de Educação a Distância), pela Giselle Brugger (profissional responsável pelo auxílio técnico) e pelo projeto *Digital Storytelling* (responsável pela criação de imagem). Com início no dia 10 de outubro de 2012, o “MOOC EaD” não tinha qualquer material instrucional, salvo um texto denominado “MOOCFESTO”, onde a proposta era explicada da seguinte forma:

acreditamos q a ead pode contribuir decisivamente c os processos de crescimento, democratização da educação e redução das desigualdades nos países de língua portuguesa. entretanto, a ead vem sendo dominada por grandes grupos multinacionais interessados primordialmente em \$\$\$.

como consequência, assistimos a um processo de taylorização e fayolização da ead (otto peters já falava em fordismo) a invadir tb a educação presencial. começam então a se configurar cenários amedrontadores como a mcead. o campo semântico dessa ead taylorista inclui ensino rigidamente estruturado, obsessão por controle, design instrucional, fragmentação, objetivos de aprendizagem detalhados e objetos de aprendizagem descontextualizados/atomizados/desconectados. defendemos um modelo

¹³ Híbrido entre xMOOCs e cMOOCs, incorporando características de ambos, usado pela Universidade Aberta de Portugal.

¹⁴ MOOC com ênfase no uso jogos eletrônicos.

¹⁵ Alternativa proposta pelo Projeto ECO à educação formal.

alternativo e + flexível de ead baseado em design educacional, construtivismo, conectivismo, formação p docência online, games, mundos virtuais, redes sociais, sle's, ple's, interação & colaboração. a oposição capa do batman x parangolé (marco silva) ilustra a diferença entre esses 2 modelos. o moocead, o primeiro mooc em língua portuguesa, refletirá e proporá mobilizações em defesa do modelo interativo e colaborativo. seus fluxos: história (facebook), modelos (blog e YouTube), ferramentas (twitter, diigo etc.) & futuro da ead (mediawiki). (Mattar & Simões, 2012, para. 1-8)

Hoje, as principais plataformas internacionais voltadas a oferta de MOOCs já possuem cursos em língua portuguesa. Além disso, após este ponto de partida, MOOCs foram rapidamente adotados de forma complementar à educação formal por diversas outras instituições brasileiras, como a Universidade de Brasília (UnB), o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), a Fundação Getúlio Vargas (FGV), a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), o Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) e a Universidade Federal Fluminense (UFF), que mantém seus próprios portais para a oferta de MOOCs. Além destas universidades destaca-se o Veduca: uma plataforma que oferece MOOCs produzidos pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Universidade de Campinas (Unicamp) e Universidade de São Paulo (USP), entre outros traduzidos de instituições de ensino como o MIT, a *Stanford University*, a *Columbia University*, a *Michigan University* e a *Harvard University* (Martis, Leite & Ramos, 2017). Vale também ressaltar o pioneirismo da UFF que, além de manter uma plataforma voltada à oferta de MOOCs¹⁶ coordenada pelo Prof. Flávio Lemos de Souza, em 2017 adaptou um MOOC desenvolvido pela Universidade Aberta de Portugal (UAb), numa parceria com Lina Morgado (Portugal) e António Teixeira (Portugal), com patrocínio da Comissão Europeia, através do Projeto Europeu ECO, oferecendo-o a cerca de 900 professores da rede pública do município de Itaperuna-RJ (Souza, Morgado & Marinho, 2019). Além disso, em 2018 ocorreu através da UFF o primeiro Seminário Internacional de Educação Aberta e a Distância, coordenado pelos professores da

¹⁶ <http://www.cursosonline.uff.br/>.

instituição Flávio Lemos de Souza e Celso Costa, sendo transmitido tanto online (webconferência) quanto presencialmente, no auditório do Núcleo de Estudos em Biomassa e Gerenciamento de Águas da UFF, contando com 928 inscritos e 358 estiveram presentes, além de pesquisadores de quatro países (Portugal, Inglaterra, Brasil e Espanha).

No Brasil, apesar do início tardio na oferta e discussões sobre MOOCs, temos visto uma ampliação no decorrer dos últimos anos. Em um país de proporções continentais, de desigualdade social e áreas de difícil acesso, MOOCs podem representar uma oportunidade de inclusão e acessibilidade à educação. No entanto, o Brasil ainda “engatinha” quando comparado a outras realidades como a dos EUA e da Europa.

Vale ressaltar que, uma vez que o Brasil é um país com características geográficas, sociais e educacionais próprias, não devemos simplesmente importar um modelo já existe e aplicá-lo, sem quaisquer adequações, à nossa realidade. É necessário que desenvolvamos MOOCs projetados para atender às demandas específicas do nosso país e, para isso, é necessário o fomento da produção científica e de debates relacionados aos MOOCs em parâmetro nacional.

Da Máquina de Ensinar ao CAPSI

Em 1958, B. F. Skinner apresentou ao mundo, por meio da publicação de um artigo na revista *Science*, a “Máquina de Ensinar” inventada por ele e seu uso na Instrução Programada (IP). O mecanismo e pedagogia apresentados por Skinner formam o ponto de partida para a tecnologia de ensino que pretendemos examinar: o PSI.

Muitas coisas chamam atenção no texto de Skinner (1958), como: (1) a escolha da revista *Science* no lugar de qualquer outra mais diretamente relacionada à Psicologia ou à Educação; (2) questões de contexto e motivação para a criação de tal máquina e pedagogia; (3) ferramentas que já existiam e influenciaram a criação da Máquina de Ensinar; e (4) diversos usos e testes que a Máquina de Ensinar já havia recebido no momento de sua apresentação.

Todos esses destaques são importantes e deverão ser discutidos se quisermos conhecer as bases históricas da tecnologia que nos propomos analisar. No entanto, antes de nos voltarmos para o contexto em que Skinner estava inserido quando desenvolveu a Máquina de Ensinar, com isso compreendendo o ponto de partida para o PSI, busquemos conhecer seu principal precursor: Sidney L. Pressey.

O artefato de Pressey

Skinner (1958) relata que a principal contribuição das máquinas desenvolvidas pelo psicólogo estadunidense Sidney L. Pressey foi disponibilizar, na década de 1920, uma ferramenta que fosse capaz de proporcionar um *feedback* imediato para o aluno na realização de tarefas.

Lembremos que a década de 1920, especialmente nos EUA, foi marcada pela segunda etapa da revolução industrial, com a visão taylorista de eliminação do “tempo perdido” e uma forte preocupação com a eficiência produtiva (produzir mais, em menos tempo, com menos gastos), o que influenciou a psicologia da época, trazendo para esta o foco na garantia de trabalhadores ajustados ao trabalho pautado no paradigma de controle dos “tempos e movimentos” (Marinho, 2017).

Do mesmo modo que Ford desenvolveu um sistema automatizado no qual a produção era otimizada pela organização de máquinas que levavam o trabalho até o trabalhador, Pressey (1926/1960a) preocupou-se em desenvolver máquinas para a

automatização da aplicação e correção de testes de múltipla escolha e, com isso, melhora na eficiência do trabalho do professor. Quanto aos seus objetivos, Pressey relata que

o professor comum é lamentavelmente sobrecarregado por essa rotina de exercício e correção das informações. Parece altamente desejável tirar o máximo possível deste fardo e torná-lo mais livre para aquelas atividades inspiradoras e estimulantes de pensamento que são, presumivelmente, a verdadeira função do professor. (p. 35 – tradução nossa¹⁷)

Numa revisão posterior sobre a função de suas máquinas, Pressey (1950) afirma que a “autoinstrução” provida por elas funciona como um professor/tutor que, após o aluno ter lidado com uma tarefa, faz perguntas e lida com cada uma das dificuldades que aparecem, guiando o aluno para a descoberta da resposta correta de forma imediata.

Pressey (1926/1960a) descreve que sua máquina possuía o tamanho de uma máquina de escrever portátil e continha um contador na parte de trás e quatro teclas e uma janela na parte da frente. Nesta janela eram apresentadas questões de múltipla escolha de até quatro alternativas e o aluno deveria apertar a tecla correspondente à alternativa que julgasse correta. Todo o trabalho de correção e contagem dos pontos era feito automaticamente pela máquina, que indicava gradualmente o score no contador que ficava na parte de trás. Vale ressaltar que a máquina também possuía uma função de “ensino” a ser ativada por uma alavanca na parte de trás. Com essa função ativada, a máquina apenas avançava para a próxima questão quando a resposta correta fosse dada, embora o contador registrasse todas as tentativas. Quando usada na função de ensino, Pressey (1927/1960b) ressalta que

[...] à medida que o aprendizado avança, a atenção do sujeito concentra-se cada vez mais naqueles itens que são mais difíceis para ele. Existe exatamente essa repetição e centralização de atenção, como exige o ensino mais eficiente. Então,

¹⁷ Trecho original: “The average teacher is woefully burdened by such routine of drill and information-fixing. It would seem highly desirable to lift from her shoulders as much as possible of this burden and make her freer for those inspirational and thought-stimulating activities which are, presumably, the real function of the teacher.”

quando o aprendizado for concluído, o sujeito será automaticamente notificado sobre esse gratificante acontecimento – e a lição será automaticamente encerrada. (p. 43 – tradução nossa¹⁸)

Pressey (1927/1960b) defendia a repetição como ferramenta para a eficiência do ensino¹⁹, influenciado pela perspectiva fordista, na qual, segundo Ford (1925), o trabalho deveria ser reduzido a uma pequena ação a ser repetida diversas vezes pelo trabalhador a fim de garantir maestria.

Pressey (1927/1960b) acreditava que suas máquinas poderiam representar uma “revolução industrial” tardia para o sistema educacional. De acordo com ele, a educação ainda se encontrava em um estado de manufatura e máquinas como as suas poderiam trazer a transformação necessária e uma era de prosperidade. Contudo, antes que tal revolução ocorresse, Pressey (1932/1960b) declara o abandono de seu trabalho desejando que outro pesquisador pudesse um dia vir a dar continuidade ao que havia feito.

Da Máquina de Ensinar à Instrução Programada

Vinte e sete anos haviam se passado desde que Pressey apresentara sua máquina, quando Skinner publicou uma de suas mais importantes obras: *Ciência e Comportamento Humano* (CCH). Como descrevem Andery, Micheletto e Sérgio (2002), a referida obra nasce da necessidade de um texto introdutório à AC para atender o grande número de alunos do curso de Skinner em Harvard: o *Ciências Naturais 114*.

No CCH, Skinner (1953/1998) dedica uma seção à análise das agências de controle e, nesta seção, analisa a educação, na qual critica o uso do controle aversivo e a define da seguinte forma: “[...] educação é o estabelecimento de comportamentos que

¹⁸ Trecho original: “[...] as the learning progresses, the subject's attention is concentrated more and more on those items which are most difficult for him. There is just such repetition and centering of attention as most efficient teaching calls for. Then, once the learning is completed, the subject is automatically notified of this delightful fact – and the lesson is automatically ended.”

¹⁹ Relação entre resultado alcançado (aprendizagem) e recursos empregados (trabalho do professor).

serão vantajosos para o indivíduo e para outros em algum tempo futuro” (p. 437). Além disso, o CCH se tornou um dos primeiros – e mais importantes – materiais a serem “traduzidos” para a IP e adaptados para o uso em uma Máquina de Ensinar (Holland, 2003/2018).

Como relata Vargas (2014a; 2014b), uma maior preocupação de Skinner com a educação começou neste mesmo ano (1953), quando, por ocasião do Dia dos Pais, Skinner visitou sua filha mais nova (Deborah) na escola: diante de uma tarefa de matemática, observando como alguns alunos trabalhavam mais rapidamente que outros, Skinner notou que os princípios da modelagem não estavam sendo aplicados, e era o método, não o professor, o culpado por isso.

Com isso, em seu artigo *The Science of Learning And the Art of Teaching*, publicado na *Harvard Educational Review*, por um lado, Skinner (1954/1960) comemora os avanços das Ciências Comportamentais no campo das tecnologias da aprendizagem – em especial quanto aos achados sobre as contingências de reforço –, por outro, o autor lamenta a pedagogia tradicional, apresentando-lhe quatro críticas fundamentais: (1) ao uso do controle aversivo para o ensino, no qual o aluno age de forma a evitar diversos pequenos eventos aversivos, como a irritação da professora, o escárnio dos colegas, notas baixas, ter que conversar com a diretora ou levar uma advertência para casa, o que, como demonstram evidências experimentais, tendem a ocasionar respostas incompatíveis com o processo de aprendizagem (e.g. ansiedade, tédio, agressividade); (2) à distância temporal entre emissão da resposta e reforço, isto é, uma resposta correta do aluno só é verificada e reforçada pela professora minutos, ou, muitas vezes, até dias depois de terem sido emitidas (e.g. quando a professora leva esses exercícios para casa e os corrige); (3) à falta de uma programação de aproximações sucessivas na direção do comportamento desejável, não havendo, portanto, uma divisão do conteúdo em pequenos passos a serem reforçados em direção ao conteúdo final, sendo mais comum o reforço em blocos de respostas; e (4) à pouca frequência de reforço, uma vez que, para isso, os alunos dependem de uma professora que precisa dar conta de uma turma grande demais para conseguir disponibilizar reforços em abundância. Em decorrência de tais aspectos, Skinner chega à conclusão de que “O resultado de tudo isso é, com certeza, bem conhecido. Mesmo nossas melhores

escolas estão sob críticas por sua ineficiência em disciplinas que exigem treinamento, como a aritmética.” (p. 106 – tradução nossa²⁰).

Skinner (1954/1960) utiliza este artigo não apenas para criticar a educação vigente, mas também para apresentar uma solução para ela. A solução estaria na aplicação da tecnologia comportamental, especialmente pelo uso da modelagem, ao contexto educacional, isto é, na Instrução Programada (IP).

A IP tem seus princípios enumerados por Holland (1960) em: (1) reforço imediato pela resposta correta (*feedback* imediato); (2) exigência de emissão da resposta (aprendizagem ativa); (3) progressão gradual, do simples para o complexo; (4) aplicação de *fading* nas atividades propostas, isto é, retirada gradual do estímulo de suporte para a resposta correta; (5) estabelecimento de estratégias que controlam comportamentos de atenção e leitura do aprendiz; (6) ensino de discriminação de estímulos, que estabeleçam contingências para que os alunos emitam as respostas adequadas diante dos estímulos adequados; e (7) revisão constante das estratégias de ensino com base em experiências anteriores com os aprendizes. Além da IP, Skinner desenvolveu uma máquina para sua aplicação, que tem seu funcionamento também descrito por Holland:

Esta máquina apresenta um item do material por vez. O sujeito lê a sentença, que tem uma ou mais palavras ausentes, e a completa escrevendo no espaço de resposta. Ele então levanta a alavanca e um pequeno obturador se abre, revelando a resposta correta. Simultaneamente, sua resposta é movida sob o vidro, onde pode ser lida e comparada com a resposta correta, agora exposta. Depois de comparar sua resposta com a resposta correta, o aluno indica à máquina, com um movimento apropriado da alavanca, se a resposta estava correta ou incorreta, e o próximo item aparece na janela. Ele repete todos os

²⁰ Trecho original: “The result of all this is, of course, well know. Even our best schools are under criticism for their inefficiency in the teaching of drill subjects such as arithmetic.”

itens respondidos incorretamente depois de concluir o conjunto de itens. Ele não repete os itens respondidos corretamente. (p. 276 – tradução nossa²¹)

Vale notar que apesar da Máquina de Ensinar ser um artefato facilitador para a IP, não é um requisito *sine qua non* para sua aplicação, sendo o próprio Skinner autor de um material impresso (livro) que usa princípios da IP para o ensino de AC (cf. Holland & Skinner, 1961/1975).

