

## Educação a distância e qualidade do ensino: uma análise quantitativa

*Distance education and quality of education: a quantitative analysis*

*Educación a distancia y calidad de la enseñanza: un análisis cuantitativo*

### Anderson do Espírito Santo da Silva

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Curso de Pedagogia Bilingue (INES), São João de Meriti, Rio de Janeiro, Brasil

[andersoness@gmail.com](mailto:andersoness@gmail.com) | <https://orcid.org/0000-0003-0062-0827>

### Pedro Ivo Camacho Alves Salvador

Universidade Federal do ABC, Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas, São Paulo, São Paulo, Brasil

[professor-economia@hotmail.com](mailto:professor-economia@hotmail.com) | <https://orcid.org/0000-0002-3093-263X>

### Resumo

O presente trabalho, realizado em período de pré-pandemia do COVID-19, aborda a modalidade Educação a Distância, de modo a enfatizar a sua qualidade de ensino. Para tanto, a referência utilizada para observar esse aspecto é a análise das respostas de 95 professores, de distintas redes de atuação, os quais, por meio de questionário, responderam a questionamentos pertinentes ao uso e à influência dessa modalidade de ensino em suas rotinas pedagógicas. A referida pesquisa tem como base epistemológica, para tal finalidade, a abordagem cartesiana-quantitativa para se fazer o levantamento de dados, e, por meio da análise estatística, entender essa incidência investigatória. A proposta do presente estudo objetiva, além disso, trazer à tona a influência da tecnologia na educação de forma geral, visando, por meio desta, ampliar um diálogo integrador e estável com todos os pesquisadores interessados na área.

**Palavras-chave:** Educação a distância. Análise quantitativa. Pesquisa educacional. Gestão educacional.

### Abstract

The present work, carried out in the pre-pandemic period of COVID-19, intends to focus on the Distance Education modality, in a way to emphasize the quality of the teaching method. To that, having as reference, in this study, the analysis of the responses of 95 teachers from different performance networks, who, through a questionnaire, answered questions pertinent to the influence of this teaching modality in their pedagogical routines. The referred research is based on an epistemological basis, for this purpose, the Cartesian-quantitative approach to survey data, and, through statistical analysis, to understand this investigative incidence. The purpose of this study aims, moreover, to highlight the influence of technology in education in general, aiming, through this, to expand an integrative and stable dialogue with all researchers interested in the area.

**Keywords:** Distance education. Quantitative analysis. Educational research. Educational management.

### Resumen

El presente trabajo, realizado en el período pre-pandémico de COVID-19, aborda la modalidad de Educación a Distancia, con el fin de enfatizar su calidad de la enseñanza. Por eso, la referencia utilizada para observar este aspecto es el análisis de las respuestas de 95 profesores, de diferentes redes de desempeño, quienes a través de un cuestionario respondieron preguntas relevantes al uso e influencia de esta modalidad de enseñanza en sus rutinas pedagógicas. La investigación referida tiene como base epistemológica, para tal efecto, el abordaje cartesiano-cuantitativo para realizar el levantamiento de datos, y, a través del análisis estadístico, comprender esta incidencia investigativa. El propósito de este estudio tiene como objetivo, además, plantear la influencia de la tecnología en la educación en general, buscando, a través de ella, ampliar un diálogo integrador y estable con todos los investigadores interesados en el área.

**Palabras clave:** Educación a distancia. Análisis cuantitativo. Investigación educativa. Gestión educativa.

Artigo recebido em: 29/12/2020 | Aprovado em: 05/02/2021 | Publicado em: 15/02/2021

### Como citar:

SILVA, Anderson do Espírito Santo da; SALVADOR, Pedro Ivo Camacho Alves. Educação a distância e qualidade do ensino: uma análise quantitativa. *Pesquisa e Debate em Educação*, Juiz de Fora: UFJF, v. 11, n. 1, p. 1-19, e31691, jan./jun. 2021. ISSN 2237-9444. DOI: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2021.v11.31691>.

## 1 Introdução

O presente estudo é norteado pela discussão em torno da Educação a Distância (EaD) e da qualidade do ensino, dentro de uma análise quantitativa. Nessa perspectiva, consideram-se fatores que venham a tecer críticas construtivas à sua estrutura, evidenciando, assim, um reconhecimento dessa modalidade de ensino como um meio eficaz, agregador e benéfico para o processo educacional.

A pesquisa foi realizada em um período de pré-pandemia, ou seja, em vias do desencadeamento de um cenário de crise sanitária ocasionado pela proliferação do novo coronavírus (SARS-CoV2), identificado, pela primeira vez, em Wuhan, China, no final de 2019, como a causa da doença por coronavírus de 2019 (COVID-19) que se espalhou por todo o mundo. Com o estado de pandemia – decretado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) –, inúmeras medidas para que se evitem aglomerações de pessoas têm sido adotadas em diversos âmbitos da sociedade, dentre os quais, nas instituições de ensino ao redor do mundo, tanto no Ensino Básico, quanto na Educação Superior.

Diante dessa situação pandêmica, a utilização dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) – amplamente utilizados na modalidade de Educação a Distância – tem permitido, de certa forma, a manutenção das atividades e rotinas, sejam educacionais, sejam pedagógicas, que, até então, eram realizadas precipuamente de modo presencial. Do mesmo modo, houve um crescimento considerável na utilização das redes sociais e dos aplicativos de videoconferência, os quais têm influenciado a comunicação e a interação entre professores e alunos, de forma remota.