Vargas (2014b) relata que, após a visita ao colégio de sua filha, Skinner buscou desenvolver tal máquina para otimizar o trabalho do professor. Ao apresentar o protótipo em uma conferência, recebeu de Pressey, que havia ouvido a apresentação, um artigo sobre a máquina que havia sido desenvolvida nos anos 20. Como sistematiza Fry (1960), o dispositivo de Pressey e a proposta de Skinner assemelham-se por alguns princípios, tais como: “[...] (a) *completa variabilidade de taxa*, sendo a taxa determinada pelas respostas do estudante, o que permite diferenças individuais, e (b) *conhecimento imediato dos resultados*, i.e., o dispositivo ‘recompensa’ o estudante pela resposta imediatamente após ele responder.” (p. 11 – tradução nossa²², grifos do autor). Quando aplicada através da máquina de ensinar, podemos acrescentar à análise de Fry uma terceira similaridade: (c) *automatização do ensino*, na qual questionários são

²¹ Trecho original: “This machine presents one item of material at a time. The subject reads the statement, which has one or more words missing, and he completes it by writing in the answer space. He then raises the lever and a small shutter opens, revealing the correct answer. Simultaneously, his answer is moved under glass, where it can be read and compared with the now-exposed correct answer. After comparing his answer with the correct answer, the student indicates to the machine, with an appropriate movement of the lever, whether his answer was correct or incorrect, and the next item appears in the window. He repeats all items answered wrong after he completes the set of items. He does not repeat correctly answered items.”

²² Trecho original: “[...] (a) *complete variability in rate*, rate being determined by the student’s responses which permit individual differences, and (b) *immediate knowledge of results*, i.e., the device ‘rewards’ the student with the answer immediately after he responds.”

aplicados e corrigidos de forma automática, aliviando o trabalho do professor e permitindo-lhe dedicar mais atenção a cada aluno: esclarecendo dúvidas ou trabalhando no processo de planejamento de ensino.

A proposta de Skinner apresenta, no entanto, duas diferenças cruciais em relação ao que era empregado por Pressey: (1) não são usadas questões de múltipla escolha ou do tipo “verdadeiro ou falso” (nas quais o aluno deve reconhecer a resposta correta), mas sim questões nas quais o aluno deve “compor” uma resposta. Além da necessidade de emissão da resposta para que ela seja reforçada e, com isso, melhor estabelecida, para questões de múltipla escolha terem algum valor é necessário que sejam disponibilizadas alternativas factíveis, que podem induzir ao erro e ensinar comportamentos indesejáveis ao aluno; e (2) o uso passos bem estruturados, na confecção dos questionários, do simples para o complexo, tão pequenos ao ponto em que possam ser dados praticamente sem esforço (Skinner, 1958, 1954/1960).

Vale notar que, por não oferecerem passos estruturados para conduzir o aluno à aprendizagem, Skinner (1958) não considerava as máquinas de Pressey máquinas de ensinar, mas sim máquinas de testes. Segundo Skinner,

Elas [as máquinas de Pressey] deveriam ser usadas depois que um certo aprendizado já tivesse ocorrido em outro lugar. Ao confirmar respostas corretas e enfraquecer respostas que não deveriam ter sido adquiridas, de fato uma máquina de auto-teste ensina; mas não foi projetado especialmente para este fim. (p. 969 – tradução nossa²³)

Um novo salto para a Máquina de Ensinar pôde ser visto a partir de 1956. Nesta ocasião, como nos informa Vargas (2018), Skinner decidiu tornar seu próprio curso de graduação em Harvard um curso que utilizasse a IP. Para isso, em 1957, contrata James Holland para ajudá-lo. O curso em questão era o já mencionado *Ciências Naturais 114*, e o material a ser adaptado o CCH. Conforme Holland (2003/2018), o primeiro passo

²³ Trecho original: “They were to be used after some amount of learning had already taken place elsewhere. By confirming correct responses and by weakening responses which should not have been acquired, a self-testing machine does, indeed, teach; but it is not designed primarily for that purpose.”

do empreendimento, após sua chegada, foi desenvolver a tecnologia que daria suporte ao aprendizado. Em suas palavras,

como behavioristas, nós não poderíamos nos dar ao luxo de acusar aquele que não aprendia de estupidez. A culpa, de acordo com uma análise experimental do comportamento, deve estar em contingências ambientais, e foram apenas estas contingências que formaram o nosso programa. (p. 30 – tradução nossa²⁴).

Com isso, uma das principais vantagens proporcionadas pelo método experimental foi permitir que dados detalhados fossem armazenados, permitindo um fino aprimoramento das tecnologias de ensino que estavam sendo ali desenvolvidas. Uma das primeiras realizações de Holland foi o desenvolvimento da técnica de “Blackout”, que envolvia deletar todo o material (cobrindo-o com giz de cera preto) que não contribuísse para que o aluno chegasse à resposta correta, buscando, assim, tornar as instruções mais claras e objetivas.

Preocupado em atender o grande número de cursistas inscritos em seu curso, Skinner havia escrito um livro didático introdutório e então transformou-o em um programa de IP, no qual poderia passar a oferecê-lo de acordo com os recentes achados da AC. Como apontado por Holland (2018), a aplicação à educação foi primeiro passo para aquilo que conhecemos hoje como Análise Aplicada do Comportamento. A partir de então, restava o último passo que resta a qualquer grande descoberta: compartilhá-la com o mundo.

Não é por acaso que Skinner escolhe a revista *Science* para fazê-lo: a proposta de Pressey já havia encontrado barreiras com a propagação. Barreiras enfatizadas por Skinner (1958), que afirma: “As máquinas de Pressey sucumbiram, em parte, pela inércia cultural: o mundo da educação não estava preparado para elas” (p. 969 – tradução nossa²⁵). Para que sua criação não encontrasse o mesmo fim, fez sua

²⁴ Trecho original: “As behaviorists, after all, we were not allowed the luxury of accusing the non learner of stupidity. The fault, according to an experimental analysis of behavior, must rest in environmental contingencies and it was just those contingencies which formed our program.”

²⁵ Trecho original: “Pressey’s machines succumbed in part to cultural inertia; the world of education was not ready for them.”

publicação em uma revista que não fosse limitada ao público da Psicologia ou ao “mundo da Educação”, em uma revista mundialmente reconhecida e de ampla repercussão, como é a *Science*.

Também não é sem propósito que Skinner baseia sua máquina em outra invenção preexistente: a máquina de Pressey proporcionou, com algumas alterações, a possibilidade de resolver alguns dos principais desafios que Skinner acreditava existir na educação, aplicando-lhe adequadamente princípios descobertos pela AC.

Mais uma vez, não é por coincidência que a Máquina de Ensinar já tivesse passado por tantos testes antes de ser apresentada em 1958: seu protótipo já datava de ao menos quatro anos antes. Com isso, muito trabalho pôde ser feito nesse meio tempo.

Skinner (1958) apresenta como principal motivação para o desenvolvimento de sua máquina turmas cada vez maiores em uma educação que perdia qualidade por ser cada vez menos individualizado. Sua preocupação era, em primeiro lugar, pessoal: ele mesmo enfrentava a dificuldade de ensinar um grande número de alunos. Mas era também uma demanda da sociedade de sua época. Goldiamond (1978) relembra que em 1958 vivíamos um período de Guerra Fria, no qual EUA e União Soviética disputavam por poderio bélico e tecnológico. Para que chegar à supremacia, era necessário mão de obra mais capacitada, o que teria incentivado o desenvolvimento de tecnologias que proporcionassem uma educação mais eficiente, isto é, que educasse um maior número de indivíduos, garantindo uma maior qualidade educacional, a um menor custo. Em resumo, segundo Goldiamond, a Guerra Fria teria incentivado, em 1958, tanto a promulgação da Lei de Educação de Defesa Nacional (NDEA) quanto o desenvolvimento da IP e da Máquina de Ensinar.

O Sistema Personalizado de Ensino (PSI)

Diferente da IP e da Máquina de Ensinar – tecnologias desenvolvidas para auxiliar numa problemática educacional estadunidense, embora aplicável a outros contextos –, o PSI foi desenvolvido por pesquisadores estadunidenses e brasileiros para ser aplicado numa universidade brasileira. Tal empreitada tornou-se possível em 1961, quando Fred S. Keller (um de seus idealizadores) veio ministrar aulas na USP, a convite do diretor da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas (FFLCH) –

Paulo Sawaia – , a partir da intervenção de sua ex-aluna Myrthes Rodrigues do Prado, que fizera contato em 1959 (Keller, 1982/1983).

Vale a contextualização de que nessa época a Psicologia ainda não era reconhecida como profissão no Brasil e apenas duas universidades ofereciam cursos de Psicologia no país: a PUC-RJ e a USP, ambas tendo seus cursos iniciados em 1958 (Todorov & Hanna, 2010). Conforme Guedes et al. (2006), a vinda de Keller ao Brasil era um projeto de incremento à pesquisa experimental em todas as áreas do conhecimento da faculdade.

Enquanto esteve no Brasil, Keller não foi indiferente à realidade local. Buscou ativamente aprender sobre o país: sua cultura, economia e princípios educacionais. Essa relação com o Brasil refletiu-se na metodologia de ensino futuramente proposta: o PSI. Acerca da relação de Keller com o Brasil, nas palavras de Kerbauy (1996, p. 29):

Mesmo as pessoas aqui no Brasil que não aceitam o sistema de estudo do comportamento proposto por Keller dizem dele “procurou se ajustar ao meio, aprendeu a língua, é bom, humano, acessível, de uma boa vontade imensa”. Portanto, parece clara a imagem de que a todo momento procurava ajudar incentivar e criar dentro das condições existentes.

Mesmo antes de estar no Brasil, Keller (1982/1983) buscou compreender a cultura do país, em suas palavras, logo após receber a carta que formalizava o convite:

Estudei o mapa da América do Sul; fiz indagações com um membro do meu departamento que já tinha ensinado em São Paulo (Otto Klineberg); fiz-me apresentar a um antropólogo (Charles Wagley), autoridade em Brasil, que tinha escritório umas portas além do meu, e já estava começando a examinar cada pele morena como se houvesse entre nós um vínculo cultural. (p. 44)

Ao desenvolver o PSI, Keller (1982/1983) sabia a qual realidade ele seria aplicado, que definiu ser “[...] mais *pessoal* do que o que eu tinha conhecido antes, exceto nos altos escalões dos doutorados.” (p. 48 – grifos do autor).

Além de Keller, estiveram envolvidos na elaboração do PSI Carolina M. Bori, Rodolpho Azzi e Gilmour Sherman. Como descreve Nale (1998), Bori era uma professora com profundas preocupações sociais, com os objetivos da educação e da aprendizagem e com rigor científico. Guedes (2004, p. 9) relata que Bori, “na Psicologia, defendeu a pesquisa rigorosa, orientando pessoal das mais diversas

abordagens, porque o que importava era que fossem bons pesquisadores: só assim teríamos bons professores na área.”.

Pedagoga por formação, numa época em que a Psicologia não era reconhecida como profissão – sendo ensinada especialmente em cursos de Filosofia e Pedagogia –, Bori ajudou a escrever a lei 4.119, de 1962, que regulamenta a profissão de psicólogo no Brasil e, posteriormente, compôs comissão para dar título a aqueles que já atuavam na área.

Como aponta Todorov (2006), se foi Keller o responsável por trazer ao Brasil a teoria do reforço, foi Bori a principal responsável por difundi-la através da orientação de alunos das mais diversas áreas, atuação em instituições como a Associação Brasileira de Psicologia e Sociedade Brasileira de Psicologia – nas quais atuou como presidente –, e através da pesquisa científica²⁶. Em 1961, foi Bori quem recebeu Keller no aeroporto, sendo a grande responsável por garantir condições para que Keller pudesse realizar seu trabalho no Brasil (Keller, 1982/1983).

Azzi é descrito por Matos (1998) como um poeta revolucionário. Por revolucionário, entende-se que Azzi desenvolvia uma forte militância tanto política quanto científica. Ainda segundo Matos, em 1961 Azzi foi convidado por Bori a prestar assistência a Keller, pela sua relação com o livro *The Definition of Psychology: an Introduction to Psychological Systems*, escrito por Keller, o qual Azzi havia traduzido extensos capítulos e usava em suas aulas de Psicologia Educacional.

Acerca da importância de Keller para a origem da AC no Brasil, e para o desenvolvimento de Bori e Azzi como analistas do comportamento, Todorov (2006) descreve que antes de 1961 Bori era uma psicóloga social com mestrado na *New School for Social Research of New York*, trabalhando sob a ótica de Kurt Lewin e estudando o

²⁶ Como reconhecido por Guedes (2005), além da propagação da “teoria do reforço”, Bori trouxe para o PSI e para a AC uma visão mais ampla de educação. Diante do questionamento da possibilidade de uma educação que transcenda o ensino da técnica, Guedes afirma: “Olhando hoje para o conjunto da obra de Carolina Bori tenho certeza que foi o que ela fez, todo o tempo, em todos os lugares em que atuou” (p. 10).

Efeito Zeigarnik²⁷, enquanto Rodolpho Azzi era professor de Filosofia em pequenas universidades em São Paulo. Depois disso, ambos se tornaram alguns dos pesquisadores mais importantes para a difusão da AC no Brasil.

Quanto ao quarto responsável pela criação do PSI, este foi o psicólogo experimental, professor da Universidade de Georgetown, John Gilmour Sherman: um jovem PhD da Universidade de Columbia, que viera ao Brasil dar continuidade ao trabalho de Keller – tendo sido indicado pelo próprio – após seu retorno aos EUA (Todorov & Hanna, 2010).

Em 1963, Bori já havia sido convidada a fundar o Departamento de Psicologia da UnB, assim, fez o convite se estender a Azzi, Keller e Sherman. Como conta Todorov (2006), neste mesmo ano Azzi, Bori e Sherman foram aos EUA comprar livros, equipamentos de laboratórios e planejar – junto a Keller – o departamento que nasceria em novembro. Além disso, a visita foi útil para o estudo de projetos de ensino alternativos e encontros com diversos educadores e pesquisadores em diversas instituições de ensino e laboratórios de pesquisa. Conforme Keller (1974b), a viagem rendeu visitas a Cambridge, Providence, Washington e encontros com educadores e pesquisadores como Blough, Boren, Brady, Dews, Ferster, Findley, Herrnstein, Lindsley, Pierrel, Riggs, Schlosberg, Sidman, Skinner e diversos outros. O trabalho que vinha sendo realizado por Skinner no curso *Ciências Naturais 114*, em Harvard, serviu de inspiração para que, numa noite no fim de março, após um longo *brainstorm*, surgisse o que conhecemos hoje enquanto PSI, nas palavras de Keller: “[...] em frente à lareira da minha casa de Englewood, Nova Jérsei” (p. 6, tradução nossa²⁸).

Vale notar que, como assinala Matos (1998), em 1963 (quando o PSI foi idealizado), a IP já havia chegado ao Brasil. Em 1962, Azzi e Bori traduziram o recém-publicado *The Analysis of Behavior: a Program for Self-Instruction*, de Holland e Skinner (projeto de IP para ensino de AC) e Bori usava-o no curso que lecionava em Rio Claro.

²⁷ Teoria que pessoas se lembram melhor de elementos inacabados ou incompletos.

²⁸ Trecho original: “[...] in front of the fireplace in my Englewood, New Jersey, home.”

Apesar de inspirado na IP, o método pedagógico criado por Azzi, Bori, Keller e Sherman possui diferenças notáveis em relação ao seu antecessor: apesar da IP ter sido de grande importância no desenvolvimento de textos que utilizassem as “leis da aprendizagem” no ensino, “[...] bons textos não são o suficiente, pelo menos para as ciências que se pretendem experimentais.” (Keller, Bori e Azzi, 1964, p. 397), isto é, há uma grande diferença entre descrever e fazer algo. Conseguir descrever determinado princípio nem sempre significa conseguir executá-lo e vice versa. Assim, os textos instrucionais da IP desenvolvem repertório descritivo sem necessariamente desenvolver um repertório prático – embora algumas pesquisas (e.g. Tudor & Bostow, 1991) tenham verificado correspondência entre o uso da IP e desenvolvimento de habilidades práticas.