Ressalta-se que o presente trabalho foi apresentado em Defesa de Dissertação de Mestrado, na Universidade Candido Mendes (UCAM), no mês de setembro de 2019, portanto, em período pré-pandemia, cujos dados primários foram coletados por meio de questionário. Ao estudo proposto, soma-se a experiência do pesquisador à sua atuação, desde 2007, como discente nos cursos de extensão em Informática Educativa, oferecidos pela Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ), como fatores motivadores à realização deste estudo. Em 2010, a experiência adquirida como tutor presencial em Informática no pólo da Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro (FAETEC) levou à reflexão sobre a possibilidade de o docente analisar e melhorar as suas ações pedagógicas neste contexto educacional. Desde 2011, a atuação como Técnico em Assuntos Educacionais, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), dentro das atribuições determinadas pelo cargo, fomentou diversas contribuições para a formação continuada de docentes e de servidores técnico-administrativos desta Universidade, por meio de um curso de capacitação, o qual envolveu a prática profissional em Tecnologia da Informação, como uma estratégia benéfica para a melhor performance desses sujeitos em suas rotinas acadêmicas. Desde o ano de 2012 até a presente data, a atuação como Professor-Tutor nas disciplinas de Fundamentos em EaD e Tutoria em EaD, no Curso de Formação de Tutores para a Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ), além do desenvolvimento de atividades como Professor-Avaliador do curso de Pedagogia do Instituto Nacional de Surdos, trabalhando com a disciplina “Tecnologias da Informação e da Comunicação II”, suscitaram, no

pesquisador, a observação do papel transformador da tecnologia na conjuntura educacional, social e econômica.

Considerando o histórico e a atuação aludidos, o desenvolvimento deste estudo justifica-se pelo evidente crescimento da modalidade Educação a Distância, na esfera educacional brasileira e nos diferentes níveis de ensino. No mesmo sentido, observa-se o que foi realizado e implementado na EaD, visando à sua qualidade e, além disso, destacando-se como essa modalidade de ensino é autêntica, a qual pode se vincular à educação presencial, sem qualquer prejuízo a ambas. É importante salientar-se que devem ser utilizadas as metodologias e as ferramentas adequadas para tal finalidade, visto que a prática virtual-presencial é uma realidade em projetos educacionais tanto na esfera pública quanto na esfera privada.

Destarte, este estudo tem como objetivo principal analisar a EaD como modalidade de ensino, de forma a destacar as suas possibilidades de colaboração na/para a educação brasileira, tanto na prática pedagógica do docente quanto para a formação discente, tendo como parâmetro a qualidade de ensino oferecida, observando a interação existente entre os alunos e os professores, bem como a apropriação das diferentes mídias que podem ser utilizadas em conjunto, não se referindo apenas aos equipamentos de informática.

A análise ora desenvolvida apresenta como bases as seguintes metodologias: a pesquisa bibliográfica, a qual aborda – de forma descritiva e cronológica – os temas concernentes ao assunto proposto, por meio da análise dos estudos teóricos; além da análise quantitativa, ressaltada por meio do levantamento de dados, a fim de buscar respostas para os questionamentos anteriormente descritos.

Por fim, a conclusão do trabalho pretende responder às questões levantadas, bem como apresentar as contribuições e as limitações existentes para futuros estudos que norteiam este campo do conhecimento.

## 2 O desenvolvimento tecnológico e seus desdobramentos

A relação entre o homem e a tecnologia remonta desde os tempos da pré-história, visto que a utilização do recurso tecnológico tem a finalidade de dinamizar os processos de trabalho humanos, além de constituir-se em uma forma de interação com o meio em que se vive.

Segundo Moussatché (2008), a tecnologia pode ser definida a partir de três vertentes: o conhecimento técnico, estruturado a partir de conhecimentos já estabelecidos, podendo ser aprimorado a partir de novas análises; o conhecimento científico, voltado aos campos da hipótese e da interrogação, apresentando como base o conhecimento técnico, que pode ser testado a partir de experimentos e levantamentos, a fim de verificar sua autenticidade e sua eficácia; e o conhecimento sobre as ferramentas utilizadas durante o processo e a prática profissional e/ou estudo.

Mesmo distante da Revolução Industrial, ocorrida no século XVIII – em que o crescimento comercial e urbano foram pontos relevantes –, atualmente, a informatização dos meios de produção acontece a partir da necessidade do homem de buscar e de aprimorar a tecnologia em seu cotidiano, no que tange à administração de tempo para as suas atividades, à velocidade de dados e à

preservação da informação, essa última tida como a grande matéria-prima de desenvolvimento atual.

### 3 Metodologia

Nesta seção, apresentam-se as metodologias utilizadas na análise de dados coletados. A estatística descritiva e a análise condicional das médias de cada variável revelam os momentos das variáveis analisadas – descritas na seção 4.

Para entender como as variáveis podem afetar a escolha do professor pela atividade MOOC, promove-se a análise econométrica através do modelo de probabilidade linear, no qual Caudill (1988) apresenta as vantagens de se utilizar tal método, promovendo, também, a explicação sobre ele. Segue a equação estimada:

$$y_i = \beta_0 + \sum \gamma_j X_{ij} + u_i$$

Nesse caso, cada indivíduo  $i$  tem associados  $j$  variáveis e coeficientes, e  $y \in [0,1]$ .

Depois, promove-se a análise fatorial confirmatória. A ideia é verificar quais são os fatores observados de maior relevância na escolha da atividade MOOC, através da seguinte relação:

$$y_i = \Lambda X_{ij} + u_i$$

Nessa relação, estima-se a matriz de variância-covariância, associada a esta equação. Os fatores que apresentarem os maiores autovalores associados indicarão a relação com maior poder preditivo/explicativo (HARRINGTON, 2009).

Para expor, de forma ampla, as respostas obtidas em questionário pelo público-alvo desta pesquisa, considerou-se a elaboração de tabelas, cujo objetivo é traduzir, de forma clara, as expectativas dos docentes entrevistados diante da relevância da realização de atividades em ambientes MOOC, para o seu trabalho cotidiano. Além disso, busca-se analisar a relação dessas variáveis alinhada à escolha do professor por esta atividade digital; ademais, observa-se a percepção deste docente com a atividade em ambiente MOOC, seja como algo benéfico, seja como um ponto prejudicial à sua realidade cotidiana profissional, e até que ponto essas variáveis podem ser relevantes ou não ao agregarem o conhecimento e o desenvolvimento de habilidades específicas.