Keller (1968/1999, 1967) descreve o PSI a partir dos seguintes princípios:

- 1) *Ritmo individualizado*: o cursista pode avançar em seu próprio ritmo, de acordo com suas habilidades e disponibilidade de tempo. Com isso, sua aprendizagem não é retardada quando já adquiriu repertório suficiente para avançar à unidade seguinte, nem avançada quando tal repertório ainda não foi adquirido. Este princípio parte da compreensão de que cada indivíduo é único e tem seu próprio ritmo de aprendizagem.
- 2) *Unidades interdependentes*: o conteúdo é dividido em unidades progressivas (daquilo que o indivíduo já sabe em sentido ao objetivo final de ensino) nas quais a passagem para uma nova unidade depende da demonstração de pleno domínio na atual. Esta demonstração de pleno domínio pode ocorrer através de diversos tipos de atividades (e.g. testes, apresentações orais, demonstrações). Vale ressaltar que, no PSI, o cursista pode refazer uma avaliação quantas vezes for necessário até que obtenha completo aproveitamento, sem sofrer qualquer penalização por isso. O objetivo deste princípio está em impedir que o cursista passe para um assunto mais avançado antes de ter adquirido repertório de base. Vale notar que no PSI, ao final do curso, o aluno deve responder a uma avaliação que engloba todo o conteúdo do curso, com peso avaliativo inferior ao das avaliações de unidade – no caso relatado por Keller (1968/1999), as avaliações de unidade (unidades leitura e exercícios de laboratório) corresponderam a 70% da nota final do aluno, enquanto a avaliação final correspondeu a 30%.

- 3) *Palestras e demonstrações como veículo de motivação*: a aprendizagem ocorre mediante leitura independente do material programado, já as demonstrações e palestras só podem ser assistidas após a conclusão da unidade, pretendendo-se, com isso, enquanto reforçadoras para o comportamento de dedicar-se ao aprendizado. Vale ressaltar a não obrigatoriedade em assistir palestras e demonstrações, não devendo haver exames e pontuações baseados nelas.
- 4) *Ênfase na palavra escrita*: todo o material instrucional e manual de ensino devem ser postos em texto escrito, o que é útil para que o aluno disponha de tais informações consultáveis quantas vezes for necessário.
- 5) *Uso de Monitores*: além de auxiliar para que os demais princípios sejam cumpridos, permitindo a repetição dos testes, avaliação imediata e tutela na aprendizagem, o uso de monitores garante uma acentuada ênfase no aspecto social/pessoal do processo educacional.

Podemos perceber que diversos princípios do o assemelham à IP: ambos usam tecnologia comportamental, enfatizam a preocupação com a proximidade do reforço, com ritmo individualizado, com o estabelecimento de passos progressivos na formulação do material, além de, como destacado por Couto (2009, p. 8),

[...] o professor tem importante papel na programação do curso e no acompanhamento do aluno e está disponível para interações individuais e/ou que vão além do material programado, mas o aluno é autônomo no estudo do material.

No entanto, IP e PSI se diferenciam pelo maior enfoque prático e pela socialização presente no PSI: no PSI, embora haja largo espaço para o “trabalhar sozinho”, deve também haver interação entre pares como ferramenta de propulsão do aprendizado, seja com monitores (funcionários da instituição ou cursistas que já demonstraram domínio sobre a unidade), responsáveis por fornecer o material de estudo (exceto o manual de base) e verificar a aprendizagem de outros cursistas, seja nas salas de aula que se tornam, no PSI, grandes salas de estudo (Keller, 1968/1999).

De acordo com Keller (1968/1999), muitas das características do PSI poderiam ser vistas já em sua experiência no ensino de Código Morse, durante a Segunda Guerra Mundial, no entanto, aspectos de socialização aproximam o PSI da visão de Keller

(1982/1983) sobre o ensino brasileiro ser “[...] mais *pessoal* do que o que eu tinha conhecido antes [...]” (p. 48 – grifos do autor).

De acordo com Nale (1998), a principal contribuição de Bori foi trazer ao PSI a necessidade da definição dos objetivos de ensino a partir de demandas sociais, naquilo que ficou conhecido como “Programação de Ensino”. Como relembra Nale,

era preciso, como ponto de partida, propor novos objetivos de ensino – classes de comportamento mais significativas – antes de pensar em planejamento de contingências como aquelas que eram apontadas nos trabalhos sobre cursos programados individualizados. Pouco ou nada adiantava modificar atividades e materiais se esta etapa não fosse precedida por um estudo sobre aonde se pretendia chegar com as mesmas, um estudo sobre objetivos, enfim. (p. 281)

Em outras palavras, retomando Keller, Bori e Azzi (1964, p. 397), que afirmam que “o objetivo de ensino consiste, em geral, em incrementar e diversificar o repertório de comportamento dos indivíduos.”, a preocupação de Bori estava num repertório que fosse útil ao sujeito da aprendizagem e sua comunidade em situações posteriores. Numa clara compreensão sobre qual repertório comportamental deveria ser incrementado e diversificado antes que se iniciasse a estruturação do curso, afinal, o curso deveria ser desenvolvido a fim de incrementar e diversificar tal repertório e contingências só poderiam ser adequadamente arranjadas e sua adequabilidade só poderia ser avaliada a partir de uma clara definição de tais objetivos.

Nale (1998) ainda aponta outras contribuições de Bori na disseminação do PSI no Brasil, mas defende que sua principal contribuição foi compreender que os princípios do PSI são uma alternativa de disposição de contingências de ensino, que deve partir da Programação de Ensino.

A principal contribuição de Azzi – autor que se referia às máquinas desenvolvidas por Skinner como “máquinas de aprender” (Azzi, 1962) – foi ajudar a tornar o PSI um sistema de aprendizagem, não apenas de ensino (como o nome sugere), o que é evidenciado no procedimento de avaliação. Keller (1974b, p. 10), lembrando a avaliação de um curso em PSI, afirma:

Verificações de leitura (Azzi não gosta de testes) eram verificados posteriormente por um funcionário do Departamento, o *Senhor Daniel*, que não

tinha conhecimento de psicologia e simplesmente verificava a resposta dos alunos contra uma folha mestra. (tradução nossa²⁹ – grifos do autor).

É evidenciado que, em oposição a uma mera testagem de conhecimentos, pretendia-se verificar se o aluno havia adquirido repertório comportamental condizente com a leitura indicada, havendo tanto a possibilidade de repetição da tarefa quanto a possibilidade de defesa da resposta. Como aponta Keller (1968/1999, p. 16), “outra característica de nossos testes e avaliações é a oportunidade proporcionada para defender uma resposta ‘incorreta’”, podendo, tal defesa, até mesmo modificar o critério de avaliação do monitor.

Uma educação centrada no aprendiz como sujeito único é também vista como preocupação em Sherman (1992), que afirma sempre ter acreditado que “[...] a instrução deve fornecer (a) apresentação, (b) desempenho e (c) conseqüências, *cada qual constantemente ajustado para atender às necessidades de cada indivíduo.*” (p. 59 – tradução nossa³⁰ – grifos nossos). Assim, compreendendo a importância do aprendiz no processo educacional, Sherman (1974) destaca a importância de que a responsabilidade pela monitoria seja designada a um estudante que houvesse demonstrado pleno domínio na unidade, proporcionando uma expansão na aprendizagem, uma vez que permite a esse aluno discutir mais intensamente um conteúdo ao avaliar um outro estudante.

Em resumo, numa perspectiva ampliada, conclui-se que os princípios seguidos pelo PSI tornaram-se: (1) a necessidade de completo domínio das unidades antes que se possa avançar para a próxima; (2) a especificação dos objetivos de ensino, com observância à demandas sociais, e construção do curso a partir destes; (3) ritmo individualizado de aprendizagem, definido pelo próprio aprendiz; (4) materiais desenvolvidos em pequenas e progressivas etapas que vão do mais simples ao mais

²⁹ Trecho original: *Reading checks* (Azzi dislike tests) were looked after by a Departmental clerk, *Senhor* Daniel, who had no knowledge of psychology and simply checked the students’ answer against a master sheet.

³⁰ Trecho original: “[...] instruction must provide for (a) presentation, (b) performance, and (c) consequences, each constantly adjusted to meet the needs of every individual student.”

complexo; (5) possibilidade de repetição das avaliações de leitura até que pleno domínio seja alcançado; (6) *feedback* imediato sobre as tarefas realizadas; (7) creditação pelo sucesso em vez de penalização pelos erros; e (8) estabelecimento de palestras e demonstrações como veículos de motivação; (9) disponibilização de todo o material para estudos e consultas futuras, dando-se preferência a forma escrita; e (10) mediação por monitoria, na qual cursistas que alcançaram domínio na unidade se tornam monitores.

Após a viagem feita aos EUA, em 1963, em busca de referências para a criação do PSI, pouco antes de sua implementação na UnB, Keller, Bori e Azzi (1964) publicaram na revista *Ciência e Cultura* um artigo onde anunciaram as diretrizes pelas quais seguiria o primeiro curso em PSI: um curso introdutório à AC denominado “*Introdução à Análise Experimental do Comportamento*” (IAEC), baseado nos textos *The Analysis of Behavior: a Program for Self-Instruction*, de Holland e Skinner, e *Principles of Psychology: a Systematic Text in the Science of Behavior*, de Keller e Schoenfeld. Tal curso correspondia a aproximadamente um ano letivo e contava com 9 aulas, 16 demonstrações, 15 experimentos, 9 seminários, e exigia de 50 a 100 horas de leitura (Bori, 1974; Keller, 1974b; Keller, Bori & Azzi, 1964).

Keller (1987) relembra que a criação do Departamento de Psicologia na UnB encontrou sua primeira barreira advinda do regime militar que se instalava naquele período, fazendo com que o reitor que fizera o convite e dera total abertura para o projeto fosse exonerado do cargo. Isso tornou o futuro do PSI tão incerto quanto o futuro do país, no entanto, apesar da inesperada dificuldade o referido departamento pôde acabar sendo criado e, em seguida, o primeiro PSI pôde ser implementado.

Bori (1974) chama atenção para a necessidade da adaptação desse curso durante sua implementação. Nas palavras dela, “Nesse processo, nossa sequência original foi alterada e uma nova foi ditada, não tanto pelos nossos objetivos reais quanto pelos textos disponíveis. Tal aspecto não é incomum com usuários do PSI hoje.” (p. 66 – tradução nossa³¹).

³¹ Trecho original: “In this process, our original sequence was altered and a new one was dictated, no so much by our real objectives as by the available texts. Such a state of affairs is not uncommon with users of PSI today.”

Com as dificuldades iniciais tendo sido superadas, e o PSI finalmente implementado na UnB, Keller e Sherman retornaram aos EUA para propagar o PSI por lá. Após seu retorno para a Universidade de Columbia, Keller (1987, p. 205) afirma:

Depois da sua introdução aqui na Universidade, e na Universidade do Estado de Arizona logo depois, começou uma expansão inesperada pelos inventores. Dona Carolina tornou-se uma ponta de lança de um movimento educacional na América Latina, e o Gil e eu espalhamos as notícias nos Estados Unidos.

Keller estava, no entanto, sendo bastante otimista. Apesar de todo o esforço de Bori para transformar a educação no Brasil, e todas as iniciativas isoladas para implementação do método, houveram grandes barreiras após a proposta inicial, e o PSI ainda hoje encontra dificuldades de adoção em larga escala. Como aponta Bori (1974), mesmo dentre aqueles que replicaram seu curso (IAEC), poucos foram os que aplicaram o PSI em outros cursos. Mesmo nos EUA, apesar da melhora nos resultados de aprendizagem proporcionado pelo PSI em comparação ao método pedagógico tradicional (Keller, 1968/1999), tais resultados não necessariamente reverteram-se numa grande replicação do método. Essa falta de replicação é evidenciada por Sherman (1992), que relata a dificuldade em se romper com o *status quo* e com a mudança do papel do professor na educação tradicional. Além disso, Sherman (1992) chama atenção para a ideia de que “[...] inovadores educacionais geralmente não são bons divulgadores.” (p. 62 – tradução nossa³²), o que implica na dificuldade em transformar o PSI numa linguagem comercial e acessível. Como visto, ainda há muito caminho a ser percorrido para que o sonho de que “talvez, no século que vem, o sonho da UnB torne-se uma realidade em toda parte.” (Keller, 1987, p. 205) seja realizado.

Após o retorno de Keller e Sherman para os EUA, como relata Bori (1974), apesar do PSI ter exibido sucesso em atingir seus objetivos educacionais, devido a questões políticas na UnB, o IAEC foi cancelado cerca de um ano após sua implementação. Ainda segundo Bori, o curso foi reavivado logo em seguida no Departamento de Psicologia da PUC-SP, onde, devido à falta de material de

³² Trecho original: “[...] that educational innovators are often not good disseminators.”

laboratório, acabou por perder sua ênfase experimental, fazendo com que sua estrutura conceitual passasse a ser ensinada separadamente da prática de laboratório.

Maiores dificuldades surgiram em 1968. Nesse período, como relembram Guedes et al. (2006), o ensino de AC foi atingido pela Lei da Reforma Universitária, promulgada pela ditadura militar no rastro do Ato Institucional Número 5 (AI-5), que instituiu poderes quase absolutos aos militares. Em resumo, o AI-5 estabelecia a possibilidade de que, por decreto presidencial, houvesse: (1) recesso parlamentar; (2) intervenção direta sobre estados e municípios; (3) suspensão de direitos políticos de qualquer cidadão, podendo esta estar atrelada a liberdade vigiada, proibição de frequentar determinados lugares ou domicílio determinado; (4) demissão sumária de funcionários públicos; (5) estado de sítio por prazo (prorrogável) fixado pelo presidente; (6) confisco de bens de funcionários públicos; e (7) suspensão da garantia de *habeas corpus* por “crimes políticos” (*Ato Institucional n. 5*, 1968). Tal ato visava a perseguição de opositores ao regime e com isso instituiu uma governança pelo medo que inibia qualquer tentativa de mudança ao *status quo*. Vale notar que, neste período, diversos cientistas foram perseguidos havendo demissão, exílio e prisão de diversos deles. Já na lei da Reforma Universitária, estabelecia-se que, no caso das instituições de ensino superior mantidas pela União: (1) o governo nomearia cargos de gerência, tais como reitores e vice-reitores, passando os diretores e vice-diretores a serem nomeados pelo reitor; (2) criação de conselhos de curadores que deveriam contar com um terço de representantes da indústria e um terço de representantes do estado; e (3) “Ao Reitor e ao Diretor caberá zelar pela manutenção da ordem e disciplina no âmbito de suas atribuições, respondendo por abuso ou omissão.” (Lei n. 5.540, 1968). Em outras palavras, estabeleceu-se dentro das universidades um regime de controle e vigilância que, associada ao AI-5, formava uma barreira para propostas de inovação no ensino, tal como o PSI.

Pelas dificuldades de implementação do PSI, apesar do grande triunfo pedagógico, em relação aos resultados de ensino, o mesmo sucesso não foi possível do ponto de vista comercial. Até o presente momento temos relativamente poucas iniciativas em PSI ocorrendo no Brasil e no mundo. No entanto, através da educação online, o PSI ganha uma nova oportunidade a ser apresentada no tópico a seguir.

O Sistema Personalizado de Ensino Auxiliado por Computadores (CAPSI)

Como visto, apesar dos emblemáticos resultados obtidos pelo PSI e do esforço de seus precursores em disseminá-lo, devido a questões sociais vigentes e dificuldade em romper com o *status quo* na educação, o PSI não conseguiu se popularizar o suficiente ao ponto de revolucionar a educação tradicional. No entanto, apesar do PSI não ter alcançado o sucesso merecido na educação presencial, uma nova oportunidade se abre em um ambiente livre das limitações físicas e no qual a cultura de transformação é dominante. É a partir da década de 1980 que vemos os primeiros cursos em PSI com ajuda de computadores: o *Computer-aided Personalized System of Instruction* (CAPSI). Vale lembrar que os primeiros cursos a distância mediados por computadores nasceram aplicando aquilo que supunham ser a IP, com isso, o surgimento de uma proposta pautada no PSI foi um processo natural de evolução pedagógica para a EaD mediada por computadores.