A pesquisa teve por motivação o avanço tecnológico por meio do ensino, através das plataformas MOOCs. As plataformas MOOCs são cursos livres abertos, destinados a qualquer pessoa com acesso à internet, não se exigindo um pré-requisito definido para a sua realização. Tal modalidade de cursos começou a ser oferecida, no início dos anos 2000, por renomadas instituições de ensino superior norte-americanas, tais como as Universidades de Stanford, Michigan e Harvard, nas quais a maioria das aulas eram disponíveis somente na língua inglesa. Com o passar do tempo, outras universidades – externas à geografia norte-americana – passaram a oferecer cursos on-line nessa estrutura, a exemplo da Universidade de Sorbonne (França), do Imperial College of London (Inglaterra) e da Universidade de São Paulo (USP), no Brasil, em que o desenvolvimento do material didático destinado aos alunos participantes desses cursos virtuais são diretamente elaborados por pesquisadores destas universidades. Como exemplos destas plataformas MOOCs, há: o Coursera, a Udemy e o EDX. O conteúdo trabalhado nesta estrutura de ensino

é irrestrito a todas as áreas do conhecimento, sendo dispensada aos alunos a exigência da presencialidade na execução destas atividades, com a possibilidade de realização por meio de plataforma em ambiente *web*, desenvolvida para esta finalidade.

Conforme Al-Atabi; Deboer (2014), a ampla aceitação do formato dos cursos MOOC justificou-se pela falta de estrutura física dos campus universitários norte-americanos e europeus, além da necessidade de se atender à crescente demanda pela universalização do ensino superior ao redor do mundo. Outro fator que contribuiu para esta ampliação foi a atualização tecnológica, a qual, também proporcionou um maior acesso à internet, colaborando no desencadeamento de um número maior de usuários em busca de ambientes educativos digitais.

Os benefícios proporcionados pelas plataformas MOOCs não ficaram restritos ao ambiente acadêmico. Com a disseminação das inovações tecnológicas no mercado de trabalho, as empresas corporativas – dos mais diversos ramos de atuação – têm utilizado estas plataformas em seus programas de treinamento junto a seus funcionários, sem a necessidade de estes estarem no mesmo espaço físico para participar de tais atividades, colaborando para a economia de custos e na otimização da gestão de recursos humanos das empresas.

Para estimar prováveis fatores determinantes – encontrados nas respostas dos professores no referido questionário para futura análise de dados –, foram empregados indicadores existentes no contexto da formação docente nos mais distintos aspectos, conforme a descrição no Quadro 1:

**Quadro 1:** Tabela descritiva do questionário direcionado ao público-alvo da pesquisa (docentes)

Pergunta do questionário	Possíveis respostas destacadas	Variável utilizada no processo de estimação	Referência da variável em tabela descrita na Seção dos Resultados
1 - Você é professor pertencente a qual rede de ensino?	Municipal Estadual Distrital Federal Particular		
2 - Qual é o seu sexo?	Masculino Feminino	Sexo	Tabela 1
3 - Sua faixa etária?	Até 25 anos De 26 a 30 anos De 31 a 39 anos De 40 a 49 anos De 50 a 59 anos 60 anos ou mais	Idade	Tabela 1

4 - Qual é a sua cor ou raça?	Branca Preta Parda Indígena Amarela Prefiro não declarar		
5 - Em que tipo de instituição você obteve seu diploma de ensino superior?	Privada Pública Municipal Pública Estadual Pública Federal Não concluí o ensino superior		
6 - De que forma você realizou o curso de ensino superior?	Presencial Semipresencial A distância Não concluí o ensino superior	Ead	Tabela 1/ Tabela 4
7 - Durante a graduação, você cursou alguma disciplina semipresencial ou a distância?	Sim Não		
7.1- Em caso afirmativo na pergunta 7, qual foi o percentual dessas disciplinas cursadas?	Menos de 10% De 10% a menos de 40% De 40% a menos de 60% De 60% a menos de 80% 80% ou mais Nada a declarar		
8 - Indique o curso de Pós-graduação de mais alta titulação que você possui:	Especialização Lato Sensu (mínimo de 360 horas)  Mestrado  Doutorado  Pós-Doutorado  Não tenho curso de Pós-graduação  Cursando atualmente curso de Pós-graduação		
8.1 - No caso de você ter marcado o item "Cursando atualmente curso de Pós-graduação" da pergunta 8, qual o tipo do curso de Pós-graduação cursado atualmente por você?	Especialização Mestrado Doutorado Pós-Doutorado Nada a declarar		
9 - Indique a área de conhecimento do curso de Pós-graduação de mais alta titulação que você possui:	Não tenho curso de Pós-graduação  Educação a Distância  Segurança da Informação Informática na Educação / Informática Educativa  Lógica de Programação		