Pear e Kinsner (1988) relatam que o desenvolvimento do primeiro CAPSI da história ocorreu em 1983, na Universidade de Manitoba (Canadá), guiado pelos mesmos princípios do PSI tradicional. O programa preliminar passou a ser testado e reformulado por dois anos antes de ser trazido a público, a fim de garantir maior flexibilidade e qualidade, sendo, inicialmente, usado em disciplinas de psicologia. O CAPSI tornou-se uma resposta às dificuldades de implementação do PSI tradicional, podendo ser empregado com menor esforço, isto é, sem a necessidade de máquinas ou uma estrutura física específica, mediante computadores e laboratórios de informática já presentes na instituição.

Apesar de desde suas primeiras implementações, como relata Kinsner e Pear (1988), o CAPSI já ter sido utilizado também na modalidade a distância (em outros campi universitários simultaneamente), como relatam Todorov, Moreira e Martone (2009), de modo geral, os primeiros usos se restringiram às facilidades que este método trazia ao contexto presencial, suprimindo dificuldades estruturais como disponibilidade de tutores e equipamento adequado.

Exemplo e descrição de uma aplicação do CAPSI na educação presencial pode ser vista em Kinsner e Pear (1988, p. 23), que afirmam: “resumidamente, a principal função do computador é dar testes aos alunos que os solicitam, atribuir marcações a testes concluídos e acompanhar o progresso de cada aluno durante o curso.” (tradução

nossa³³). Em outras palavras, no CAPSI presencial o computador substituía a máquina de ensinar, permitindo funções adicionais de automatização como lidar com a falta de monitores para o acompanhamento individual. Ao final de uma experiência em CAPSI na qual não foi houveram monitores, Crosbie e Kelly (1993) declaram que “[...] os estudantes não lamentaram a ausência de monitores pessoais. Isso apoia pesquisas anteriores que indicam que o suporte total do monitor não é necessário em um curso PSI.” (p. 369 – tradução nossa³⁴).

Com a popularização da internet, pudemos ver a expansão do CAPSI na modalidade a distância. Como afirma Souza (2016, p. 10), através da EaD em ambiente virtual,

o desenvolvimento e o aprimoramento tecnológico, especificamente o da *internet*, aproximou essas duas formas de se ensinar. Com o uso das novas tecnologias da informação e da comunicação, o material utilizado pelo aluno, em um curso no formato PSI, além de ganhar muito em qualidade, fica acessível online para o aluno. As atividades de tutoria podem ser exercidas via *chat* ou fóruns de discussão assíncrona pela *internet*. A verificação do domínio de cada conteúdo pode também ser realizada *on-line*. (grifos do autor)

Assim, através da internet, o PSI passou a fornecer uma maior flexibilidade: tanto para o aprendiz, que agora pode realizar o curso nos horários que desejar; quanto para o tutor, que pode manter um acompanhamento em horários mais flexíveis. Obviamente esta relação de maior flexibilidade traz vantagens e desvantagens para o método. Como exemplo de desvantagem, ao não manter horários prefixados de estudos, o cursista pode acabar adiando a realização das tarefas e demorando mais que na modalidade presencial para avançar entre as unidades. No entanto, por outro lado, essa maior flexibilidade fortalece o princípio de ritmo individualizado, em que o

³³ Trecho original: “Briefly, the main function of the of the computer is to give tests to students who request them, to assign markers to completed tests, and to keep track of the progress of each student through the course.”

³⁴ Trecho original: “Furthermore, the students did not lament the absence of personal proctors. This supports previous research indicating that full proctor support is not necessary in a PSI course.”

aprendiz deve ter a oportunidade de avançar de acordo com sua habilidade e disponibilidade de tempo.

Em perspectiva de entender os avanços e as limitações do CAPSI, diversas pesquisas teóricas e aplicadas vêm sendo realizadas. É natural que, com o avanço das TICs, mais ferramentas que facilitam a aplicação e possibilitam um aumento da qualidade dos cursos em CAPSI surjam. No entanto, é importante ressaltar que o avanço das TICs por si não garantem um adequado uso destas tecnologias na educação, o que faz necessária uma análise científica dos métodos pedagógicos que usem tais tecnologias – como as que têm sido realizadas dentro da AC –, buscando sua incorporação para o avanço da educação.

Algumas Experiências de Aplicação

A fim de identificar aspectos positivos e negativos dos MOOCs e do PSI, neste tópico os analisaremos individualmente (primeiro destacando e analisando alguns cursos em CAPSI e, depois, alguns MOOCs). A fim de compreender se seus princípios foram atendidos e, com isso, em que grau podemos identificar cada curso analisado como um CAPSI ou MOOC, analisamos cada curso em termos dos princípios definidos nos capítulos anteriores:

1. Para os cursos em CAPSI: (1) exigência de completo domínio; (2) objetivos de ensino socialmente relevantes; (3) ritmo individualizado; (4) unidades interdependentes; (5) possibilidade de repetição das avaliações; (6) *feedback* imediato; (7) creditação em vez de penalização; (8) palestras e demonstrações como motivadores; (9) disponibilização do material instrucional (ênfase à palavra escrita); e (10) sistema de monitoria.
2. Para os MOOCs: M) número irrestrito de participantes; O) inexistência de restrições de entrada; O) total desenvolvimento em ambiente online; e C) estruturação enquanto curso (início, meio e fim; definição de conteúdo; e emprego de alguma abordagem pedagógica que objetive o favorecimento do aprendizado).

Além disso, em ambos os casos (MOOCs e CAPSI), é dada preferência às experiências voltadas ao cenário brasileiro, uma vez que o presente estudo tem como objetivo analisar aspectos positivos e negativos da implementação do PSI aos MOOCs especificamente neste cenário.

Experiências em CAPSI

CAPSI 1

Começamos pela aplicação tida como pioneira em território nacional: o uso do CAPSI para ensino de princípios de AC – baseado no livro “*Modificação de Comportamento: o que é e como fazer?*” de Martin e Pear (2007/2009) – a 77 alunos. Essa experiência foi publicada em 2008 como trabalho de dissertação de mestrado no

Programa de Estudos Pós-graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento da PUC-SP (PEXP), tendo como objetivo verificar aspectos de “[...] desistência/evasão; desempenho nas avaliações de unidade e nos exames; dificuldade das avaliações de unidades; atividade de monitoria; desempenho dos corretores, envolvendo precisão, qualidade do *feedback* e tipo de *feedback*; efeito das correções e avaliação do curso pelos alunos concluintes.” (Araújo, 2008, p. 22).

O curso desenvolvido por Araújo (2008) seguiu a maior parte dos parâmetros indicados como característicos ao PSI, com exceção à forma como os alunos foram avaliados: além das tradicionais avaliações por unidade, nas quais o aluno precisava demonstrar pleno domínio para avançar à seguinte, estes passaram por uma avaliação intermediária e uma final, sem possibilidade de reavaliação. Além disso, atividades de monitoria e participação nas videoconferências foram pontuadas, o que retira a desobrigatoriedade da participação em tais atividades e atrapalha seu uso como veículo de motivação. A avaliação final foi realizada numa data predeterminada para todos os alunos, independente se haviam concluído a última unidade do curso. Foram considerados concluintes todos que realizaram a avaliação final. Os concluintes receberam um questionário para avaliação do curso em termos de vantagens e desvantagens do CAPSI em relação ao modelo tradicional.

A nota final do curso de Araújo (2008), foi composta da seguinte forma: (1) até 60 pontos pelo exame final; (2) até 20 pontos pelo exame intermediário; (3) até 20 pontos pelos testes das unidades (dois pontos por unidade); (4) 1 ponto por ocorrência de monitoria; e (5) 0,5 ponto por presença em videoconferências. As notas obtidas pelos alunos foram classificadas de A+ (>99,99) a F (<49,99), tendo cada letra representado uma faixa de 10 pontos (“A” de 90 a 99,99, “B” de 80 a 89,99 e assim por diante) e o símbolo “+”, os níveis superiores dentro dessa classificação, sendo aplicável às classificações “A”, “B” e “C” (“A+” maior que 99,99, “B+” de 85 a 89,99 e “C+” de 75 a 79,99).

Uma das maiores dificuldades encontradas por Araújo (2008) relacionou-se à evasão. Dos 77 inicialmente inscritos, 14 (18%) concluíram o curso. Dentre os 63 que se inscreveram mas não concluíram, 37 (58%) sequer começaram o curso. Dentre aqueles que notificaram o motivo da desistência, foi predominante o relato de “falta de tempo”. Araújo aponta, após uma análise do desempenho dos participantes até o

momento de desistência, que “a principal dificuldade parece, então, estar relacionada ao ritmo de estudo e não à compreensão daquilo que estava sendo estudado” (p. 39), isto é, a procrastinação na realização das atividades parece ter sido o maior impeditivo para que alguns alunos completassem o curso com desempenho satisfatório.

Quanto ao desempenho no curso, dos 14 participantes concluintes, 12 foram aprovados recebendo nota superior a “F”. Destes, cinco obtiveram “A+”, quatro obtiveram “A”, um obteve “B” e dois “C+”. Dentre os que tiveram seus desempenhos classificados como “F”, um completou apenas uma unidade enquanto o outro completou duas. Dentre os nove alunos com “A” ou “A+”, com exceção de um que completou apenas 6 unidades, todos os demais completaram entre 8 e 10 unidades. Esse estudo indicou uma correlação entre o número de unidades completadas e o desempenho na unidade final (Araújo, 2008).

Em relação ao questionário de avaliação de curso respondido pelos concluintes, conforme Araújo (2008), nove dos concluintes (64%) classificaram o CAPSI como estando no mesmo nível que a educação tradicional, além disso, 13 (92%) disseram que gostariam de fazer outro curso em CAPSI. Os participantes ainda relataram:

1. como vantagens: “o aluno pode estudar quando quiser” (7)³⁵, “feedback para todas as respostas” (4) e “respeito ao ritmo de aprendizagem do aluno” (4);
2. como desvantagens: “pouca interação entre professores e alunos” (8) e “maior necessidade de organização do aluno” (3).
3. como dificuldades: “pouco tempo para estudar as unidades” (2).
4. como sugestões de melhorias ao CAPSI: “o curso deveria ser dado em maior tempo” (6).

Diante dos resultados encontrados, Araújo (2008) conclui:

Em síntese, o CAPSI parece ser um sistema muito eficaz de ensino, dadas as altas notas finais obtidas pelos alunos concluintes, além da avaliação que fazem do curso. Porém, o sistema exige estudo sistemático e produtivo (já que exige maestria do aluno a cada unidade) e expõe o aluno a avaliação contínua e precisa. Se o repertório final do aluno é provavelmente melhor do que aquele modelado em um curso tradicional, o custo de resposta do aluno CAPSI é

³⁵ Números entre parênteses representam o número de vezes que a resposta apareceu.

provavelmente muito mais alto do que usualmente se exige. Por estas razões, certamente contingências externas que mantenham (por exemplo, a necessidade por parte dos alunos de aprovação no curso para prosseguir na sua vida acadêmica) são necessárias para conter-se a evasão do aluno. (p. 67)

CAPSI 2

A partir dos resultados encontrados por Araújo (2008), Couto (2009) desenvolveu uma pesquisa na qual buscou verificar se o alto índice de desistências poderia ser atenuado:

[...] (a) com novo grupo de alunos que se inscreveram voluntariamente? (b) com um prazo mais longo para fazer o curso? (c) com a utilização de alguns recursos (presentes no ambiente *Moodle*) para aumentar a interação entre alunos e demais participantes do curso (via Internet)? (p.15)

Assim como Araújo (2008), o curso de Couto (2009) foi desenvolvido como dissertação de mestrado no PExp, usando o mesmo AVA que seu antecessor – com adição do *Moodle*³⁶ para atividades de interação entre participantes –, também baseado no livro “*Modificação de Comportamento: o que é e como fazer?*”, de Martin e Pear (2007/2009).

O curso desenvolvido por Couto (2009) contou com 117 inscritos e seguiu modelo similar ao de Araújo (2008) em seu desenvolvimento e sistema de avaliação, porém, com duração de até 32 semanas (13 semanas a mais que o antecessor). Uma diferença, tanto em relação ao curso de Araújo, quanto em relação aos princípios do PSI aqui destacados, se refere ao não uso de palestras/demonstrações como veículo motivador. No curso de Couto (2009), vídeos e materiais ilustrativos eram postados semanalmente (a partir da 22ª semana) e acessados livremente pelos cursistas (sem necessidade de conclusão da unidade). Os cursistas eram, ainda, solicitados a sugerir outros materiais relacionados ao curso e comentar os materiais postados.

Como resultado, Couto (2009) observou um alto índice de desistência: dos 117 inicialmente inscritos, 15 (12,8%) concluíram o curso. Destes 15 concluintes, 12 obtiveram aproveitamento superior a 70% na prova final, tendo os três resultados mais

³⁶ Plataforma livre voltada ao desenvolvimento de cursos online.

baixos sido respectivamente 33%, 60% e 67% de acertos. Três dos concluintes finalizaram o curso com conceito “A+”, três com “A”, dois com “B”, quatro com “C+”, um com “C”, um com “D” e um com “F”.

Dentre os 117 inicialmente inscritos no curso, 97 se inscreveram também na plataforma *Moodle*, tendo todos estes 97 interagido através da plataforma. Porém, não foi possível discernir influência da participação em fóruns de discussão sobre a realização das demais atividades do curso (Couto, 2009).

Por fim, conforme relatado por Couto (2009), no questionário de avaliação do curso, respondido pelos alunos concluintes, foi destacado:

1. como vantagens: “ritmo individualizado e flexibilidade de tempo” (10), “*feedback*” (6) e “pouco conteúdo por avaliação” (2);
2. como desvantagens: “pouca interação entre os participantes” (7) e “contingência fraca para realização das tarefas” (2);
3. como dificuldades: “dificuldade organizar o próprio tempo” (5), “o rigor da correção dos monitores” (2); “com o uso dos sistemas” (1); “falta de ter com quem discutir as questões ou saber se elas estavam corretas” (2);
4. como sugestões de melhorias ao CAPSI: “o curso deveria propor atividades em tempo real” (4), “aumentar a interação entre os participantes” (5), “que o curso fosse oferecido por instituições de ensino regular” (1), “que o nome de testes fosse alterado para treino, para reduzir ainda mais o caráter aversivo” (1) e “cobrar dos alunos maior regularidade nas tarefas” (1).

Para maior adesão ao curso, Couto (2009) sugere planejamento de contingências “mais fortes”, isto é, que aumentem a probabilidade de realização sistemática das atividades de estudo, combinando isto ao imediato contato com o conteúdo central do curso. Além disso, sua experiência demonstrou que oferecer um ambiente de interação e aumentar do tempo para realização do curso não foram suficientes para ampliar a adesão.

CAPSI 3

Em sua tese de doutorado no PExp, Souza (2016) conduziu um curso em CAPSI como disciplina obrigatória (Psicologia da Educação I) dentro da universidade em que

lecionava (Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN), através de um AVA desenvolvido pela instituição hospedeira. Seu objetivo era analisar os efeitos do PSI em relação a: (1) desempenho dos participantes nas avaliações; (2) interação dos participantes com as ferramentas disponibilizadas; e (3) possíveis relações entre interação com as ferramentas disponibilizadas e desempenho nas avaliações.

Souza (2016) relata que o curso foi oferecido totalmente a distância, entre os dias 25 de abril e 20 de junho de 2016 (nove semanas) a 113 participantes, dos quais 28 aceitaram participar da pesquisa e tiveram seu desempenho avaliado. Além destes, a disciplina contou com a participação de dois monitores (alunos da instituição que já haviam passado pela disciplina), responsáveis pelo acompanhamento dos cursistas.

Os participantes responderam a uma avaliação inicial, uma avaliação final e tiveram a oportunidade de avaliar a disciplina mediante um questionário – não sendo pontuados por nenhuma dessas atividades –. Os cursistas foram avaliados na disciplina pelo seu desempenho nas avaliações de unidade, provas bimestrais, e pela “Avaliação de Desenvolvimento Integrada”³⁷. Vale mencionar a necessidade de que o cursista obtivesse desempenho de 100% na avaliação de unidade para ter acesso a unidade seguinte (Souza, 2016).

O curso de Souza (2016) atendeu a quase todos os princípios de um CAPSI identificados: (1) apesar da limitação de três meses para a conclusão do curso, os cursistas aprendiam em ritmo individualizado; (2) havia necessidade de completo domínio da unidade para acesso a unidade seguinte; (3) o curso era estruturado em unidades progressivas; (4) havia a possibilidade de repetição das avaliações de unidade até que o pleno domínio fosse alcançado; (5) as avaliações eram corrigidas em até 24 horas, possibilitando um *feedback* com o menor atraso possível; (6) havia uma preocupação com a creditação pelo bom desempenho em vez de penalização pelo mau; (7) o material de ensino e interações mantinham ênfase na palavra escrita, para que o aluno pudesse consultar quantas vezes fosse necessário; (8) se estabeleceu um sistema de monitoria através de cursistas que já haviam passado pela disciplina. No entanto, não foram usadas palestras e demonstrações como veículos de motivação, nem foi relatada

³⁷ Avaliação proposta pela instituição que objetiva avaliar a qualidade dos cursos.

uma preocupação especial com o impacto que o repertório aprendido traria para o sujeito da aprendizagem e para a comunidade na qual este estava inserido.

Em uma disciplina de caráter obrigatório, Souza (2016) obteve menos evasão que nas experiências anteriores, com 88% de concluintes – em comparação aos 18% de concluintes no curso de de Araújo (2008), e aos 12,8% no curso de Couto (2009).

Das ferramentas disponíveis (agenda, arquivos, plano de ensino, quadro de avisos, fórum, chat, atividades e portfólios), a sessão de portfólios e de atividades foram as mais acessadas pelos alunos, que praticamente não utilizaram ferramentas de chat, fórum e agenda. Além disso, dois, dos 28 cursistas analisados, completaram duas das quatro unidades do curso, dois completaram três unidades e os outros 24 completaram as quatro unidades (Souza, 2016).

Com exceção de dois participantes que não realizaram a prova bimestral, todos obtiveram um alto desempenho, com resultados entre 64% e 100% de acertos, com predominância (15) de 85% a 100% de acertos. Dentre os quatro participantes que não concluíram todas as unidades do curso, houve uma considerável quantidade de erros nas questões que abarcavam conteúdo de unidades não trabalhadas (Souza, 2016).

Como exposto por Souza (2016), o questionário de avaliação do curso foi respondido por 26 dos 28 cursistas analisados:

1. 10 cursistas classificaram o modelo do curso como “muito melhor” que o modelo tradicionalmente usado nos cursos a distância da instituição, oito o classificaram como “melhor”, três o classificaram como “igual” e cinco o classificaram como “pior”.
2. quanto às principais vantagens destacadas pelos participantes, referiram-se: ao ritmo individualizado (11); à exigência de completo domínio para avançar para a unidade seguinte (5); à ênfase à palavra escrita (2); ao uso de monitores (2); à possibilidade de repetição dos testes (2); e ao *feedback* imediato (2);
3. quanto às desvantagens: “características do PSI” que gerariam maior custo de resposta, como exigência de 100% de acerto em cada unidade e responsabilidade atribuída ao aluno em determinar o seu próprio ritmo de estudos (3); ausência de prazo (8); baixa interação entre estudantes (6);

4. quanto ao que poderia ser modificado: realização de encontros presenciais (15); adoção de outros recursos didáticos (5); e apresentação de guia de estudos e textos (3);
5. por fim, quando questionados se gostariam de ter outras disciplinas que usassem o mesmo modelo deste curso, 19 cursistas responderam que sim, seis responderam que não e um não respondeu a essa questão.

CAPSI 4

Um último curso em CAPSI a ser analisado objetivou o ensino de programação de computadores e foi publicado em 2010. Neste trabalho, Rocha, Ferreira, Monteiro, Nunes e Góes (2010) ressaltam a dependência da compreensão dos assuntos básicos para que se possa passar para assuntos mais avançados no ensino de programação. No entanto, uma vez que a matéria avança de acordo com uma cronologia pré-programada, a aprendizagem de base não ocorre em sua plenitude, comprometendo a possibilidade de domínio sobre assuntos mais avançados. Em vista disso, pela possibilidade de avanço em ritmo individualizado e necessidade do completo domínio de um conteúdo antes que se possa avançar para o seguinte, os autores desenvolveram uma aplicação do CAPSI no ensino de programação.

Nesse sentido, foi feita uma adaptação da disciplina “Algoritmos” do Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal do Pará (UFPA), através da plataforma *Moodle*, buscando atender às principais características do CAPSI. Contudo, conforme explicitado pelos autores (Rocha et al., 2010), a noção de domínio não foi compreendida como 100% de acertos nas avaliações, mas dentro de um intervalo entre 90% a 100%. Além disso, não foram usadas palestras e demonstrações como motivadores.

Devido a imposição da instituição para que fosse atribuída uma nota final para cada aluno, em contraposição ao princípio de completo domínio da unidade, tal nota foi obtida de acordo com a unidade que o aluno conseguiu concluir até o final do período da disciplina. A disciplina era dividida em seis unidades e o aluno obteria conceito: (1) “insuficiente” se não conseguisse concluir a quarta unidade, o que levaria a sua reprovação na disciplina; (2) “regular”, se conseguisse concluir a quarta unidade; (3) “bom” se conseguisse concluir a quinta; e (4) “excelente” se conseguisse concluir a

sexta. Com isso, Rocha et al. (2010) analisaram percentuais de aprovação e evasão, comparando o semestre em que o CAPSI foi aplicado com semestres em que era usado um modelo de ensino tradicional, além da percepção dos alunos sobre o método. Foi constatado que no semestre em que o CAPSI foi aplicado a média aprovação foi de 84%, contra cerca de 50% nos semestres anteriores; nos semestres anteriores, a taxa de evasão na disciplina girava em torno de 56%, no semestre em que o CAPSI foi aplicado a taxa de evasão caiu a zero; e quanto à percepção dos alunos sobre o CAPSI,

[...] todos alunos afirmaram, através de formulários a eles submetidos no final da disciplina, que não tiveram dificuldades significativas para estudar e assimilar bem os conceitos utilizando o material disponível; mesmo aqueles que sentiram alguma dificuldade em determinado módulo, após orientação do professor e monitores conseguiram avançar no seu estudo individual ou em pequenos grupos. (n.p.)

Diante dos resultados, Rocha et al. (2010) consideram que no CAPSI, quando comparado ao modelo tradicional, é mais fácil identificar quais foram os pontos da disciplina onde houve maior deficiência na aprendizagem, com isso, é possível uma intervenção mais diretiva. Por exemplo, um aluno reprovado por não ter concluído a terceira unidade poderia retornar diretamente desta, não sendo obrigado a voltar desde a primeira e passar novamente por um conteúdo já aprendido.

Uma análise de quatro CAPSIs

Como pôde ser visto, apesar de todos CAPSIs analisados atenderem a maior parte dos princípios aqui identificados, nenhum deles atendeu a todos, além disso, nenhum deles apresentou uma definição dos objetivos de ensino com ênfase sobre o que o repertório a ser desenvolvido traria para o sujeito da aprendizagem e comunidade na qual este estava inserido. Um maior detalhamento sobre quais princípios foram atendidos por cada experiência pode ser visto na Tabela 1, na qual o atendimento a cada princípio, por cada curso, está classificado em AT (Atendeu Totalmente), AP (Atendeu Parcialmente), ou NA (Não Atendeu).

Tabela 1

Princípios atendidos pelos cursos em CAPSI analisados.

Princípios	Araújo (2008)	Couto (2009)	Souza (2016)	Rocha et al. (2010)
Exigência de completo domínio	AT	AT	AT	AP
Objetivos de ensino socialmente relevantes	NA	NA	NA	NA
Ritmo individualizado	AT	AT	AT	AT
Unidades interdependentes	AT	AT	AT	AT
Possibilidade de repetição das avaliações	AP	AP	AT	AT
<i>Feedback</i> imediato	AT	AT	AT	AT
Creditação em vez de penalização	AT	AT	AT	AT
Palestras e demonstrações como elementos motivadores	AP	AP	NA	NA
Disponibilização do material instrucional (ênfase à palavra escrita)	AT	AT	AT	AT
Sistema de monitoria	AT	AT	AT	AT

Além disso, uma das maiores dificuldades encontradas pelos cursos não obrigatórios foi a alta taxa de evasão (Araújo, 2008; Couto, 2009), o que não se repetiu nos cursos de caráter obrigatório (Souza, 2016; Rocha et al. 2010). Por outro lado, um destaque positivo pôde ser visto no alto desempenho dos cursistas em verificações de aprendizagem em todos os cursos analisados. Vale ressaltar que a maior parte dos cursistas que avaliaram os cursos dos quais participaram os classificaram como igual ou melhor que o método tradicional e apontaram interesse em fazer outros que tivessem como base o mesmo método utilizado. Além destas, outras vantagens, desvantagens e sugestões de melhorias destacadas são resumidas na Tabela 2.

Podemos ver que vantagens subjacentes destacadas incluem a possibilidade de ensino individualizado (flexibilidade em ritmo e horários de estudos), *feedback* sobre as respostas de cada aluno e exigência de completo domínio em cada uma das unidades, sendo ainda destacado por Rocha et al. (2010) a possibilidade de uma intervenção mais diretiva sobre possíveis falhas de aprendizagem. Desvantagens destacadas incluem

pouca interação (tanto professor/aluno, quanto entre pares) e aumento das exigências do curso, tanto em demandar do aluno a organização de seus estudos quanto em demandar um maior custo de resposta para atingir as exigências de aprendizado do curso. O que faz com que aplicações do CAPSI preocupem-se em planejar contingências que incentivem uma maior a interação e maior regularidade na realização das tarefas.

Tabela 2

Vantagens, desvantagens e sugestões de melhorias apontadas para cursos em CAPSI.

Experiência	Vantagens	Desvantagens	Sugestões
Araújo (2008)	Flexibilidade de tempo e ritmo de estudos; <i>feedback</i> das respostas.	Pouca interação professor/aluno; maior custo de resposta do cursista.	Desenvolvimento do curso em mais tempo; maior incentivo para realização das tarefas.
Couto (2009)	Flexibilidade de tempo e ritmo de estudos; <i>feedback</i> das respostas; menos conteúdo por avaliação/unidade.	Pouca interação entre pares; baixo incentivo para manter ritmo de estudos; dificuldades com organização da rotina de estudos e uso de ferramentas.	Atividades em “tempo real”; incentivar maior interação entre participantes e regularidade na realização de tarefas.
Souza (2016)	Ritmo de estudos flexível; completo domínio do conteúdo; possibilidade de repetir avaliações; <i>feedback</i> das respostas.	Maior custo de resposta do cursista; dificuldade na organização da rotina de estudos; ausência de prazos; falta de interação entre pares.	Realização de encontros presenciais; adoção de outros recursos didáticos; e apresentação de guia de estudos e textos.
Rocha et al. (2010)	Identificação e intervenção sobre partes do conteúdo que geram maior dificuldade.	Não apresenta.	Não apresenta.

Além destas desvantagens, Azoubel e Gianfaldoni (2014), a partir de entrevistas feitas com educadores ligados a Análise do Comportamento, destacam para maiores custos de resposta e econômicos por parte de educadores na implementação de métodos pedagógicos baseados na Análise do Comportamento (como o PSI). Além de limitações ligadas a rigidez institucional: como predeterminação do tempo em que o curso deve ser desenvolvido e necessidades burocráticas da instituição. A partir desta análise, Azoubel e Gianfaldoni sugerem a necessidade de métodos mais simples e de mais fácil aplicação.

Vale ressaltar que nenhum dos CAPSIs relatados neste tópico pode ser classificado como um MOOC, uma vez que nenhum deles foi projetado para atender um número irrestrito de participantes, assim como, nenhum deles foi pôsto de “portas abertas”, isto é, sem qualquer restrição de entrada para novos participantes. Experiências em MOOCs serão relatadas no tópico seguinte.

Experiências em MOOCs

MOOC 1

A primeira experiência a ser analisada é, também, o primeiro MOOC em língua portuguesa: o “MOOC EaD”, desenvolvido em 2012 por João Mattar e Paulo Simões, descrito por Albuquerque (2013) em sua dissertação no programa de Mestrado em Pedagogia do *E-Learning* da UAb. O “MOOC EaD” foi um curso orientado pela pedagogia conectivista que durou 11 semanas³⁸, atendendo aos principais parâmetros definidores de um MOOC, isto é, não havia número limite de participantes, qualquer tipo de restrições de entrada, era totalmente online e era um curso estruturado como tal, com início meio e fim – apesar disso, o cursista poderia escolher não realizar algumas etapas –. Havia, também, uma temática definida (o papel dos MOOCs na EaD), no entanto, por seguir uma abordagem conectivista, o material instrucional era construído através da interação entre participantes.

Como característica do modelo pedagógico empregado, vale ressaltar que o “MOOC EaD” não se restringiu a um único ambiente de aprendizagem. Como relatado pelos responsáveis pelo curso: “Brincamos no YouTube [...] Realizamos atividades no Diigo [...]. Exploramos também os usos pedagógicos do Twitter [...]. Além disso, exploramos brevemente também algumas outras ferramentas.” (Mattar & Simões, n.d., para. 1-4).

Para a avaliação da experiência proporcionada, foi realizada uma pesquisa de opinião mediante questionário online. Conforme Albuquerque (2013), tal pesquisa foi

³⁸ Apesar do término do curso em dezembro de 2012, todo o conteúdo ainda está disponível através do blog: <http://moocead.blogspot.com/>

respondida por 125 dos participantes, destes, 41 responderam ao questionário integralmente, tendo suas respostas consideradas para a pesquisa, a partir do qual foi observado: quanto ao perfil dos usuários, metade eram portugueses e metade brasileiros (20 e 21, respectivamente), havendo predominância de pessoas do gênero feminino (32), entre 35 e 44 anos (21) e pós graduados (36), dos quais 12 já haviam participado de outros MOOCs, 15 já conheciam mas nunca haviam participado de outro MOOC e quatro não conheciam outros MOOCs; através de uma escala Likert que ia de “1” (nada) a “5” (muito), quanto ao uso de internet no dia a dia, 20 assinalaram “5” para “vida”, 22 para “trabalho” e 27 para “estudo”, tendo praticamente todos os demais participantes assinalado “4” nos três aspectos; por fim, quanto a percepção dos participantes sobre o “MOOC EaD”, as principais concordâncias encontradas foram:

- A. Quanto a aspectos de aprendizagem: “aquisição de novos conhecimentos e/ou competências” (53,7%), “aquisição de conhecimento/competências novas num curso com esta configuração” (52,7%), “aplicabilidade de conhecimentos/competências adquiridas na atividade profissional” (51,2%), “valor ao conhecimento informal adquirido” (48,8%), “conteúdos e recursos do curso permitiram uma aprendizagem de qualidade” (48,8%);
- B. Quanto a barreiras encontradas: o maior índice de concordância foi “falta de tempo” (29,3%);
- C. Quanto a fatores que contribuíram para a aprendizagem: “a interação e a colaboração com os outros” (53,7%), “contatos informais” (51,3%), “interesse das tarefas” (48,8%), “qualidade dos conteúdos” (48,8%), “socialização” (46,3%).