	<p>Big Data / Ciência de Dados / Bioinformática</p> <p>Banco de Dados</p> <p>Computação em Nuvem</p> <p>Educação Matemática / Educação Matemática / Ensino de Matemática</p> <p>Pedagogia</p> <p>Outras áreas educacionais</p> <p>Áreas fora da Educação ou da sua graduação original</p>		
10 - Há quantos anos você trabalha como professor(a)?	<p>Meu primeiro ano</p> <p>1 - 3 anos</p> <p>4 - 6 anos</p> <p>7 - 10 anos</p> <p>11 - 15 anos</p> <p>16 - 20 anos</p> <p>Mais de 20 anos</p>		
11 - Qual a sua carga horária semanal atual dedicada às atividades voltadas para Formação e Estudo?	<p>Nenhuma</p> <p>Menos de 1/3 da carga horária</p> <p>1/3 da carga horária</p> <p>Mais de 1/3 da sua carga horária</p>	Carga Estudo	Tabela 4
12 - Possui cursos livres na área de Computação/Informática Educativa realizados em plataformas MOOC's?	<p>Sim</p> <p>Não</p>	MOOC	Tabela 1/ Tabela 6
12.1 - Caso a sua resposta tenha sido positiva na pergunta anterior, qual o impacto do(s) referido(s) curso(s) para a sua atividade docente na Unidade de Ensino?	<p>Não houve impacto</p> <p>Houve um pequeno impacto</p> <p>Houve um impacto moderado</p> <p>Houve um grande impacto</p> <p>Nada a declarar</p>		
12.2 - Qual a sua relação com o(s) tutor(es) do curso via plataforma MOOC?	<p>Permaneço esta relação de contato após a conclusão do curso</p> <p>Relação sem impacto efetivo</p> <p>Relação de pequena relevância</p> <p>Relação de relevância moderada</p> <p>Relação de grande relevância, porém, sem contato atualmente</p> <p>Nada a declarar</p>		
12.3 - Para participar do(s) referido(s) curso(s), via plataforma MOOC, recebeu algum incentivo financeiro?	<p>Sim</p> <p>Não</p> <p>Nada a declarar</p>		
12.4 - Sua participação no referido(s) curso de formação, via plataforma MOOC, impactou diretamente em sua progressão funcional-financeira no plano de carreira docente?	<p>Sim</p> <p>Não</p> <p>Nada a declarar.</p>		

13 - Seu cargo habilitado (Disciplina) para o exercício da docência nesta Unidade de Ensino:	Computação Informática Informática Educativa Outras áreas.		
13.a - Caso sua resposta anterior tenha sido "Outras áreas", cite-a abaixo, caso contrário, escreva "Nada a declarar".			
14 - Em que você é formado em nível superior (Graduação)?	Ciência da Computação  Informática / Tecnologia em Informática  Análise de Sistemas  Engenharia de Sistemas / Engenharia da Computação  Pedagogia  Matemática  Licenciatura em Informática / Licenciatura em Computação  Outras áreas.		
14.a - Caso sua resposta anterior tenha sido "Outras áreas", cite-a abaixo, caso contrário, escreva "Nada a declarar".			
15 - Qual o seu grau de avaliação para o incentivo do governo na formação continuada do professor em plataformas MOOC?	Nunca observei esse quesito antes Nada relevante Pouco relevante Demonstra uma relevância moderada Demonstra uma forte relevância ao tema	Incentivo	Tabela 4
16 - Indique com que frequência você desenvolve as seguintes práticas pedagógicas em sua(s) turma(s): 16.a - Promove discussões a partir de textos de jornais e revistas voltados para o mercado de trabalho?	Nunca De 3 a 4 vezes ao ano Mensalmente Semanalmente Diariamente Uma vez ao ano	Jornais	Tabela 1 / Tabela 2 / Tabela 3 / Tabela 4 / Tabela 6
16.b - Realiza exercícios para fixar regras e/ou procedimentos	Nunca De 3 a 4 vezes ao ano Mensalmente Semanalmente Diariamente Uma vez ao ano	Exercícios	Tabela 1 / Tabela 2 / Tabela 3 / Tabela 4 / Tabela 6



16.c - Discute diferentes modos para se resolver problemas, cálculos ou desafios em sala de aula?	Nunca De 3 a 4 vezes ao ano Mensalmente Semanalmente Diariamente Uma vez ao ano	Desafios	Tabela 1 / Tabela 6
16.d - Participa com os alunos em feiras, congressos e eventos científicos?	Nunca De 3 a 4 vezes ao ano Mensalmente Semanalmente Diariamente Uma vez ao ano	Congressos	Tabela 1 / Tabela 2 / Tabela 3 / Tabela 6
16.e - Promove o experimento de ações (coletar, recortar, explorar, manipular, programar etc.) para resolver problemas?	Nunca De 3 a 4 vezes ao ano Mensalmente Semanalmente Diariamente Uma vez ao ano	Experimentos	Tabela 1 / Tabela 2 / Tabela 3 / Tabela 4 / Tabela 6
16.f - Procura exercer a prática profissional com seus alunos em laboratórios (Informática, Química, Física, Biologia etc.)?	Nunca De 3 a 4 vezes ao ano Mensalmente Semanalmente Diariamente Uma vez ao ano	Prática	Tabela 1 / Tabela 2 / Tabela 3 / Tabela 4 /
16.g - Visita a empresas especializadas na área de interesse de formação do aluno?	Nunca De 3 a 4 vezes ao ano Mensalmente Semanalmente Diariamente Uma vez ao ano	Visita	Tabela 1 / Tabela 2 / Tabela 3 / Tabela 6
17 - Nome do seu local de trabalho			

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Neste processo de estimar as relações voltadas a questões da frequência do docente, no desenvolvimento das suas práticas pedagógicas, categorizadas em aspectos e objetivos peculiares, na Tabela 1 da seção de Resultado, realizou-se a utilização do método estatístico descritivo das variáveis, correlacionando a frequência do desenvolvimento pedagógico do professor alinhado ao seu conhecimento construído no entendimento das plataformas MOOC enquanto espaço para formação continuada. Outras variáveis – como o gênero e a idade do docente – foram considerados nesta análise pontual.