MOOC 2

Após o primeiro MOOC em língua portuguesa, diversos outros surgiram em diferentes instituições de ensino. Com isso, uma segunda experiência a ser analisada decorre do oferecimento de MOOCs através da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) por meio de sua Superintendência de Educação Aberta e a Distância.

Conforme do Espírito Santo, Cardoso, dos Santos e Fonseca (2016), a UFRB, através da plataforma *Moodle*, em 2015 passou a oferecer seis MOOCs, conquistando,

em apenas um ano, 12.278 inscritos: (1) “Moodle para professores e tutores”; (2) “Planejamento, Avaliação e Fundamentos EaD”; (3) “Leitura e Produção do Texto Acadêmico”; (4) Normas ABNT para Trabalhos Acadêmicos”; (5) “Conferência Web - Rede Nacional de Pesquisa”; e (6) “Curso Básico de Prezi”. Os dois primeiros oriundos da adaptação de cursos que já eram oferecidos na instituição e os quatro seguintes criados como MOOCs.

Vale notar que, diferente da experiência anterior, que usou uma abordagem conectivista, os MOOCs oferecidos pela UFRB utilizam uma abordagem pré estruturada, com enfoque na transmissão de um conteúdo preestabelecido, seguindo práticas similares às da educação tradicional, naquilo que é conhecido como xMOOC (do Espírito Santo et al., 2016).

Uma dificuldade levantada por do Espírito Santo et al. (2016) em relação aos cursos oferecidos pela UFRB, refere-se a taxa de conclusão nesses cursos. Do total de 12.278 alunos inicialmente inscritos nos seis cursos oferecidos, 3.258 (26,5%) chegaram a concluir algum destes – obtendo nota mínima para aprovação na avaliação final (70%) –. Um número relativamente alto quando comparado a dados de pesquisas anteriores, trazidos por Espírito Santo et al., que relatam uma taxa média de aproximadamente 4% de concluintes para este tipo de curso.

Ao final de cada um desses seis cursos, havia um espaço (fórum) de preenchimento optativo para que o participante expusesse, através de declarações livres, sua opinião sobre o curso. Nele, participantes declararam como essenciais a qualidade dos cursos: o material pedagógico (e.g. textos curtos e claros, videoaulas complementares, avaliações coerentes com o conteúdo ensinado); e especialmente a interação com os tutores, através de avisos e lembretes enviados a todos os participantes, além da prontidão destes em responder questões específicas (do Espírito Santo et al., 2016).

Além de expressarem suas opiniões através de declarações livres em fórum, do Espírito Santo et al. (2016) relatam que, como modo de avaliação dos cursos, os cursistas foram convidados a participar de uma pesquisa do tipo *Attitudes Towards*

Thinking and Learning Scale (ATTLS)³⁹. Os resultados obtidos pela escala revelou, em todos os cursos, predominância de participantes que preferem uma aprendizagem colaborativa, reforçando a importância das interações com tutores e espaço para interação com outros participantes como veículo de motivação nesses cursos.

MOOC 3

Em ambas as experiências descritas podemos notar o apoio de instituições de ensino (PUC-SP e UFRB), além de programadores que ajudaram a dar vida aos cursos. Mas MOOCs não precisam disso, podem ser desenvolvidos autonomamente por pessoas interessadas em propiciar um espaço de aprendizagem nas mais diversas áreas. A fim de demonstrar como isso é possível, traremos o relato de Almeida, Canabarro e Silva (2019) de um MOOC sobre estomias, intitulado “MOOC: Estomia da A a Z”, desenvolvido em 2017 por uma enfermeira (Lisiane Marcolin de Almeida), sem apoio institucional e auxílio de programadores.

Cumprindo todos os princípios definidores dos MOOCs, o curso descrito por Almeida, Canabarro e Silva (2019) esteve disponível integralmente em ambiente online, sem custos para os participantes, restrições de número de usuários e de portas abertas para quem quisesse participar – embora tivesse como público alvo profissionais da área de saúde –. Vale ressaltar que, como método pedagógico, o curso “MOOC: Estomia de A a Z” foi construído como um MOOC híbrido (hMOOC), isto é, incorporando tanto princípios de construção colaborativa do conteúdo, característico aos cMOOCs, quanto o direcionamento por um material de base pré estruturado, característico dos xMOOCs.

O AVA utilizado foi um site criado pela desenvolvedora do curso através da ferramenta *Wordpress*, o que levou a um custo total mensal de R\$ 29,90⁴⁰ para a manutenção do curso. O desenvolvimento do curso no site ocorreu em cinco fases: (1)

³⁹ Escala, composta por 20 questões, que tem como objetivo avaliar preferências de aprendizagem, dividindo os sujeitos entre aprendizes com preferência por uma aprendizagem colaborativa (com maior interação entre participantes) e aprendizes com preferência por uma aprendizagem com menor interação entre participantes.

⁴⁰ Valor referente ao custo de hospedagem do site.

análise: foi feito um levantamento bibliográfico a fim de verificar possíveis lacunas de conhecimento dos profissionais da saúde frente à assistência ao paciente estomizado; (2) *design*: foram definidos o objetivo geral e, através de roteiro, a estrutura do curso; (3) *desenvolvimento*: foi produzido todo o material didático (vídeos, questionários, apresentações, imagens e textos); (4) *implementação*: o material didático e as ferramentas presentes no AVA foram organizados e configurados; e (5) *avaliação formativa*: o curso foi testado para que falhas de funcionamento e acesso fossem encontradas e corrigidas, além de ter sido feita uma revisão ortográfica (Almeida, Canabarro e Silva, 2019).

Ao seguir tais etapas foi possível, a um custo econômico relativamente baixo, desenvolver autonomamente um MOOC, isto é, sem a necessidade do apoio de grandes instituições ou programadores. Não significa dizer que o desenvolvimento de um MOOC sem tal apoio seja uma tarefa simples e fácil, no entanto, essa realização mostra que é uma tarefa possível e importante para fomentar o desenvolvimento profissional e pessoal nas mais diversas áreas de atuação, como no campo da estomia, sobre o qual Almeida, Canabarro e Silva (2019, p. 136) afirmam que

embora o desenvolvimento de um MOOC sobre estomia seja um trabalho dispendioso, o emprego dessa ferramenta é de suma importância na busca de qualidade de vida para a pessoa estomizada e, também, para o aperfeiçoamento do atendimento a essa clientela.

Uma análise de três MOOCs

Como visto, MOOCs apresentam um caminho acessível e inclusivo para a educação informal, capaz de atender um grande número de cursistas – como nos cursos descritos por do Espírito Santo et al. (2016), que obtiveram 12.278 inscritos em apenas um ano de funcionamento –. Além disso, as experiências trazidas nos proporcionam algumas percepções em relação aos MOOCs que devem ser consideradas: (1) MOOCs não se restringem a um método pedagógico específico; (2) mesmo dentro de um xMOOC, a interação com tutores e outros cursistas é importante para o envolvimento dos cursistas com as tarefas do curso, menor taxa de evasão, e percepção de maior qualidade do MOOC por parte dos usuários; e (3) apesar de ser uma tarefa trabalhosa,

MOOCs podem ser produzidos de forma autônoma, sem a necessidade de programadores, instituições educacionais ou grandes investimentos financeiros.

Por outro lado, as experiências aqui trazidas também revelaram aspectos negativos em relação aos MOOCs: (1) apesar da abertura que os MOOCs propõem, estes estão restritos àqueles com alguma familiaridade com informática; (2) MOOCs costumam ter uma alta taxa de evasão; e (3) MOOCs precisam de um largo planejamento para que possam atender um número irrestrito de participantes sem a perda da qualidade diante de grupos maiores. As experiências analisadas são sumarizadas em termos de pedagogias empregadas, vantagens e desvantagens destacadas na Tabela 3.

Tabela 3

Métodos pedagógicos, aspectos positivos e negativos destacados em MOOCs.

Experiência	Método Pedagógico	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Albuquerque (2013)	cMOOC	Interação entre pessoas inseridas em diferentes contextos;	Restrição a aqueles que possuem familiaridade com informática.
Espírito Santo et al. (2016)	xMOOC	Capacidade de atender um grande número de participantes; Interação com tutores e pares como aspecto fundamental.	Alta taxa de evasão.
Almeida, Canabarro e Silva (2019)	hMOOC	Autonomia na produção de cursos.	Necessidade de um amplo planejamento para que possam atender um número irrestrito de participantes sem a perda da qualidade diante de grupos maiores

Além destas, Souza, Morgado e Marinho (2019), ao relatarem uma experiência de adaptação de um MOOC europeu para o cenário brasileiro, relatam a dificuldade que diversos participantes tiveram em se inscrever no curso devido às ferramentas que não estavam autoevidentes. Esta verificação corrobora com a dificuldade que pessoas com menos familiaridade com informática possam vir a ter em acessar tais cursos, mas também ressalta a importância de que, além de atender todos os princípios básicos, MOOCs sejam planejados visando a experiência do usuário.

Como fica evidente quando comparamos com as experiências em CAPSI, algumas das desvantagens trazidas para os MOOCs até o momento não se restringem a tais cursos. Também, em outros cursos a distância que utilizem como meio o computador, torna-se necessário um conhecimento básico de informática, e cursos em CAPSI de caráter não obrigatório apresentaram problemas em relação a evasão, no entanto, tais características podem ser salientadas ou atenuadas diante de um número massivo de cursistas em um curso que se pretende aberto (e.g. gastos institucionais por cursista, diante de uma alta taxa de evasão, são atenuados em cursos com um número massivo de estudantes; a necessidade de conhecimentos prévios é muito mais preocupante em um curso aberto que em um curso voltado a um público específico/restrito). Similarmente ao que foi feito no tópico anterior, vale ressaltar que nenhum dos cursos descritos neste tópico atende aos princípios que os definiriam como um curso em CAPSI.

Desdobramentos da Realidade Educacional Brasileira

Uma vez que o presente trabalho tem como objetivo identificar e analisar aspectos positivos e negativos do uso do PSI em MOOCs especificamente em contexto brasileiro, é necessário que compreendamos quais são as nuances deste cenário em específico. Tal compreensão inclui tanto aspectos de acessibilidade e desempenho na educação nacional, quanto diretrizes legais que regulamentam a educação no nosso país, sendo este o objetivo do presente capítulo.

Diretrizes legais da EaD no Brasil

No Brasil, as diretrizes educacionais são estabelecidas pela Lei n. 9.394 (1996), que vincula seus objetivos à qualificação para o trabalho e exercício da cidadania, mantendo princípios ligados à acessibilidade, liberdade individual, respeito à pluralidade e inclusão. Nela, a EaD é especialmente tratada no artigo 80, que determina que “o Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada” (Lei n. 9.394, 1996).

O artigo 80 da LDB é, por sua vez, regulamentado pelo Decreto n. 9.057 (2017) que enfatiza que a EaD pode ser aplicada a todos os níveis e modalidades, o que inclui Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Educação de Jovens e Adultos, Educação Especial e Ensino Superior.

No entanto, o parágrafo 4º do artigo 32 da Lei n. 9.394 (1996) especifica algumas ressalvas quanto ao seu uso no Ensino Fundamental, no qual a EaD pode ser usada apenas de forma complementar ou em situações emergenciais, o que inclui, conforme artigo 9º do Decreto n. 9.057 (2017), situações nas quais o aprendiz está impedido de cursar o ensino regular por motivos de saúde, estar no exterior, em situação de privação de liberdade, compulsoriamente em locais de difícil acesso ou por viver em locais que não possuam uma rede de atendimento escolar presencial.

O uso da EaD no ensino médio também não é indiscriminado. Nele, até 20% das atividades podem ser realizadas à distância, tendo esse valor expandido para 30% em cursos noturnos e 80% na Educação de Jovens e Adultos (Resolução n. 3, 2018).

Quanto ao Ensino Superior, o Decreto n. 9.057 (2017) institui no parágrafo 2º do artigo 11 que “é permitido o credenciamento de instituições de ensino superior

exclusivamente para a oferta de cursos de graduação e de pós-graduação *lato sensu* na modalidade a distância”, estando programas *stricto sensu* a distância, conforme artigo 18, condicionados à recomendação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). As normas para o credenciamento de instituições de ensino superior para a oferta de cursos a distância são estabelecidas pela Portaria Normativa n. 11 (2017) e para a oferta de disciplinas a distância em cursos presenciais pela Portaria n. 1.428 (2018).

Diante das regulamentações aqui destacadas fica evidente, em primeiro lugar, a inadequação legal de MOOCs à educação regular de nível básico (ensino infantil, fundamental e médio), uma vez que faz parte dos princípios dos MOOCs serem totalmente a distância enquanto a legislação prevê que o ensino a distância pode ser usado apenas parcialmente em nível médio e em casos emergenciais em nível fundamental. Assim sendo, restaria aos MOOCs sua aplicação em nível superior e em cursos livres, isto é, cursos não regulamentados (e.g. cursos complementares, de atualização, profissionalizantes, de idiomas).

Assim, pelo caráter disruptivo dos MOOCs e do método pedagógico proposto é mais fácil a aplicação em cursos livres (pela não necessidade de credenciamento de tais cursos), no entanto, não é *a priori* impedido o desenvolvimento de MOOCs para a educação de Nível Superior regular – de acordo com dados da *Class Central*, no final de 2019, dos mais de 13,5 mil MOOCs existentes no mundo, 50 ofereciam algum tipo de titulação acadêmica: 23 destes oferecidos pela FutureLearn, 16 pela Coursera, 10 pela edX e um pela Udacity (Shah, 2019).

Acesso à educação e desempenho acadêmico

Em um país de tamanho continental, como o Brasil, não é surpreendente que o acesso à educação de qualidade seja uma dificuldade em diversas regiões: dificuldade esta que tem se repercutido em exames internacionais. Um dos principais exames para o ensino básico é o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). De acordo com o INEP (2015), criado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (*Organisation for Economic Co-operation and Development* – OECD), o PISA objetiva “[...] verificar até que ponto as escolas de cada país participante estão preparando seus jovens para exercer o papel de cidadãos na

sociedade contemporânea”, através de três áreas do conhecimento: leitura, matemática e ciências.

Em 2015, participaram do Pisa 70 países (35 membros da OECD e 35 parceiros). Nessa avaliação o Brasil ficou em 59^a posição em leitura, 66^a em matemática e 63^a em ciências, com notas abaixo da média da OECD nessas três áreas. Além disso, na avaliação de equidade educacional o Brasil ficou em 63^a posição, o que reflete a grande desigualdade vivenciada na educação brasileira (OECD, 2018). Essa desigualdade é evidenciada pelo relatório apresentado pelo INEP (2016) que mostra que os piores resultados foram obtidos pela rede municipal, com média 325 em leitura, 311 em matemática e 329 em ciência, tendo os melhores resultados sido obtidos pela rede particular e federal, respectivamente com médias 493 e 528 em leitura, 463 e 488 em matemática, e 487 e 517 em ciências. Além disso, esse mesmo relatório mostra disparidades entre os estados brasileiros, por exemplo, enquanto o estado do Alagoas obteve em média 360 pontos em ciências, o estado do Espírito Santo obteve 435.

Os problemas quanto à equidade na educação básica se reverberam na educação de nível superior. Relato publicado pela OECD (2019), em referência ao ano de 2018, mostrou o Brasil, dentre os 45 países avaliados, na 41^a posição em relação ao acesso ao Ensino Superior: com aproximadamente 21% dos jovens entre 25 e 34 anos tendo concluído a graduação – um valor bem abaixo da média geral de aproximadamente 44% –. Quando ascendemos para a pós-graduação, este mesmo relatório revela que apenas 0,8% dos brasileiros concluíram o mestrado e 0,2% o doutorado, valores inferiores às médias da OECD de 12,7% para mestrado e 1,1% para doutorado.

Não devemos, no entanto, esperar que a situação melhore num futuro próximo. Desde 2015 investimentos estatais com educação vêm sendo reduzidos: em 2015, o Ministério da Educação (MEC) sofreu um corte de aproximadamente 10% (R\$ 10,6 bilhões) em seu orçamento anual, o que impactou diretamente o Fundo de Financiamento Estudantil (FIES) e dificultou acesso das camadas mais pobres à universidade (Tokarnia, 2015). Apesar de 2015 ter marcado o maior corte nominal à educação em um único ano, no período entre 2014 e 2018 outros cortes seguiram com uma queda total de 15% nos investimentos para o Ensino Superior, 27% para o ensino profissional e 19% para a educação básica (Uol, 2019).

Em 2019, o MEC continuou sofrer com novos contingenciamentos: dos R\$ 122 bilhões inicialmente aprovados para esse ano, R\$ 5,8 bilhões foram contingenciados no primeiro semestre, levando a um bloqueio de aproximadamente 30% dos recursos discricionários das universidades federais – apesar de mais tarde, no segundo semestre, ter havido total descontingenciamento desse valor (Saldaña, 2019b). Além disso, a proposta orçamentária feita pelo governo contava com um valor 18% (R\$ 21 bilhões) menor para o MEC em 2020 (Saldaña, 2019a). Tais medidas revelam uma baixa priorização da educação pelo governo atual o que leva a uma situação de incertezas.

No atual contexto de dificuldade e desigualdade no acesso a uma educação de qualidade, de baixos escores obtidos em exames internacionais que avaliam a situação da educação básica e falta de perspectiva de melhora devido aos sucessivos cortes orçamentários, torna-se cada vez mais urgente a busca por alternativas que visem a inclusão e acessibilidade educacional a um baixo custo. Como vimos no decorrer deste trabalho, especialmente para a educação de adultos, MOOCs representam tal alternativa. No entanto, como também já dito, apesar dos MOOCs já serem uma realidade e virem sendo aplicados por diversas instituições ao redor do mundo, ainda são necessárias pesquisas que garantam uma maior qualidade educacional através de métodos pedagógicos apropriados, como pelo uso do PSI.

Possibilidades e implicações de um psiMOOC

Como disposto na introdução deste trabalho, buscamos identificar e analisar aspectos positivos (vantagens pedagógicas, facilidades por aproximações já existentes e atendimento às demandas educacionais brasileiras) e negativos (limitações pedagógicas, dificuldades de adaptação e barreiras legais) na incorporação do PSI aos MOOCs.

O primeiro passo foi a identificação e análise dos 10 princípios constituintes do PSI⁴¹ e dos quatro constituintes dos MOOCs⁴² a partir de seus contextos históricos. Com isso, pudemos verificar que seus princípios não são *a priori* contraditórios, isto é, nenhum princípio presente no PSI se contrapõe a um princípio dos MOOCs. No entanto, algumas dificuldades devem ser observadas: existe um claro desafio na construção de cursos massivos e abertos pensados para atender demandas específicas do cursista – no que aquele novo repertório será útil ao aprendiz e à comunidade em que ele está inserido –, uma vez que em cursos abertos torna-se mais difícil definir características do cursista pelo fato de que qualquer pessoa pode fazer o curso. Além disso, para que um sistema de monitoria funcione em um curso com tais características, é necessário que seja organicamente escalável, isto é, que alunos qualificados se engajem no papel de monitores sem a necessidade da intervenção direta de um planejador central. Como relatado por Crosbie e Kelly (1993), monitores não são

⁴¹ (1) completo domínio; (2) objetivos socialmente relevantes; (3) ritmo individualizado; (4) unidades progressivas; (5) possibilidade de repetição das avaliações; (6) *feedback* imediato; (7) creditação em vez de penalização; (8) palestras e demonstrações como motivadores; (9) disponibilização do material de ensino (ênfase à palavra escrita); (10) sistema de monitoria.

⁴² Massividade, abertura (*openness*), natureza online e serem cursos.

imprescindíveis para cursos em PSI informatizados, no entanto, o esforço em manter o uso de monitores é desejável em MOOCs como modo de incentivar a interação entre pares e inclusão social.

A análise dos princípios pela sua história também revela aproximações interessantes para a incorporação do PSI aos MOOCs. Além da coincidência de MOOCs e a versão informatizada do PSI terem nascido na mesma universidade (Manitoba), o PSI é um modelo pedagógico que ao mesmo tempo em que promove a interação entre pares – estimulando a inclusão pela educação –, permite um aprendizado em ritmo individualizado sobre um conteúdo pré estabelecido. Outro aspecto é que a dificuldade de se romper com o *status quo* não existe em MOOCs, uma vez que sua recenticidade faz com que o *status quo* ainda esteja se formando. Além disso, diversos princípios do PSI são facilmente automatizáveis, permitindo a escalabilidade do curso, tais como: a aplicação das avaliações, a possibilidade de refazer avaliações, o *feedback* imediato sobre as respostas dadas, a disposição das unidades, a disponibilização da unidade seguinte apenas quando completo domínio na unidade anterior for demonstrado, a disponibilização de vídeos com demonstrações e palestras apenas quando o completo domínio na unidade for demonstrado, a contínua disponibilização do material instrucional com ênfase na palavra escrita, entre outros aspectos secundários.

Verificamos também que história percorrida pelo PSI o coloca em direção aos MOOCs, já havendo uma série de passos percorridos em direção a este desfecho: já houveram cursos em PSI auxiliados por computadores, cursos em PSI à distância, sendo o próximo – e derradeiro – passo o desenvolvimento de um PSI “aberto” projetado para um número irrestrito de participantes.

Quando avaliamos experiências em CAPSI e MOOCs verificamos que o PSI tem contribuições a trazer aos MOOCs no sentido de prover uma aprendizagem efetiva, com flexibilidade no ritmo e horários de estudo, *feedback* sobre as respostas de cada aluno e possibilidade de intervenção mais diretiva sobre as possíveis falhas do curso. Já os MOOCs trazem ao PSI a possibilidade de prover uma educação mais acessível e inclusiva, pela eliminação de barreiras de entrada e interação de pessoas inseridas em diferentes contextos. Além de servir como uma vitrine para o método pedagógico, pelo número de pessoas que atendem.

No entanto, existem obstáculos a serem superados: tanto MOOCs quanto cursos em CAPSI possuem uma alta taxa de evasão; a necessidade de acesso a internet e conhecimento básico de informática impõem barreiras; ambos exigem grande esforço de seus desenvolvedores para serem produzidos, ademais, cursos em CAPSI exigem maior esforço dos cursistas – quando comparado à pedagogia tradicional.

Por fim, a análise das diretrizes que regulamentam a EaD no Brasil mostrou que MOOCs, hoje, só podem ser aplicados à educação de nível Superior e em cursos livres (sendo mais convenientes a estes), e a análise realidade educacional brasileira mostrou que o país enfrenta problemas quanto a equidade educacional que MOOCs podem ajudar a superar.

Portanto, apesar das ressalvas, podemos afirmar que além de possível existe uma certa promissoria no desenvolvimento de um psiMOOC (MOOC que incorpora o PSI como pedagogia) e sua aplicação no Ensino Superior e em cursos livres. Além disso, tanto o PSI quanto os MOOCs poderiam se beneficiar com a junção: o primeiro por encontrar uma vitrine para demonstrar seu potencial, e o segundo pelas características do método pedagógico proposto.

Nossa análise chega à conclusão de que o psiMOOC pode ser um caminho para a melhoria da educação e do acesso à uma educação de qualidade em nível superior, desde que as barreiras descritas sejam superadas. No entanto, uma vez que o presente trabalho trata-se de uma previsão baseada na história do PSI e dos MOOCs, assim como de algumas experiências anteriores de cada um destes, existe a necessidade de que hajam experiências práticas de psiMOOCs para que seus efeitos possam ser melhor analisados.

Uma outra questão a ser levantada refere-se ao impacto que tais cursos teriam e quais instituições ou indivíduos teriam vantagem de levá-los à frente. Tomando como referência o cenário estadunidense, Holland (1973/2016) chama atenção para o fato de que vivemos em uma sociedade estratificada, na qual contingências de reforçamento são determinadas pelo grupo dominante, de modo a satisfazer seus próprios interesses. Nas palavras de Holland, “parece claro que em nosso atual sistema social as pessoas que determinarão quem são aqueles cujo comportamento será modificado, e para qual objetivo, serão as que estão no poder.” (p. 107). Com isso, Holland propõe a subversão como papel ético do analista do comportamento, no sentido de “(...) tentar transmitir nossas descobertas tecnológicas às pessoas e desenvolver aplicações que sejam mais prováveis de serem úteis para elas que para a elite.” (p. 110). A popularização de nossas descobertas científicas, para Holland, teria como papel fornecer ferramentas para que as pessoas possam se preparar para o contra controle.

Ao analisar a persona política de Holland, Dittrich (2019) chama atenção para o fato de que

antes mesmo do planejamento de qualquer intervenção comportamental, é necessária uma avaliação sobre a origem da demanda: quem a faz, quem a

financia e com quais objetivos? Concordamos com tais objetivos? Quem será beneficiado pela intervenção e de que forma? (pp. 5-6).

A educação pública/universalizada surgiu como proposta de Lutero, financiada pelo estado, com o objetivo de propagar a Igreja Luterana e prover homens leais ao estado, com isso, tendo seu proponente e financiador como principais beneficiários (Rothbard, 1979/2013). No entanto, em outros contextos, a educação pôde adquirir diferentes papéis, como o pontuado por Skinner (1968/1972) de “promover a liberação de necessidades, do medo, da tirania e da dependência dos outros” (p. 161), na qual teve como beneficiário o aprendiz. O exemplo ilustra que uma mesma instituição, quando inserida em diferentes contextos, pode oferecer diferentes respostas às perguntas destacadas.

MOOCs são propostos por diversas pessoas e organizações (e.g. empresas públicas e privadas, universidades públicas e privadas, ONGs), mediante diversos financiadores (e.g. Estado, iniciativa privada, ONGs, financiamento próprio), com objetivos e beneficiários igualmente diversos. Com isso, ao planejar um MOOC, cabe ao planejador de ensino fazer-se as perguntas destacadas por Dittrich (2019) e buscar desenvolver cursos que sejam realmente úteis aos aprendizes.

Referências

- Albuquerque, R. D. C. D. S. (2013). *O primeiro MOOC em língua portuguesa: análise crítica do seu modelo pedagógico*. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Pedagogia do E-Learning, Universidade Aberta, Lisboa.
- de Almeida, L. M., Canabarro, S. T., & Silva, H. T. H. (2019). Desenvolvimento de um MOOC sobre estomias intestinais e urinárias. *Revista Conhecimento Online, 1*, 126-138.
- Alves, J. R. M. (2009). A história da EAD no Brasil. Litto, F. M. & Formiga, M. (Orgs.) *Educação a Distância o estado da arte* (pp. 9-13). São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Amorim, M. A. (2003). Por uma história da educação para além da escola. *II Congresso de Pesquisa e Ensino em História da Educação em Minas Gerais*. 1113-1123.
- Andery, M. A. P. A., Micheletto, N., & Sérgio, T. M. A. P. (2000). Pesquisa histórica em análise do comportamento. *Temas em Psicologia, 8*(2), 137-142.
- Andery, M. A. P. A., Micheletto, N., & Sérgio, T. M. A. P. (2002). Notas sobre a atualidade de Ciência e Comportamento Humano. Guilhardi, H. J., Madi, M. B. P., Queiroz, P. P. & Scoz, P. P. (Org.). *Sobre comportamento e cognição: Contribuições para a Construção da Teoria do Comportamento, 10*. 195-208.
- Araújo, S. L. (2008). *Educação a distância com um sistema personalizado de ensino* (Dissertação de mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Ato Institucional n. 5, de 13 de Dezembro de 1968 (1968). São mantidas a Constituição de 24 de janeiro de 1967 e as Constituições Estaduais; O Presidente da República poderá decretar a intervenção nos estados e municípios, sem as limitações previstas na Constituição, suspender os direitos políticos de quaisquer cidadãos pelo prazo de 10 anos e cassar mandatos eletivos federais, estaduais e municipais, e dá outras providências. Brasília, DF. Retrieved December 15, 2018 from: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/atoins/1960-1969/atoinstitucional-5-13-dezembro-1968-363600-publicacaooriginal-1-pe.html>.

- Azoubel, M. S., & Gianfaldoni, M. H. T. A. (2014). Utilização de procedimentos de ensino-aprendizagem: Relatos de analistas do comportamento. *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 5(2), 78-92.
- Azzi, R. (1962). Máquina de aprender: a moda e o medo. *Planejamento e Pesquisa*, 5, 126-136.
- Barbosa, M. C. (2010). Imaginação televisual e os primórdios da TV no Brasil. Ribeiro, A. P. G., Sacramento, I.; Roxo, M. *História da televisão no Brasil: Do início aos dias de hoje* (pp. 15-35). São Paulo: Editora Contexto.
- Bori, C. M. (1974). Developments in Brazil. Keller, F. S. & Sherman, J. G. *The Keller plan handbook: essays on a personalized system of instruction* (pp. 65-72). Menlo Park: W. A. Benjamin.
- Brown, M. (2018). Why Invest in MOOCs? Strategic Institutional Drivers. Jansen, D. & Conings, L. (Eds). *The 2018 OpenupEd Trend Report for MOOCs* (pp. 6-9). Maastricht: EADTU.
- Cardoso, S. H., Sabbatini, R. M. E. & Bastos, D. H. M. (2000). *Uma Visão Geral da Educação a Distância*. Instituto Edumed. 24 slides. Retrieved November 01, 2018, from: <http://www.edumed.net/edu002>.
- Cormier, D. (2008). The CCK08 MOOC–Connectivism course, 1/4 way. Retrieved November 23, 2018, from: <http://davecormier.com/edblogger/2008/10/02/the-cck08-mooc-connectivism-course-1-4-way/>.
- Couto, C. M. (2009). *Educação a distância e sistema personalizado de ensino: avaliação de um curso utilizando o sistema Capsi* (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Crosbie, J., & Kelly, G. (1993). A computer-based personalized system of instruction course in applied behavior analysis. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 25(3), 366-370.
- Decreto n. 9.057, de 25 de maio de 2017 (2017). Regulamenta o art. 80 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF. Retrieved April 22, 2019 from: <http://www2.mec.gov.br/sapiens/portarias/dec5622.htm>.

- Dias, P. (2013). Inovação pedagógica para a sustentabilidade da educação aberta e em rede. *Educação, Formação & Tecnologias*, 4-14.
- Dittrich, A. (2019). James G. Holland: A Análise do Comportamento como Prática Política. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 35(3526), 1-9.
- Tokarnia, M. (2015, December 30). Sob o lema Pátria Educadora, educação teve cortes no orçamento e greves em 2015. *Empresa Brasil de Comunicação*. Retrieved September 25, 2019, from: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2015-12/sob-o-lema-patria-educadora-educacao-tem-cortes-no-orcamento-e-greves>
- do Espírito Santo, E., Cardoso, A. L., dos Santos, A. G., & Fonseca, K. Z. (2016). Desafios pedagógicos na implantação de cursos MOOC: um relato de experiência na UFRB. *EmRede-Revista de Educação a Distância*, 3(1), 109-118.
- Ford, H. (1925). *Minha vida e minha obra* (1ª ed.). (S. Bueno, Trans.). São Paulo: Cia. Graphico-Editora Monteiro Lobato. (Original work published 1982).
- Fry, E. (1960). Teaching machine dichotomy: Skinner vs. Pressey. *Psychological Reports*, 6, 11-14.
- Goldiamond, I. (1978). The professional as double-agent? *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 178-184.
- Gugik, G. (2009). *A história dos computadores e da computação*. Tecmundo. Retrieved January 10, 2019, from: <https://www.tecmundo.com.br/tecnologia-da-informacao/1697-a-historia-dos-computadores-e-da-computacao.htm>.
- Guedes, M. C. (2005). Relembrando Carolina Bori. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 15(30), 9-10. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-863X2005000100003>.
- Guedes, M. C., Queiroz, A. B. M., Campos, A. C. H. F., Fonai, A. C. V., Silva, A. P. O., Sampaio, A. A. S., Lacerda, D. F., Pereira, J. M. C., Vedova, J. O., Araújo, S. L., Guimarães, T. A., & Pinto, V. J. C. (2006). Institucionalização da Análise do Comportamento no Brasil: uma perspectiva histórica. *Behaviors*, 10, 17-29.
- Hermida, J. F. & Bonfim, C. R. S. (2016). A educação a distância: história, concepções e perspectivas. *Revista HISTEDBR On-line*, 116-181.