Para fins de aprofundar o entendimento sobre a importância da atividade MOOC na rotina profissional do docente, foram elaborados dois quadros comparativos entre grupos, em que, no primeiro quadro, a variável MOOC foi correlacionada àquelas variáveis que traduzem a frequência do desenvolvimento docente em atividades, tais como: participação em cursos de aperfeiçoamento profissional e participação em eventos científicos. Por sua vez, no segundo quadro, a variável MOOC foi correlacionada a variáveis voltadas à experiência docente com a educação a distância (EaD), como modalidade de ensino, e a influência dessa na sua graduação de ensino superior. A fim de analisar as informações obtidas dos

docentes sem ruídos ou duplicados, removendo dados irrelevantes para a análise e a eliminação de possível margem de erro de dados disponibilizados, a referida questão foi testada em dois modelos distintos, a saber: o modelo de regressão linear, por meio da função binomial, e o modelo de regressão linear, através da probabilidade linear, a fim de confirmar a relevância e a fidedignidade dos dados utilizados. Tais quadros comparativos, descritos na seção dos Resultados, correspondem, respectivamente, às Tabelas 3 e 4. Ainda, para a seleção das variáveis da análise em questão, adotou-se a ferramenta stepwise (passo a passo). Esta metodologia está voltada para estudos descritivos, cujo objetivo é descrever as relações relevantes das análises em questão, no entanto, são pouco conhecidas entre estas variáveis. Tal ferramenta pode adicionar, de forma sistemática, a variável mais significativa, além de remover a variável menos significativa ao longo do processo de desenvolvimento da própria tabela gráfica em destaque (CHONG; JUN, 2005).

Considerando a estatística multiplicativa de Lagrange, o Teste de Breusch-Pagan (Teste BP) realiza a análise de uma hipótese nula quando as variâncias dos erros existentes são iguais, logo, neste caso, observa-se o cenário da homoscedasticidade (GUJARATI, 2011). O referido teste é indicado para estimar grandes amostras e quando se assume a suposição da normalidade de erros na análise, a fim de remover dados irrelevantes para o estudo realizado. Neste levantamento em específico, a variável MOOC foi correlacionada como parâmetro de análise e seu grau de eficiência às respostas dos docentes com relação à utilidade e à percepção da atividade MOOC em seu trabalho docente – seção de Resultados (Tabela 5). O mesmo grau de utilidade foi testado na estatística de Durbin-Watson (DW), confirmando, positivamente, dados relevantes que a variável MOOC pode influenciar benéficamente para a formação continuada dos docentes entrevistados junto ao questionário-padrão (Quadro 1), alinhando esta formação a estratégias de ensino amplamente discutidas e contextualizadas para a realidade profissional deste professor em sala de aula e suas necessidades pedagógicas.

Por fim, no presente estudo, utiliza-se a técnica da Análise Fatorial Confirmatória, cujo objetivo é realizar um teste avaliativo em que determinada estrutura fatorial pode se adequar a diversos dados observados (BROWN, 2006). Para esta pesquisa, a variável MOOC, objeto de estudo, foi novamente explorada, desta vez, como fator latente (estrutura fatorial), correlacionando esta variável aos dados coletados que norteiam à frequência do processo de desenvolvimento do trabalho docente e sua influência com suas turmas em sala de aula, desafios e possibilidades da realização de atividades especiais (indicadores). Como resultado desta análise (seção 4 – Tabela 6), há a confirmação matemática de que, quanto mais o docente aprofunda seus estudos, principalmente, na utilização de recursos digitais, tal como as atividades MOOC promove, o desenvolvimento pedagógico do professor e o sucesso nas suas atividades planejadas, tende-se a surtir resultados satisfatórios e fortemente colaborativos no processo de formação e de aprendizagem significativa, contextualizada e crítica para seus alunos assistidos.

Para a realização do processamento dos dados coletados para a pesquisa, foi utilizado o software R 3.4 (método estatístico descritivo; testes de validação Breusch-Pagan e Durbin-Watson; modelos de regressão e probabilidade linear; técnica de análise fatorial confirmatória).

Esta pesquisa representa um potencial impacto positivo no que se refere ao aprofundamento de uma discussão crítica e ampla em torno da gestão educacional, resultando na construção de políticas públicas voltadas à formação inicial e continuada dos professores, assim como o fortalecimento e a importância da inclusão digital dos docentes, discentes e da equipe escolar diante das demandas tecnológicas, sociais e econômicas existentes no mundo contemporâneo, contribuindo para pesquisas, estudos e análises científicas junto a pesquisadores, setores governamentais e privados, profissionais da educação e a sociedade civil.

#### 4 Resultados

Nesta seção, apresentam-se os resultados referentes aos modelos estatísticos adotados para responder às perguntas de pesquisas levantadas no trabalho. Primeiramente, o foco foi a compreensão de como funciona a relação entre os cursos à distância e a qualidade do ensino. Para isso, foi efetuada uma pesquisa online, envolvendo a aplicação de questionário com vinte e seis perguntas, realizada por meio da plataforma *Google Forms*, no período de 24 de março de 2019 até 2 de maio do mesmo ano.

O público-alvo da pesquisa foram os docentes de todas as esferas de ensino, ou seja, tanto da rede federal, como das redes estadual, municipal ou particular de ensino. O total de respostas obtidas foi de 95. Para o tratamento das respostas, foi utilizado o método de ponto médio, de modo a manter as características das variáveis, buscando-se, além disso, agrupar as respostas semelhantes e atribuir um valor numérico<sup>1</sup>. A Tabela 1 apresenta uma descrição das principais variáveis.

**Tabela 1:** Estatística descritiva das variáveis (%)

Variável	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
Congressos	0.04	0.20	0	1
Desafios	0.71	0.46	0	1
EaD	0.11	0.31	0	1
Exercícios	0.63	0.48	0	1
Experimentos	0.48	0.50	0	1
Idade	43.10	8.74	25	60
Jornais	0.36	0.48	0	1
MOOC	0.33	0.47	0	1
Prática	0.57	0.50	0	1
Sexo	0.75	0.44	0	1
Visita	0.02	0.14	0	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A variável ‘Congressos’ – presente na tabela 1 – corresponde à seguinte pergunta: “Participa com os alunos em feiras, congressos e eventos científicos?”. De acordo com os resultados, a média dessa pergunta foi de 0,04, o que significa que poucos docentes participam de congressos ou feiras com os alunos de maneira frequente durante o ano (mensalmente).

A variável ‘Desafios’ contém as respostas ao seguinte questionamento: “Discute diferentes modos para se resolver problemas, cálculos ou desafios em

sala de aula?”. Com base nos resultados, a maioria dos docentes discute diferentes modos para se resolver problemas em sala de aula, com periodicidade diária, semanal ou mensal.

Por sua vez, na variável ‘EaD’, busca-se saber se o docente, durante a sua formação acadêmica, a nível de graduação, cursou disciplinas de modo semipresencial ou a distância. De acordo com os resultados, são poucos os docentes que fizeram algum curso semipresencial ou a distância (um total de 10 docentes, dos 95 consultados). Assim, a maioria dos docentes entrevistados fizeram a graduação de modo presencial.

A próxima variável da tabela 1, ‘Exercícios’, analisa se o docente realiza exercícios para fixar regras ou procedimentos. Como os resultados da tabela 1 mostram, mais da metade dos docentes desenvolve essa prática pedagógica de maneira frequente.

No que se refere à variável ‘Experimentos’, a pergunta relacionada é se o docente promove o experimento de ações (coletar, recortar, explorar, manipular, programar etc.) para resolver problemas. Nesse caso, observou-se que um pouco menos da metade dos docentes adota essa prática pedagógica.

No tocante à ‘Idade’, a média da faixa etária dos respondentes foi de 43,1 anos, com um desvio padrão de 8,74, o que significa uma amostra de docentes dispersa em relação à idade.

A variável ‘Jornal’ corresponde à prática pedagógica do docente quanto à promoção de discussões a partir de textos de jornais e revistas voltados para o mercado de trabalho. Nesse caso, aproximadamente um terço dos docentes adota essa prática pedagógica frequentemente, enquanto a maioria dos professores não usa esse método de modo constante.

A próxima informação descritiva da tabela 1 corresponde à variável ‘MOOC’ (Curso On-line Aberto e Massivo), que busca saber se o docente possui cursos livres na área de computação ou informática em plataformas do tipo ‘MOOC’. Os resultados mostram que menos da metade dos docentes possui cursos livres nesse tipo de plataforma.

As três últimas variáveis da tabela são ‘Prática’, ‘Sexo’ e ‘Visita’. A variável ‘Prática’ envolve o exercício de atividades práticas dos profissionais junto aos alunos em laboratórios. Os resultados da tabela 1 apontam que mais da metade dos docentes adota essa prática pedagógica com frequência. Em relação ao ‘Sexo’, a maioria dos entrevistados é do sexo feminino, compreendendo 72 respondentes do universo dos 95 participantes. Por fim, a variável ‘Visita’ informa se os docentes realizam visitas a empresas especializadas na área de interesse da formação do aluno. Quase nenhum docente adota essa prática pedagógica com frequência.

Dadas as descrições das variáveis de interesse, o próximo passo é analisar os resultados dos modelos estatísticos empregados no trabalho.

**Tabela 2:** Comparação entre grupos com base na variável de atividade MOOC

MOOC	Jornais	Exercícios	Congressos	Experimentos	Prática	Visita
0	0,296875	0,75	0,015625	0,4375	0,5	0,015625
1	0,483870968	0,612903226	0,096774194	0,580645161	0,709677419	0,032258065

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Como mostram os resultados da Tabela 2, existe uma diferença entre os docentes que possuem cursos livres na área de computação/informática, em plataformas do tipo MOOC, e os professores que não possuem, no que se refere à frequência com que adotam certas práticas pedagógicas.

Em relação à promoção de discussões a partir de textos de jornais e revistas voltados para o mercado de trabalho; participar com os alunos em feiras, congressos e eventos científicos; promover o experimento de ações (coletar, recortar, explorar, manipular, programar, etc.) para resolver problemas; exercer atividade prática profissional junto aos alunos em laboratórios; e visitar empresas especializadas na área de interesse da formação do aluno, os docentes que possuem cursos em plataforma MOOC apresentam uma frequência maior na execução dessas práticas pedagógicas.

Por sua vez, no que tange à realização de exercícios para fixar regras ou procedimentos, os docentes que não possuem cursos em plataforma MOOC apresentam uma média maior do que os professores que possuem esse tipo de formação. A Tabela 3 apresenta os resultados do modelo de regressão linear generalizada que contém como variável dependente a variável MOOC. O ajuste do modelo ocorre através da função binomial, conforme enuncia Gujarati (2011).

**Tabela 3:** Comparação entre grupos com base na variável de atividade MOOC

	Variável Dependente: MOOC
Jornais	0.932* (0.522)
Exercícios	-0.611 (0.536)
Prática	0.844* (0.482)
EaD	0.196 (0.734)
Constante	-1.238*** (0.471)
Observações	95
Log Likelihood	-56.200
Akaike Inf. Crit.	122.401
P-valor:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O modelo de regressão linear generalizada com ajuste binomial objetiva verificar o efeito que as variáveis independentes – ‘Jornais’, ‘Exercícios’, ‘Prática’ e ‘EaD’ – têm em relação à mudança da variável dependente (MOOC). Nesse caso, apenas duas variáveis apresentam um resultado estatisticamente significativo ( $p$ -valor < 0.1). Ou seja, a promoção de discussões a partir de textos de jornais e revistas voltados para o mercado de trabalho e o exercício de atividade prática profissional junto aos alunos em laboratórios exercem um efeito significativo na probabilidade de o docente ter realizado pelo menos um curso MOOC. O próximo modelo, apresentado na Tabela 4, busca examinar o efeito da possibilidade de o profissional da educação realizar um curso MOOC.