- Holland, J. G. (2018). The analysis of behavior in instruction: science and technology based on science. *Operants, 1*, 29-33. (Original work published 2003).
- Holland, J. G. (2016). Os princípios comportamentais servem para os revolucionários?. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva, 18*(esp.), 104-117. (Original work published 1973).
- Holland, J. G. (1960). Teaching machines: An application of principles from the laboratory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 3*(4), 275.
- Holland, J. G. & Skinner, B. F. (1975). A análise do comportamento (6ª ed.). (R. Azzi e C. M. Bori, Trans.). São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo. (Original work published 1961).
- IBGE (2018). *Tabelas - 2017: Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal*. Retrieved February 06, 2019, from: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?edicao=23205>.
- INEP (n.d.). *Sinopses Estatísticas da Educação Superior – Graduação*. Retrieved March 31, 2020, from: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>.
- INEP (2015). *Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)*. Retrieved september 09, 2019, from: <http://inep.gov.br/web/guest/pisa>.
- INEP (2016). *Brasil no PISA 2015*. Retrieved september 09, 2019, from: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2016/pisa_brasil_2015_apresentacao.pdf.
- Jansen, D., Rosewell, J., & Kear, K. (2017). Quality frameworks for MOOCs. Jemni, M., Kinshuk & Khribi, M. K. (Ed.). *Open Education: from OERs to MOOCs* (pp. 261-281). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2016). Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster. *Business Horizons, 59*(4), 441-450.
- Khan, S. (2013). *Um mundo, uma escola*. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca. Retrieved from: www.amazon.com.br. (Original work published 2012).
- Keller, F. S. (1999). Adeus Mestre!. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva, 1*(1), 9-21. (Original work published 1968).

- Keller, F. S. (1987). O nascer de um departamento. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 3(3), 198-205.
- Keller, F. S. (1983), *Aprendendo a Ensinar: Memórias de um professor universitário*. (R. Azzi e M. T. A. Silva, Trans.). São Paulo: EDICON. (Original work published 1982).
- Keller, F. S. (1974a). Ten years of personalized instruction. *Teaching of Psychology*, 1(1), 4-9.
- Keller, F. S. (1974b). The History of PSI. Keller, F. S. & Sherman, J. G. *The Keller plan handbook: essays on a personalized system of instruction* (pp. 6-13). Menlo Park: W. A. Benjamin.
- Keller, F. S. (1967). Engineering personalized instruction in the classroom. *Interamerican Journal of Psychology*, 1(3), 189-197.
- Keller, F. S., Bori, C. M., & Azzi, R. (1964). Um curso moderno de psicologia. *Ciência e Cultura*, 16(4), 379-397.
- Kerbaux, R. R. (1996). O cientista que ensinava. *Psicologia USP*, 7(1-2), 225-245.
- Kinsner, W., & Pear, J. J. (1988). Computer-aided personalized system of instruction for the virtual classroom. *Canadian Journal of Educational Communication*, 17(1), 21-36.
- Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF. Retrieved August 21, 2019 from: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm.
- Lei n. 5.540, de 28 de novembro de 1968 (1968). Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Brasília, DF. Retrieved December 15, 2018 from: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5540-28-novembro-1968-359201-publicacaooriginal-1-pl.html>
- Leiner, B. M., Cerf, V. G., Clark, D. D., Kahn, R. E., Kleinrock, L., Lynch, D. C., Postel, J., Roberts, L. G. & Wolff, S. (2009). A brief history of the Internet. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 39(5), 22-31.
- Marinho, V. D. (2017). *A Gestão de Comportamentos nas Organizações, frente à 4ª Revolução Industrial*. 2017. Monografia (Graduação em Psicologia), Departamento de Psicologia, Instituto de Ciências da Sociedade e

Desenvolvimento Regional, Universidade Federal Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

- Marques, V. R. B. (2012). *História da Educação*. Curitiba: IESDE Brasil.
- Martin, G., & Pear, J. (2009). *Modificação de Comportamento: o que é e como fazer?*. (N. C. de Aguirre, Trans.). São Paulo: Rocca. (Original work published 2007).
- Martins, E. S. (2005). A etimologia de alguns vocábulos referentes à educação. *Olhares & Trilhas*, 31-36.
- Martis, T. B., Leite, M. S., & Pavani, M. (2017). Cursos online abertos e massivo no Brasil no contexto da internacionalização da educação superior. *Revista Internacional de Educação Superior*, 3(3), 604-623.
- Moran, J. M. (2002). *O que é educação a distância*. Universidade de São Paulo. Retrieved October 25, 2018, from: https://www.researchgate.net/profile/Jose_Moran5/publication/228846830_O_que_e_educacao_a_distancia/links/5539133d0cf247b8587fc8c9/O-que-e-educacao-a-distancia.pdf.
- Matos, M. A. (1998). Contingências para a Análise Comportamental no Brasil. *Psicologia USP*, 9(1), 89-100.
- Mattar, J. & Simões, P. (2012). MOOCFESTO. *MOOC EaD*. Retrieved April 4, 2019, from: <http://moocead.blogspot.com/p/moocfest.html>.
- Mattar, J. & Simões, P. (n.d.). Ferramentas. *MOOC EaD*. Retrieved April 4, 2019, from: <http://moocead.blogspot.com/p/ferramentas.html>.
- Nale, N. (1998). Programação de Ensino no Brasil: o Papel de Carolina Bori. *Psicologia USP*, 9(1), 275-301. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-65641998000100058>
- Ng, S. (2012). A brief history of entertainment technologies. *Proceedings of the IEEE*, 100(Special Centennial Issue), 1386-1390. <https://dx.doi.org/10.1109/JPROC.2012.2189805>
- Nunes, I. B. (2009). A história da EAD no mundo. Litto, F. M. & Formiga, M. (Orgs.) *Educação a Distância o estado da arte* (pp. 2-8). São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- OECD (2018). *PISA 2015 Results in focus*. Retrieved September 09, 2019 from: <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>

- OECD (2019). *Education at a Glance 2019: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en>.
- OpenupEd (2015). *Definition massive open online courses (MOOCs)*. 2015. Retrieved February 19, 2018 from: http://www.openuped.eu/images/docs/Definition_Massive_Open_Online_Courses.pdf
- Pappano, L. (2012, November 2). The Year of the MOOC. *The New York Times*. Retrieved October 30, 2018 from: <https://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html>.
- Pear, J. J., & Kinsner, W. (1988). Computer-aided personalized system of instruction: An effective and economical method for short-and long-distance education. *Machine-mediated learning*, 2(3), 213-237.
- Peters, M. (2012). *Napster, Udacity, and the Academy*. 2012. Retrieved February 03, 2019 from: <http://www.shirky.com/weblog/2012/11/napster-udacity-and-the-academy/>.
- Portaria Normativa n. 11, de 20 de junho de 2017 (2017). Estabelece normas para o credenciamento de instituições e a oferta de cursos superiores à distância, em conformidade com o Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Brasília, DF. Retrieved August 27, 2019 from: <http://portal.mec.gov.br/docman/maio-2017-pdf/66431-portaria-normativa-11-pdf/file>.
- Pressey, S. L. (1962). Basic unresolved teaching machine problems. *Theory Into Practice*, 1(1), 30-37.
- Pressey, S. L. (1960a). A simple apparatus wich gives tests and scores – and teaches. Lumsdaine, A. A. & Glaser, R. (Ed.) *Teaching machines and programmed learning: a source book* (pp. 35-41). Washington: National Education Association. (Original work published 1926).
- Pressey, S. L. (1960b). A machine for automatic teaching of drill material. Lumsdaine, A. A. & Glaser, R. (Ed.) *Teaching machines and programmed learning: a source book* (pp. 42-46). Washington: National Education Association. (Original work published 1927).

- Pressey, S. L. (1960c). A third and fourth contribution toward the coming “industrial revolution” in education. Lumsdaine, A. A. & Glaser, R. (Ed.) *Teaching machines and programmed learning: a source book* (pp. 47-51). Washington: National Education Association. (Original work published 1932).
- Pressey, S. L. (1950). Development and Appraisal of Devices Providing Immediate Automatic Scoring of Objective Tests and Concomitant Self-Instruction. *The Journal of Psychology*, 29(2), 417-447.
- Psicologia Ciência e Profissão (2010). Rodolfo Azzi. *Psicologia Ciência e Profissão*, 30(1), 224. <https://dx.doi.org/10.1590/S1414-98932010000100017>
- Raymond, E. S. (2001). *The cathedral and the bazaar: musings on linux and open source by an accidental revolutionary* (Revised Edition). Sebastopol: O’Reilly. (Original work published 1999).
- Resolução n. 3, de 21 de novembro de 2018 (2018). Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF. Retrieved August 26, 2019 from: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622
- Rocha, P. S., Ferreira, B., Monteiro, D., Nunes, D. D. S. C., & Góes, H. C. (2010). Ensino e aprendizagem de programação: análise da aplicação de proposta metodológica baseada no sistema personalizado de ensino. *RENOTE*, 8(3).
- Rosewell, J., & Jansen, D. (2014). The OpenupEd quality label: benchmarks for MOOCs. *INNOQUAL: The International Journal for Innovation and Quality in Learning*, 2(3), 88-100.
- Rothbard, M. N. (2013). *Educação: Livre e Obrigatória*. (F. R. Celeti, Trans.). São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil. (Original work published 1979).
- Saldaña, P. (2019a, September 2). Orçamento de Bolsonaro para 2020 tira metade dos recursos do MEC para pesquisa. *Folha de São Paulo*. Retrieved October 10, 2019, from: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2019/09/orcamento-de-bolsonaro-para-2020-tira-metade-dos-recursos-do-mec-para-pesquisa.shtml...>
- Saldaña, P. (2019b, September 30). Governo desbloqueia R\$ 1,15 bilhão de orçamento de universidades e institutos federais. *Folha de São Paulo*. Retrieved October 10, 2019, from:

https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2019/09/governo-desbloqueia-r-115-bilhao-de-orcamento-de-universidades-e-institutos-federais.shtml?loggedpaywall#_=_.

- Saraiva, T. (1996). Educação a distância no Brasil: lições da história. *Em Aberto*, 16(70), 17-27.
- Shah, D. (2019, December 02). By The numbers: MOOCs in 2019. *Class Central*. Retrieved February 14, 2020, from: <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2019/>
- Sherman, J. G. (1992). Reflections on PSI: Good news and bad. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25(1), 59-64.
- Sherman, J. G. (1974). Logistics. F. S. Keller & J. G. Sherman (Org.s). *The Keller plan handbook: essays on a personalized system of instruction* (pp. 24-49). San Francisco: W. A. Benjamin.
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. Retrieved April 4, 2019 from: http://www.itdl.org/journal/jan_05/article01.htm.
- Silva, L. W. (2001). A internet foi criada em 1969 com o nome de “Arpanet” nos EUA. *Folha de S. Paulo*. Retrieved January 21, 2019 from: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u34809.shtml>.
- Skinner, B. F. (2006). *Sobre o behaviorismo* (10ª ed.). (M. P. Villalobos, Trans.). São Paulo: Cultrix. (Original work published 1974).
- Skinner, B. F. (1998). *Ciência e Comportamento Humano* (10ª ed.). (J. C. Todorov e R. Azzi, Trans.). São Paulo: Martins Fontes. (Original work published 1953).
- Skinner, B. F. (1972). *Tecnologia do Ensino*. (R. Azzi, Trans.). São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo. (Original work published 1968).
- Skinner, B. F. (1960). The Science of Learning And the Art of Teaching. Lumsdaine, A. A. & Glaser, R. (Ed.) *Teaching machines and programmed learning: a source book* (pp. 99-113). Washington: National Education Association. (Original work published 1954).
- Skinner, B. F. (1958). Teaching Machines. *Science*, 128, 969-977.
- Souza, F. L., Morgado, L. & Marinho, V. D. (2019). Contribuições para um framework para avaliação de qualidade e eficácia de MOOCs. *Revista Brasileira de*

Aprendizagem Aberta e a Distância. 18(1).
doi:<http://dx.doi.org/10.17143/rbaad.v18i1.310>.

- Souza, F. L., Marinho, V. D. & Morgado, L. (in press). O papel dos MOOCs para um ensino superior mais acessível, mais inclusivo e de qualidade. Filho, J. R. F., Quelhas, O. L. G., Neto, J. V., Virginio, C. P. (Orgs.). *Educação para o Engajamento Social: Contribuições para o Ensino de Graduação*. Niterói: Eduff - Editora da Universidade Federal Fluminense.
- Souza, F. M. S. (2016). *Sistema Personalizado de Ensino e educação a distância: Uma proposta de aplicação*. Tese de doutorado. Programa de Estudos Pós-graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Troutner, J. (1991). The Historical Evolution of Educational Software. 1991. Retrieved March 24, 2020, from: <https://eric.ed.gov/?id=ED349936>.
- Taparelli, C. H. A. (2002). A evolução tecnológica do rádio. *Revista USP*, (56), 16-21.
- Teixeira, A., & Mota, J. (2013). Innovation and Openness through MOOCs: Universidade Aberta's Pedagogic Model for Non-formal Online Courses. *Proceedings EDEN Conference 2013*. 479-488.
- Todorov, J. C. (2016). Por que não sou nem acetista nem refetista. Retrieved March 15, 2020, from: <http://jctodorov.blogspot.com/2016/02/por-que-nao-sou-nem-acetista-nem.html>.
- Todorov, J. C. (2006). Behavior Analysis in Brazil. *Avances em Psicologia Latinoamericana*, 24, 29-36.
- Todorov, J. C. & Hanna, E. S. (2010). Análise do comportamento no Brasil. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 26 (num. especial), 143–153.
- Todorov, J. C., Moreira, M. B., & Martone, R. C. (2009). Sistema Personalizado de Ensino, Educação à Distância e Aprendizagem Centrada no Aluno. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 25(3), 289-296.
- Troutner, J. J. (1991). The Historical Evolution of Educational Software, 1-19.
- Tudor, R. M., & Bostow, D. E. (1991). Computer-programmed instruction: The relation of required interaction to practical application. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24(2), 361-368.

- Uol (2019). *Em 4 anos, Brasil reduz investimento em educação em 56%; cortes continuam.* Retrieved September 25, 2019, from: <https://educacao.uol.com.br/noticias/2019/05/02/em-4-anos-brasil-reduz-investimento-em-educacao-em-56.htm?>
- Valente, J. A. (1993). Diferentes usos do computador na educação. *Em Aberto*, 12(57), 3-16
- Vargas, J. S. (2018). Remembering Jim Holland. *Operants*, 1, 28.
- Vargas, J. S. (2014a). What can online course designers learn from research on machine-delivered instruction. *Academe*, 100(3), 8-12.
- Vargas, J. S. (2014b). Programmed instruction's lessons for xMOOC designers. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 40(2), 7-19.
- Winett, R. A., & Winkler, R. C. (1972). Current behavior modification in the classroom: Be still, be quiet, be docile. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 5(4), 499-504.
- Yuan, L. & Powell, S. (2013). MOOCs and open education: Implications for higher education. *JISC CETIS*. Retrieved October 31, 2018 from: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33781834/MOOCs.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1541038943&Signature=xEtZP7LnvZGZqVoM2cLzwZ%2BdpMQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DThis_file_I_got_from_the_net_its_very_im.pdf