**Tabela 4:** Regressão Linear utilizando o modelo de probabilidade linear

	Variável Dependente: MOOC
Jornais	0.030 (0.053)
Exercícios	-0.063 (0.051)
Prática	-0.063 (0.049)
EaD	-0.097 (0.075)
Exper	-0.010*** (0.004)
Carga Estudo	0.011 (0.098)
I(Incentivo * 1/2)	-0.915*** (0.052)
Constante	1.163*** (0.091)
Observações	95
R <sup>2</sup>	0.805
R <sup>2</sup> Ajustado	0.790
Erro padrão do resíduo	0.216 (df = 87)
Estatística F	51.411*** (df = 7; 87)
<i>P</i> -valor:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Conforme Gujarati (2011), o modelo de probabilidade linear é utilizado em situações em que a variável dependente (VD) é binária. Nesse caso, como a variável dependente pode assumir valor 0 ou 1, o modelo é mais adequado do que o método de regressão linear (em que a variável dependente é contínua). Nesse modelo, apenas a variável ‘Exper’ e ‘Incentivo’ apresentam resultados estatisticamente significativos. Em relação à variável ‘Exper’, quanto maior a frequência em que se promove o experimento de ações (coletar, recortar, explorar, manipular, programar etc.), menor a probabilidade (-0.01) de que a VD assumira valor 1 (mantendo-se todo o resto constante). Já no tocante à variável ‘Incentivo’, quando se recebe algum incentivo financeiro, menor a probabilidade (-0.91) de que a VD assumira valor 1 (mantendo-se todo o resto constante).

Nesse modelo, apesar do  $R^2$  apresentar um valor alto, significando que as variáveis independentes do modelo explicam uma grande parcela de alteração na variável dependente, não há uma interpretação significativa do  $R^2$  em modelos de probabilidade, dado que a linha de regressão nunca se adequará aos dados de maneira perfeita, uma vez que a VD é binária, de acordo com Gujarati (2011).

**Tabela 5:** Teste de Breusch-Pagan

BP	DF	P-valor
3,77	7	0,8067

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Os resultados do teste visam analisar o grau de heterocedasticidade do modelo. De acordo com o p-valor obtido, não é possível rejeitar a hipótese nula de que os resíduos têm variância constante (homocedasticidade). O teste de Durbin-Watson apresentou um DW de 1.64 e p-valor de 0,035. Esses resultados apontam para uma autocorrelação do modelo. Entretanto, como não se trata de um padrão autoregressivo, de acordo com Wooldridge (2017), os resultados indicam apenas uma perda de eficiência.

Por fim, é executado um modelo de Análise Fatorial Confirmatória, de acordo com Gujarati (2011), para identificar quais variáveis, de fato, melhor explicam a busca por cursos na plataforma 'MOOC' ou se existe alguma variável latente entre as opções. O propósito da análise fatorial confirmatória é de observar relações entre as variáveis observadas especificando uma estrutura latente (fator latente) que conecta essas variáveis.

**Tabela 6:** Análise Fatorial Confirmatória

Fator Latente	Indicador	B	Erro Padrão	Z	P-valor	Beta
MOOC	Jornais	1,000	0,000	NA	NA	0,421
MOOC	Exercícios	2,168	0,844	2,567	0,010	0,906
MOOC	Desafios	0,888	0,319	2,784	0,005	0,393
MOOC	Congressos	0,052	0,112	0,461	0,645	0,052
MOOC	Experimentos	0,749	0,322	2,325	0,020	0,302
OMOOC	Visita	-0,145	0,086	-1,685	0,092	-0,203

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Com base na tabela 6, pode-se verificar que, para o aumento de uma unidade na variável latente, o modelo prevê o aumento de 1 na variável<sup>2</sup> jornais, 2,17 na variável exercícios e 0,75 na variável experimentos (variáveis com p-valor < 0,05).

## 5 Considerações finais

As novas tecnologias da informação e da comunicação, utilizadas pela sociedade, impactam diretamente a economia e o mundo dos negócios, em que os dados digitais são mais valorizados do que os objetos tangíveis e físicos. Nesse sentido, as novas tendências tecnológicas – que alavancam a inteligência artificial – têm sido grandes aliadas na criação de plataformas cada vez mais competitivas em

todos os setores. Tais tendências contribuem para a educação de forma geral, o que acarreta uma discussão e uma maior apropriação das técnicas oferecidas e disponíveis, além de fortalecer o fator da inclusão social, ao serem utilizadas.

No universo educacional – e em outras diversas áreas – algumas ações podem ser implementadas, por exemplo, uma capacitação que promova o lado profissional e investigativo dos usuários, de modo que esses se ampliem à medida que novos meios de participação democrática nas definições se estruturam e ressoem na sociedade, abrindo o diálogo para novas (e diversificadas) propostas, promovendo a discussão social e a ampliação de novas oportunidades, do emprego e da renda.

Destarte, para se chegar ao sucesso desta aplicabilidade, é preciso uma série de revisões, entre elas, a necessidade de se construir e se (re)discutir políticas educacionais concretas, que oportunizem a possibilidade e a garantia de que a teoria esteja vinculada à prática e à realidade social, as quais devam possuir um destinatário corretamente levantado e analisado.

Diante disso, ratifica-se o importante papel dos professores e da relevância de que realizem formações continuadas, de modo que invistam no fortalecimento e embasamento de suas práticas, considerando que são sujeitos essenciais para manter a qualidade, a eficiência e o efetivo sucesso escolar, bem como o envolvimento dos alunos em suas rotinas de ensino e de aprendizagem, inquietando-os e motivando-os para as reflexões de seus aprendizes.

O diálogo – no escopo da construção de políticas públicas, com a participação maciça dos agentes que nelas atuam – é primordial para uma tomada de decisão mais diversificada, dando voz aos diversos núcleos atuantes, garantindo-lhes, desse modo, um ambiente favorável para a efetivação de atitudes solidárias e profissionais, tendo a sociedade como a grande beneficiada e, ao mesmo tempo, agente fiscalizador no que tange à qualidade e à recepção dos diferentes serviços prestados. O professor possui um papel fundamental, nesse contexto, como o termômetro desta interação com a sociedade, logo, precisa priorizar e discutir uma educação contextualizada e que expresse fielmente as indagações sociais, econômicas, políticas e éticas, voltadas para a defesa da vida, para os interesses nacionais e para a responsabilidade coletiva, promovendo, assim, a equidade e o bem-estar social ideal para o progresso do país.

O nível de formação dos professores foi alvo desta pesquisa, sendo esse estudo considerado extremamente relevante ao tratar dos dados coletados, a fim de auxiliar na composição de um panorama dos tipos de suportes on-line oferecidos aos alunos, o que promove uma contribuição para a reflexão se o nível de formação dos professores interfere no tipo de suporte oferecido aos alunos e, conseqüentemente, nas demandas destes alunos por novos enriquecimentos ao estudo. Enfim, não houve a intenção de esgotar o assunto – visto que esse possui uma grande riqueza –, sequer sugerir “receitas prontas” aos educadores comprometidos com a práxis pedagógica nestes ambientes virtuais e presenciais. O intuito, destaca-se, foi de levantar questões presentes no cotidiano da sala de aula e nas atuais discussões pedagógicas.

Notadamente, buscou-se promover uma reflexão sobre os rumos da educação, a qual deverá se posicionar ante à revolução científica e tecnológica,



preparando, assim, alunos para lidarem com a construção de novas tecnologias, em uma sociedade mais reflexiva e construtora.

## Referências

- AL-TABI, Mushtak; DEBOER, Jennifer De. Teaching entrepreneurship using Massive Open Online Course (MOOC). *Technovation*, v. 34, n. 4, p. 261-264, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166497214000078>. Acesso em: 12 abr. 2019.
- BROWN, Timothy. A. **Confirmatory factor analysis for applied research**. New York: The Guilford Press, 2006.
- CAUDILL, Steven B. An Advantage of the Linear Probability Model over Probit or Logit. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v. 50, n. 4, p. 425-427, 1988. Disponível em: [https://econpapers.repec.org/article/blaobuest/v\\_3a50\\_3ay\\_3a1988\\_3ai\\_3a4\\_3ap\\_3a425-27.htm](https://econpapers.repec.org/article/blaobuest/v_3a50_3ay_3a1988_3ai_3a4_3ap_3a425-27.htm). Acesso em: 15 jun. 2019.
- CHONG, Il-Gyo.; JUN, Chi-Hyuck. Performance of some variable selection methods when multicollinearity is present. *Chemometrics and intelligence laboratory systems*, Dordrecht, n. 78, p. 103-112, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169743905000031>. Acesso em: 8 maio 2019.
- GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica**. São Paulo: McGraw Hill Bookman, 2011.
- HARRINGTON, Donna. **Confirmatory factor analysis**. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- MOUSSATCHÉ, Anna Helena. Práticas de leitura: situações de interlocução com alfabetização digital. In: FERNANDES, M. C. P.; MOUSSATCHÉ, A. N.; CASSANO, M. G.; GRANJA, C.; BASTOS, E. **E tecnologia, o que é?** Rio de Janeiro: CEDERJ, 2008.
- WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

## Notas

1 Como na seção de práticas pedagógicas, na qual respostas que significavam pouca frequência receberam valor 0 e respostas que significavam que as práticas eram adotadas frequentemente receberam valor 1.

2 Mantendo todo o resto constante.

## Informações complementares

### Financiamento

Não se aplica.

### Contribuição de autoria

**Concepção e elaboração do manuscrito:** Anderson do Espírito Santo da Silva; Pedro Ivo Camacho Alves Salvador.

**Coleta de dados:** Anderson do Espírito Santo da Silva; Pedro Ivo Camacho Alves Salvador.

**Análise de dados:** Anderson do Espírito Santo da Silva; Pedro Ivo Camacho Alves Salvador.

**Discussão dos resultados:** Anderson do Espírito Santo da Silva; Pedro Ivo Camacho Alves Salvador.

**Revisão e aprovação:** Anderson do Espírito Santo da Silva; Pedro Ivo Camacho Alves Salvador.

#### **Preprint, originalidade e ineditismo**

O artigo é original, inédito e não foi depositado como *preprint*.

#### **Consentimento de uso de imagem**

Não se aplica.

#### **Aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa**

Não se aplica.

#### **Conflito de interesse**

Não há conflitos de interesse.

#### **Conjunto de dados de pesquisa**

Não há dados disponibilizados.

#### **Licença de uso**

Os autores cedem à Revista Pesquisa e Debate em Educação os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 International](#). Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

#### **Publisher**

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Faculdade de Educação (FACED), Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd), Programa de Pós-Graduação Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública (PPGP). Publicação no Portal de Periódicos da UFJF. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

#### **Editores**

Frederico Braidá; Liamara Scortegagna.

#### **Formato de avaliação por pares**

Revisão duplamente cega (*Double blind peer review*).

#### **Sobre os autores**

##### **Anderson do Espírito Santo da Silva**

Graduado em Tecnologia em Informática (ABEU Centro Universitário). Graduado em Licenciatura em Informática pela Universidade Cândido Mendes (2008). Especialista em Políticas Públicas e Projetos Socioculturais pela UFRJ. Mediador a distância, CECIERJ. Técnico em Assuntos Educacionais, UFRJ. Mestre em Economia e Gestão Empresarial pela Universidade Cândido Mendes. Tutor do Curso de Graduação a Distância em Pedagogia Bilingue, INES.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9933193031091306>.

**Pedro Ivo Camacho Alves Salvador**

Graduado em Economia pela EPGE-FGV. Mestre e Doutor em Economia pelo CAEN-UFC. Pós-doutor em Finanças pela EESP-FGV. Professor visitante do CECS-UFABC. Autor de livros na área de educação e avaliação de políticas públicas.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2888095739324132>.